



Økotoksikologisk vurdering av utslipp av avløpsvann ved Statoil Petroleum Sture



**Vedlegg SF-SAM-506 Utforming av
sammendrag SAM e-rapport**

Ansvarsområde: Sam Marin / Rapportering / Rapportering /
Dok. kategori: Vedlegg **Sist endret:** 17.10.2014 (Silje Hadler-Jacobsen)
Siste revisjon: Ikke satt **Neste revisjon:** Ikke satt
Godkjent: GODKJENT 17.10.2014 (Silje Hadler-Jacobsen)

	SAM-Marin	
Uni Research Miljø SAM-Marin Thormøhlensgt. 55 5008 Bergen, Norway		Tlf: 55 58 44 05 E-post: Sam-marin@uni.no Internet: www.uni.no Foretaksreg. nr. 985 827 117 MVA

Rapportens tittel:	Dato: 1.11.2014
Økotoksikologisk vurdering av utslipp av avløpsvann ved Statoil Petroleum Sture	Antall sider og bilag: 105
Forfatter(e): Marte Haave, Per-Otto Johansen	Prosjektleder: Marte Haave Prosjektnummer: 807878
Oppdragsgiver: Statoil Petroleum Stureterminalen	Tilgjengelighet: Åpen

Abstract: An ecotoxicological evaluation of the discharge point at Statoil Petroleum Sture was performed. The concentrations of organic contaminants and metals were compared to threshold values given by the EU Water Framework Directive (EU-WFD) and PNEC values by OSPAR 2014. A stepwise progress, described by the Norwegian Environmental Agency (TA1750/2000) was used. Data from chemical analyses of the discharge from the previous four years was provided by Statoil Petroleum Sture. Passive sampling devices for metals (DGT) and lipophilic organic contaminant (SPMD) were deployed at the discharge point for quantification of average water concentrations of contaminants during a 30 day-period in march-april 2014. An acoustic current profiler (Aquadopp profiler 400 kHz) at the point of discharge provided current-data from the water column. Salinity and temperature was measured by CTD. A dispersion/dilution model was applied to the data to model the dilution and spread of the discharge and predict the concentrations in the affected area. Concentrations were related to PNEC levels and thresholds levels according to EU-WFD.

Conclusion: The water-flow in the resipient is high, and the water is mainly transported south from the discharge-point, at 20 and 38 meters depth. Surface currents may move in the opposite direction. The discharge will be diluted to 10⁻⁴ at 500-1200 m from the discharge point, and will not break the surface. The discharge effluent rarely exceeded threshold levels in the EU-WFD for average yearly concentrations in coastal waters, apart from for alkylphenols. Dilution is high, and threshold values of measured contaminants were 20-2000 folds higher than any of the quantified contaminants. It is therefore not likely that the local area near the discharge will be at risk for experiencing chronic or long term effects of the discharge.

The dispersion model indicated that the discharge is transported south, south-west. Previous observations and measurements of contaminants in the area Sturevågen and Tjeldstø, south west of the Sture terminal, has shown high levels of decalines, that indicate sedimentation of discharge from the Sture terminal.

Keywords: Ecotoxicological riskevaluation, SPMD/DGT, dispersal	Emneord: Økotoksikologisk risikovurdering, SPMD/DGT, spredningsmodell
--	---

ISSN NR.: 1890-5153
SAM e-Rapport nr. 49/2014

Ansvarlig for:	Dato	Signatur
Faglige vurderinger og fortolkninger:	1/11-2014	<i>P.O. Johansen</i>
Prosjektet / undersøkelsen:	1/11-2014	<i>Marte Haave</i>

Ansvarsområde: Sam Marin / Rapportering / Rapportering /
Dok. kategori: Vedlegg **Sist endret:** 17.10.2014 (Silje Hadler-Jacobsen)
Siste revisjon: Ikke satt **Neste revisjon:** Ikke satt
Godkjent: GODKJENT 17.10.2014 (Silje Hadler-Jacobsen)

SAM-marin er en del av Uni Research Miljø (Uni Research AS), og er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking, taksonomisk analyse og faglige vurdering og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test 157.

Følgende er utført akkreditert ved SAM-marin:

Prøvetaking til - analyser, samlet av: -

Litoralundersøkelse utført av: -

Sortering av sediment utført av: -

Identifikasjon av marin fauna utført av: -

Faglige vurderinger og fortolkninger utført av: Marte Haave og Per-Otto Johansen

Ikke akkreditert:

Utsett og opptak av strømmåler og passive prøvetakere (SPMD og DGT). CTD- målinger, strømodellering.

LEVERANDØRER

Toktfartøy: M/S Solvik, v/ Leon Pedersen

Kjemiske analyser utført av: NIVA akkrediteringsnummer Test 009

Akkreditert: Bly, kadmium, kobber, nikkel, sink, PAH 16 (EPA), NPD (naftalen, fenantren, dibenzotiofen), PCB7.

Ikke akkreditert: -

Geologiske analyser utført av: - akkrediteringsnummer -

Akkreditert: -

Ikke akkreditert: -

Andre:

Innhold

1. INNLEDNING	5
2. MATERIAL OG METODE	6
Strømmåling og spredningsmodellering	6
Kjemiske analyser	8
3. Resultat	10
Hydrografiske målinger	10
Strømmåling og spredningsmodell	10
Gjennomsnittshastighet Maksimumshastighet	11
Kjemiske analyser	16
Økotoksikologisk vurdering av utslippet	19
4. DISKUSJON	20
5. KONKLUSJON	22
Strømmåling	22
Spredningsmodell	22
Økotoksikologisk vurdering.....	22
6. LITTERATUR:	23
VEDLEGG	
1) Analysebevis fra SPMD og DGT	
2) Analysebevis fra spotprøver av avløpsvannSture	
3) Oppsummerende strømmålingsdata fra 6, 20 og 38 meters dyp ved utslippspunktet.....	

1. INNLEDNING

Uni Research Miljø, har på oppdrag av Statoil Petroleum Sture utført en utvidet økotoksikologisk undersøkelse av resipienten som mottar industriavløp fra Sture. Hensikt har vært å vurdere belastningen på nærmiljøet og utstrekningen av en nærsone der belastningen kan overskride grenseverdier i henhold til Vannforskriften og nasjonale veiledere, eller predikerte nulleffektkonsentrasjoner i henhold til OSPAR (2014). Miljødirektoratets veileder TA1750/2000 er brukt som utgangspunkt for planlegging av undersøkelsen, og omfanget er deretter fastsatt i samråd med oppdragsgiver. Den trinnvise prosessen som beskrives i TA1750/2000 innebærer at man først innhenter historisk dokumentasjon fra prosesser og miljø, og utformer et testprogram. Ved økotoksikologiske vurderinger analyseres deretter et utvalg av stoffer, basert på forventet og kartlagt innhold i utslippet. Deretter kartlegges toksisk belastning av utslippet (Nivå I og II) og programmets videre omfang planlegges.

Hensikten med undersøkelsen var å starte en prosess med risikovurdering av utslippet i henhold til TA-1750/2000. Undersøkelsen skulle kartlegge omfanget av og den aktuelle toksiske belastningen i nærsonen til utslippspunktet, relatert til norske og internasjonale grenseverdier, og vurdere mulig fare for skade på miljøet i nærsonen. Dersom konsentrasjonene i nærsonen oversteg grenseverdiene, ville en videre med og eventuelt en risikovurdering NIVÅ III igangsettes

Uni Research Miljø, Seksjon for Anvendt Miljøforskning - marin del (SAM-Marin) har god kjennskap til området og den historiske utviklingen i miljøet rundt Sture. SAM-Marin har utført miljøundersøkelser siden anlegget startet. Dette muliggjør målrettet undersøkelse av den toksikologiske belastningen i basisundersøkelsen, men de mest relevante komponentene i utslippet.

Ved undersøkelsen er følgende utført akkreditert:

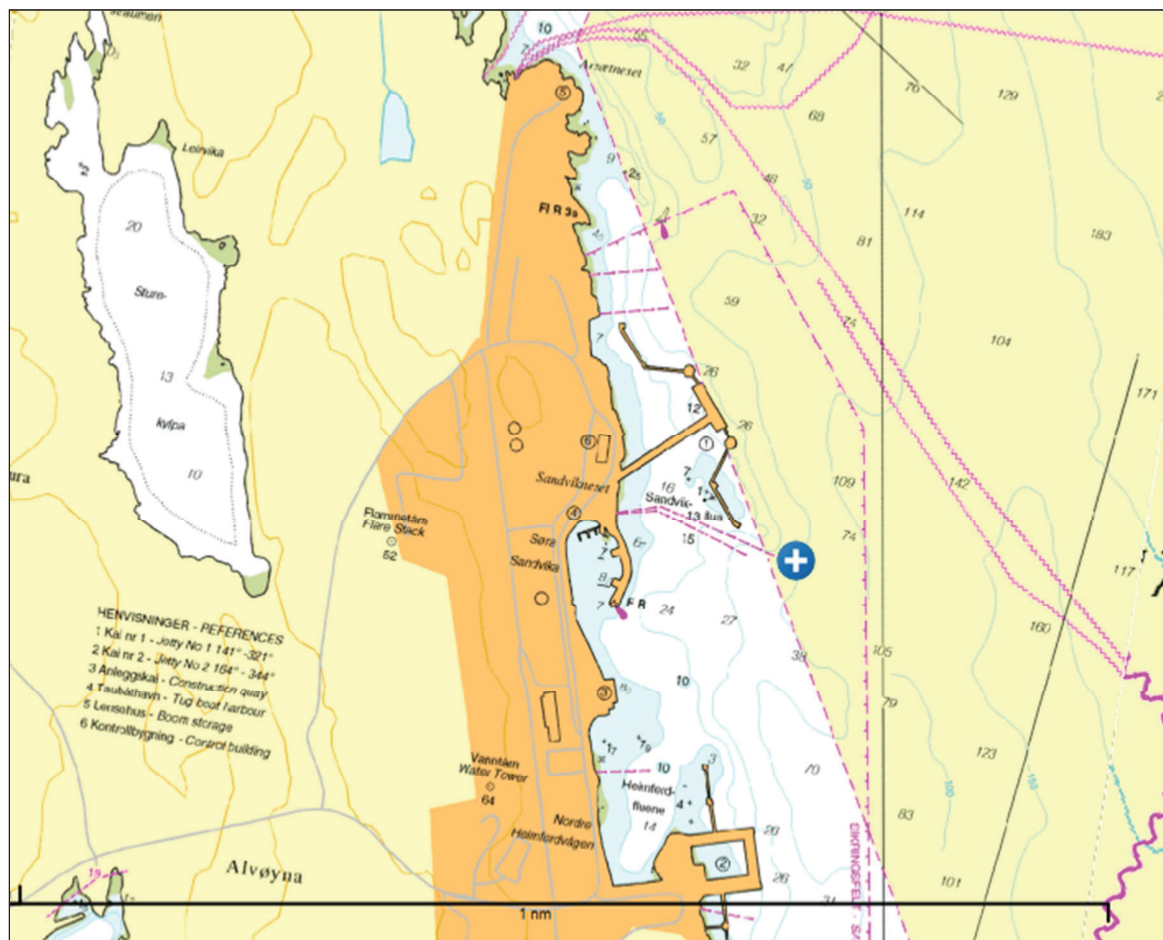
SAM-Marin arbeider etter kvalitetssystemet (NS-EN ISO/IEC 17025) og er med hensyn til denne undersøkelsen akkreditert for faglig fortolkning og vurdering. Utsett og opptak av passive prøvetakere (SPMD og DGT) er ikke utført akkreditert, men fulgte standard prosedyrer (NIVA). CTD målinger er ikke en akkreditert prosedyre, men utføres i henhold til retningslinjer fra produsent (SAIV). Utsett, opptak og tolkning av data fra strømmåler er ikke utført akkreditert, men har fulgt standard prosedyrer og kvalitetssikring etter retningslinjer fra produsent (Nortek AS).

Kjemiske analyser ble utført akkreditert ved Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA, akkrediteringsnummer: Test 009). Spotprøver av utslippsvann fra 2010-2013 var analysert ved Stures akkrediterte analyselaboratorium (Akkrediteringsnummer: Test 019).

Analyser av alkylfenoler ved Stures laboratorium, som data fra spotprøvene baserer seg på, var ikke utført akkreditert.

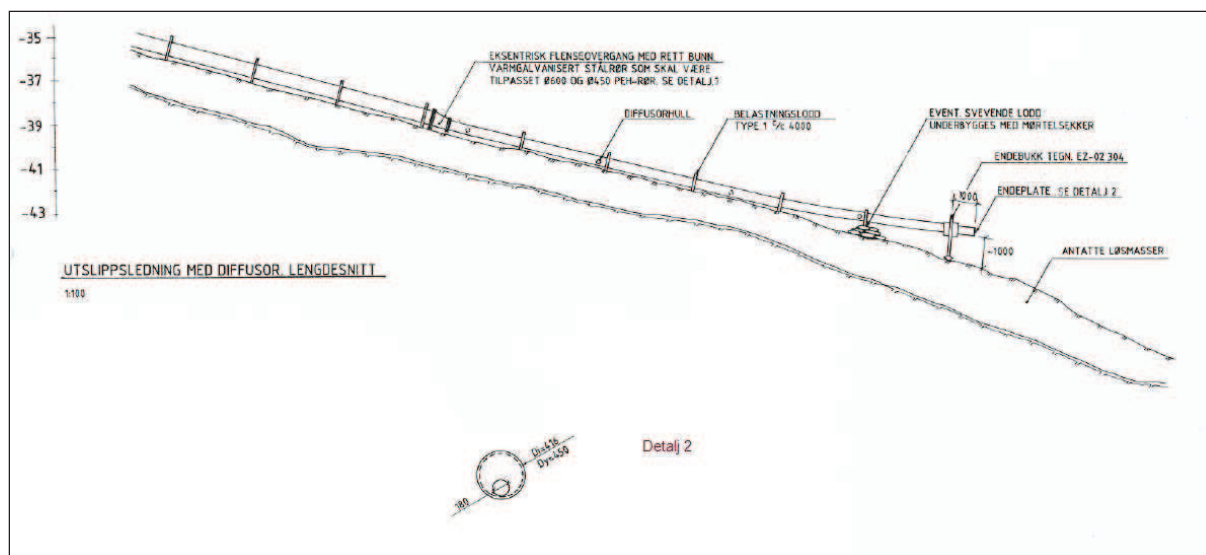
2. MATERIAL OG METODE

Strømmåling og spredningsmodellering

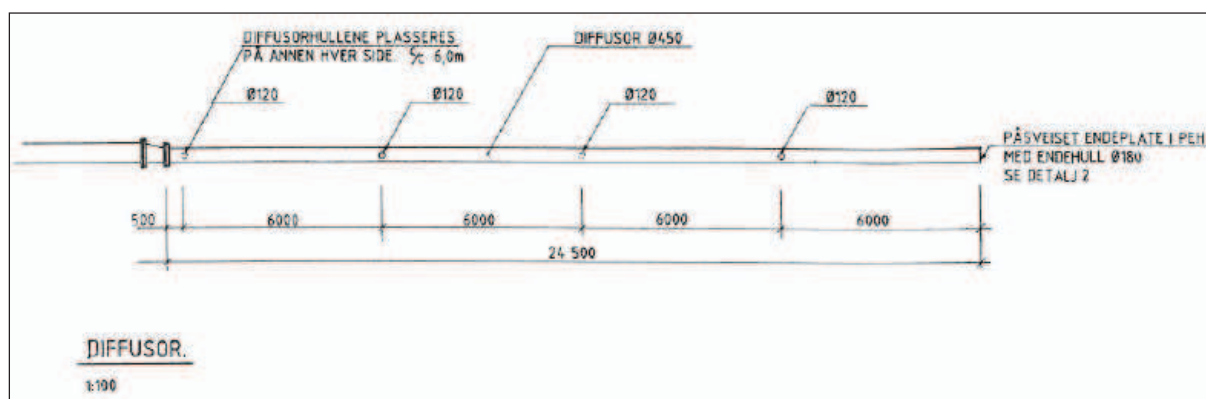


Figur 1. Kart som viser plassering av utslippspunktet. Blå sirkel med kryss angir plasseringen av strømmåler og passive prøvetakere. Utslippsledningen er vist som en rosa stiptet linje. Kartkilde: Statkart.

Plassering av strømmåleren er vist i Figur 1. Punktet for strømmåleren er: WGS84 (EUREF 89) 60 37.251' N 4 51.684' Ø. Bunnndyp på stedet er 47 meter. Utslippspunktet er på ca. 40 m dyp, og har en diameter i åpningen på 18 cm. Sjøbunnen skrår fra utslippspunktet østover til dybder over 200 meter i Hjeltefjorden (Figur 2). Mot nord ligger Hjeltefjorden åpent til mot kystvannet. Utløpsrøret er 24,5 meter langt, med diffusoråpninger med 12 cm diameter hver 6. meter (Figur 3).



Figur 2. Utslippsledning med påmontert diffusor. Kilde: Statoil Petroleum Sture



Figur 3. Detaljer på diffusor. Kilde: Statoil Petroleum Sture

En profilerende akustisk strømmåler (Nortek Aquadopp ® Profiler, 400kHz) ble benyttet til måling av strømprofilen i vannsøylen ved utslippet. Strømmåleren ble satt på 42 meter ca. 5 meter over bunn, ved enden av utløpet (Figur 1). En flyterigg holdt strømmåleren vertikal i vannsøylen, utenfor rekkevidde av propeller fra tankskip som kunne passere over måleren. Strømmåleren var innstilt på 2 meters cellestørrelse, målt fra plasseringen ved ca. 42 meter til overflaten. Hver celle ble målt i ett minutt hvert 10. minutt i perioden 4. mars til 4. april 2014. Data ble kvalitetskontrollert og tolket ved bruk av programmene Surge og SeaReport etter standard prosedyrer. Et blindområde på ca. 1 meter foran målerhodet, samt støy som følge av refleksjon av lydsignalet fra overflaten medfører at måleområdet dekker fra 6-38 meters dyp.

Strømdata ble benyttet til en strømsimulering for å modellere spredning og fortynning av utslippet under de gitte strømforholdene. Simuleringene av utslippet ble utført med et dataprogram fra US-Environmental Protection Agency (Frick et al. 2003). Modellkonfigurasjonen er utført med UM3 modell som kan benyttes for simuleringer av neddykkete utslipp. UM3 er en Lagrange fortynningsstrømsky-modell hvor suksessive elementer følger den samme banen.

Data benyttet i de fleste av simuleringene for utslippspunktet er listet i Tabell 1.

Tabell 1. De viktigste dataene for utslippet i simuleringene.

Data type	Data verdier
Antall røråpninger (diffusor)	5
Diameter på røråpninger	12-18 cm
Utslippsdyp	38 m
Utslippshøyde over bunn	100 cm
Rørvinkel i forhold til bunn	25°
Utslipp himmelretning	østlig
Utslippsmengde	150 m ³ / time
Utslippskonsentrasjon	100 %
Utslippets saltholdighet	5 ppm
Utslippets temperatur	5-15 °C

Datasimuleringene ble utført med tidsserier for strømretninger og strømhastigheter målt med tidligere beskrevet dopplermåler. Dataserien strakk seg over 739 timer fra 4. mars til 4. april 2014. Utløpsrøret hadde påmontert en diffusor med fem utløp (Figur 2 og Figur 3). Siden det kun ble utført strømmålinger i ett punkt ved utslippet, ble det forutsatt at strømhastighetene og strømretningene var tilsvarende for fjernområdet. De gjennomsnittlige strømhastighetene og strømretningene i fjernområdet ble intra/ekstrapolert for hele vannsøylen i de dypene det manglet data. Hydrografiske data (temperatur og saltholdigheter) ble hentet fra CTD-måling(er) som ble utført ved målepunktet med en CTD av type SD208, med programvare SD200W (SAIV AS). Målingene viste vertikalprofilen i vannsøylen på tidspunktet for utsett og opptak av strømmåler og passive prøvetakere. Vannmassene var relativt homogene fra overflaten til bunnen. Sjøtemperaturen lå 4. mars omkring 5-6° C og saltholdigheten var ca. 31-33 psu. Ved avslutningen 4. april lå temperaturen omkring 6° C og saltholdighet ca. 29-33 psu. Modellen tar ikke høyde for bunn- og landtopografien og resultatene må derfor vurderes opp mot sjøkartet for området. Simuleringene ble utført for tre forskjellige temperaturer i utslippsvannet: 5 °C, 10 °C og 15 °C. Maksimal fortynningsgrad ble satt til 10⁻⁴ for simuleringene. Bakgrunnsforurensningen og nedbrytningsraten ble antatt å være lik null i modellen.

Kjemiske analyser

Analyseresultater av halvårlige spotprøver av utslippsvann i perioden 2010 til 2013 var tilgjengelige fra Statoil petroleum Sture, og lå til grunn for videre analyser og valg av passive prøvetakere. Fra 2011 og 2013 forelå data fra spotprøver fra kun ett tidspunkt. For enkelte perioder var det ikke oppgitt resultater for alkylfenolforbindelser. Analysebevisene fra Stures interne laboratorium er lagt ved (vedlegg 3). Stoffer relevante for utslipp fra prosessvann og oljeindustri, som polyaromatiske hydrokarboner (PAH16-EPA), Naftalen, fenantren og dibenzotiofen (NPD) med C1-C3 alkylerte homologer, tungmetaller, alkylfenoler og benzen var relevante komponenter i utslippet, og ble vurdert for kvantifisering i resipienten.

Konsentrasjonen av lipofile organiske miljøgifter som PAH, NPD og PCB7 i sjøvannet ble kvantifisert i

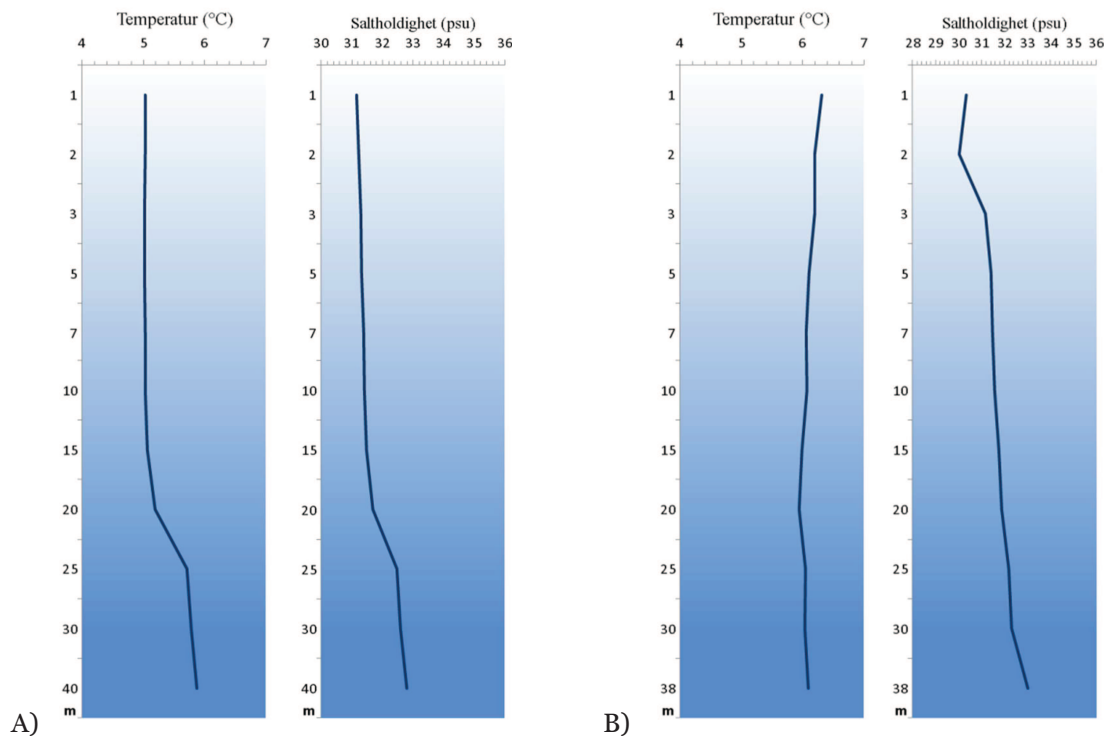
sjøvann over en periode på 31 dager med en passiv prøvetaker av typen Semipermeable Membrane Device (SPMD). Standard SPMD ble levert av NIVA (mål: B:91mm x L:254mm, LDPE membrantykkelse: 1µm, fylt med 1 mL Triolein). Tre parallelle SPMD ble satt ut i et syrefast metallbur montert under strømmåler-riggen på prøvepunktet. Det ble benyttet blank for kontroll av kontaminering ved prosedyrer før og under utsett. Blank-prøven ble eksponert for luft om bord i båten, i samme periode som de tre parallelle SPMD-prøvetakerne, men var ikke i kontakt med vann. Blank-prøven ble oppbevart frosset i prøveperioden. Ved opptak ble prøvetakerne tørket lett av med rent tørkepapir og umiddelbart frosset. Prøvene ble oppbevart frosset frem til analyse ved NIVA. Omregning av konsentrasjoner fra passive prøvetaker (ng/SPMD) til vannkonsentrasjoner (µg/l) ble utført med USGS Water Concentration Estimator v.5-1. SPMD er tilsatt interne referansestoffer for kvantitativ beregning av vannkonsentrasjonen (Huckins et al. 2002). Prøvetakerne ble analysert for PAH16-EPA, NPD, (m/C1-C3 alkylerte homologer) og syv polyklorerte bifenyler (PCB7 : IUPAC no. -28,-52, -101, -118, -138, 153,og -180). For analysebevis, se vedlegg 1). Naftalen er en av NPDene som binder seg i SPMD, og er derfor rapportert i analysebeviset, men verdiene rapporteres ikke som vannkonsentrasjon, da kvantifiseringen er svært usikker på grunn av naftalens flyktighet og fysiske og kjemiske egenskaper. Alkylfenolene tas ikke opp i SPMD. De kan heller ikke bestemmes kvantitativt med passive prøvetakere for Polare organiske stoffer (POCIS), da det ikke finnes interne referansekomponenter for disse. Forventet fortykning av aktuelle alkylfenoler i resipienten ble i stedet vurdert fra observert fortykningsgrad av de forbindelsene i avløpsvannet som ble kvantifisert med SPMD.

For bestemmelse av konsentrasjoner av frie, biotilgjengelige metallioner i resipienten ble metoden Diffusive Gradients in Thin films (DGT) benyttet. Prinsippet for bruk av DGT er beskrevet i Zhang og Davison (1995). DGT-prøvetakerne ble levert av NIVA, og NIVAs prosedyrer for utsett og opptak ble fulgt. Tre DGT ble montert med plastnetting på ankertauet for strømmåleren, to til tre meter under strømmåleren og SPMD-buret. En blank-prøve ble eksponert for luft i samme perioden som prøvetakerne var i luft, og deretter oppbevart nedkjølt under prøveperioden. Etter opptak ble prøvetakerne oppbevart fuktig og kjølig frem til analyse. DGT ble analysert for bly, kadmium, kobber, nikkel og sink.

3. RESULTAT

Hydrografiske målinger

Vannsøylens temperatur og salinitet ved utsett og opptak av strømmåleren og de passive prøvetakerne er vist i Figur 4.



Figur 4. Temperatur og salinitet i vannsøylen ved utslippspunktet 4. mars og 4. april 2014

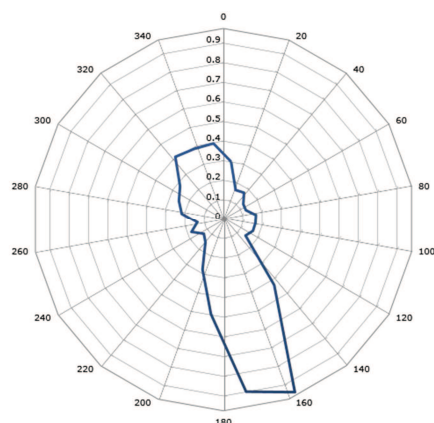
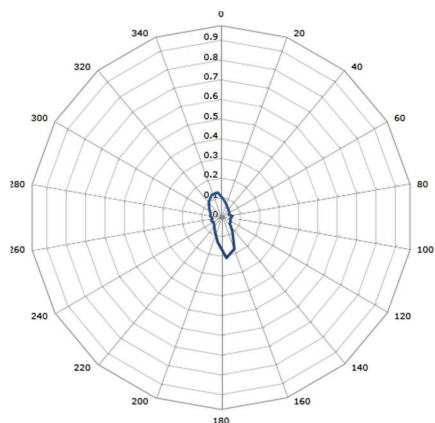
Strømmåling og spredningsmodell

Resultatene av strømmålingen er vist ved gjennomsnitt og maksimumshastigheter ved topp (6m), mellomsjiktet (20m) og bunn/utslippspunktet (38 meter; Figur 5). Retninger er vist i grader, der nord er null grader, og sør er 180 grader.

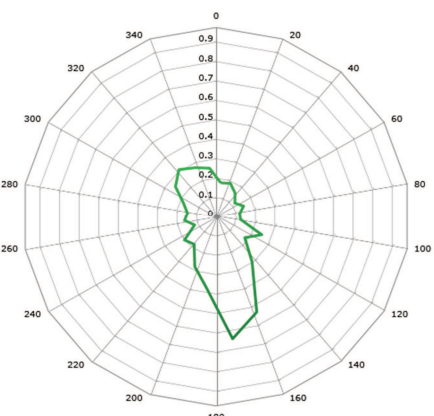
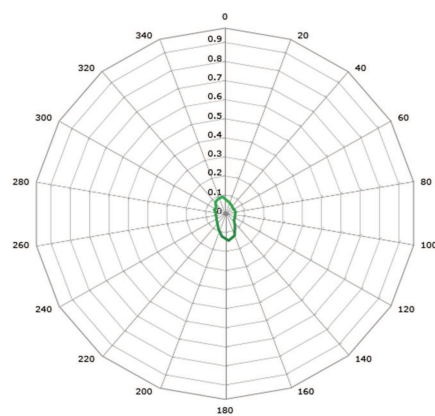
Mengden vann som strømmer forbi utslippspunktet per dag i vannsøylen er vist i Figur 6. Retningen på vannstrømmen er vist i grader, der nord er null grader, og sør er 180 grader, rett øst er 90 grader, og rett vest er 270 grader. Maksimal vannstrøm oppnås i sørlig retning, mens minimal vannstrøm er i retning nordøst/sørøst og vestover (for detaljer, se vedlegg 3).

Gjennomsnittshastighet

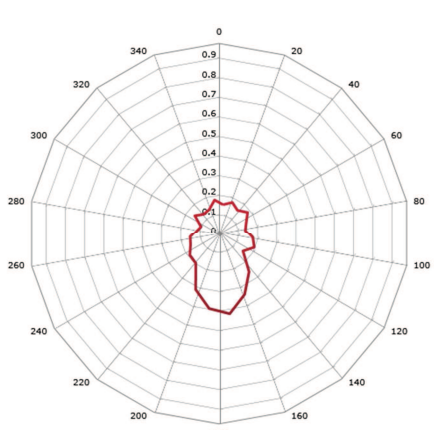
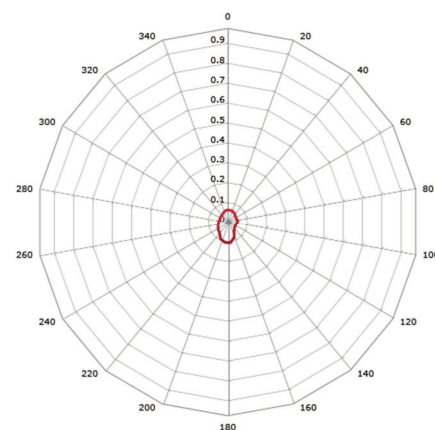
Maksimumshastighet



6 m

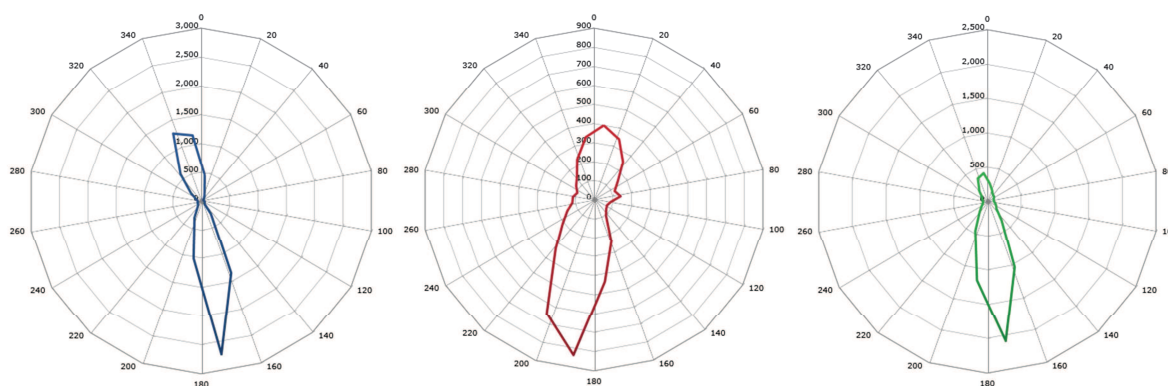


20 m

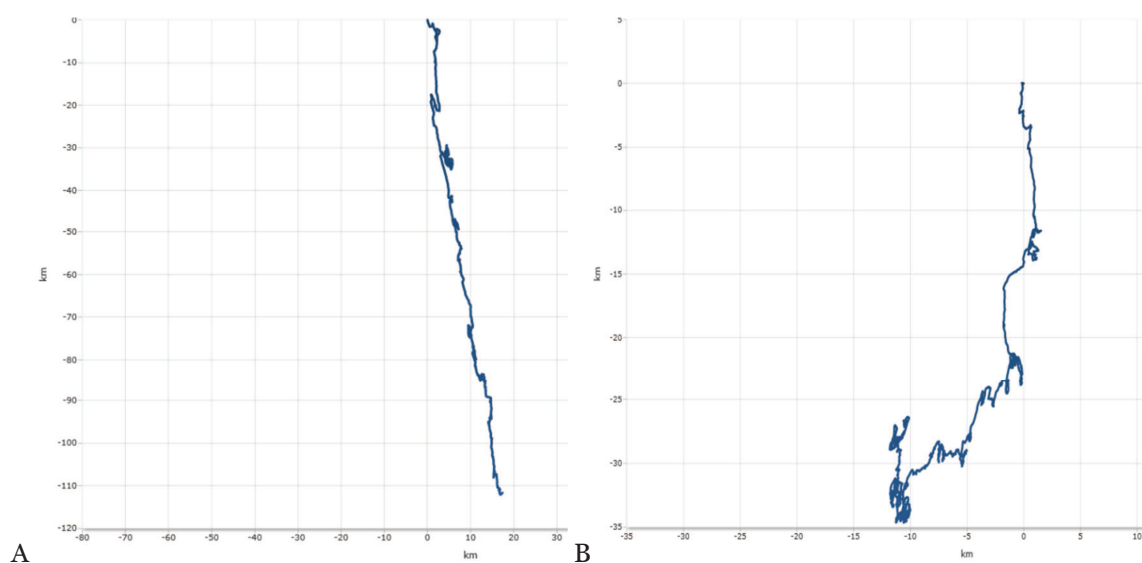


38 m

Figur 5. Gjennomsnittlig og maksimal strømhastighet (m/s) og retning (0-360°) ved utslippspunktet, mars-april 2014. Fargekoder: blå= 6 m, grønn= 20 m, rød= 38 m.



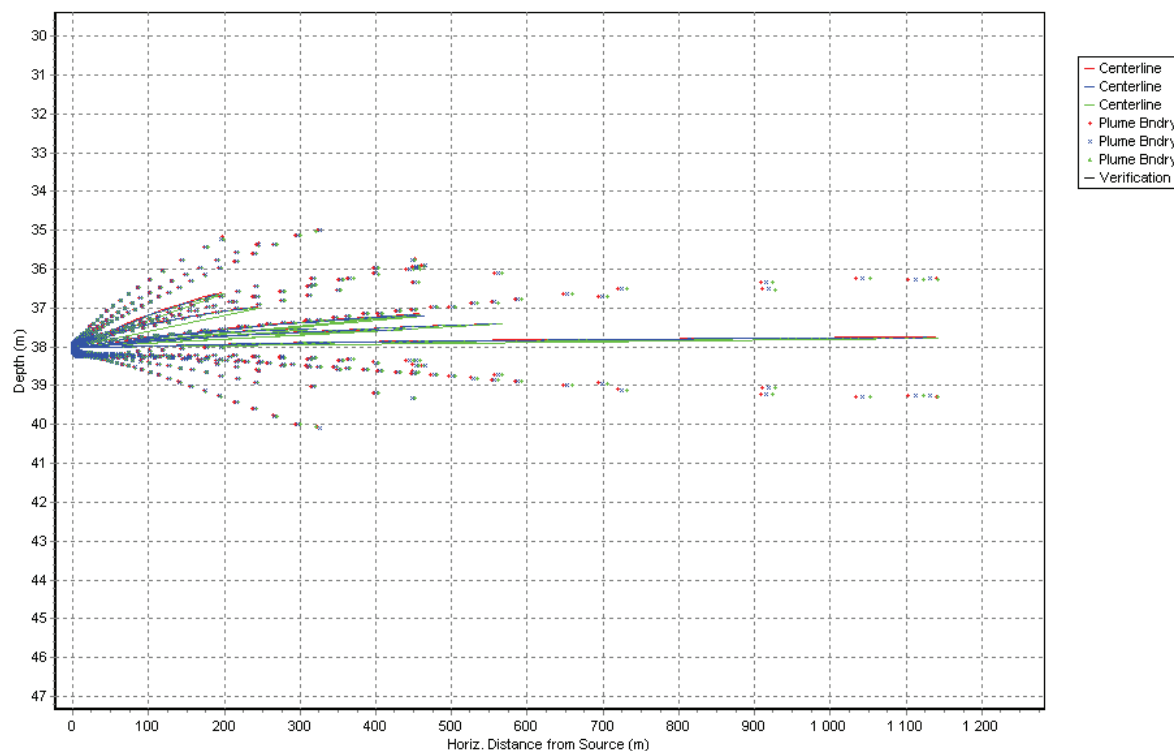
Figur 6. Gjennomsnittlig vannstrøm ($\text{m}^3/\text{m}^2/\text{dag}$) ved ulike vanndyp ved utslippspunktet. Fargekoder: blå= 6 m, grønn= 20 m, rød= 38 m.



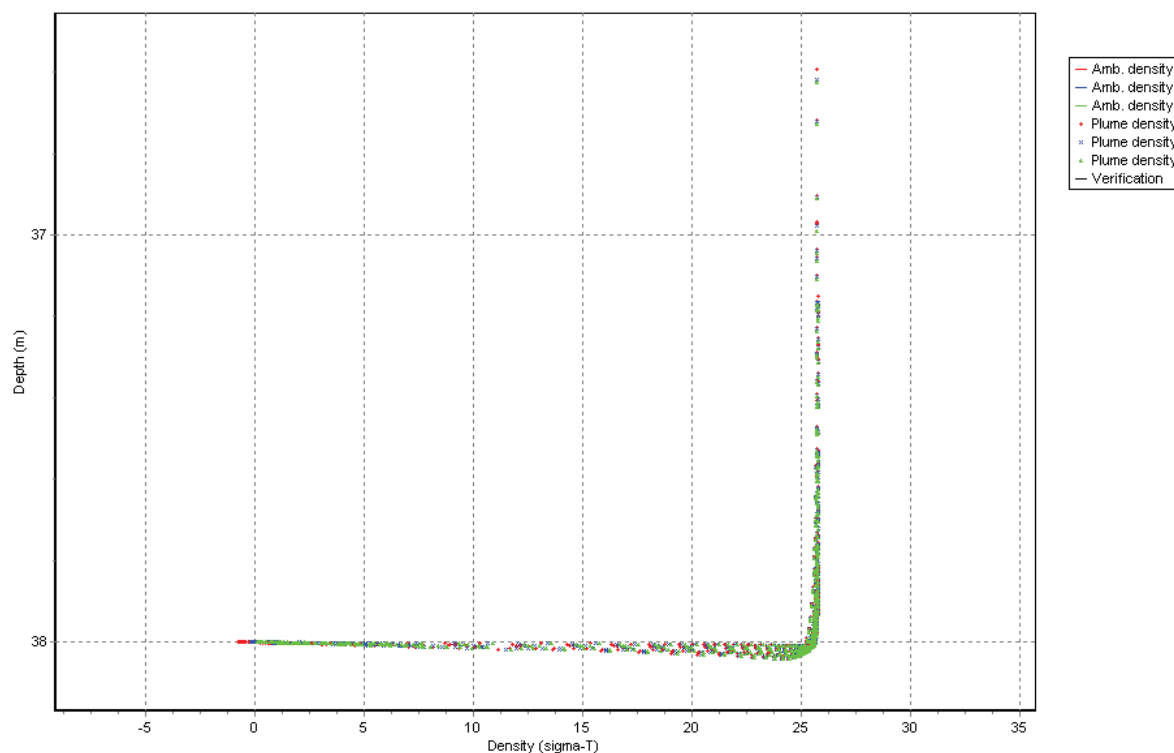
Figur 7. Teoretisk vektor for bevegelse av partikler fra utslippspunktet ved A)20 m og B)38 meters dyp

Den teoretiske bevegelsen av en partikkel fra utslippspunktet basert på de gjeldende strømforholdene er vist i Figur 7. Figuren viser at strømforhold ved bunnen medfører at partiklene ikke vil transporteres i rett linje med strømmen, men også i perioder svinge nordover, og ende opp ca. 25 km sør og 10 km vest for utslippet. Dette vil begrenses naturlig av land, men medfører at partikler eller partikkelbundne forbindelser fra utslippet mest sannsynlig vil deponeres sørvest for Sture.

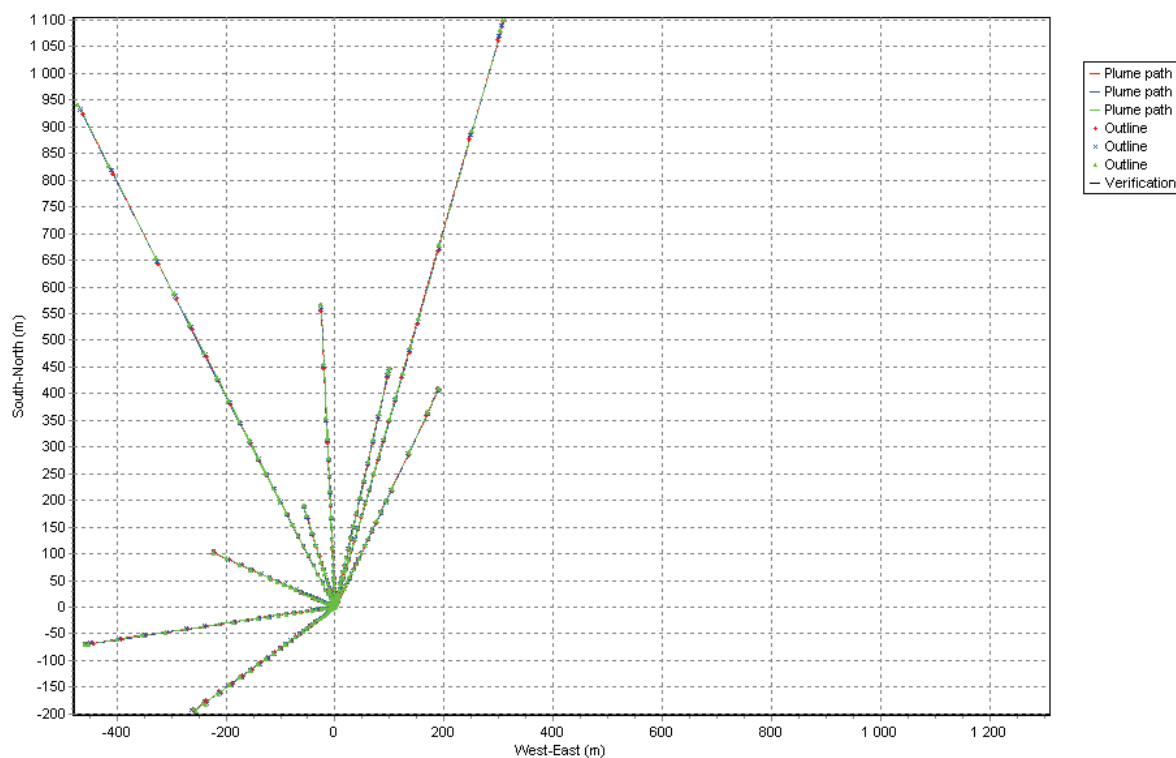
Grafene for simuleringene av utslippet er bygget opp av 740 case scenarier. Simuleringene predikerer at utslippet ikke vil bryte overflaten, men blandes i sjøen på dyp mellom 34 m og 41 m. Figur 9 viser at utslippet vil oppnå omtrent samme tetthet som omgivelsene i de nærmeste meterne fra utslippet. Simuleringene angir spredning i hovedsak mot nord og sør (Figur 10), som dermed følger dominerende strømretning. Siden det ligger landmasser mot vest, så vil trolig spredningen skje langs land nordover og sørover. Like ved diffusoren vil utslippet spres som en nesten oval sky (Figur 11). Figurene viser også at temperaturen på utslippsvannet har liten innvirkning på utslippsfordelingen. I de fleste tilfellene av simuleringene ble utslippet fortynnet til $<10^{-4}$ i en avstand av 500-600 meter fra utslippspunktet, mens det i noen tilfeller først vil fortynnes til $<10^{-4}$ i en avstand av opptil 1,2 km (Figur 12).



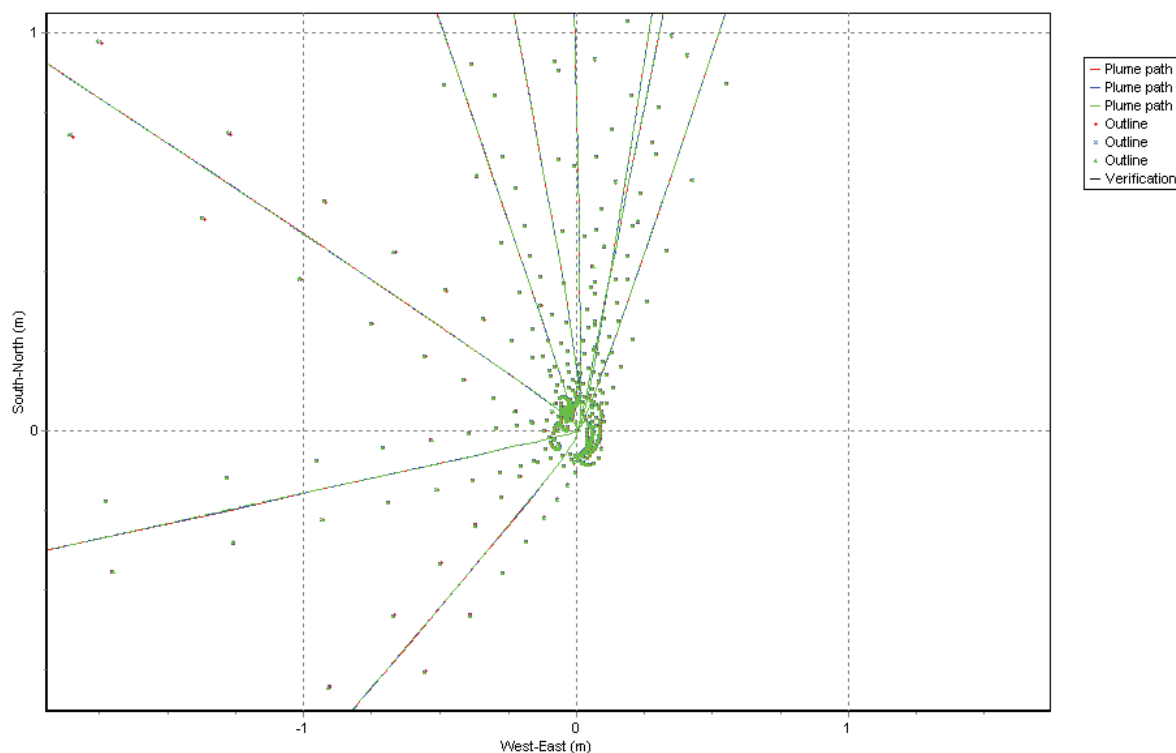
Figur 8. Simulert vertikal utslippsspredning fra utslippspunktet. I figuren er simuleringene vist for utslippstemperaturene 5 °C , 10 °C og 15 °C, og er henholdsvis farget grønn, blå og rød.



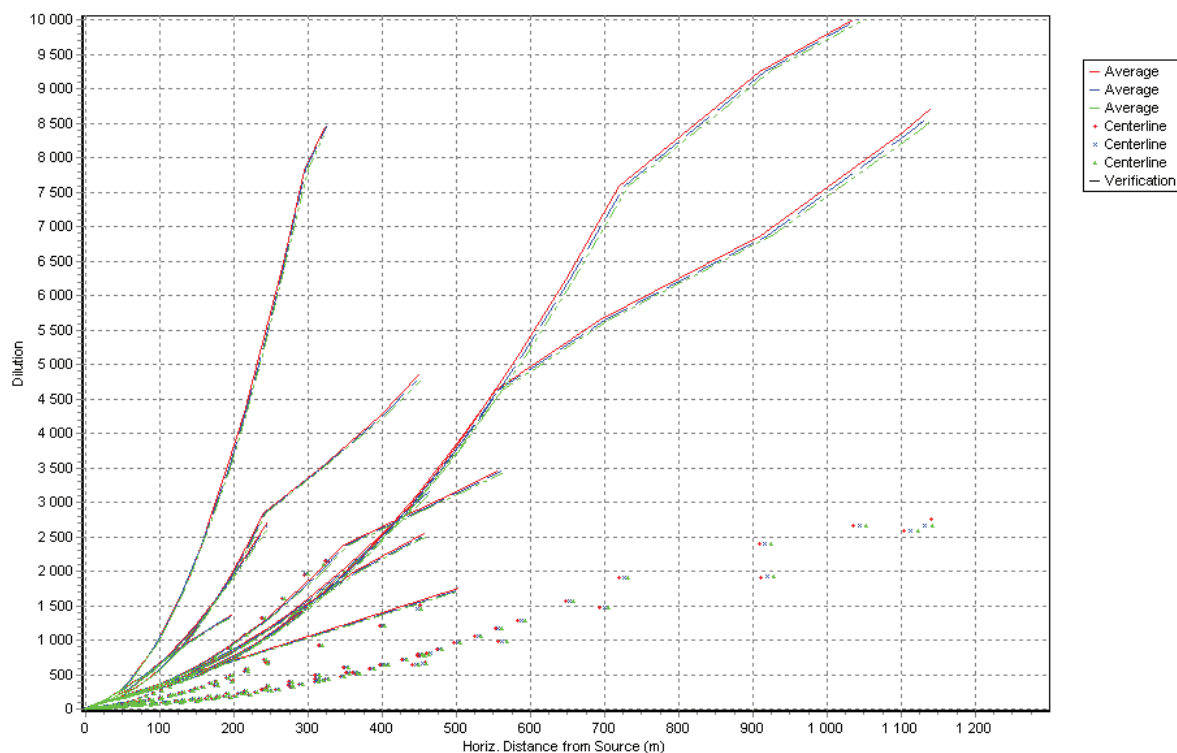
Figur 9. Vertikal tetthetsfordeling fra simuleringene av utslippet i resipienten. I figuren er simuleringene vist for utslippstemperaturene 5 °C, 10 °C og 15 °C og henholdsvis farget grønn, blå og rød.



Figur 10. Horisontal spredning fra simuleringene av utslippet. I figuren er simuleringene vist for utslippstemperaturene 5 °C, 10 °C og 15 °C og henholdsvis farget grønn, blå og rød.



Figur 11. Horisontal spredning like ved diffusoren fra simuleringene av utslippet. I figuren er simuleringene vist for utslippstemperaturene 5 °C, 10 °C og 15 °C og henholdsvis farget grønn, blå og rød.



Figur 12. Simulerte fortykning av utslipp i resipienten opp til 10^{-4} . I figuren er simuleringene vist for utslippstemperaturene 5 °C, 10 °C og 15 °C og henholdsvis farget grønn, blå og rød.

Kjemiske analyser

For metaller, polyaromatiske hydrokarboner (PAH), og alkylfenoler (oktyl- og nonylfenoler) med grenseverdier oppgitt i Vannforskriften vedlegg VIII A, eller verdier for Predikert Null-Effekts Konsentrasjon (PNEC, OSPAR, 2014), er gjennomsnitt og standardavvik fra spotprøver av avløpsvannet oppgitt i Tabell 2 og Tabell 4. Konsentrasjonene i det ufortynnete utslippsvannet er så langt som praktisk mulig vurdert i forhold til grenseverdien for årlig gjennomsnitt i kystvann, i henhold til Vannforskriften Vedlegg VIII A: Miljøkvalitetsstandarder for EUs prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer i kystvann. For alkylfenolene er flere forbindelser av oktylfenoler og nonylfenoler summert, da enkeltkomponenter hadde konsentrasjoner under kvantifiseringsgrensen. Den oppgitte konsentrasjonen for alkylfenoler i Tabell 4 vil dermed være høyere enn reell verdi for den spesifikke forbindelsen som grenseverdien er basert på.

Tabell 2: Gjennomsnittlig metallinnhold (µg/l) i spotprøver av utslippsvann ved Sture i perioden 2010-2013, med grenseverdier i henhold til Vannforskriften Vedlegg VIII A

Utslippsår/ forbindelse	2010		2011		2012		2013		2010-2013		Grenseverdi kystvann* (µg/l)
	Snitt	± SD	Snitt	± SD	Snitt	± SD	Snitt	± SD	Snitt	± SD	
Bly	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,20	± 0,00	0,29	± 0,03	0,25	± 0,05	7,20
Kadmium ^{A)}	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12**	± 0,00	0,19	± 0,02	0,15	± 0,04	0,20 [†]
Nikkel	3,1	± 0,4	2,9	± 0,1	4,3	± 0,7	3,2	± 0,4	3,5	± 0,8	20,0
Kvikksølv ^{A)}	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,08	± 0,04	0,07	± 0,01	0,07	± 0,02	0,05 [†]
Kobber	3,5	± 0,4	1,9	± 0,1	3,5	± 1,2	3,8	± 0,3	3,3	± 0,9	ikke oppgitt
Sink	19,3	± 4,1	9,2	± 0,4	24,8	± 13,2	35,0	± 1,0	22,1	± 11,0	ikke oppgitt

^{A)}: På liste over EUs prioriterte farlige stoffer.

*Etter Vannforskriften Vedlegg VIII A. Miljøkvalitetsstandarder for EUs prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer i kystvann, årlig gjennomsnitt for kystvann.

** : Praktisk kvantifiseringsgrense for kadmium i oktober 2012 var 0,15 µg/l; †: Grenseverdien inkluderer også relaterte metallforbindelser.

Tabell 3. Gjennomsnittlige metallkonsentrasjoner (µg/l) med standardavvik, kvantifisert ved DGT (n=3) i sjøvann ved utslippspunktet ved Sture i mars-april 2014.

Metall	Konsentrasjon (K) (µg/l)	Grenseverdi (G) (µg/l)	Ratio (G/K)	PNEC* (µg/l)
Bly B)	0,004 ± 0,001	7,20	~2000	1,3
Kadmium A)	0,01 ± 0,00	0,20 ^{††}	~20	0,2 + bakgrunn
Nikkel	0,15 ± 0,01	20,00	~150	8,6 + bakgrunn
Kobber	0,11 ± 0,02	ikke oppgitt	n.a	2,6
Sink	0,52 ± 0,06	ikke oppgitt	n.a	3,4 + bakgrunn

A): På liste over EUs prioriterte farlige stoffer. B) Blant prioriterte substanser (Annex 1 EQS Dir.2013 (EC, 2013).

*Predicted No Effect Concentration (predikert null-effekts konsentrasjon) fra OSPAR (2014).

Tabell 4. Gjennomsnittlig innhold av utvalgte PAH forbindelser og alkylfenoler(µg/l) i spotprøver

av utslippsvann ved Sture i perioden 2010-2013, med grenseverdier i henhold til Vannforskriften Vedlegg VIII A

Utslippsår/ forbindelse	Utslippsvann, spotprøve					Grenseverdi Kystvann* (µg/l)					
	2010		2011		2012		2013		Total 2010-2013		
	Snitt	± SD	Snitt	± SD	Snitt		± SD	Snitt	± SD	Snitt	± SD
Antracen A)	<0,01	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	< PKG	-	0,10
Naftalen	69	± 15	66	± 5	80	± 12	78	± 3	74	± 12	1,20
Benzo[b]- fluoranten	0,06	± 0,01	0,03	± 0,00	0,07	± 0,04	0,11	± 0,00	0,06	± 0,03	Σ=0,03
Benzo[g,h,i]- perylene	0,03	± 0,01	0,02	± 0,00	0,03	± 0,02	0,08	± 0,00	0,04	± 0,02	Σ=0,002
Fluoranten	0,11	± 0,04	0,08	± 0,00	0,15	± 0,06	0,32	± 0,02	0,15	± 0,09	0,10
Benzen	2,4	± 0,3	2,8	± 0,0	1,7	± 0,6	1,2	± 0,0	2,0	± 0,7	8,00
Sum PAH16 (EPA) A)	75	± 15	71	± 5	87	± 10	89	± 3	81	± 12	ikke oppgitt
Sum NPĐ	215	± 18	190	± 10	293	± 22	323	± 6	255	± 54	ikke oppgitt
Pyren	0,14	± 0,03	0,08	± 0,0	0,14	± 0,03	0,38	± 0,05	0,17	± 0,10	ikke oppgitt
**Sum oktylfenol^a	0,15	± 0,07	n.a	n.a	0,03	± 0,01	0,07	± 0,00	0,11	± 0,07	0,01§
**Sum nonylfenol^b A)	0,01	± 0,01	0,11	± 0,01	0,17	± 0,04	0,08	n.a	0,08	± 0,07	0,3§

A): På listen over EUs prioriterte farlige stoffer.

*Etter Vannforskriften Vedlegg VIII A. Miljøkvalitetsstandarder for EUs prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer i kystvann, årlig gjennomsnitt for kystvann. PKG: Praktisk kvantifiseringsgrense.

**ikke akkreditert. ^aSummen av 4-n-oktylfenol, 4-tert-oktylfenol, 2,4-di-tertbutylfenol og 2,6-di-tert-butylfenol. ^b: Summen av 4-n-nonylfenol, 2-metyl-4-tert-oktylfenol, 2,6-di-tert-butyl-4-metylfenol og 4,6-di-tert-butyl-2-metylfenol.

§: Grenseverdien er gitt for oktylfenol 4(1,1,3,3) tetrametylbutylfenol og 4-nonylfenoler.

n.a: not applicable, ingen data. Grenseverdien tilsvarer PNEC for alkylfenoler.

For sum oktylfenoler kan vi ikke kvantifisere konsentrasjonen i resipienten. Før fortykning har utslippsvannet konsentrasjoner av sum oktylfenoler som ligger 3-15 ganger over grenseverdien for årgjennomsnitt i kystvann. Nonylfenolene analysert i avløpsvannet før utslipp ligger derimot under grenseverdien for årgjennomsnittet. Konsentrasjonen av alkylfenoler lar seg ikke bestemme kvantitativt med passive prøvetakere.

Det ble også analysert for syv PCB-forbindelser i SPMD fra resipienten. Innholdet av PCB var svært lavt (1-5 pg/L). Innholdet i tilsvarende innholdet i blankprøven, som kun ble utsatt for luft på utslippspunktet. Dette tyder på at det kan være kilder til PCB på båten som ble brukt til utsettet. Både PCB som fordampes fra gammel maling på båten, og støv eller fordampning av PCB fra sediment etter tidligere prøvetakning av forurenset sediment med denne båten er en mulig kilde til PCB-kontaminering. Konsentrasjonene av PCB analysert i de passive prøvetakerne rapporteres derfor som et høyeste estimat på PCB forurensning i resipienten i Tabell 6. Merk at konsentrasjonene er oppgitt i picogram per liter (1 picogram = 1000 nanogram = 1000000 mikrogram). Med de lave PCB verdiene som er funnet vil det kreve store anstrengelser å eliminere PCB-kontaminering. Blankprøven var ikke i kontakt med skipsdekket, og rene hansker ble benyttet for hver prøve.

Tabell 5: Gjennomsnitt og standardavvik av PAH forbindelser (ng/l, n=3) i sjøvann ved utslippspunktet ved Sture i mars-april 2014. Kvantifisert ved SPMD

PAH forbindelse	Konsentrasjon (K) (ng/l)	Grenseverdi (G)* omregnet til ng/l	Ratio (G/K)	PNEC**omregnet til (ng/l)
Acenaftylen	0,014 ± 0,002			130
Acenaften	0,264 ± 0,015			380
Fluoren	1,448 ± 0,116			250
Fenantren	3,460 ± 0,221			130
Antracen	0,119 ± 0,003	100	~850	100
Fluoranten	1,036 ± 0,068	100	~100	6,3
Pyren	0,494 ± 0,027			23
Benzo[a]antracen	0,104 ± 0,007			1,2
Krysen	0,243 ± 0,025			7,0
Benzo[b]fluoranten	0,183 ± 0,011	Σ=30	~200	0,17
Benzo[k]fluoranten	0,051 ± 0,002			0,17
Benzo[a]pyren	0,026 ± 0,001			0,17
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,031 ± 0,002			0,17
Dibenzo[a,h]antracen	0,007 ± 0,000			0,14
Benzo[ghi]perylen	0,042 ± 0,005	Σ=2,0	~50	0,17
Perylen	0,029 ± 0,006			
Benzo[e]pyren	0,131 ± 0,007			

*omregnet til ng/l etter verdier i µg/l fra Vannforskriften, Vedlegg VIII A. Miljøkvalitetsstandarder for EUs prioriterte stoffer og prioriterte farlige stoffer i kystvann.

**Predicted No Effect Concentration (predikert null-effekts konsentrasjon) fra OSPAR (2014).

Tabell 6. Konsentrasjon (pg/l) av PCB ved utslippspunktet, mars-april 2014. Kvantifisert ved SPMD.

PCB (IUPAC* No)	Snitt(pg/l)	SD
-28	<2,1	±0,2
-52	<1,3	±0,2
-101	<4,2	±0,1
-118	<3,2	±0,1
-138	<3,6	±0,9
-153	<4,9	±1,1
-180	<2,0	±0,6

*IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry

Økotoksikologisk vurdering av utslippet

Analysene fra Stures eget, akkrediterte laboratorium viser at før utslipp var konsentrasjonene av metaller, PAH, NPD og aktuelle fenoler (oktyl- og nonyl-fenoler) i avløpsvannet lave eller moderate i forhold til grenseverdiene for årlig gjennomsnitt i kystvann. I forhold til klassifiseringsveileder TA2229/2007 (Bakke et al. 2007), tilsvarte konsentrasjonene i avløpsvannet oftest tilstandsklasser I-III, der disse grenseverdiene finnes. PAH forbindelsen pyren, var den forbindelsen med gjennomgående høyest konsentrasjoner i forhold til grenseverdier, målt i perioden fra 2010 til 2013 (tilstandsklasse V). Vi undersøkte derfor om denne forbindelsen kunne forventes å utgjøre en miljørisiko i nærsone på lang sikt.

Ingen av stoffene analysert fra SPMD og DGT ble funnet i konsentrasjoner over grenseverdien for årgjennomsnittet i kystvann. Spotprøver av det ufortynnete utslippsvannet ved Sture viser at antracen, som er på listen over EUs prioriterte stoffer, ikke ble funnet i avløpsvannet i konsentrasjoner over praktisk kvantifiseringsgrense (PKG), mens benzo[g,h,i]perylene hadde gjennomsnittlige konsentrasjoner 40 ganger grenseverdien for kystvann i 2013 (Tabell 4). I følge spredningsmodellen, vil utslippet fortynnes i resipienten inntil ca. 1000 ganger innen 100 meters avstand fra kilden. Dette støttes av konsentrasjonene, analysert fra SPMD og DGT (Tabell 5). Etter utslipp, viser analysen av antracen fra SPMD over en månedsperiode, at forbindelsen fortynnes i resipienten. Grenseverdien for årgjennomsnittet er da 850 ganger høyere enn gjennomsnittskonsentrasjonen målt i SPMD. Også benzo[g,h,i]perylene var fortynnet fra ca. 40 ganger over grenseverdien før utslipp, til ca. 50 ganger under grenseverdien for årgjennomsnitt i kystvann like ved utslippspunktet, ifølge analysene av SPMD.

Konsentrasjonene av metaller og enkelte PAH forbindelser i nærsone er fra 20 til 2000 ganger lavere enn grenseverdiene for årlig gjennomsnitt i kystvann, i henhold til Vannforskriften. For pyren er den gjennomsnittlige konsentrasjonen i vann, målt med SPMD, ca. 775 ganger fortynnet i forhold til spotprøven av avløpsvannet før utslipp. Vurderes de målte konsentrasjonene i SPMD og DGT mot OSPARs liste over PNEC for naturlige stoffer i prosessvann, finner vi at alle de analyserte forbindelsene har konsentrasjoner i resipienten som ligger betydelig under PNEC.

Oktylfenoler hadde konsentrasjoner over grenseverdien for årgjennomsnitt i kystvann før utslipp. Ekstrapolerer vi den observerte fortynningen av PAH til oktylfenolene og antar at disse fortynnes tilsvarende, vil konsentrasjonen av oktylfenoler i resipienten være ca. 50-250 ganger lavere enn grenseverdien for årgjennomsnittet i kystvann. Grenseverdien tilsvarer PNEC for alkylfenoler. Denne ekstrapoleringen innebærer en usikkerhet, ettersom alkylfenoler er amfipatiske (molekyl med både hydrofile (vannelskende) og hydrofobe (vannavstøtende) egenskaper), i motsetning til PAH-forbindelser, som er tungt vannløselige og har høy partikkelaffinitet. Alkylfenolene løser seg sannsynligvis bedre i vann enn PAH-forbindelser, gitt deres høyere vannløselighet, og egenskaper som gjør dem egnet til bruk i bl.a vaskemidler.

PCB i resipienten var på nivå med blankprøven, og anses med dette ikke som en risiko for miljøet i

nærsonen. Det kan med dette ikke sannsynliggjøres at Sture har utslipp med innhold av PCB.

4. DISKUSJON

Ved vurderingen av strømforholdene må man ta hensyn til at strømmålingene utført i en begrenset periode i mars-april 2014, og derfor kun representerer denne perioden. Målingene kan ikke nødvendigvis brukes som prediksjon for strømforhold eller fortykning resten av året. Strømretningen ved Stureterminalen dikteres i stor grad av vannets gjennomstrømning gjennom Hjeltefjorden, og strømretningen nord-sør antas å være dominerende. Strømretning i overflaten kan være motsatt retningen ved større dyp, og vindretningen og nedbør får større betydning for strøm i overflaten. Det må også tas hensyn til at strømmålingen er utført i nærheten av et kaianlegg og ved en bukt, som begge kan ha lokale effekter på vannets bevegelser i området. Både strømhastighet og retning kan derfor avvike fra forholdene lenger fra land i Hjeltefjorden. Det er likevel ikke grunn til å anta at strømmen avtar utover i fjorden, da vannet vil oppnå mer laminær (rettlinjet) strøm med økende avstand fra land. Estimatene av fortykningen i resipienten kan derfor anses som moderate til konservative.

Overflatestrømmen over seks meters dyp lar seg ikke bestemme med dette oppsettet, på grunn av dopplermåleres tekniske begrensning som følge av kraftig refleksjon av signalet fra overgangen vannluft i vannoverflaten (side-lobe effect). Et sikkerhetskrav fra terminalen for undersøkelsen var at strømmåleren ikke lå i overflaten eller kom i veien for skipstrafikken ved lastekaien, og måleren måtte derfor plasseres på bunn og måle oppover. Ettersom utslippet i følge simuleringene har et innblandingsdyp på 3-4 meter fra utslippet ved bunn, vil overflatestrømmene uansett være av mindre betydning for fortykningen i resipienten.

Analyser av spotprøver representerer konsentrasjonene i øyeblikket da prøven ble tatt. En svakhet er at spotprøver dermed ikke fanger opp variasjoner i utslippet over tid, og man kan oppleve å ta prøver på tidspunkt med både lave og høye ekstremverdier. Hyppige spotprøver, eller tidkrevende samleprøver vil kunne gi en bedre representasjon av gjennomsnittlige konsentrasjoner i utslippet, men det kan være både økonomiske og praktiske hindringer for hyppigere prøvetakning. Bruk av passive prøvetakere omgår delvis dette problemet ved at prøvetakerne tar prøven over en lengre periode og dermed representerer et gjennomsnitt over tid. Ekstremverdier vil ikke vises i passive prøvetakere, men trekker gjennomsnittet over tid opp. I dette tilfellet, med prøvetakerne plassert ved utslippet, vil de også gi et bilde på konsentrasjonene av stoffene i nærsonen til utslippspunktet. Mulige feilkilder vil her være strømhastighet og strømretning, og om man oppnår å plassere prøvetakerne i utslippet. Ved enden av utslippsrøret, etter 24,5 meter rør med diffusoråpninger hver sjette meter vil det allerede være en stor grad av fortykning i vannmassene. Spredningsmodellen viser at utslippet vil spre seg som en oval sky fra enden av røret under de gjeldende strømforholdene. Prøvetakerne, som var plassert ved utgangen av utslippsrøret kan dermed antas å ha fanget opp utslippet.

Ved økotoksikologiske vurderinger analyseres et utvalg av stoffer, basert på forventet og kartlagt innhold i utslippet, i henhold til TA 1750/2000. Potensielt skadelige stoffer som ikke analyseres for kan man derfor ikke si noe om. Alle konklusjoner omkring økotoksikologiske effekter vil dermed være basert på antakelsen at man kjenner til, og har analysert for de mest forekommende og/eller farligste

stoffene i utslippet. I denne undersøkelsen antar vi at fortynningen av ukjente stoffer i utslippet vil være av samme grad som fortynning av de undersøkte stoffene.

Sprednings og strøm-modellene viser en høy umiddelbar fortynning av utslippet i resipienten, som støttes av lave konsentrasjoner av de analyserte stoffene, målt ved passive prøvetakere. Undersøkelsen viser også at det er sannsynlig at partikler og forbindelser fra Sture fraktes ca. 25 km sørover og ca. 10 km vestover. Det er dermed forventet at noe av dette vil sedimentere ved Tjeldstø og Sturevågen, der vannets hastighet avtar i de grunne vikene med dårlig vannutskiftning. Disse vikene har finere sediment, og høyere organisk innhold enn mer strømutsatte områder, i følge miljøundersøkelser utført av SAM-Marin i området fra 1986 til 2013, noe som bekrefter høyere sedimentering i området. Ved SAM-Marins miljøundersøkelse ved Stureterminalen i 2013 ble det også funnet høyere verdier av PAH og metaller i sedimentet ved Tjeldstø og Sturevågen enn utenfor Stureterminalen (Haave og Johansen 2014). Innholdet av dekaliner i sediment i Sturevågen og ved Tjeldstø var også betydelig høyere enn ved øvrige undersøkte stasjoner, og også sammenliknet med verdier fra regionalundersøkelser i Nordsjøen. En trolig kilde til dekaliner i området er vaskevann med innhold av oljebaserte borevæsker som leveres i rørledninger til Sture. Selv om PAH og metaller kan stamme fra nærliggende industri, er det ingen andre kjente kilder til dekaliner enn Stureterminalen i området. En samlet vurdering tilsier at denne undersøkelsen gir grunn til å vurdere om det bør gjøres nærmere toksikologiske undersøkelser av sedimentet i området ved Tjeldstø og Sturevågen, i sammenheng med en økotoksikologisk evaluering av utslipp fra Sture.

5. KONKLUSJON

Strømmåling

Strømretningen ved utslippspunktet er på det undersøkte tidspunktet hovedsakelig i sørlig retning. Vannstrømmen forbi utslippspunktet på 20 og 38 meter er på maksimalt 825 og 2057 m³/dag, respektive. Transport av partikler fra utslippet vil teoretisk transporteres i en avstand av ca. 25 km sør og ca. 10 km vest for utslippet ved de gjeldende forholdene, men dette vil begrenses av land og påvirkes av endret strømretning og hastighet med avstand fra målepunktet.

Spredningsmodell

Utslipet vil i følge modellen spres og fortynnes til mindre enn 10⁻⁴ av den opprinnelige konsentrasjonen i en avstand av hovedsakelig 500-600 m til maksimalt 1,2 km fra utslippspunktet. Utslipet vil ikke bryte overflaten. Innlagringsdypet for utslippet ligger omtrent 3-4 meter over og under utslippspunktet. Temperaturen på utslippsvannet har liten innvirkning på utslippfordelingen.

Økotoksikologisk vurdering

Det er blitt målt lave konsentrasjoner av de undersøkte forbindelsene i avløpsvann fra Sture ved spotprøver over en periode på fire år, ved Stures egne rutinemessige kontroller. I noen tilfeller inneholder utslippet konsentrasjoner som i ufortynnet tilstand overskrider grenseverdien for årsgjennomsnitt i kystvann. Strømmålingene fra våren 2014 viser god vannstrøm, og modellen viser høy fortynningsgrad av utslippet innenfor kort avstand fra utløpsrørets siste åpning. Passive prøvetakere plassert så nært utslippet som mulig, viser også gjennomsnittskonsentrasjoner som er under Vannforskriftens grenseverdier for årlig gjennomsnitt for kystvann og under OSPARs liste over PNEC for stoffer i prosessvann, for alle forbindelsene som lot seg kvantifisere. For alkylfenoler, som ikke lar seg kvantifisere med passive prøvetakere, vil en tilsvarende fortynning også medføre konsentrasjoner under grenseverdiene for årsgjennomsnitt i kystvann, og også verdier under PNEC. Nærsonen til utslippet fra Sture kan derfor ikke antas å utsettes for konsentrasjoner av de undersøkte stoffene i utslippet som vil medfører kroniske effekter. Det anses derfor ikke som nødvendig å videreføre prosessen med risikovurdering i nærsonen til NIVÅ III, eller utføre toksikologiske undersøkelser på biota i nærsonen med hensyn til akutte eller kroniske effekter av utslippet.

Spredningsmodellen og strømmodellen, i sammenheng med tidligere undersøkelser i området støtter derimot en nærmere undersøkelse av et potensielt område for deponering av partikler fra utslippet ved Tjeldstø og i Sturevågen.

Takk

Takk til Leon Pedersen v/MS Solvik for hyggelig hjelp under oppdraget. Takk også til Tom Christian A. Mortensen v/NORTEK AS for utmerket service.

6. LITTERATUR:

- OSPAR Agreement 2014-05 Establishment of a list of Predicted No Effect Concentrations (PNECs) for naturally occurring substances in produced water OSPAR.
- SFT Rapport TA1750/2000 Økotoksikologisk risikovurdering. Del I: økotoksikologisk undersøkelse av industriavløp, SFT.
- Bakke, T., G. Breedveld, T. Källqvist, A. Oen, E. Eek, A. Ruus, A. Kibsgaard, A. Helland and K. Hylland (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. TA-2229/2007, KLIF: 12pp.
- Frick, W. E., P. J. W. Roberts, L. R. Davis, J. Keyes, D. J. Baumgartner and K. P. George (2003). Dilution Models for Effluent Discharges 4th Edition (Visual Plumes). Ecosystems Research Division, NERL, ORD: 148.
- Haave, M. and P. Johansen (2014). Miljøundersøkelse ved Statoil oljeterminal på Sture i 2013. SAM e-rapport: 176.
- Huckins, J. N., J. D. Petty, J. A. Lebo, F. V. Almeida, K. Booij, D. A. Alvarez, R. C. Clark and B. B. Mogenssen (2002). "Development of the permeability/performance reference compound approach for in situ calibration of semipermeable membrane devices." Environmental Science & Technology 36(1): 85-91.
- Zhang, H. and W. Davison (1995). "Performance Characteristics of Diffusion Gradients in Thin Films for the in Situ Measurement of Trace Metals in Aqueous Solution." Analytical Chemistry 67(19): 3391-3400.

Se også:

<http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931>

<http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-12-15-1446>.

http://www.ospar.org/content/content.asp?menu=00940304440000_000000_000000

Vedlegg

- 1) Analysebevis fra SPMD og DGT
- 2) Analysebevis fra spotprøver av avløpsvannSture
- 3) Oppsummerende strømmålingsdata fra 6, 20 og 38 meters dyp ved utslippspunktet.

ANALYSE RAPPORT

Norsk Institutt for Vannforskning
 Gaustadalléen 21
 0349 Oslo
 Tel: 22 18 51 00
 Fax: 22 18 52 00

Navn **Marte**
 Adresse

Deres referanse:

Vår referanse:

Dato

Rekv.nr. 2014-0602 v01

13.06.2014

O.nr. O 12261 12

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Sture blank		2014.04.08	2014.05.08-2014.05.08
2	Sture		2014.04.08	2014.05.08-2014.05.08
3	Sture		2014.04.08	2014.05.08-2014.05.08
4	Sture		2014.04.08	2014.05.08-2014.05.08

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4
			Kadmium	µg/l	E 8-3	0,00053
Kobber	µg/l	E 8-3	0,053	0,12	0,12	0,088
Nikkel	µg/l	E 8-3	0,038	0,14	0,16	0,15
Bly	µg/l	E 8-3	0,0011	0,0044	0,0043	0,0031
Sink	µg/l	E 8-3	0,78	0,56	0,54	0,45
DGT10		Intern*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

✓ : Analysen utført.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
 Laboratorieingeniør

Norsk
 Institutt
 for
 Vannforskning

Gaustadalléen 21
 0349 Oslo
 Tel: 22 18 51 00
 Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT



Navn **Marte**
 Adresse

Deres referanse:

Vår referanse:

Dato

Rekv.nr. 2014-0603 v01

13.06.2014

O.nr. O 12261 12

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Sture 04.03-04.04-14		2014.04.08	2014.04.18-2014.04.30
2	Sture 04.03-04.04-14		2014.04.08	2014.04.18-2014.04.30
3	Sture 04.03-04.04-14		2014.04.08	2014.04.18-2014.04.30
4	Sture 04.03-04.04-14 blank		2014.04.08	2014.04.18-2014.04.30

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4
			0,49	0,36	0,41	0,23
PCB-52	ng/SPMD	H 3-2*	0,22	0,21	0,29	0,19
PCB-101	ng/SPMD	H 3-2*	0,71	0,63	0,68	0,63
PCB-118	ng/SPMD	H 3-2*	0,43	0,42	0,42	0,33
PCB-153	ng/SPMD	H 3-2*	0,77	0,50	0,50	0,55
PCB-138	ng/SPMD	H 3-2*	0,59	0,43	0,34	0,38
PCB-180	ng/SPMD	H 3-2*	0,24	0,15	0,13	0,26
Gamma-HCH	ng/SPMD	H 3-2*	<1	<1	<1	<1
Naftalen	ng/SPMD	H 2-2*	320	310	370	3100
C1 Naftalen	ng/SPMD	H 2-2*	2300	2300	2700	85
C2 Naftalen	ng/SPMD	H 2-2*	2600	2700	2900	94
Acenaftylen	ng/SPMD	H 2-2*	1,1	0,81	0,80	2,4
C3 Naftalen	ng/SPMD	H 2-2*	5000	5400	5500	150
Acenaften	ng/SPMD	H 2-2*	21	21	23	2,3
Fluoren	ng/SPMD	H 2-2	140	150	160	10
Dibenzotiofen	ng/SPMD	H 2-2*	80	85	91	3,2
Fenantren	ng/SPMD	H 2-2*	380	390	420	30
Antracen	ng/SPMD	H 2-2*	15	15	15	1,6
C1 Fenantren	ng/SPMD	H 2-2*	750	770	780	29
C1 Dibenzotiofen	ng/SPMD	H 2-2*	240	250	250	10
C2 Fenantren	ng/SPMD	H 2-2*	1200	1200	1200	38
C3 Fenantren	ng/SPMD	H 2-2*	480	400	410	9,7
C2 Dibenzotiofen	ng/SPMD	H 2-2*	460	450	450	24
C3 Dibenzotiofen	ng/SPMD	H 2-2*	260	280	280	17
Fluoranten	ng/SPMD	H 2-2*	190	200	200	5,5
Pyren	ng/SPMD	H 2-2*	94	94	100	6,8
Benz(a)antracen	ng/SPMD	H 2-2*	20	18	21	<0,5
Chrysen	ng/SPMD	H 2-2*	51	41	52	<0,5
Benzo(b+j)fluoranten	ng/SPMD	H 2-2*	35	36	35	<0,5
Benzo(k)fluoranten	ng/SPMD	H 2-2*	8,9	8,8	8,5	<0,5

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

1 Batch nr. (13/02-2014)

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2014-0603 v01

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	Sture 04.03-04.04-14		2014.04.08	2014.04.18-2014.04.30
2	Sture 04.03-04.04-14		2014.04.08	2014.04.18-2014.04.30
3	Sture 04.03-04.04-14		2014.04.08	2014.04.18-2014.04.30
4	Sture 04.03-04.04-14 blank		2014.04.08	2014.04.18-2014.04.30

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr	1	2	3	4
		Metode				
Benzo(e)pyren	ng/SPMD	H 2-2*	21	21	20	<0,5
Benzo(a)pyren	ng/SPMD	H 2-2*	4,5	4,0	3,9	<0,5
Perylen	ng/SPMD	H 2-2*	6,2	5,2	3,9	<0,5
Indeno(1,2,3cd)pyren	ng/SPMD	H 2-2*	4,4	4,0	3,8	<0,5
Dibenz(ac+ah)antrac.	ng/SPMD	H 2-2*	1,1	1,0	0,96	<0,5
Benzo(ghi)perylene	ng/SPMD	H 2-2*	5,7	5,1	4,4	<0,5
Sum PAH	ng/SPMD	Beregnet	14688,9	15159,91	16003,26	<3623,5
Sum PAH16	ng/SPMD	Beregnet	1291,7	1298,71	1418,36	<3162,6
Sum KPAH	ng/SPMD	Beregnet	444,9	422,8	495,16	<3103,5
Sum NPd	ng/SPMD	Beregnet*	14070	14535	15351	3589,9
Acenaften-D10	ng/SPMD	H-2-2*	72,5	78,8	73,4	894
Fluoren d10	ng/SPMD	H 2-2*	95,8	96,6	96,3	813
Fenantren D10	ng/SPMD	H 2-2*	280	301	302	819
Chrysen D12	ng/SPMD	H 2-2*	848	872	861	955
Benzo(e)pyren D12	ng/SPMD	H 2-2*	<5	<5	<5	<5
Fluoranten-d10	ng/SPMD	H 2-2*	<5	<5	<5	<5

* : Metoden er ikke akkreditert.

Norsk institutt for vannforskning

Anne Wesmann
Laboratorieingeniør

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2014-0603 v01

(fortsettelse av tabellen):

VEDLEGG

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

SUM NPD er summen av naftalen, fenantren, dibenzotiofen, C₁-C₃-naftalener, C₁-C₃-fenantrener og C₁-C₃-dibenzotiofener.

SUM KPAH er summen av benz(a)antracen, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, chrysen og naftalen¹. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper i mennesker i flg International Agency for Research on Cancer, IARC (1987, Chrysen og naftalen fra 2007). De tilhører IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlig + trolig carcinogene). Chrysen og naftalen ble inkludert i våre rapporter f.o.m. 18.09.2008.

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

¹ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

Statoil Petroleum AS
Stureterminalen
Laboratoriet
5330 TJELDSTØ
att: Frode Natås

Vår ref: 2010-06039
Utgave: 1
Dato: 27.okt.2010
Deres ref: 4502055443
Side: 1 av 9

Laboratorierapport

Hensikt: Miljøanalyser, 2010
Prøvested: Sture Terminalen
Prøve tatt av: Statoil Petroleum AS
Mottatt dato: 15.sep.2010
Analysert: 21.sep.2010 - 25.okt.2010
Vedlegg:

Ved spørsmål angående denne rapporten, ta kontakt med undertegnede.

Med hilsen
Intertek West Lab AS

Teknisk ansvarlig



Tone Ulland Stokke

Teamleder

tone.u.stokke@intertek.com

Intertek West Lab AS

P.O. Boks 139, N-4098 TANANGER, Besøksadresse: Oljevn. 2, N-4056 TANANGER
Telefon: +47-51940100, Telefax: +47-51940101, E-post: CbeNorWestlab@intertek.com
Bankkonto: 8160.12.73330, Org. nr: NO 979 911 947 MVA

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-06039-001	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-002	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-003	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	001	002	003
* As	µg/l	5		Ikke oppgitt	<1	<1	<1
Ba	µg/l	0,1		Ikke oppgitt	15000	14000	15000
Pb	µg/l	0,3		Ikke oppgitt	<0,30	<0,30	<0,30
Fe	mg/l	0,004		Ikke oppgitt	0,58	0,58	0,56
Cd	µg/l	0,05		Ikke oppgitt	<0,05	<0,05	<0,05
Cu	µg/l	0,5		Ikke oppgitt	3,0	3,2	3,6
Cr	µg/l	0,1		Ikke oppgitt	4,9	5,0	5,1
Ni	µg/l	0,5		Ikke oppgitt	3,1	3,3	3,6
Zn	µg/l	2		Ikke oppgitt	15	16	16

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-06039-004	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-005	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-006	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	004	005	006
Hg	µg/l	0,002		Ikke oppgitt	<0,080	<0,080	<0,080

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-06039-007	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-008	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-009	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	007	008	009
Benzen	mg/l	0,01		±24%/ ±0,01	2,7	2,7	2,7
Toluen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02	1,7	1,7	1,7
Etylbenzen	mg/l	0,05		±27%/ ±0,05	0,10	0,10	0,10
p-Xylen	mg/l	0,04		±28%/ ±0,04	0,10	0,10	0,10
m-Xylen	mg/l	0,1		±26%/ ±0,1	0,37	0,36	0,36
o-Xylen	mg/l	0,03		±23%/ ±0,03	0,23	0,22	0,22
BTEX (sum)	mg/l	0,001		Ikke oppgitt	5,3	5,2	5,2
Etansyre	mg/l	2		±15%/ ±2,2	43	45	43
Propansyre	mg/l	2		±22%/ ±2	<2	<2	<2
n-Butansyre	mg/l	2		±14%/ ±2	<2	<2	<2
n-Pentansyre	mg/l	2		±19%/ ±2	<2	<2	<2
* n-Heksansyre	mg/l	2		±16%/ ±2	<2	<2	<2

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-06039-010	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-011	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-012	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	010	011	012
		Min	Max	Abs / Rel			
Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	82	83	83
Sum C1-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	69	69	68
Sum C2-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	35	35	34
Sum C3 Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,08	25	25	25
Acenaftylen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,14	0,14	0,15
Acenaftene	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,32	0,33	0,35
Fluoren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	2,2	2,2	2,2
Fenantren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	2,9	2,9	3,0
Antrasen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Sum C1-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	4,2	4,1	4,1
Sum C2-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,08	5,2	4,9	4,8
Sum C3-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,15	1,2	1,2	1,2
Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,67	0,65	0,66
Sum C1-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	1,1	1,1	1,1
Sum C2-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03	1,7	1,8	1,7
Sum C3-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,08	0,05	0,05	0,05
Fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,07	0,08	0,07
Pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,10	0,12	0,11
Benzo(a)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,02	0,01	0,02
Krysen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,12	0,12	0,13
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0,01		±35%/ ±0,09	0,05	0,05	0,05
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	0,01		±40%/ ±0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenz(a,h)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,02	0,02	0,02
Sum 16 EPA-PAH	µg/l			Ikke oppgitt	88	89	89
Sum NPD	µg/l			Ikke oppgitt	230	230	230

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-06039-013	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-014	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-015	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	013	014	015
fenol	µg/l	0,01	15000	±30%/ ±0,2	170	180	180
* Total C1 fenoler	µg/l	0,01		±30%/ ±0,2	23	21	20
C1 2-metylphenol	µg/l	0,01	5000	±30%/ ±0,2	3,7	4,1	4,1
C1 3+4-metylphenol	µg/l	0,01	7500	±30%/ ±0,2	19	17	16
* Total C2 fenoler	µg/l	0,01		±50%/ ±0,5	24	22	20
C2 4-etylphenol	µg/l	0,01	3000	±50%/ ±0,5	1,7	1,6	1,3
* C2 2,4-dimetylphenol	µg/l	0,01	3000	±50%/ ±0,5	1,5	0,94	0,68
C2 2,5-dimetylphenol	µg/l	0,01	3000	±50%/ ±0,5	0,53	0,25	0,16
C2 3,5-dimetylphenol	µg/l	0,01	3000	±50%/ ±0,5	2,2	1,8	1,3
* Total C3 fenoler	µg/l	0,01		±50%/ ±0,5	30	29	27
C3 4-n-propylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	2,7	2,2	2,1
C3 2,4,6-trimetylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,72	0,59	0,46
C3 2,3,5-trimetylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,20	0,22	0,26
C3 2,n-propylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	1,2	1,1	1,1
* Total C4 fenoler	µg/l	0,01		±50%/ ±0,5	4,2	3,7	2,9
C4 4-n-butylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	<0,01	<0,01	<0,01
C4 4-tert-butylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,10	0,06	0,06
C4 4-isopropyl-3-metylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,01	<0,01	0,02
* Total C5 fenoler	µg/l	0,01		±50%/ ±0,5	6,6	4,6	4,2
* C5 2-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,08	0,03	0,02
* C5 4-n-pentylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,02	<0,01	<0,01
C5 4-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	<0,01	<0,01	0,02
* Sum C6 fenoler	µg/l	0,01		±50%/ ±0,5	0,12	0,10	0,12
* C6 4-n-hexylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	<0,01	<0,01	0,02
C6 2,5-diisopropylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,03	0,03	0,03
C6 2,6-diisopropylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,04	0,03	0,02
* C6 2-tert-butyl-4-etylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,03	0,03	0,03
* C6 6-tert-butyl-2,4-dimetylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,02	0,01	0,02
* Sum C7 fenoler	µg/l	0,01		±50%/ ±0,5	0,08	0,06	0,05
* C7 4-n-heptylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,08	0,06	0,05
* Sum C8 fenoler	µg/l	0,01		±50%/ ±0,5	0,07	0,09	0,11
C8 4-tert-octylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,05	0,07	0,09
C8 2,4-di-sec-butylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,02	0,02	0,02
C8 2,6-di-tert-butylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	<0,01	<0,01	<0,01
* Sum C9 fenoler	µg/l	0,01		±50%/ ±0,5	0,03	n,a	0,01
* C9 4-n-nonylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	0,03	<0,01	<0,01
C9 2-metyl-4-tert-octylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	<0,01	<0,01	<0,01
* C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	<0,01	<0,01	0,01
C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,01	1000	±50%/ ±0,5	<0,01	<0,01	<0,01

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-06039-016	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-017	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-018	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	016	017	018
		Min	Max	Abs / Rel			
Olje i vann (C7-C40)	mg/l	0,2		±15%/ ±0,2	2,2	2,1	1,8

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-06039-019	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-020	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00
2010-06039-021	Sture Terminalen	Stureterminalen - "Rens Ut"	13.sep.2010 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	019	020	021
* Metansyre	mg/l	0,5		±10%/ ±0,5	0,61	<0,50	<0,50

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Oversikt over analyselaboratorier

Analyse	Metode	Laboratorie
Alkylfenoler i vann, GC/MS 2285	Intern metode M-038	Intertek West Lab AS
BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann. HS/GC/MS	Intern metode M-047	Intertek West Lab AS
Kvikksølv i vann, atomfluorescens	EPA 200.7/200.8	ALS Scandinavia
Elementer i vann, ICP-AES/SFMS,AFS	EPA 200.7/200.8	ALS Scandinavia
Metansyre i vann, IC	Intern metode K-160	Intertek West Lab AS
Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Intertek West Lab AS
PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode M-036	Intertek West Lab AS

Kommentarer

Prøve nr **Prøve kommentar**

Statoil Petroleum AS
Stureterminalen
Laboratoriet
5330 TJELDSTØ
att: Ann-Mari Ulfnes

Vår ref: 2010-08344
Utgave: 1
Dato: 15.feb.2011
Deres ref: 4502055443
Side: 1 av 9

Laboratorierapport

Hensikt: Miljøanalyser høst 2010, Stureterminalen
Prøvested: Sture Terminalen
Prøve tatt av: Statoil Petroleum AS
Mottatt dato: 10.des.2010
Analysert: 16.des.2010 - 14.feb.2011

Ved spørsmål angående denne rapporten, ta kontakt med undertegnede.

Med hilsen
Intertek West Lab AS

Teknisk ansvarlig



Tone Ulland Stokke

Teamleder

tone.u.stokke@intertek.com

Intertek West Lab AS

P.O. Boks 139, N-4098 TANANGER, Besøksadresse: Oljevn. 2, N-4056 TANANGER
Telefon: +47-51940100, Telefax: +47-51940101, E-post: CbeNorWestlab@intertek.com
Bankkonto: 8160.12.73330, Org. nr: NO 979 911 947 MVA

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-08344-001	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-002	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-003	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	001	002	003
* As	µg/l	5		Ikke oppgitt	<0,50	<0,50	<0,50
Ba	µg/l	0,1		Ikke oppgitt	12000	11000	12000
Pb	µg/l	0,3		Ikke oppgitt	<0,30	<0,30	<0,30
Fe	mg/l	0,004		Ikke oppgitt	0,82	0,73	0,77
Cd	µg/l	0,05		Ikke oppgitt	<0,05	<0,05	<0,05
Cu	µg/l	0,5		Ikke oppgitt	3,9	3,2	3,9
Cr	µg/l	0,1		Ikke oppgitt	2,3	3,9	4,1
Ni	µg/l	0,5		Ikke oppgitt	2,8	2,5	3,2
Zn	µg/l	2		Ikke oppgitt	23	22	24

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-08344-004	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-005	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-006	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	004	005	006
Hg	µg/l	0,002		Ikke oppgitt	<0,080	<0,080	<0,080

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-08344-007	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-008	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-009	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	007	008	009
Benzen	mg/l	0,01		±24%/ ±0,01	2,1	2,1	2,1
Toluen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02	1,5	1,5	1,5
Etylbenzen	mg/l	0,05		±27%/ ±0,05	0,08	0,08	0,08
p-Xylen	mg/l	0,04		±28%/ ±0,04	0,08	0,08	0,08
m-Xylen	mg/l	0,1		±26%/ ±0,1	0,29	0,29	0,29
o-Xylen	mg/l	0,03		±23%/ ±0,03	0,17	0,18	0,17
* BTEX (sum)	mg/l	0,001		Ikke oppgitt	4,2	4,2	4,3
Etansyre	mg/l	2		±15%/ ±2,2	25	25	24
Propansyre	mg/l	2		±22%/ ±2	<2	<2	<2
n-Butansyre	mg/l	2		±14%/ ±2	<2	<2	<2
n-Pentansyre	mg/l	2		±19%/ ±2	<2	<2	<2
* n-Heksansyre	mg/l	2		±16%/ ±2	<2	<2	<2
* Xylen (sum)	mg/l	0,1		Ikke oppgitt	1	1	1

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-08344-010	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-011	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-012	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	010	011	012
		Min	Max	Abs / Rel			
Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	58	54	55
Sum C1-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	55	50	52
Sum C2-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	38	36	35
Sum C3 Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,08	33	30	31
Acenaftylen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,43	0,47	0,52
Acenaftene	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,36	0,35	0,37
Fluoren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	2,1	1,9	2,0
Fenantren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	2,9	2,7	2,8
Antrasen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Sum C1-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	5,1	4,6	4,9
Sum C2-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,08	7,2	6,5	6,8
Sum C3-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,15	1,9	1,6	1,8
Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,73	0,68	0,70
Sum C1-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	1,5	1,3	1,4
Sum C2-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03	2,6	2,2	2,4
Sum C3-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,08	0,06	0,06	0,06
Fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,15	0,14	0,14
Pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,17	0,16	0,16
Benzo(a)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,04	0,04	0,03
Krysen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,15	0,15	0,15
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0,01		±35%/ ±0,09	0,07	0,07	0,07
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03	0,02	0,02	0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	0,01		±40%/ ±0,04	0,01	<0,01	0,01
Dibenz(a,h)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,04	0,04	0,04
Sum 16 EPA-PAH	µg/l			Ikke oppgitt	64	60	62
Sum NPD	µg/l			Ikke oppgitt	210	190	200

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-08344-013	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-014	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-015	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	013	014	015
		Min	Max	Abs / Rel			
* Fenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	180	190	170
* Total C1 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	1,9	1,5	1,1
* C1 2-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,40	0,28	0,20
* C1 3+4-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	1,5	1,2	0,89
* Total C2 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	7,7	7,7	7,4
* C2 2,4-dimetylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	2,0	2,4	1,9
* C2 4-etylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	1,2	1,1	1,3
* C2 3,5-dimetylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	1,8	2,1	1,8
* Total C3 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	2,5	2,5	2,5
* C3 2,4,6-trimetylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,05	0,03	0,05
* C3 2,n-propylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,04	0,04	0,04
* C3 4-n-propylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	2,5	2,5	2,5
* C3 3-etyl-5-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,28	0,23	0,19
* C3 2,3,5-trimetylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,06	0,11	0,05
* Total C4 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	1,1	1,1	1,2
* C4 4-tert-butylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C4 4-isopropyl-3-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,14	0,13	0,13
* C4 4-n-butylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,39	0,41	0,41
* Total C5 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	1,3	1,5	1,5
* C5 2-tert-butyl-4-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,19	0,19	0,18
* C5 4-tert-butyl-2-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,50	0,49	0,47
* C5 4-n-pentylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,21	0,23	0,21
* Sum C6 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,54	0,55	0,49
* C6 2,6-diisopropylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,26	0,26	0,24
* C6 6-tert-butyl-2,4-dimetylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C6 2-tert-butyl-4-ethylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C6 2,5-diisopropylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,09	0,07	0,07
* C6 4-n-hexylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,19	0,22	0,18
* Sum C7 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,28	0,33	0,27
* C7 2,6-dimetyl-4-(1,1-dimetylpropyl)fen	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C7 2,6-diisopropyl-4-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C7 4-(1-ethyl-1-metylpropyl)-2-metylfen	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,03	0,03	0,02
* C7 4-n-heptylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,25	0,30	0,25
* Sum C8 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,19	0,23	0,20
* C8 2,6-di-tert-butylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C8 2,4-di-sec-butylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,02	0,03	0,03
* C8 4-tert-octylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,17	0,20	0,17
* C8 4-n-octylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* Sum C9 fenoler	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C9 2-metyl-4-tert-octylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01
* C9 4-n-nonylfenol	µg/l	0,01		Ikke oppgitt	0,01	0,01	0,01

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-08344-016	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-017	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-018	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	016	017	018
		Min	Max	Abs / Rel			
Olje i vann (C7-C40)	mg/l	0,4		±15%/ ±0,2	2,2	2,1	2,3

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2010-08344-019	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-020	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00
2010-08344-021	Sture Terminalen	Rens ut	08.des.2010 08:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	019	020	021
		Min	Max	Abs / Rel			
* Metansyre	mg/l	0,5		±15%/ ±0,5	<0,50	<0,50	<0,50

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyse. PKG = Praktisk KvantifiseringsGrense. Usikkerhet: Relativ / Absolutt. (Vennligst bruk høyeste verdi)

n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Oversikt over analyselaboratorier

Analyse	Metode	Laboratorie
Alkylfenoler i vann Metode: Utviklet av Battelle-Sintef	On house	Battelle
BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann. HS/GC/MS	Intern metode M-047	Intertek West Lab AS
Kvikksølv i vann, atomfluorescens	EPA 200.7/200.8	ALS Scandinavia
Elementer i vann, ICP-AES/SFMS,AFS	EPA 200.7/200.8	ALS Scandinavia
Metansyre i vann, IC	Intern metode K-160	Intertek West Lab AS
Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Intertek West Lab AS
PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode M-036	Intertek West Lab AS

Kommentarer

Prøve nr **Prøve kommentar**

Statoil Petroleum AS
Stureterminalen
Laboratoriet
5330 TJELDSTØ
att:

Vår ref: 2011-08536
Utgave: 1
Dato: 28.des.2011
Deres ref: 4502055443
Side: 1 av 9

Laboratorierapport

Hensikt: Miljøanalyser 2011
Prøvested: Sture Terminalen
Prøve tatt av: Statoil Petroleum AS
Mottatt dato: 07.nov.2011
Analysert: 15.nov.2011 - 28.des.2011

Ved spørsmål angående denne rapporten, ta kontakt med undertegnede.

Med hilsen
Intertek West Lab AS

Teknisk ansvarlig



Tone Ulland Stokke

Teamleder

tone.u.stokke@intertek.com

Intertek West Lab AS

P.O. Boks 139, N-4098 TANANGER, Besøksadresse: Oljevn. 2, N-4056 TANANGER
Telefon: +47-51940100, Telefax: +47-51940101, E-post: CbeNorWestlab@intertek.com
Bankkonto: 8160.12.73330, Org. nr: NO 979 911 947 MVA

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2011-08536-001	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-002	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-003	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	001	002	003
* As	µg/l	5		Ikke oppgitt	0,52	0,58	0,57
Ba	µg/l	0,1		Ikke oppgitt	11000	11000	11000
Pb	µg/l	0,3		Ikke oppgitt	<0,30	<0,30	<0,30
Fe	mg/l	0,004		Ikke oppgitt	0,70	0,69	0,69
Cd	µg/l	0,05		Ikke oppgitt	<0,050	<0,050	<0,050
Cu	µg/l	0,5		Ikke oppgitt	2,0	2,0	1,8
Cr	µg/l	0,1		Ikke oppgitt	2,8	2,2	2,7
Ni	µg/l	0,5		Ikke oppgitt	3,0	2,8	2,8
Zn	µg/l	2		Ikke oppgitt	9,2	9,5	8,8

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2011-08536-004	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-005	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-006	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	004	005	006
		Min	Max	Abs / Rel			
Hg	µg/l	0,002		Ikke oppgitt	<0,0800	<0,0800	<0,0800

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2011-08536-007	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-008	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-009	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet		007	008	009
		Min	Max	Abs / Rel				
Benzen	mg/l	0,01		±24%/ ±0,01		2,8	2,8	2,8
Toluen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02		1,7	1,7	1,7
Etylbenzen	mg/l	0,05		±27%/ ±0,05		0,10	0,10	0,10
p-Xylen	mg/l	0,04		±28%/ ±0,04		0,08	0,08	0,09
m-Xylen	mg/l	0,1		±26%/ ±0,1		0,31	0,31	0,31
o-Xylen	mg/l	0,03		±23%/ ±0,03		0,18	0,18	0,18
* BTEX (sum)	mg/l	0,001		Ikke oppgitt		5,1	5,2	5,1
Etansyre	mg/l	2		±15%/ ±2,2		190	190	190
Propansyre	mg/l	2		±22%/ ±2		6	6	5
n-Butansyre	mg/l	2		±14%/ ±2		4	4	4
n-Pentansyre	mg/l	2		±19%/ ±2		<2	<2	<2
* n-Heksansyre	mg/l	2		±16%/ ±2		<2	<2	<2
* Xylen (sum)	mg/l	0,1		Ikke oppgitt		0,58	0,58	0,58

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2011-08536-010	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-011	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-012	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet		010	011	012
		Min	Max	Abs / Rel				
Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		70	66	61
* Sum C1-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02		70	68	63
* Sum C2-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02		37	35	33
* Sum C3 Naftalen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08		10	10	9,6
Acenaftylen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		0,16	0,15	0,14
Acenaftene	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		0,35	0,34	0,33
Fluoren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		2,0	2,0	2,0
Fenantren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		2,2	1,9	2,1
Antrasen	µg/l	0,02		±50%/ ±0,05		<0,02	<0,02	<0,02
* Sum C1-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02		2,8	2,7	2,8
* Sum C2-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08		5,2	4,8	5,0
* Sum C3-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±50%/ ±0,15		1,5	1,5	1,7
Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		0,61	0,62	0,62
* Sum C1-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		0,75	0,69	0,69
* Sum C2-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,03		1,8	1,8	1,9
* Sum C3-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08		0,05	0,07	0,10
Fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05		0,08	0,08	0,08
Pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		0,08	0,08	0,08
Benzo(a)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02		0,02	0,01	0,02
Krysen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		0,08	0,07	0,07
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05		0,03	0,03	0,03
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02		<0,01	<0,01	0,04
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03		<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	0,02		±40%/ ±0,04		<0,02	<0,02	<0,02
* Dibenz(a,h)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02		<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02		0,02	0,02	0,02
* Sum 16 EPA-PAH	µg/l			Ikke oppgitt		75	71	66
* Sum NPD	µg/l			Ikke oppgitt		200	190	180

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2011-08536-013	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-014	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-015	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			013	014	015
		Min	Max	Abs / Rel					
* Fenol	µg/l	3,4	15000	±30%/ ±10			950	940	950
* Total C1 fenoler	µg/l			±30%/ ±0,3			710	690	690
* C1 2-metylphenol	µg/l	0,11	10000	±30%/ ±0,3			360	350	350
* C1 3+4-metylphenol	µg/l	0,02	10000	±30%/ ±0,06			350	340	340
* Total C2 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5			210	210	210
* C2 4-etylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15			16	14	14
* C2 2,4-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±30%/ ±0,15			66	67	66
* C2 3,5-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15			52	56	56
* Total C3 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5			110	110	110
* C3 4-n-propylphenol	µg/l	0,02	5000	±30%/ ±0,06			8,0	8,0	7,8
* C3 2,4,6-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15			3,8	3,7	3,7
* C3 2,3,5-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15			7,6	7,8	7,8
* Total C4 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5			27	27	28
* C4 4-n-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±50%/ ±0,15			0,41	0,39	0,40
* C4 4-tert-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±40%/ ±0,15			9,8	9,4	10
* C4 4-isopropyl-3-metylphenol	µg/l	0,02	2500	±50%/ ±0,06			1,8	1,7	1,7
* Total C5 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5			5,2	6,0	5,9
* C5 4-n-pentylphenol	µg/l	0,02	100	±60%/ ±0,06			0,088	0,084	0,080
* C5 2-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03			<0,010	<0,010	<0,010
* C5 4-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03			0,18	0,17	0,18
* Sum C6 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5			0,19	0,18	0,17
* C6 4-n-heksylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03			0,023	0,019	0,019
* C6 2,5-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03			0,11	0,11	0,11
* C6 2,6-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03			0,029	0,022	0,025
* C6 2-tert-butyl-4-etylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03			0,013	0,017	0,018
* C6 2-tert-butyl-4,6-dimetylphenol	µg/l	0,01	5	±60%/ ±0,03			0,014	0,012	<0,010
* Sum C7 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5			0,022	n,a	n,a
* C7 4-n-heptylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06			0,022	<0,020	<0,020
* C7 2,6-dimetyl-4-(1,1-dimetylpropyl)fenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03			<0,010	<0,010	<0,010
* C7 4-(1-etyl-1-metylpropyl)-2-metylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03			<0,010	<0,010	<0,010
* Sum C8 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5			n,a	n,a	n,a
* C8 4-n-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06			<0,020	<0,020	<0,020
* C8 4-tert-oktylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15			<0,050	<0,050	<0,050
* C8 2,4-di-tert-butylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06			<0,03	<0,03	<0,03
* C8 2,6-di-tert-butylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15			<0,050	<0,050	<0,050
* Sum C9 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5			0,12	0,10	0,10
* C9 4-n-nonylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06			0,025	<0,020	<0,020
* C9 2-metyl-4-tert-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06			<0,020	<0,020	<0,020
* C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15			0,097	0,10	0,10
* C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15			<0,050	<0,050	<0,050

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2011-08536-016	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-017	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-018	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	016	017	018
		Min	Max	Abs / Rel			
Olje i vann (C7-C40)	mg/l	0,4		±15%/ ±0,2	0,92	0,92	0,68

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2011-08536-019	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-020	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00
2011-08536-021	Sture Terminalen	Ut fra renseanlegg	03.nov.2011 12:45:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	019	020	021
* Metansyre	mg/l	2		±20%/ ±1	<2	<2	<2

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Oversikt over analyselaboratorier

Analyse	Metode	Laboratorie
Alkylfenoler i vann, GC/MS 2285	Intern metode M-038	Intertek West Lab AS
BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann. HS/GC/MS	Intern metode M-047	Intertek West Lab AS
Kvikksølv i vann, atomfluorescens	EPA 200.7/200.8	ALS Scandinavia
Elementer i vann, ICP-AES/SFMS,AFS	EPA 200.7/200.8	ALS Scandinavia
Metansyre i vann, IC	Intern metode K-160	Intertek West Lab AS
Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Intertek West Lab AS
PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode M-036	Intertek West Lab AS

Kommentarer

Prøve nr **Prøve kommentar**



Intertek West Lab AS
Box 139, 4098 Tananger
Norway

Telephone: +47 51 94 01 00
Facsimile: +47 51 94 01 01
www.intertek-wl.no
norway.westlab@intertek.com

Statoil Petroleum AS
Stureterminalen
Laboratoriet
5330 TJELDSTØ
att: Christian Baldersheim

Vår ref: 2012-02496
Utgave: 1
Dato: 30.apr.2012
Side: 1 av 8

Deres ref: 4502411686

Laboratorierapport

Hensikt: miljøanalyser vår 2012
Prøvested: Sture Terminalen
Prøve tatt av: Statoil ASA
Mottatt dato: 26.mar.2012
Analysert: 30.mar.2012 - 30.apr.2012

Ved spørsmål angående denne rapporten, ta kontakt med undertegnede.

Med hilsen
Intertek West Lab AS

Teknisk ansvarlig

Tone Ulland Stokke

Teamleder

tone.u.stokke@intertek.com



P.O. Boks 139, N-4098 TANANGER, Besøksadresse: Oljevn. 2, N-4056 TANANGER

Testresultatene relateres bare til prøvene som er testet. - Rapporten kan ikke reproduseres, utenom i sin helhet, uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet.

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-02496-001	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-002	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-003	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	001	002	003
* As	µg/l	5		Ikke oppgitt	<1	<1	<1
Ba	µg/l	0,1		Ikke oppgitt	19000	19000	20000
Pb	µg/l	0,3		Ikke oppgitt	<0,60	<0,60	<0,60
Fe	mg/l	0,004		Ikke oppgitt	2,4	2,3	2,4
Cd	µg/l	0,05		Ikke oppgitt	0,12	0,12	0,12
Cu	µg/l	0,5		Ikke oppgitt	4,7	4,0	4,9
Cr	µg/l	0,1		Ikke oppgitt	5,7	5,1	4,3
Ni	µg/l	0,5		Ikke oppgitt	4,9	3,8	5,5
Zn	µg/l	2		Ikke oppgitt	38	32	40

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-02496-004	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-005	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-006	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	004	005	006
Hg	µg/l	0,002		Ikke oppgitt	<0,0800	<0,0800	<0,0800

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-02496-007	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-008	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-009	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	007	008	009
* Metanol	mg/l	2		Ikke oppgitt	300	300	300
Benzen	mg/l	0,01		±24%/ ±0,01	1,2	1,1	1,1
Toluen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02	0,84	0,85	0,85
Etylbenzen	mg/l	0,02		±27%/ ±0,02	0,04	0,04	0,04
p-Xylen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02	0,06	0,06	0,05
m-Xylen	mg/l	0,02		±26%/ ±0,02	0,19	0,19	0,19
o-Xylen	mg/l	0,02		±23%/ ±0,02	0,13	0,12	0,12
* Xylen (sum)	mg/l			±n.a%/ ±n.a	0,38	0,37	0,36
* BTEX (sum)	mg/l			±n.a%/ ±n.a	2,4	2,4	2,4
Etansyre	mg/l	2		±15%/ ±2,2	210	210	210
Propansyre	mg/l	2		±22%/ ±2	3	3	3
n-Butansyre	mg/l	2		±14%/ ±2	6	6	6
n-Pentansyre	mg/l	2		±19%/ ±2	<2	<2	<2
* n-Heksansyre	mg/l	2		±16%/ ±2	<2	<2	<2
* Metansyre	mg/l	2		±20%/ ±1	<2	<2	<2

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-02496-010	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-011	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-012	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	010	011	012
		Min	Max	Abs / Rel			
Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	70	70	68
* Sum C1-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	82	82	75
* Sum C2-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	55	55	46
* Sum C3 Naftalen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	65	65	49
Acenaftylene	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,26	0,28	0,26
Acenaftene	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,44	0,41	0,41
Fluoren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	2,5	2,5	2,4
Fenantren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	3,5	3,5	3,5
Antrasen	µg/l	0,02		±50%/ ±0,05	<0,02	<0,02	<0,02
* Sum C1-Fenantren/Antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	9,1	9,4	8,5
* Sum C2-Fenantren/Antrasen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	16	17	14
* Sum C3-Fenantren/Antrasen	µg/l	0,01		±50%/ ±0,15	5,2	5,5	4,8
Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	1,00	0,99	0,99
* Sum C1-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	2,6	2,7	2,4
* Sum C2-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,03	5,8	6,1	5,3
* Sum C3-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	0,13	0,14	0,12
Fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05	0,20	0,21	0,20
Pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,16	0,16	0,17
Benzo(a)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,06	0,08	0,06
Krysen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,17	0,20	0,19
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05	0,08	0,11	0,11
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	<0,01	0,04	0,04
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03	0,02	0,02	0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	0,02		±40%/ ±0,04	<0,02	<0,02	0,03
* Dibenz(a,h)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,01	0,03	0,03
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,04	0,05	0,05
* Sum 16 EPA-PAH	µg/l			±n.a%/ ±n.a	78	78	76
* Sum NPD	µg/l			±n.a%/ ±n.a	320	320	280

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-02496-013	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-014	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-015	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet Abs / Rel	013	014	015
		Min	Max				
* Fenol	µg/l	3,4	15000	±30%/ ±10	420	400	380
* Sum C1 fenoler	µg/l			±30%/ ±0,3	60	49	57
* C1 2-metylphenol	µg/l	0,11	10000	±30%/ ±0,3	30	22	29
* C1 3+4-metylphenol	µg/l	0,02	10000	±30%/ ±0,06	30	27	28
* Total C2 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	12	8,7	11
* C2 4-etylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15	4,1	3,5	4,0
* C2 2,4-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±30%/ ±0,15	0,30	0,32	0,26
* C2 3,5-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15	2,8	2,2	2,8
* Total C3 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	15	14	17
* C3 4-n-propylphenol	µg/l	0,02	5000	±30%/ ±0,06	0,76	0,57	0,51
* C3 2,4,6-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15	1,9	1,6	2,2
* C3 2,3,5-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050
* Total C4 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	6,7	5,3	6,1
* C4 4-n-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±50%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050
* C4 4-tert-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±40%/ ±0,15	0,24	0,12	0,22
* C4 4-isopropyl-3-metylphenol	µg/l	0,02	2500	±50%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* Total C5 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	7,3	6,5	6,3
* C5 4-n-pentylphenol	µg/l	0,02	100	±60%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C5 2-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* C5 4-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* Sum C6 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	n,a	n,a	n,a
* C6 4-n-hektylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* C6 2,5-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* C6 2,6-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* C6 2-tert-butyl-4-etylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* C6 2-tert-butyl-4,6-dimetylphenol	µg/l	0,01	5	±60%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* Sum C7 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	n,a	n,a	n,a
* C7 4-n-heptylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C7 2,6-dimetyl-4-(1,1-dimetylpropyl)fenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* C7 4-(1-etyl-1-metylpropyl)-2-metylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* Sum C8 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	n,a	n,a	n,a
* C8 4-n-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C8 4-tert-oktylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050
* C8 2,4-di-tert-butylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C8 2,6-di-tert-butylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050
* Sum C9 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	0,20	0,13	0,18
* C9 4-n-nonylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C9 2-metyl-4-tert-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15	0,20	0,13	0,18
* C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-02496-016	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-017	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00
2012-02496-018	Sture Terminalen	Rens Ut spot	20.mar.2012 08:00:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	016	017	018
Olje i vann (C7-C40)	mg/l	0,4		±15%/ ±0,2	3,2	2,6	3,3

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Oversikt over analyselaboratorier

Analyse	Metode	Laboratorie
Alkylfenoler i vann, GC/MS 2285	Intern metode M-038	Intertek West Lab
BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann. HS/GC/MS	Intern metode M-047	Intertek West Lab
Kvikksølv i vann, atomfluorescens	EPA 200.7/200.8	ALS Scandinavia
Elementer i vann, ICP-AES/SFMS,AFS	EPA 200.7/200.8	ALS Scandinavia
Metansyre i vann, IC	Intern metode K-160	Intertek West Lab
Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Intertek West Lab
PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode M-036	Intertek West Lab

Kommentarer

Prøve nr **Prøve kommentar**

Statoil Petroleum AS
Stureterminalen
Laboratoriet
5330 TJELDSTØ
att: Christian Baldersheim

Vår ref: 2012-07770
Utgave: 1
Dato: 06.nov.2012
Side: 1 av 8

Deres ref:

Laboratorierapport

Hensikt: Miljøprøver høst 2012
Prøvested: Sture Terminalen
Prøve tatt av: Statoil ASA
Mottatt dato: 04.okt.2012
Analysert: 08.okt.2012 - 06.nov.2012

Ved spørsmål angående denne rapporten, ta kontakt med undertegnede.

Med hilsen
Intertek West Lab AS

Teknisk ansvarlig



Tone Ulland Stokke

Teamleder

tone.u.stokke@intertek.com



Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-07770-001	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-002	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-003	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	001	002	003
Arsen, As	µg/l	0,25	5000	±15%/ ±0,75			1,5
Barium, Ba	µg/l	2,5	100000	±15%/ ±7,5			8700
Kadmium, Cd	µg/l	0,15	5000	±15%/ ±0,45			<0,15
Nikkel, Ni	µg/l	1,5	5000	±20%/ ±4,5			3,8
Krom, Cr	µg/l	0,4	5000	±20%/ ±1,2			2,6
Kobber, Cu	µg/l	0,5	5000	±20%/ ±1,5			2,3
* Jern, Fe	µg/l	20	100000	±15%/ ±60			1400
Bly, Pb	µg/l	0,2	5000	±15%/ ±0,6			<0,2
Sink, Zn	µg/l	4	100000	±25%/ ±12			13
Arsen, As	µg/l	0,25	5000	±15%/ ±0,75	1,8	1,4	
Barium, Ba	µg/l	2,5	100000	±15%/ ±7,5	8500	8600	
Kadmium, Cd	µg/l	0,15	5000	±15%/ ±0,45	<0,15	<0,15	
Nikkel, Ni	µg/l	1,5	5000	±20%/ ±4,5	3,9	3,8	
Krom, Cr	µg/l	0,4	5000	±20%/ ±1,2	2,5	2,7	
Kobber, Cu	µg/l	0,5	5000	±20%/ ±1,5	2,7	2,5	
* Jern, Fe	µg/l	20	100000	±15%/ ±60	1400	1300	
Bly, Pb	µg/l	0,2	5000	±15%/ ±0,6	<0,2	<0,2	
Sink, Zn	µg/l	4	100000	±25%/ ±12	12	14	

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-07770-004	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-005	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-006	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	004	005	006
Kvikksølv, Hg	µg/l	0,01		±20%/ ±0,01	0,050	0,10	<0,050

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-07770-007	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-008	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-009	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	007	008	009
		Min	Max	Abs / Rel			
Benzen	mg/l	0,01		±24%/ ±0,01	2,2	2,2	2,2
Toluen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02	1,2	1,2	1,2
Etylbenzen	mg/l	0,02		±27%/ ±0,02	0,10	0,10	0,10
p-Xylen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02	0,09	0,09	0,09
m-Xylen	mg/l	0,02		±26%/ ±0,02	0,36	0,35	0,36
o-Xylen	mg/l	0,02		±23%/ ±0,02	0,16	0,16	0,16
* Xylen (sum)	mg/l			±n.a%/ ±n.a	0,61	0,60	0,61
* BTEX (sum)	mg/l			±n.a%/ ±n.a	4,1	4,0	4,1
Etansyre	mg/l	2		±15%/ ±2,2	85	84	86
Propansyre	mg/l	2		±22%/ ±2	<2	<2	<2
n-Butansyre	mg/l	2		±14%/ ±2	<2	<2	<2
n-Pentansyre	mg/l	2		±19%/ ±2	<2	<2	<2
* n-Heksansyre	mg/l	2		±16%/ ±2	<2	<2	<2
* Metansyre	mg/l	2	114	±20%/ ±2	<2	<2	<2

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-07770-010	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-011	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-012	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	010	011	012
Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	91	91	90
* Sum C1-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	88	86	83
* Sum C2-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	49	48	46
* Sum C3 Naftalen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	43	42	39
Acenaftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,17	0,16	0,15
Acenaftene	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,35	0,36	0,35
Fluoren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	2,0	2,0	1,9
Fenantren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	2,3	2,2	2,2
Antrasen	µg/l	0,02		±50%/ ±0,05	<0,02	<0,02	<0,02
* Sum C1-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	5,0	5,0	5,2
* Sum C2-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	5,7	5,4	5,3
* Sum C3-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±50%/ ±0,15	1,8	1,5	1,5
Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,62	0,62	0,60
* Sum C1-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	1,2	1,1	1,1
* Sum C2-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,03	2,1	1,7	1,8
* Sum C3-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	0,04	0,05	0,03
Fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05	0,11	0,10	0,10
Pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,12	0,11	0,12
Benzo(a)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,03	0,02	0,02
Krysen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,08	0,08	0,08
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05	0,03	0,03	0,03
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	0,02		±40%/ ±0,04	<0,02	<0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,02	0,01	0,02
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03	<0,01	<0,01	<0,01
* Dibenz(a,h)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	<0,01	<0,01	<0,01
* Sum 16 EPA-PAH	µg/l			±n.a%/ ±n.a	97	96	95
* Sum NPD	µg/l			±n.a%/ ±n.a	290	280	270

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-07770-013	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-014	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-015	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	013	014	015
		Min	Max	Abs / Rel			
* Fenol	µg/l	3,4	15000	±30%/ ±10	690	720	710
* Sum C1 fenoler	µg/l			±30%/ ±0,3	180	180	200
* C1 2-metylphenol	µg/l	0,11	10000	±30%/ ±0,3	70	73	76
* C1 3+4-metylphenol	µg/l	0,02	10000	±30%/ ±0,06	110	110	120
* Total C2 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	48	59	50
* C2 4-etylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15	7,4	8,2	8,7
* C2 2,4-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±30%/ ±0,15	<0,050	0,064	<0,050
* C2 3,5-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15	15	17	16
* Total C3 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	25	28	27
* C3 4-n-propylphenol	µg/l	0,02	5000	±30%/ ±0,06	4,0	4,2	4,2
* C3 2,4,6-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15	0,10	0,10	0,095
* C3 2,3,5-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15	0,61	0,64	0,64
* Total C4 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	7,0	7,3	5,9
* C4 4-n-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±50%/ ±0,15	0,35	0,34	0,34
* C4 4-tert-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±40%/ ±0,15	0,084	<0,050	<0,050
* C4 4-isopropyl-3-metylphenol	µg/l	0,02	2500	±50%/ ±0,06	0,023	0,027	0,027
* Total C5 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	4,6	4,9	4,3
* C5 4-n-pentylphenol	µg/l	0,02	100	±60%/ ±0,06	0,038	0,028	<0,020
* C5 2-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03	0,026	0,020	0,021
* C5 4-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* Sum C6 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	0,015	0,021	n,a
* C6 4-n-hektylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	0,015	<0,010	<0,010
* C6 2,5-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* C6 2,6-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	0,021	<0,010
* C6 2-tert-butyl-4-etylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* C6 2-tert-butyl-4,6-dimetylphenol	µg/l	0,01	5	±60%/ ±0,03	<0,010	<0,010	<0,010
* Sum C7 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	0,15	0,15	0,21
* C7 4-n-heptylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C7 2,6-dimetyl-4-(1,1-dimetylpropyl)feno	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	0,13	0,13	0,19
* C7 4-(1-etyl-1-metylpropyl)-2-metylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	0,019	0,024	0,015
* Sum C8 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	0,021	n,a	0,031
* C8 4-n-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	0,021	<0,020	0,031
* C8 4-tert-oktylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050
* C8 2,4-di-tert-butylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C8 2,6-di-tert-butylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050
* Sum C9 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	n,a	n,a	n,a
* C9 4-n-nonylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C9 2-metyl-4-tert-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	<0,020	<0,020	<0,020
* C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050
* C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15	<0,050	<0,050	<0,050

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2012-07770-016	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-017	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00
2012-07770-018	Sture Terminalen	Rens ut	03.okt.2012 07:35:00

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	016	017	018
		Min	Max	Abs / Rel			
Olje i vann (C7-C40)	mg/l	0,4		±15%/ ±0,2	1,6	1,4	1,3

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Oversikt over analyselaboratorier

Analyse	Metode	Laboratorie
Alkylfenoler i vann, GC/MS 2285	Intern metode M-038	Intertek West Lab
BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann. HS/GC/MS	Intern metode M-047	Intertek West Lab
Kvikksølv i sjøvann, FIMS	Mod. NS-EN 1483	Intertek West Lab
7-ion, Na,Ca,Mg,Ba,Fe,Sr,K	Intern metode I-1-29/ICP-OES	Intertek West Lab
Metaller i sjøvann, ICP-MS	Basert på EPA200.8	Intertek West Lab
Metansyre i vann, IC	Intern metode K-160	Intertek West Lab
Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Intertek West Lab
PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode M-036	Intertek West Lab

Kommentarer

Prøve nr **Prøve kommentar**

Statoil Petroleum AS
Stureterminalen
Laboratoriet
5330 TJELDSTØ
att: Christian Baldersheim

Vår ref: 2013-04260
Utgave: 1
Dato: 27.jun.2013
Side: 1 av 8

Deres ref: 4502791481

Laboratorierapport

Hensikt: Miljøprøver vår 2013
Prøvested: Sture Terminalen
Prøve tatt av: Statoil Petroleum AS
Mottatt dato: 06.jun.2013
Analysert: 10.jun.2013 - 21.jun.2013

Ved spørsmål angående denne rapporten, ta kontakt med undertegnede.

Med hilsen
Intertek West Lab AS

Teknisk ansvarlig



Tone Ulland Stokke

Teamleder

tone.u.stokke@intertek.com



Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2013-04260-001	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-002	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-003	Sture Terminalen		10.mai.2013

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	001	002	003
		Min	Max	Abs / Rel			
Arsen, As	µg/l	1,0	5000	±15%/ ±3,0	1,2	1,0	<1,0
Barium, Ba	µg/l	2,5	1000000	±15%/ ±7,5	5200	5200	5200
Kadmium, Cd	µg/l	0,15	5000	±15%/ ±0,45	0,21	0,18	0,17
Nikkel, Ni	µg/l	1,5	5000	±20%/ ±4,5	3,4	3,4	2,7
Krom, Cr	µg/l	0,4	5000	±20%/ ±1,2	2,4	2,3	2,4
Kobber, Cu	µg/l	0,5	5000	±20%/ ±1,5	4,1	3,8	3,6
* Jern, Fe	µg/l	20	1000000	±15%/ ±60	910	840	840
Bly, Pb	µg/l	0,2	5000	±15%/ ±0,6	0,29	0,32	0,27
Sink, Zn	µg/l	4	1000000	±25%/ ±12	36	35	34

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2013-04260-004	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-005	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-006	Sture Terminalen		10.mai.2013

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	004	005	006
Kvikksølv, Hg	µg/l	0,01		±15%/ ±0,01	<0,052	0,077	0,057

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2013-04260-007	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-008	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-009	Sture Terminalen		10.mai.2013

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	007	008	009
		Min	Max	Abs / Rel			
Benzen	mg/l	0,01		±24%/ ±0,01	1,2	1,2	1,2
Toluen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02	0,798	0,814	0,798
Etylbenzen	mg/l	0,02		±27%/ ±0,02	0,046	0,047	0,047
p-Xylen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02	0,047	0,048	0,048
m-Xylen	mg/l	0,02		±26%/ ±0,02	0,175	0,182	0,177
o-Xylen	mg/l	0,02		±23%/ ±0,02	0,114	0,117	0,115
* Xylen (sum)	mg/l			±n.a%/ ±n.a	0,336	0,346	0,339
* BTEX (sum)	mg/l			±n.a%/ ±n.a	2,4	2,4	2,4
Etansyre	mg/l	2		±15%/ ±2,2	230	230	230
Propansyre	mg/l	2		±22%/ ±2	4	3	3
n-Butansyre	mg/l	2		±14%/ ±2	7	7	7
n-Pentansyre	mg/l	2		±19%/ ±2	<2	<2	<2
* n-Heksansyre	mg/l	2		±16%/ ±2	<2	<2	<2
Metansyre	mg/l	2	114	±20%/ ±2	<2	<2	<2

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2013-04260-010	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-011	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-012	Sture Terminalen		10.mai.2013

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet			
		Min	Max	Abs / Rel	010	011	012
Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	81	78	75
* Sum C1-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	100	100	97
* Sum C2-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	82	87	84
* Sum C3 Naftalen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	1,6	1,7	1,7
Acenaftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,410	0,412	0,368
Acenaftene	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,497	0,525	0,513
Fluoren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	3,6	3,5	3,4
Fenantren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	5,5	5,4	5,2
Antrasen	µg/l	0,02		±50%/ ±0,05	<0,02	<0,02	<0,02
* Sum C1-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	14	15	14
* Sum C2-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	20	23	20
* Sum C3-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±50%/ ±0,15	6,0	7,4	6,6
Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	1,3	1,3	1,3
* Sum C1-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	3,3	3,6	3,2
* Sum C2-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,03	6,8	7,8	7,0
* Sum C3-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08	0,159	0,205	0,168
Fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05	0,309	0,352	0,312
Pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,361	0,434	0,342
Benzo(a)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,052	0,053	0,050
Krysen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,279	0,288	0,267
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05	0,108	0,107	0,101
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02	0,025	0,023	0,018
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	0,02		±40%/ ±0,04	0,028	0,028	0,024
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,081	0,085	0,076
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03	0,028	0,031	0,029
* Dibenz(a,h)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02	0,015	0,014	0,013
* Sum 16 EPA-PAH	µg/l			±n.a%/ ±n.a	92	89	86
* Sum NPD	µg/l			±n.a%/ ±n.a	320	330	320

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2013-04260-014	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-015	Sture Terminalen		10.mai.2013

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet	014	015
		Min	Max	Abs / Rel		
* Fenol	µg/l	3,4	15000	±30%/ ±10	43	44
* Sum C1 fenoler	µg/l			±30%/ ±0,3	0,77	0,23
* C1 2-metylphenol	µg/l	0,11	10000	±30%/ ±0,3	0,25	<0,11
* C1 3+4-metylphenol	µg/l	0,02	10000	±30%/ ±0,06	0,52	0,23
* Total C2 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	36	46
* C2 4-etylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15	0,88	1,4
* C2 2,4-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±30%/ ±0,15	14	17
* C2 3,5-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15	2,3	2,7
* Total C3 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	7,9	7,8
* C3 4-n-propylphenol	µg/l	0,02	5000	±30%/ ±0,06	8,2	7,9
* C3 2,4,6-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15	0,20	0,17
* C3 2,3,5-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15	0,43	0,42
* Total C4 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	4,8	4,6
* C4 4-n-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±50%/ ±0,15	0,18	0,17
* C4 4-tert-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±40%/ ±0,15	0,097	0,098
* C4 4-isopropyl-3-metylphenol	µg/l	0,02	2500	±50%/ ±0,06	0,061	0,099
* Total C5 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	5,3	6,2
* C5 4-n-pentylphenol	µg/l	0,02	100	±60%/ ±0,06	0,081	0,075
* C5 2-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03	0,040	0,034
* C5 4-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03	<0,010	<0,010
* Sum C6 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	0,25	0,30
* C6 4-n-heksoylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	0,017	0,018
* C6 2,5-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	0,021	0,020
* C6 2,6-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	0,21	0,24
* C6 2-tert-butyl-4-etylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	<0,046	0,024
* C6 2-tert-butyl-4,6-dimetylphenol	µg/l	0,01	5	±60%/ ±0,03	<0,010	<0,010
* Sum C7 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	0,38	0,39
* C7 4-n-heptylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06	<0,020	<0,020
* C7 2,6-dimetyl-4-(1,1-dimetylpropyl)fenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	0,30	0,29
* C7 4-(1-etyl-1-metylpropyl)-2-metylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03	0,080	0,096
* Sum C8 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	0,070	0,068
* C8 4-n-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	0,034	0,043
* C8 4-tert-oktylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15	<0,050	<0,050
* C8 2,4-di-tert-butylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	0,036	0,025
* C8 2,6-di-tert-butylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15	<0,050	<0,050
* Sum C9 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5	0,081	n,a
* C9 4-n-nonylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06	<0,020	<0,020
* C9 2-metyl-4-tert-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06	<0,020	<0,020
* C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15	<0,080	<0,050
* C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15	<0,050	<0,050

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Prøveinformasjon

Prøve nr	Prøvested	Prøvepunkt	Prøvetakingsdato
2013-04260-016	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-017	Sture Terminalen		10.mai.2013
2013-04260-018	Sture Terminalen		10.mai.2013

Resultater

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet		016	017	018
		Min	Max	Abs / Rel				
Olje i vann (C7-C40)	mg/l	0,4		±15%/ ±0,2		6,3	6,4	5,8

Tegnforklaring: * = Ikke akkrediterte analyser, PKG = Praktisk kvantifiseringsgrense. # = Analysen er utført av underleverandør.
n.a : Not applicable.

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

Laboratorierapport

Oversikt over analyselaboratorier

Analyse	Metode	Laboratorie
Alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode M-038	Intertek West Lab AS
BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann. HS/GC/MS	Intern metode M-047	Intertek West Lab AS
Kvikksølv i sjøvann, FIMS	Mod. NS-EN 1483	Intertek West Lab AS
Metaller i sjøvann, ICP-MS	Basert på EPA200.8	Intertek West Lab AS
Metansyre i vann, IC	Intern metode K-160	Intertek West Lab AS
Olje i vann (C7-C-40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Intertek West Lab AS
PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode M-036	Intertek West Lab AS

Kommentarer

Prøve nr

013

Prøve kommentar

alkylfenoler kan ikke rapporters på prøve 13 på grunn av problemer under opparbeiding av prøven.

Stureterminalen

mars 2014

08.04.2014

Uni Research Miljø, SAM-Marin

Marte Haave

Content

Summary.....	2
Details.....	2
Instrument.....	2
Configuration.....	2
Quality.....	2
Post processing.....	2
Manually removed data.....	3
Statistics.....	4
Top [6,0m].....	4
Middle [20,0m].....	4
Bottom [38,0m].....	4
Direction with return period.....	6
Top [6,0m].....	6
Middle [20,0m].....	6
Bottom [38,0m].....	6
Time series.....	7
Top [6,0m].....	7
Middle [20,0m].....	7
Bottom [38,0m].....	8
Mean speed - roseplot.....	9
Top [6,0m].....	9
Middle [20,0m].....	9
Bottom [38,0m].....	10
Max speed - roseplot.....	11
Top [6,0m].....	11
Middle [20,0m].....	11
Bottom [38,0m].....	12
Speed histogram.....	13
Top [6,0m].....	13
Middle [20,0m].....	13
Bottom [38,0m].....	14
Direction histogram.....	15
Top [6,0m].....	15
Middle [20,0m].....	15
Bottom [38,0m].....	16
Direction/Speed histogram.....	17
Top [6,0m].....	17
Middle [20,0m].....	17
Bottom [38,0m].....	18
Flow.....	19
Top [6,0m].....	19
Middle [20,0m].....	19
Bottom [38,0m].....	20
Progressive vector.....	21
Top [6,0m].....	21
Middle [20,0m].....	21
Bottom [38,0m].....	22
Sensors.....	23
Pressure.....	23
Tilt.....	23
Temperature.....	24

Summary

Details

Instrument

Head Id	AQP 5612
Board Id	AQD 9552
Frequency	400000

Configuration

File	Sture01.prf
Start	04.03.2014 12:00
End	08.04.2014 09:50
Data Records	5028
Orientation	DOWN
Cells	30
Cell Size [m]	2
Blanking Distance [m]	0,99
Average Interval [sec]	60
Measurement Interval [sec]	600

Quality

Low Pressure Treshold	0
HighTilt Threshold	30
Expected Orientation	UP
Amplitude Spike Treshold	70
Velocity Spike Treshold	5
SNR Treshold	3

Post processing

Selected Start	04.03.2014 13:00
Selected End	04.04.2014 08:00
Compass Offset	0
Pressure Offset	0
Selected Records	4435
Reference	Water Surface
Top Depth [m]	6
Top Invalid Data	0
Middle Depth [m]	20
Middle Invalid Data	0
Bottom Depth [m]	38
Bottom Invalid Data	0

Manually removed data

Start Time

End Time

Comment

Statistics

Top [6,0m]

Mean current [m/s]	0.12
Max current [m/s]	0.95
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	4435 / 4435
Std.dev [m/s]	0.10
Significant max velocity [m/s]	0.22
Significant min velocity [m/s]	0.04
10 year return current [m/s]	1.573
50 year return current [m/s]	1.763
Most significant directions [°]	180°, 345°, 360°, 195°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.20, 0.30, 0.40
Most flow	2687.73m ³ / day at 165-180°
Least flow	40.36m ³ / day at 60-75°
Neumann parameter	0.19
Residue current	0.02 m/s at 189°
Zero current [%] - [HH:mm]	1.33% - 00:20

Middle [20,0m]

Mean current [m/s]	0.09
Max current [m/s]	0.64
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	4435 / 4435
Std.dev [m/s]	0.07
Significant max velocity [m/s]	0.17
Significant min velocity [m/s]	0.03
10 year return current [m/s]	1.048
50 year return current [m/s]	1.176
Most significant directions [°]	180°, 195°, 165°, 210°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.20, 0.30, 0.40
Most flow	2056.55m ³ / day at 165-180°
Least flow	57.01m ³ / day at 270-285°
Neumann parameter	0.46
Residue current	0.04 m/s at 171°
Zero current [%] - [HH:mm]	1.44% - 00:20

Bottom [38,0m]

Mean current [m/s]	0.07
Max current [m/s]	0.42
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	4435 / 4435
Std.dev [m/s]	0.05
Significant max velocity [m/s]	0.12
Significant min velocity [m/s]	0.03

10 year return current [m/s]	0.689
50 year return current [m/s]	0.773
Most significant directions [°]	195°, 210°, 15°, 30°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.20, 0.30, 0.40
Most flow	825.28m ³ / day at 180-195°
Least flow	74.22m ³ / day at 105-120°
Neumann parameter	0.16
Residue current	0.01 m/s at 201°
Zero current [%] - [HH:mm]	2.55% - 00:20

Direction with return period

Top [6,0m]

Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0,109	0,392	0,180	0,646	0,202	0,724
45	0,058	0,172	0,095	0,284	0,107	0,319
90	0,051	0,167	0,085	0,276	0,095	0,310
135	0,103	0,541	0,170	0,892	0,191	1,000
180	0,176	0,953	0,290	1,573	0,325	1,763
225	0,060	0,175	0,098	0,288	0,110	0,323
270	0,053	0,222	0,087	0,365	0,098	0,410
315	0,100	0,404	0,164	0,666	0,184	0,747

Middle [20,0m]

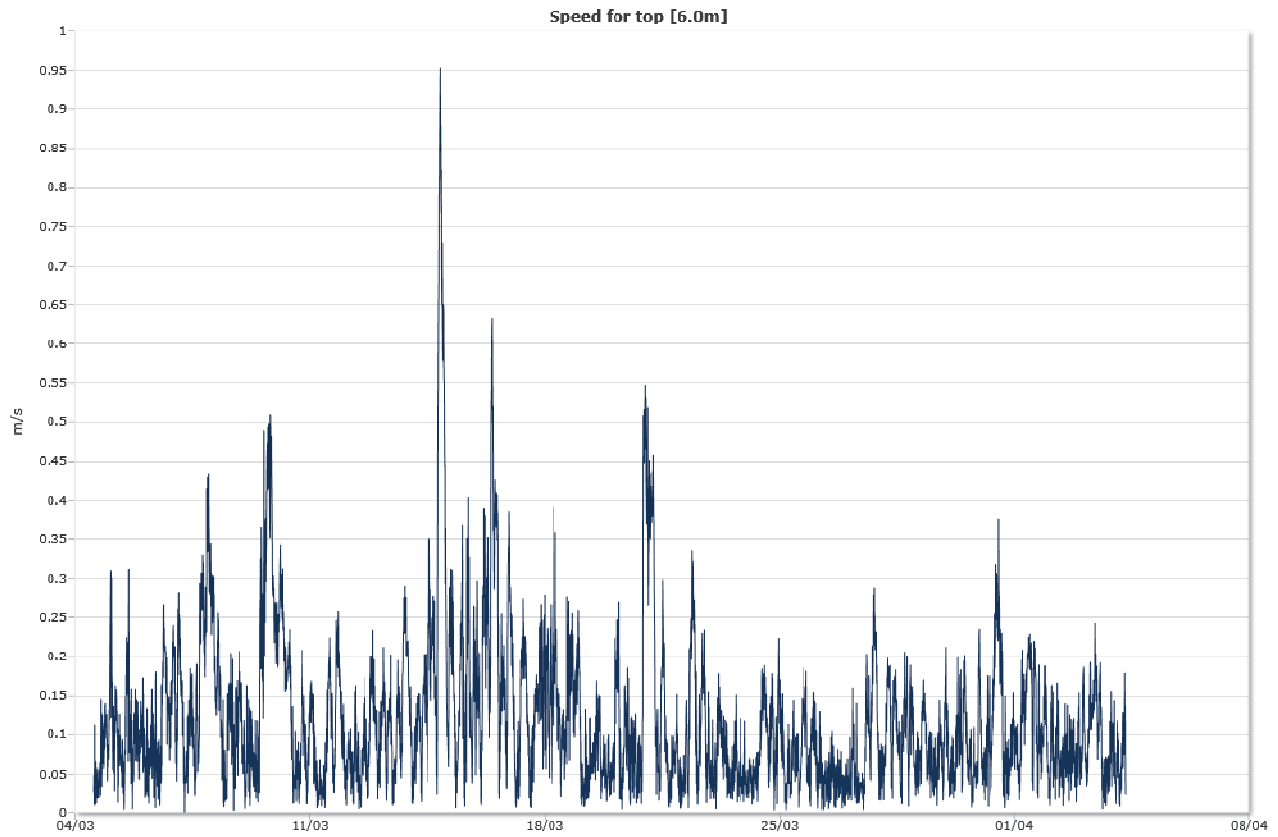
Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0,082	0,276	0,136	0,455	0,152	0,510
45	0,055	0,167	0,090	0,275	0,101	0,309
90	0,053	0,155	0,087	0,255	0,097	0,286
135	0,082	0,400	0,136	0,660	0,152	0,740
180	0,131	0,635	0,217	1,048	0,243	1,176
225	0,065	0,220	0,108	0,363	0,121	0,407
270	0,048	0,168	0,080	0,277	0,089	0,310
315	0,072	0,308	0,119	0,508	0,133	0,570

Bottom [38,0m]

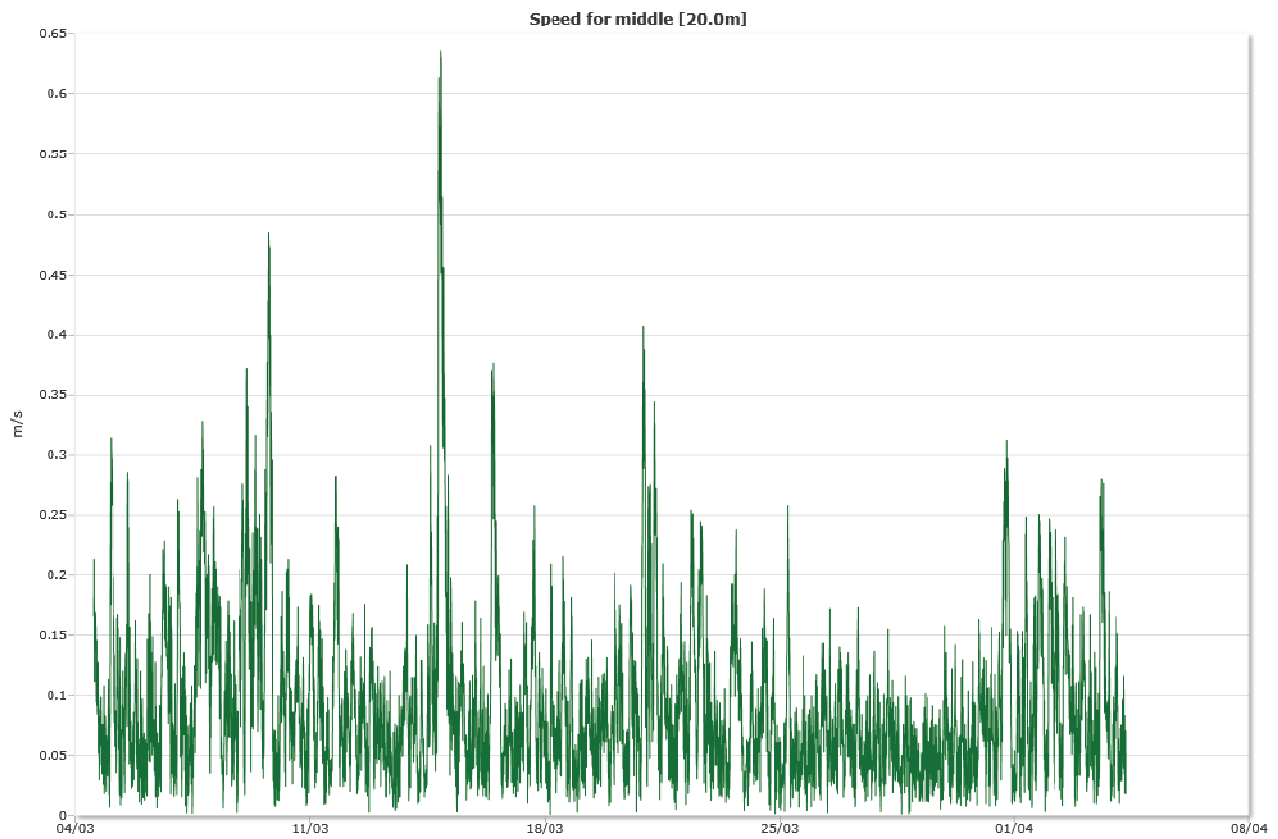
Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0,063	0,177	0,104	0,293	0,116	0,328
45	0,054	0,184	0,089	0,304	0,100	0,340
90	0,049	0,174	0,082	0,287	0,092	0,322
135	0,051	0,252	0,084	0,416	0,095	0,466
180	0,105	0,418	0,173	0,689	0,194	0,773
225	0,070	0,280	0,115	0,462	0,129	0,518
270	0,048	0,151	0,079	0,250	0,088	0,280
315	0,048	0,157	0,080	0,258	0,089	0,290

Time series

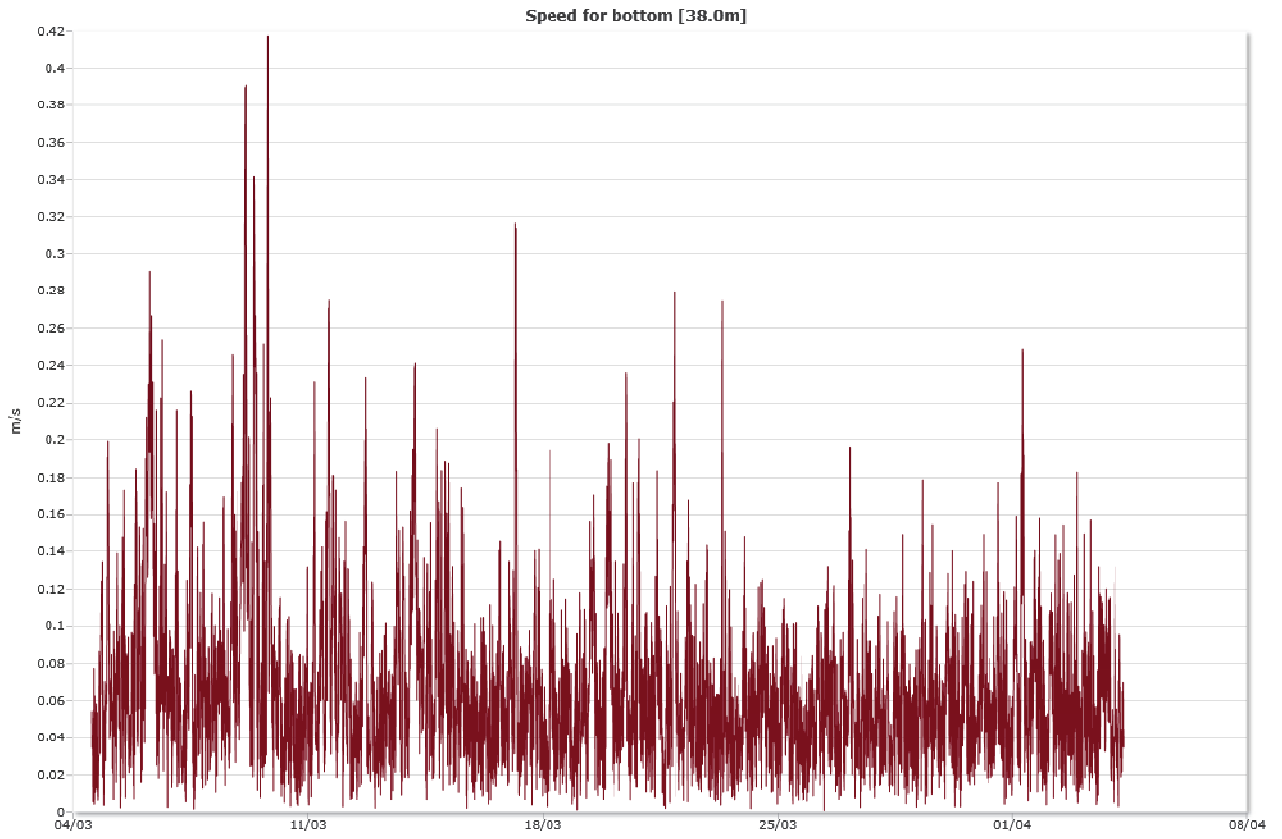
Top [6,0m]



Middle [20,0m]

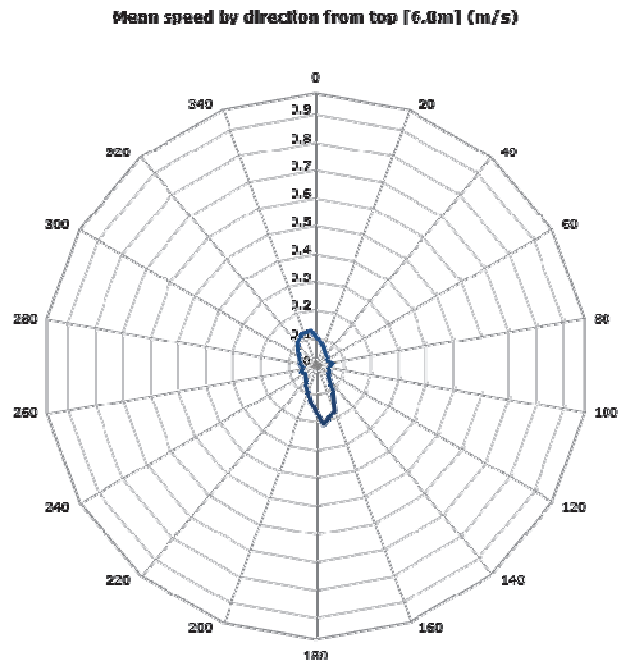


Bottom [38,0m]

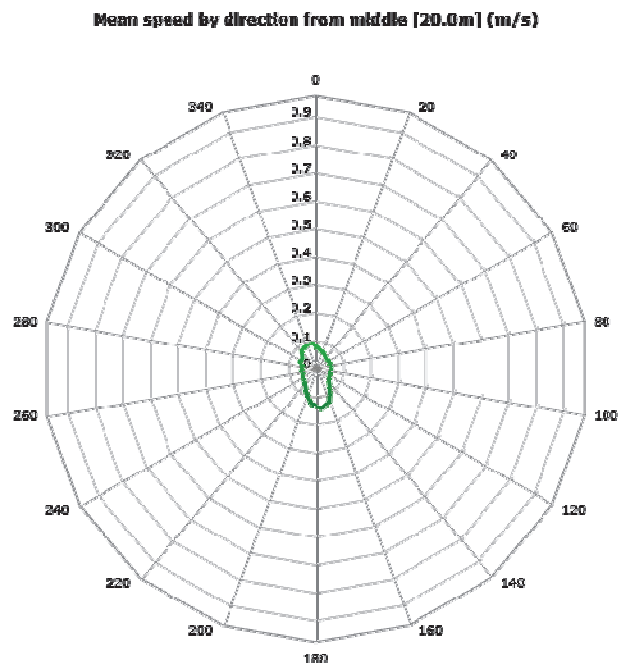


Mean speed - roseplot

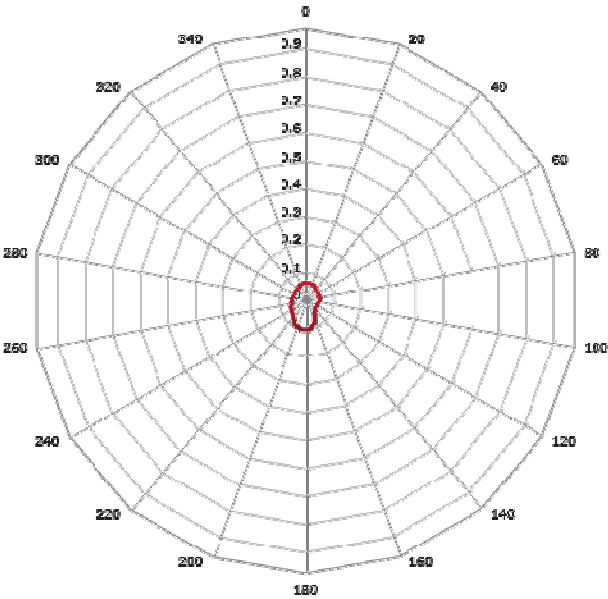
Top [6,0m]



Middle [20,0m]

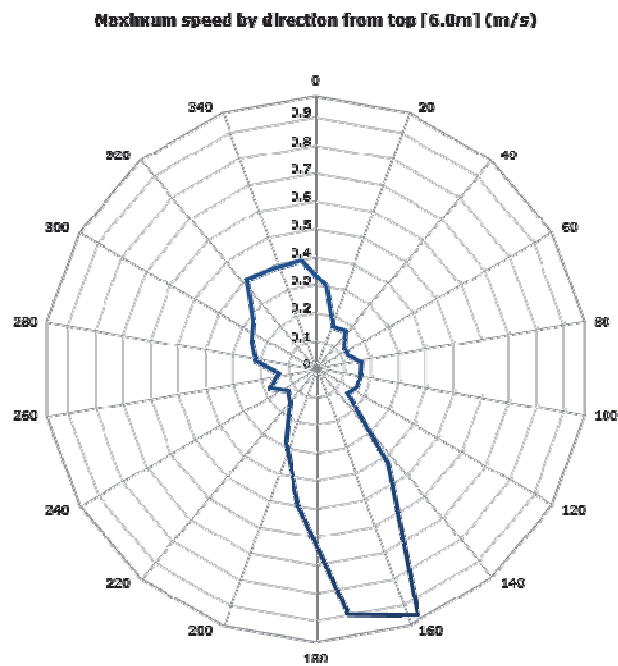


Mean speed by direction from bottom [38.0m] (m/s)

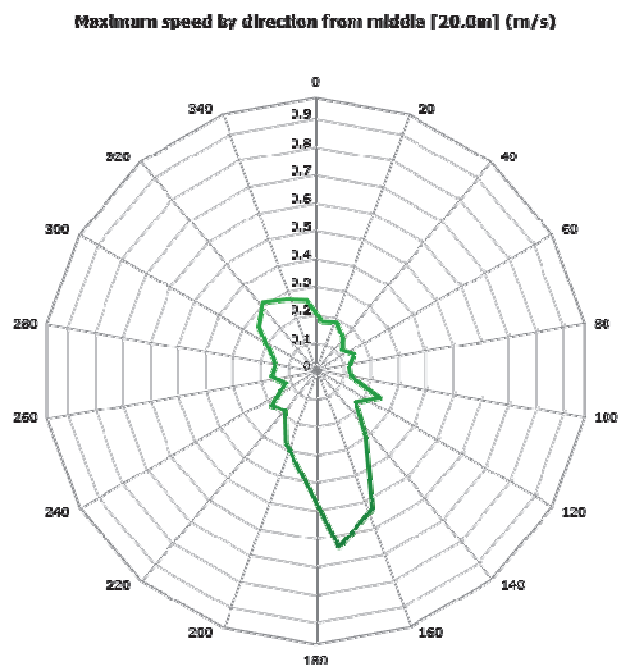


Max speed - roseplot

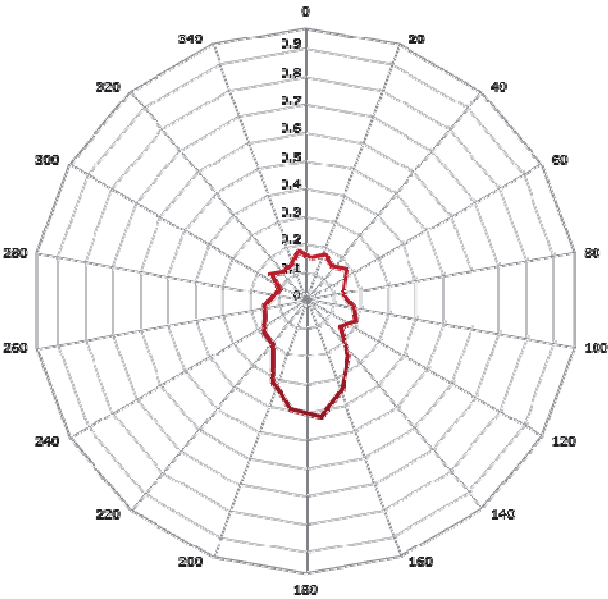
Top [6,0m]



Middle [20,0m]

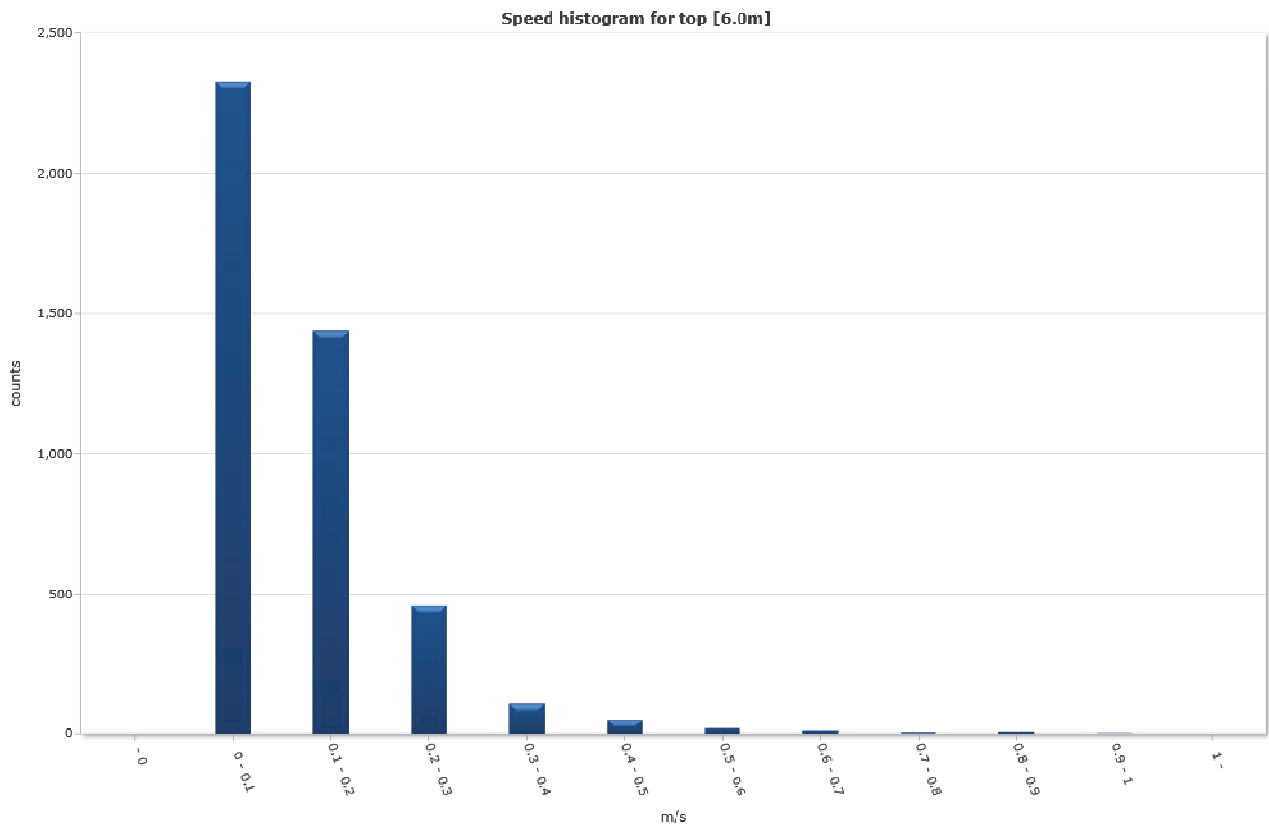


Maximum speed by direction from bottom [38.0m] (m/s)

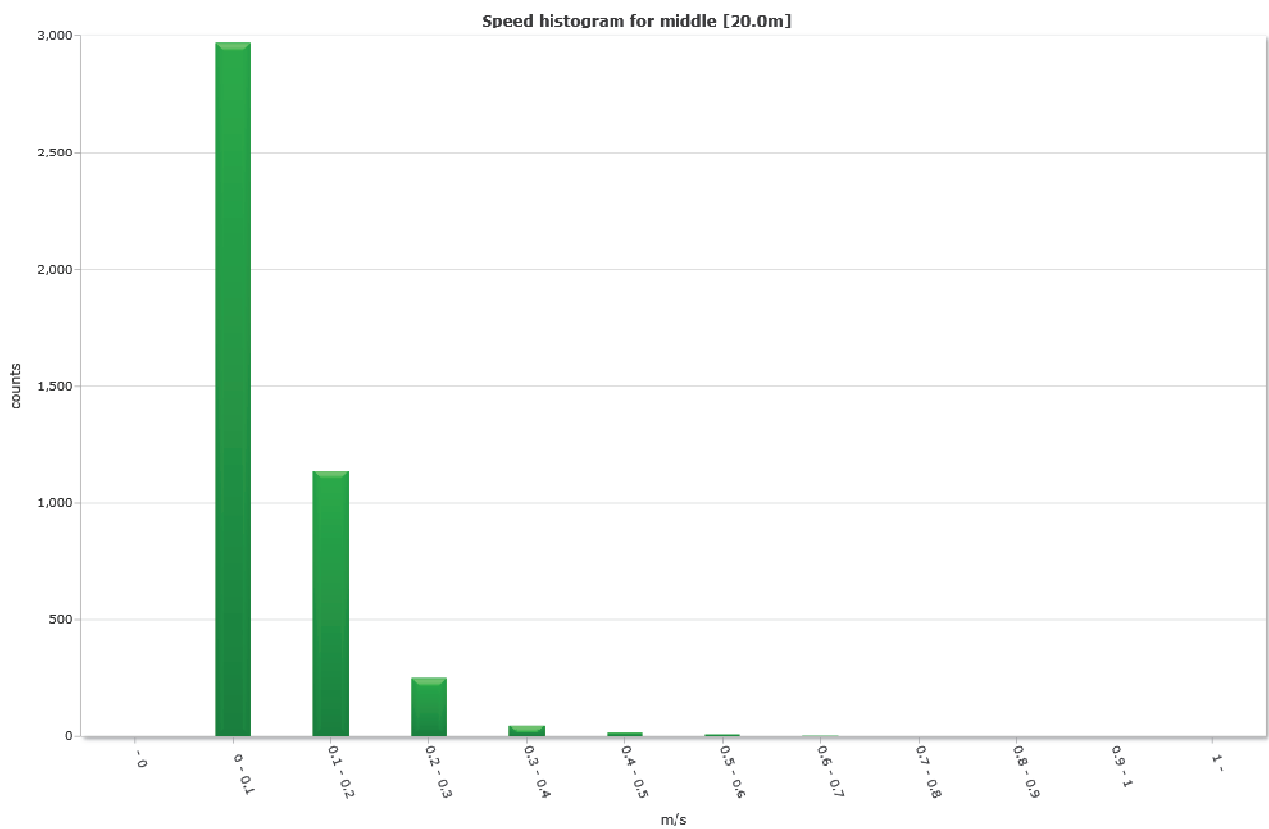


Speed histogram

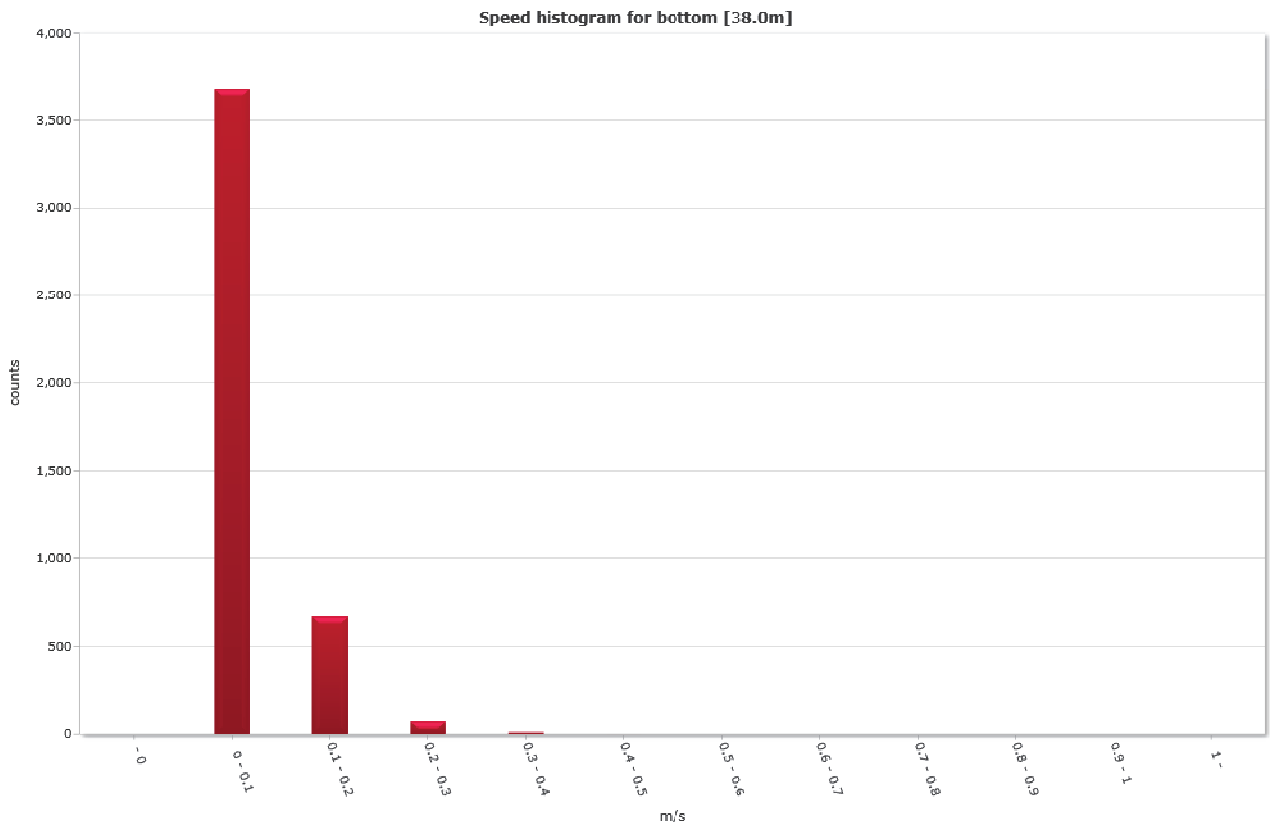
Top [6,0m]



Middle [20,0m]

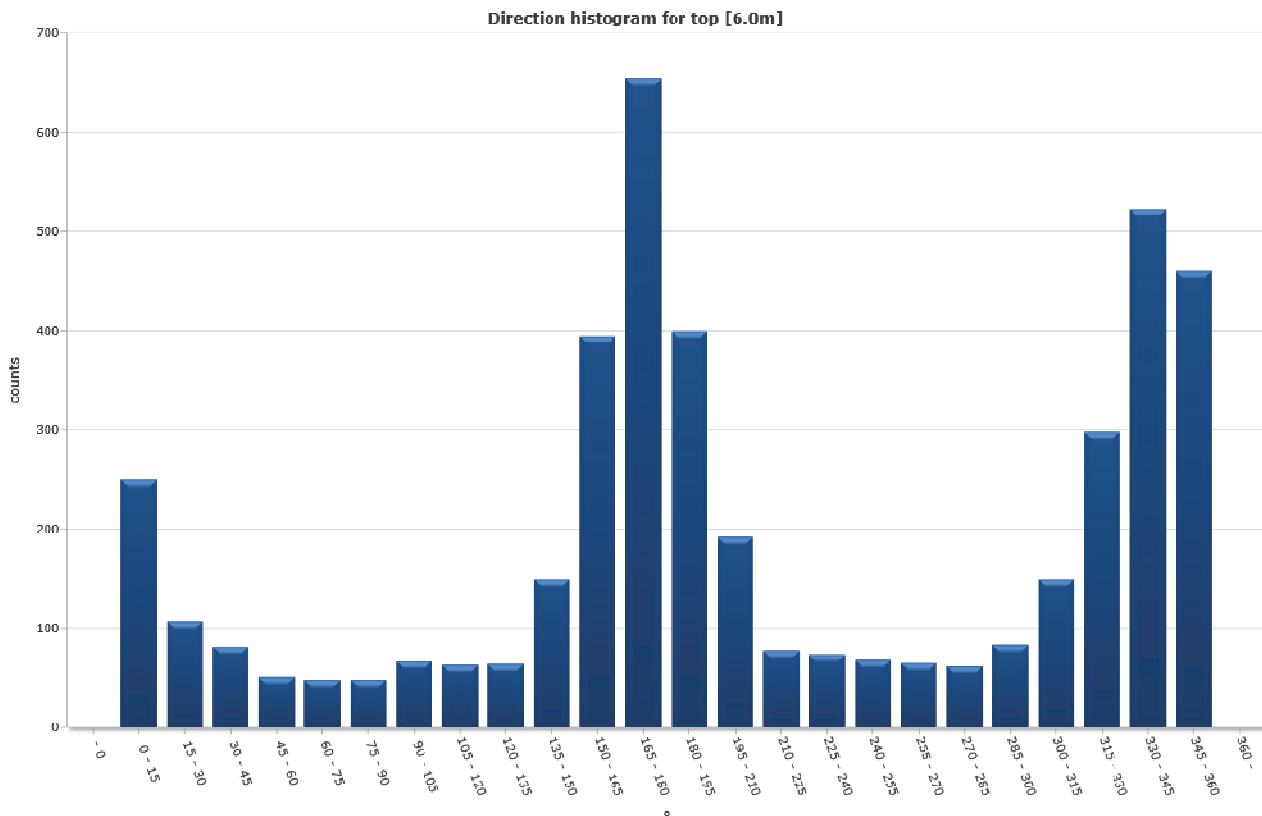


Bottom [38,0m]

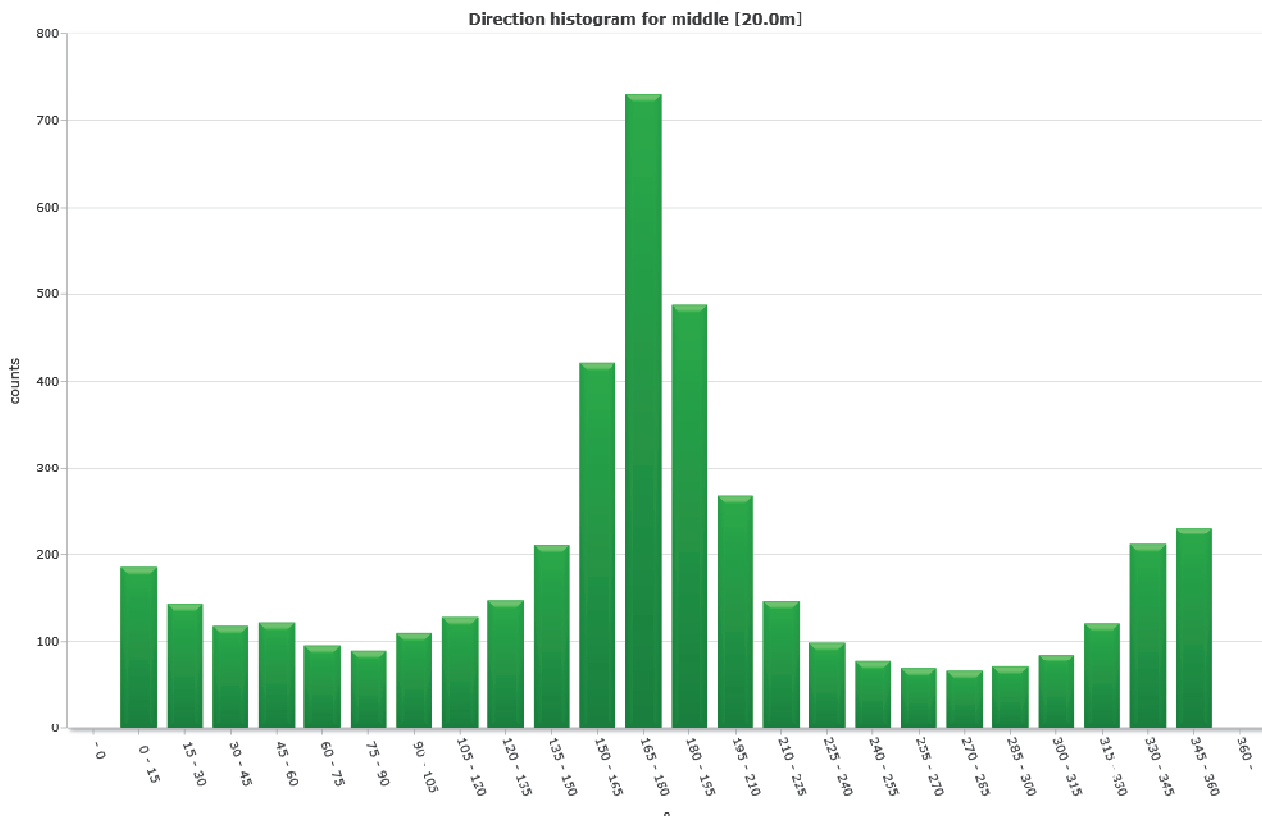


Direction histogram

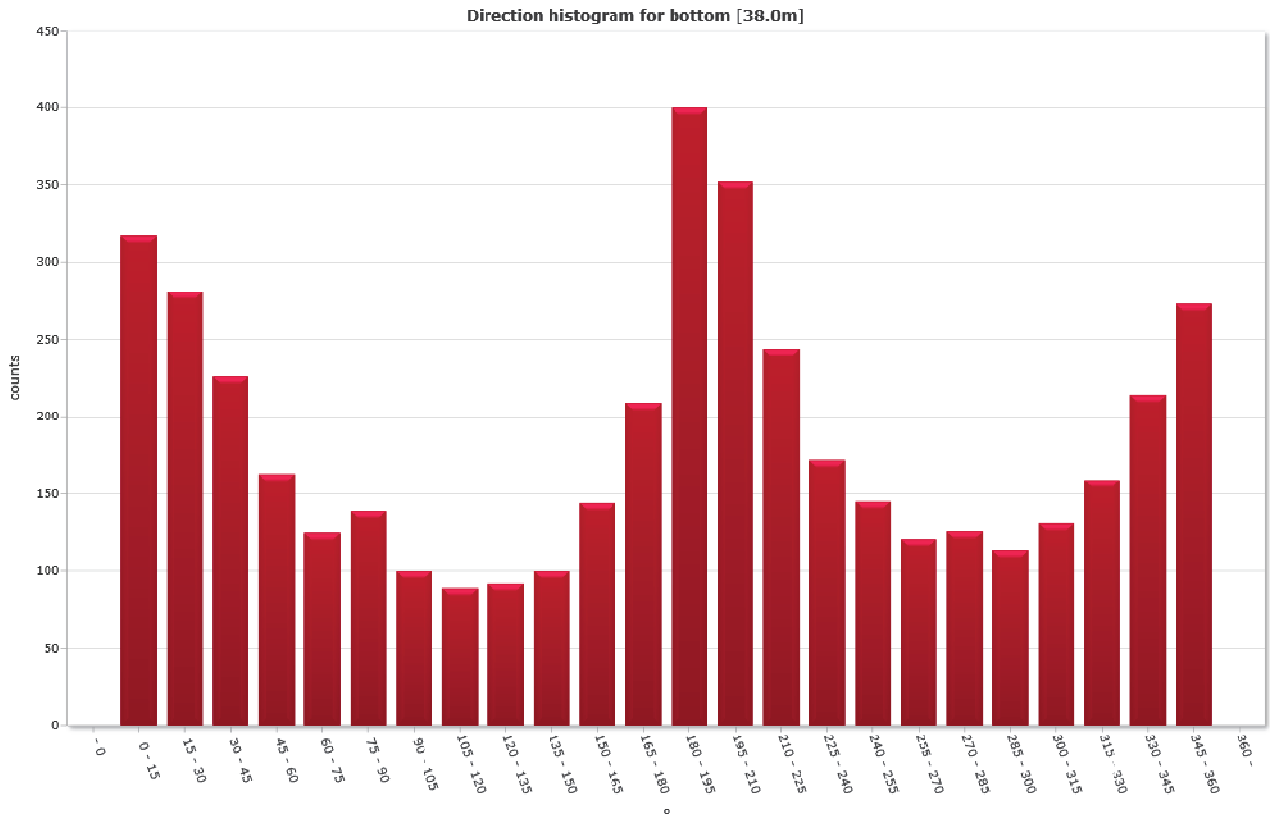
Top [6,0m]



Middle [20,0m]



Bottom [38,0m]



Direction/Speed histogram

Top [6,0m]

* m/s	Direction/speed matrix for top [6.0m]																								%	Sum
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360		
0.0																										
0.10	162	81	72	44	45	42	64	59	58	104	119	143	155	133	72	70	63	64	58	74	116	165	197	169		
0.20	77	26	10	7	3	6	3	4	6	33	149	228	172	56	6	4	5	1	3	8	31	114	260	223		
0.30	11	0	0	0	0	0	0	0	0	6	73	164	65	3	0	0	0	0	1	2	3	16	59	55		
0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	27	54	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	9		
0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17	32	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
0.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
%	5.6	2.4	1.8	1.1	1.1	1.1	1.5	1.4	1.4	3.4	8.9	14.8	9.0	4.3	1.8	1.7	1.5	1.5	1.4	1.9	3.4	6.7	11.8	10.4		
Sum	250	107	82	51	48	48	67	63	64	150	395	655	400	192	78	74	68	65	62	84	150	298	523	461		

Middle [20,0m]

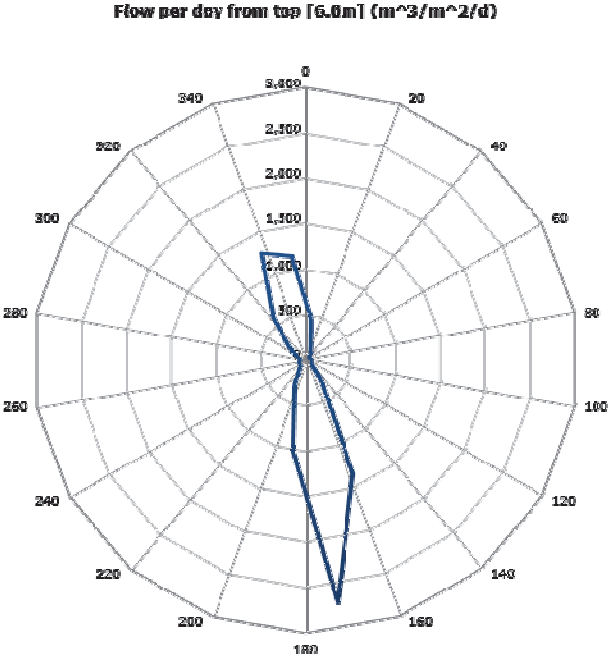
* m/s	Direction/speed matrix for middle [20.0m]																								%	Sum
	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360		
0.0																										
0.10	145	125	112	114	89	87	100	118	128	153	205	267	209	183	121	88	71	63	64	61	77	91	147	151		
0.20	41	18	6	8	7	3	10	9	19	50	154	310	210	77	25	10	6	6	2	10	7	25	53	72		
0.30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	37	111	59	8	0	1	0	0	0	0	1	4	12	8		
0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	27	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
0.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0.90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
%	4.2	3.2	2.7	2.8	2.2	2.0	2.5	2.9	3.3	4.8	9.5	16.5	11.0	6.0	3.3	2.2	1.7	1.6	1.5	1.6	1.9	2.7	4.8	5.2		
Sum	186	143	118	122	96	90	110	128	147	211	421	730	488	268	146	99	77	69	66	71	85	121	212	231		

Bottom [38,0m]

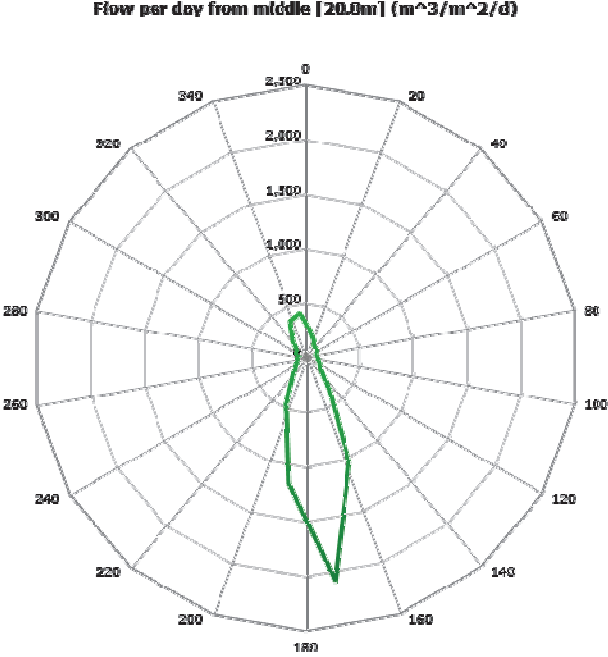
		Direction/speed matrix for bottom [38.0m]																										
m/s		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum	
0.0																												
0.10		272	251	205	157	116	131	95	86	87	92	110	116	215	210	191	142	135	115	125	111	127	155	202	235	83.0	3681	
0.20		45	30	21	6	9	8	5	3	5	5	26	69	154	121	53	30	10	6	1	2	4	4	12	38	15.0	667	
0.30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	19	25	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	73	
0.40		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	13	
0.50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1	
0.60		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.70		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.80		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
0.90		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
1.00		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	
%		7.1	6.3	5.1	3.7	2.8	3.1	2.3	2.0	2.1	2.3	3.2	4.7	9.0	7.9	5.5	3.9	3.3	2.7	2.8	2.5	3.0	3.6	4.8	6.2	100.0	100.0	
Sum		317	281	226	163	125	139	100	89	92	100	144	209	400	352	244	172	145	121	126	113	131	159	214	273	100.0	4435	

Flow

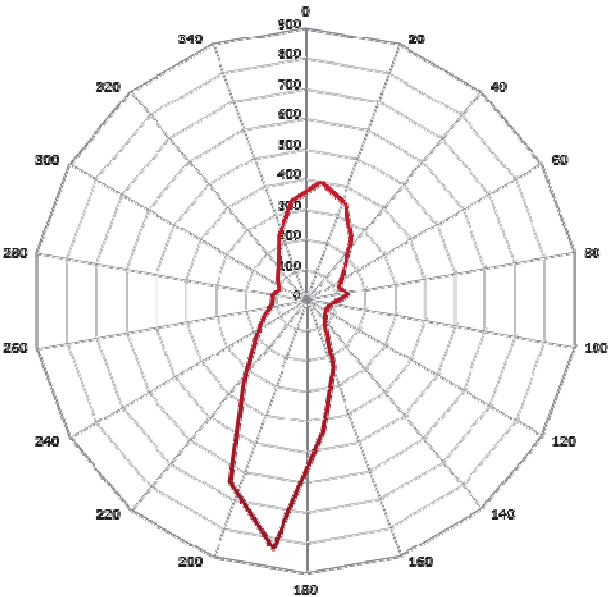
Top [6,0m]



Middle [20,0m]

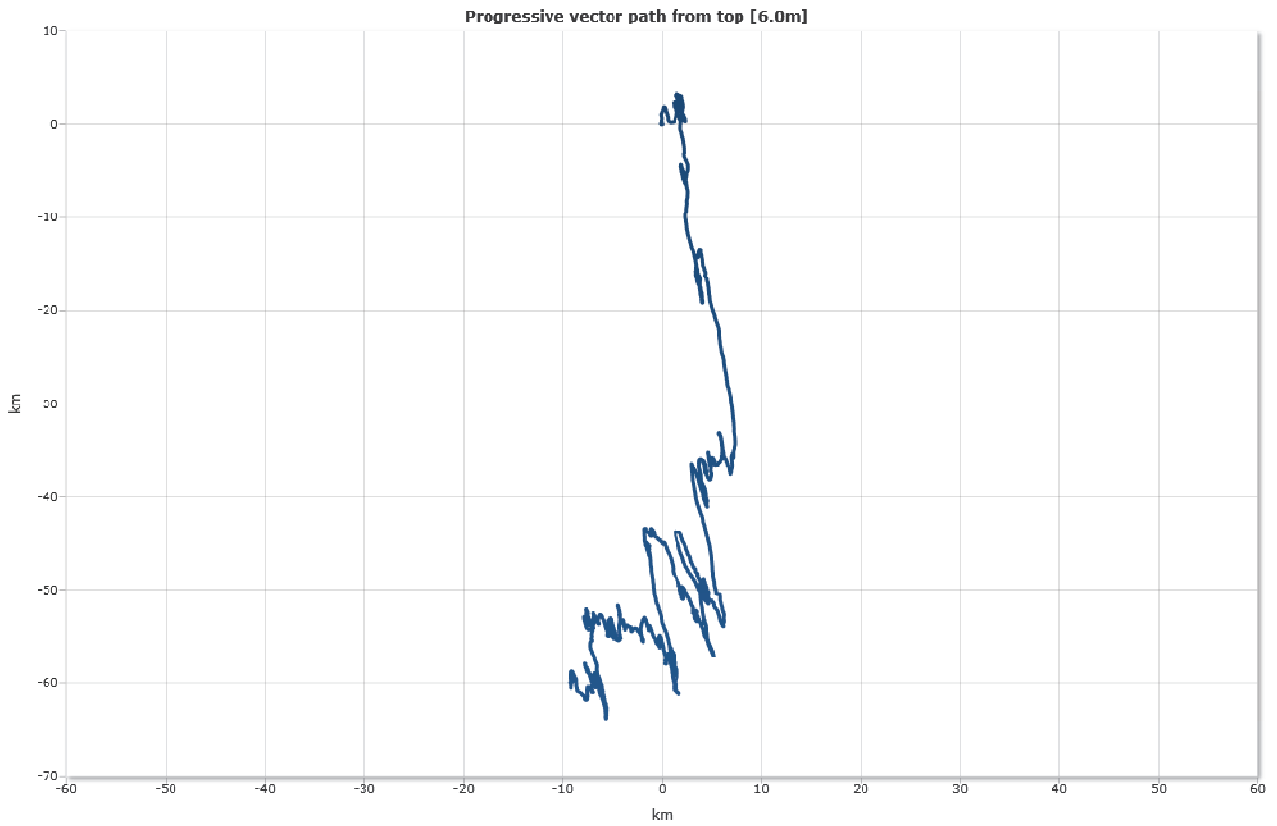


Flow per day from bottom [38.0m] (m³/m²/d)

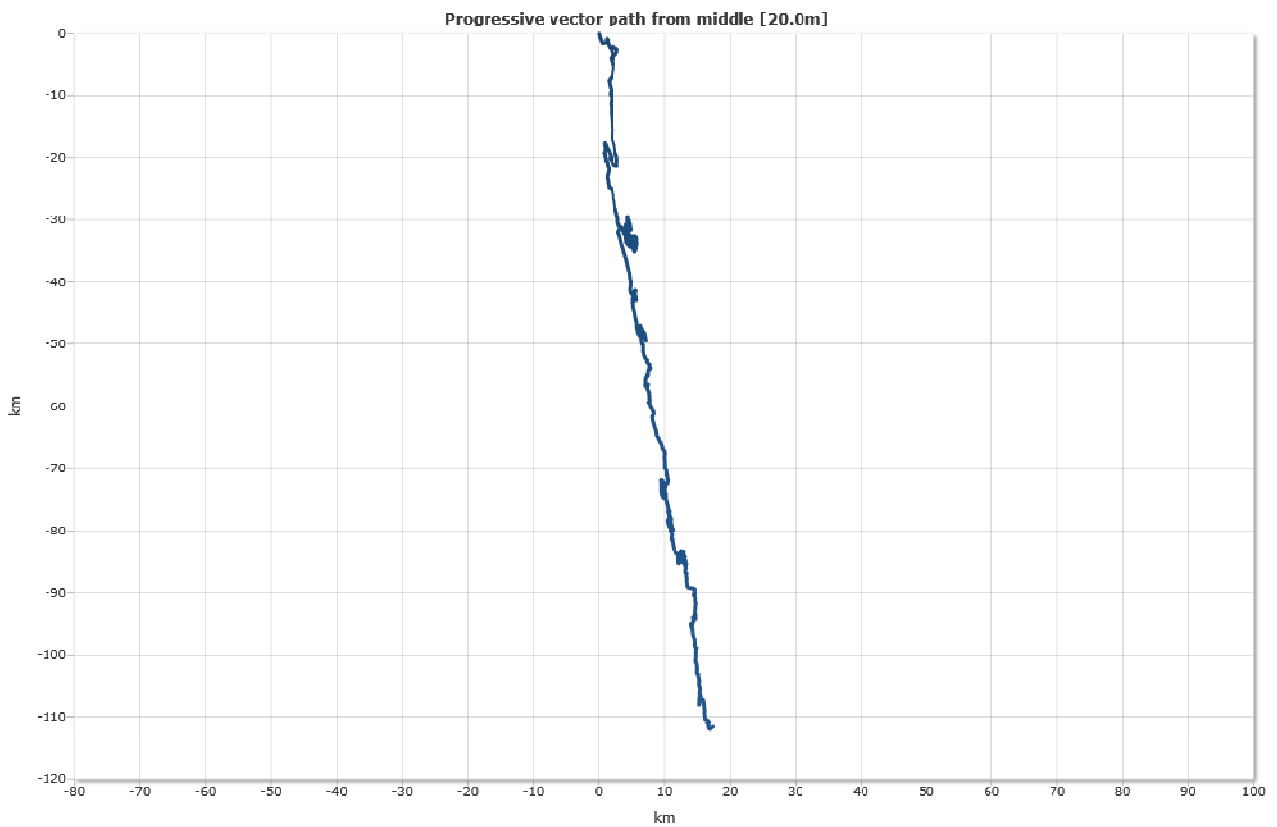


Progressive vector

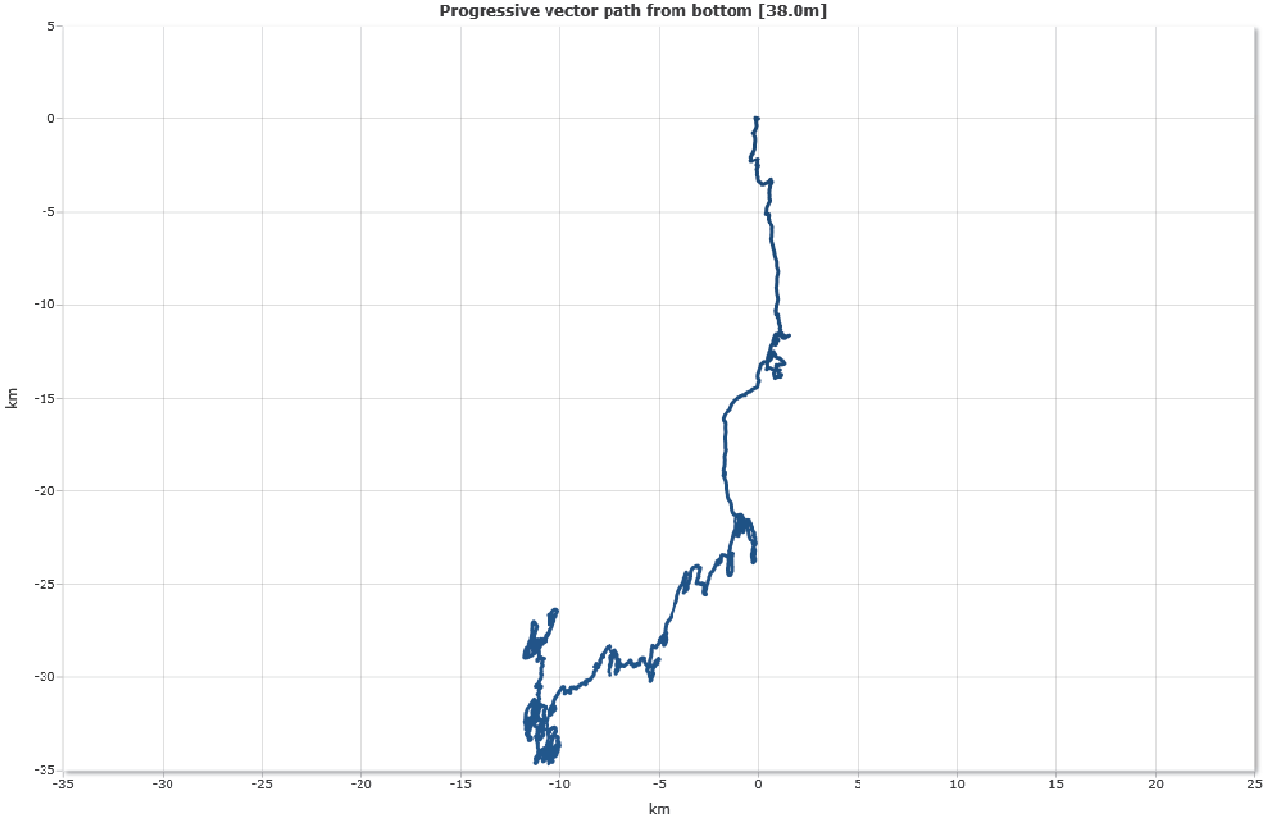
Top [6,0m]



Middle [20,0m]

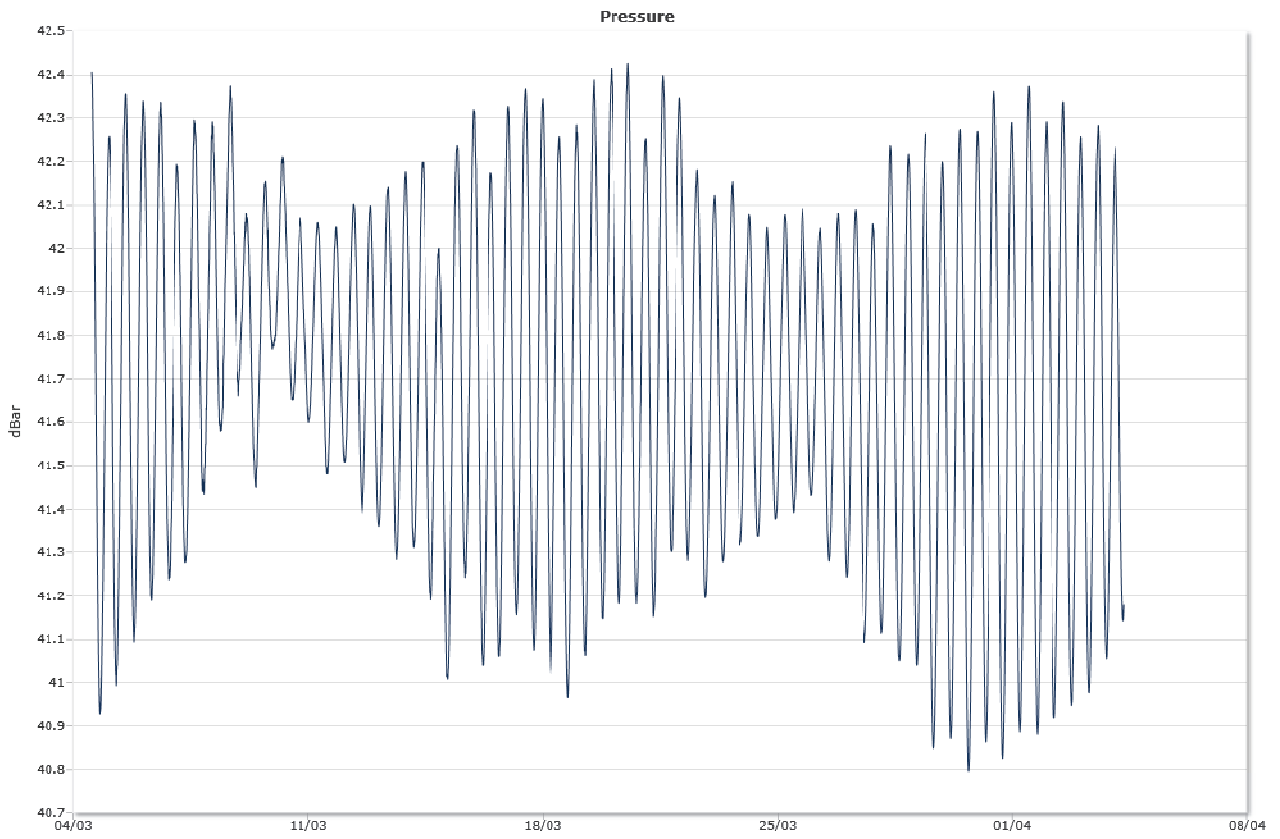


Bottom [38,0m]

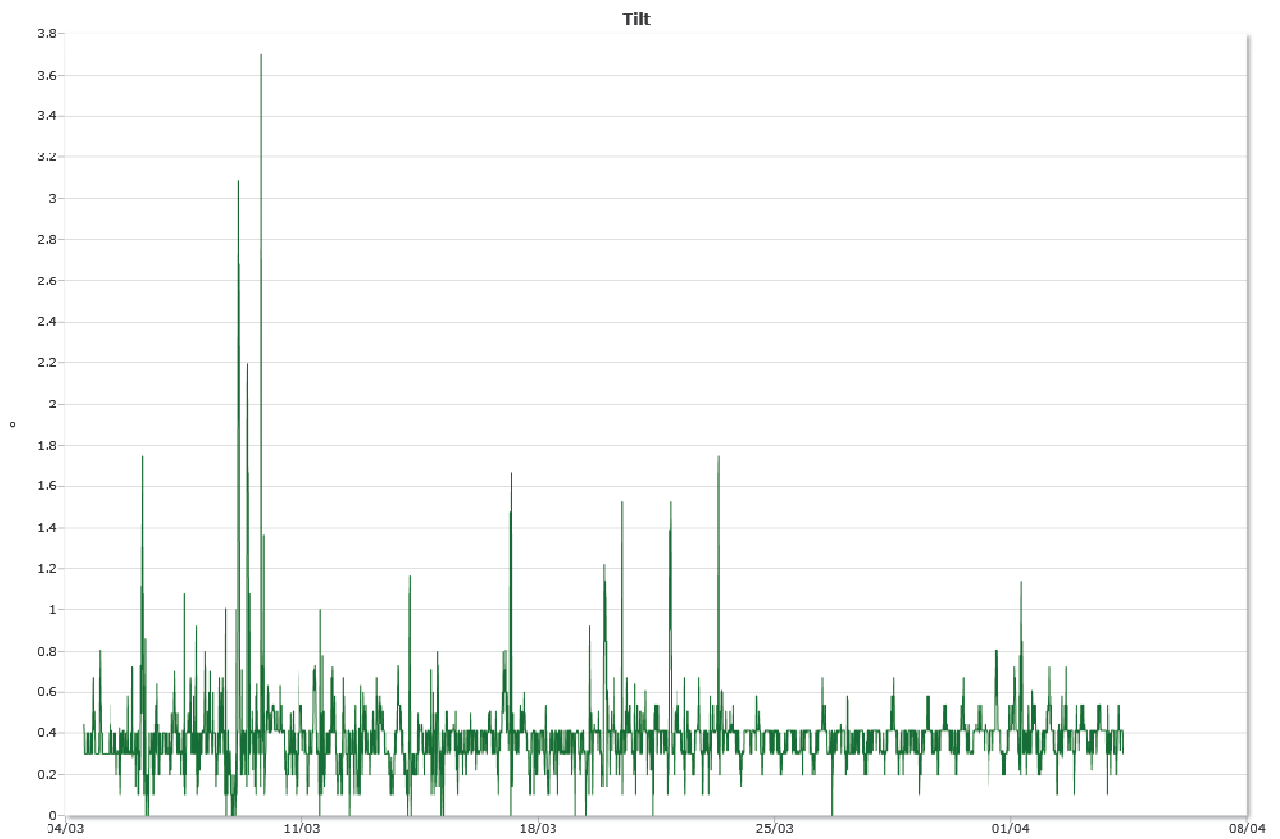


Sensors

Pressure



Tilt



Temperature

