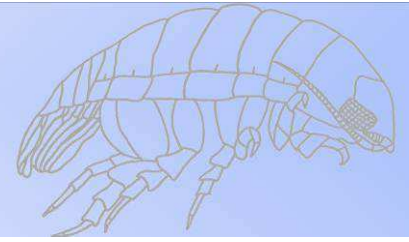


SAM e-Rapport

Seksjon for anvendt miljøforskning – marin
Uni-Research



e-Rapport nr. 36 - 2013

Oppfølgende undersøkelse av marinbiologiske forhold ved Statoil Petroleum Mongstad i 2013

Marte Haave
Per-Otto Johansen





SAM-Marin



SAM-Marin
Thormøhlensgt. 55, 5008 Bergen, Norway
Tlf: 55 58 43 41 Fax 55 58 45 25

Internet: www.uni.no
E-post: Sam-marin@uni.no
Foretaksreg. nr. 985 827 117 MVA

Rapportens tittel: Oppfølgende undersøkelse av marinbiologiske forhold ved Statoil Petroleum Mongstad i 2013	Dato: 10/09/2013
	Antall sider og bilag: 50
Forfatter(e): Marte Haave og Per-Otto Johansen	Prosjektleder: Marte Haave
	Prosjektnummer: 807297

Oppdragsgiver: Statoil Petroleum Mongstad	Tilgjengelighet: Åpen
---	-----------------------

Abstract: This report presents the results from an investigation of selected marine environmental parameters in the area around the Mongstad refinery in 2013, initiated as a follow-up to a larger marine environmental survey in 2012. The aim of the study was to validate findings from 2012 of elevated concentrations of certain metals and hydrocarbons in biota, and elevated levels of naphthalenes and its alkylated homologues in sediment and biota in the vicinity of the refinery. The study also investigates a potential source of naphthalene from the refinery. In the 2012 study, passive samplers for metals found elevated levels of copper in the Fensfjorden area. The present study compares the results from the use of passive sampling (DGT) with spot-samples of water from the same stations. The investigation indicated that there is a source of hydrocarbons and zink near the station 6R at the refinery, leading to elevated levels of hydrocarbons and zink in blue mussels after a short exposure. Naphthalenes are not likely to come from discharge of water from the refinery, but may be caused by spillage or leaks. For seawater, the use of passive samplers are sensitive enough to quantify low to moderate metal-concentrations, thus providing environmental condition factors at a higher number of investigated stations than with spot samples. The present study confirms elevated copper-levels in the Fensfjorden area and indicates slightly elevated general metal concentrations compared to reference localities in Ryfylkebassenget, with the exception of lead. The results indicate however, that there are no elevated levels of metals adjacent to the Mongstad refinery compared to the levels in the Fensfjorden area in general.

Keywords: Oil refinery, blue mussel (<i>Mytilus edulis</i>), hydrocarbons, naphthalene seawater, metal concentrations, passive samplers	Emneord: Oljeraffineri, blåskjell, (<i>Mytilus edulis</i>), oljehydrokarboner, naftalen, sjøvann, metaller.
---	---

ISSN NR.: 1890-5153
SAM e-Rapport nr. 36-2013

Ansvarlig for:	Dato	Signatur
Faglige vurderinger og fortolkninger:	10/9-2013	<i>Per-Otto Johansen</i>
Prosjektet / undersøkelsen:	10/9-2013	<i>Marte Haave</i>

SAM-Marin er en del av Uni Research AS, og er akkreditert av Norsk Akkreditering for prøvetaking, gløderest, korfordeling, taksonomisk analyse og faglige vurdering og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test 157.

Følgende er utført akkreditert:

Prøvetaking til - analyser, samlet av: -

Litoralundersøkelse utført av: -

Sortering av sediment utført av: -

Identifikasjon av marin fauna utført av: -

Rapportering utført av: Marte Haave, Per-Otto Johansen

Glødetapsanalyser utført av: -

Kornfordelingsanalyser utført av: -

Ikke akkreditert:

Vannprøvetakning, innsamling av blåskjell

LEVERANDØRER

Toktfartøy: "Maskulin" fra Fønnes Båtservice AS

Kjemiske analyser utført av: Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, og akkrediterte underleverandører **akkrediteringsnummer** Test 003

Akkreditert: NPD i konsesjonsvann (GC-MSD), utført av GALAB laboratories, Tyskland; tungmetaller i sjøvann (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink iht. NS-EN ISO 17294 m:2005, kvikksølv iht. SM3112)

THC i blåskjell (C10-C56) ved intern metode, metaller i blåskjell (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel, sink iht. NS-EN ISO 17294-2, kvikksølv iht. SM3112)

Ikke akkreditert: Ekstra analyse av kobber i sjøvann med laverer LOQ, iht. ISO 17294 m:2005, tørrstoffanalyse: NS 4764

Andre: ingen

Innhold

SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING	6
2 MATERIAL OG METODE.....	8
3 RESULTAT	15
Metaller i sjøvann.....	15
Sammenlikning mellom passive prøvetakere og konvensjonelle vannprøver	20
Blåskjell.....	22
Naftalen i rensset avløpsvann	23
4 DISKUSJON	24
5. KONKLUSJON	25
Takk.....	25
LITTERATUR	26
Vedlegg: Analysebevis.....	26

SAMMENDRAG

Denne rapporten presenterer resultater fra en oppfølgende marinbiologisk undersøkelse i sjøområdet omkring produksjonsanlegget på Mongstad (oljeterminal, raffineri og gassbehandlingsanlegg) i 2013. Anlegget drives av Statoil Petroleum AS. Undersøkelsen følger opp en miljøundersøkelse utført i 2012 som avdekket høye konsentrasjoner av enkelte metaller og oljehydrokarboner i biota ved én av stasjonene ved anlegget, samt stigende nivåer av naftalener og naftalenhomologer i sediment og biota. Metoden brukt for passiv prøvetakning av metallkonsentrasjoner i sjøvann blir sammenliknet med bruk av konvensjonelle spotprøver av sjøvann. Hensikten med den oppfølgende undersøkelsen er å validere funnene fra undersøkelsen i 2012.

Konklusjonene fra den oppfølgende undersøkelsen i 2013 er:

Metallinnhold i sjøvann:

Undersøkelsen viser at ved bruk av passive prøvetakere er det er langt flere metaller som kan kvantifiseres og tildeles tilstandsklasse enn ved bruk av tradisjonelle spotprøver. Tilstandsklassene brukt er derimot utarbeidet med tanke på vannprøver tatt med tradisjonelle metoder.

Spotprøvene av sjøvann viste stor variasjon mellom prøvedatoer på hver enkelt stasjon, og vanskeliggjorde sammenlikninger mellom stasjonene. Etersom spotprøver viser totalt innhold av både metallioner og organisk bundet metall vil konsentrasjonene etter spotprøver være noe høyere enn ved bruk av passive prøvetakere, som kun tar opp biotilgjengelige ioner. Etersom spotprøvene av vann i Fensfjorden er tatt ett år etter analysene av de passive prøvetakerne, er det likevel mange faktorer annet enn prøvemethodikken som kan ha innvirkning på variasjoner i metallkonsentrasjonene.

Prøvene tatt i 2013 bekrefter noe forhøyede kobber-konsentrasjoner i Fensfjorden fra 2012, og viser også at det er generelt høyere metallkonsentrasjoner i Fensfjorden enn ved referanselokalitetene i Ryfylkebassenget, med unntak av bly. Resultatene tyder på at det ikke er signifikant forhøyede metallkonsentrasjoner i sjøvann ved Mongstad anlegget i forhold til øvrige stasjoner i Fensfjorden.

Blåskjell

Konsentrasjonene av oljehydrokarboner og metaller i blåskjell ved stasjonen inne i anlegget økte moderat på de seks ukene skjellene stod ute, og støtter konklusjonen fra den

marinbiologiske undersøkelsen i 2012 om en lokal kilde til disse stoffene. Økningen på de seks ukene er ikke statistisk signifikant, men er en klar indikasjon på en hyppig eller kontinuerlig eksponering av blåskjellene. Kilden til oljehydrokarboner i nærheten av blåskjellburet kan være fra skip, eller fra lekkasjer i rørsystemer i området. Skip med offeranoder i sink er en mulig kilde til sink til omgivelsene.

C1-C2 Naftalen innhold i avløpsvann:

Innholdet av naftalen og naftalenhomologer i det rensede avløpsvannet var under kvantifiseringsgrensen (<10 ng/L). De svært lave verdiene gir ikke grunn til å tro at det er det rensede avløpsvannet fra konsesjonspunkt BA-7365 som er kilde til de forhøyede konsentrasjonene av naftalen og naftalenhomologer i sediment og blåskjell, som ble funnet ved miljøundersøkelsen i 2012. Akkumulering av naftalen i skjell og sedimenter i nærheten av anlegget forklares mest sannsynlig med et eller flere lokale utslipp.

1 INNLEDNING

Denne rapporten presenterer resultater fra en oppfølgende marinbiologisk undersøkelse i sjøområdet omkring produksjonsanlegget på Mongstad (oljeterminal, raffineri og gassbehandlingsanlegg) som drives av Statoil Petroleum AS. Undersøkelsen følger opp miljøundersøkelsen utført i 2012 (Haave et al. 2012) som avdekket høye konsentrasjoner av enkelte metaller og oljehydrokarboner i biota ved én av stasjonene ved anlegget, samt stigende nivåer av naftalener og naftalenhomologer i sediment og biota. Hensikten med den oppfølgende undersøkelsen var derfor å validere funnene for å undersøke om driften av anleggene påfører de nærliggende sjøområdene en miljøbelastning. Samtidig ble det tatt spotprøver av sjøvann i Fensfjorden, slik at metaller i sjøvann bestemt etter konvensjonelle vannprøver kunne sammenliknes med målinger etter passive prøvetakere (DGT-metodikk)

Raffineriet på Mongstad er et moderne, høyt oppgradert oljeraffineri med kapasitet på 10 millioner tonn råolje per år. Import og vannbehandling ved anlegget, som består av en oljeterminal, et raffineri og et gassbehandlingsanlegg har økt de seneste årene. Produksjonsanlegget har stor lagringskapasitet (bl.a. store lagringshaller) og mottar råolje fra skip, bøyelastere, via rør fra Troll B og Troll C og kondensat fra Vestprosessrøret fra Kollsnes/Sture. Ballastvann, grunnvann og vann fra cavernene blir behandlet med kjemisk og fysiske prosesser for å fjerne salter, oljerester, organisk karbon og metaller i avløpsvannet. Avløpsvann fra produksjonsanleggene, og overflatevann fra samme området blir i tillegg behandlet med biologiske prosesser. Skipstrafikken til Mongstad har økt noen prosent hvert år de siste årene, og over 1500 skip anløp Mongstad i 2012.

Tillatelser til utslipp av olje i avløpsvannet er 4 ppm (4 mg/L) som medfører at utslippet til sjø er på ca 10 kg olje per dag.

Undersøkelsene som ble utført for denne rapporten er egnet til å beskrive metallkonsentrasjoner i Fensfjorden, metall og oljehydrokarbon innhold i blåskjell, og innholdet av naftalen i rensset avløpsvann fra anleggets konsesjonspunkt BA-7365, inne i anlegget. Resultatene blir sammenliknet med resultatene fra miljøundersøkelsen i 2012 (Haave, Johansen et al. 2012), og vurdert i forhold til miljøkvalitetskriterier utarbeidet av miljøvernmyndighetene i Norge.

Seksjon for Anvendt Miljøforskning (SAM-Marin) har foretatt marine miljøundersøkelser siden 1970, og gjennomfører marine miljøundersøkelser og miljøovervåking på oppdrag fra kommuner, oljeselskap, bedrifter og oppdrettere. SAM-marin er akkreditert av Norsk

SAM-Marin

Akkreditering for prøvetaking, taksonomisk analyse, faglige vurderinger og fortolkninger under akkrediteringsnummer Test157. Blåskjell og vannprøver fra Fensfjorden ble samlet av Marte Haave i mars og april 2013, med Tommy Fønnes (Fønnes Båtservice AS) som båtfører. Fra Ryfylkebassenget ble vannprøvene tatt av Frøydis Lygre, med Bjarte Espevik (Kvitsøy Sjøtjenester) som båtfører. Vannprøvetakning og blåskjellhøsting utføres ikke akkreditert.

Kjemiske analyser av blåskjell og vannprøver ble utført akkreditert ved Eurofins Miljøanalyser (Eurofins Norge: akkrediteringsnummer Test 003). Analyser av metallene arsen, bly, kadmium, kobber, krom, nikkel og sink (As, Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, Zn) ble utført i henhold til metode ISO17294, mens kvikksølv (Hg) ble analysert i henhold til SM3112. Innhold av naftalen i vann ble analysert ved GC-MSD. Metaller i blåskjell ble analysert i henhold til NS-EN ISO 17294-2. Oljehydrokarboner (mineralolje C10-C56) i blåskjell ble bestemt ved intern metode. Tørrstoff i blåskjell ble bestemt (ikke akkreditert) i henhold til metode NS 4764.

2 MATERIAL OG METODE

Tabell 1 gir oversikt over stasjoner for innsamling av vannprøver fra ytterst i Fensfjorden inn mot Austfjorden, samt referansestasjoner i Ryfylkebassenget. Tabell 2 gir oversikt over blåskjellstasjoner og vannprøver hentet ved konsesjonspunktet.

Oversiktskart er gitt i Fig. 1.1 og prøvepunktene er vist i Fig. 1.2.

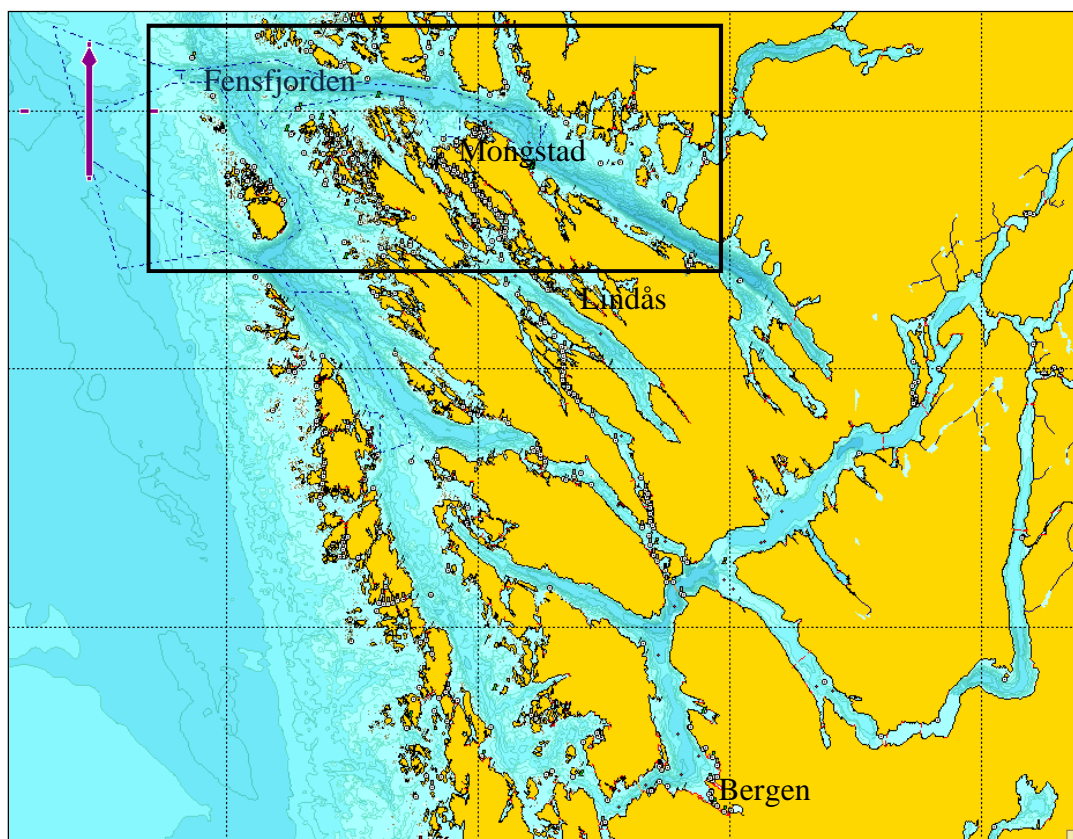
Tabell 1. Stasjonsopplysninger for vannprøver innsamlet 7. mars, 18. mars og 4. april 2013. Posisjonering ved hjelp av GPS (WGS-84). Dybde målt med båtens ekkolodd, eller tatt fra sjøkart.

Stasjon	Sted Posisjon (WGS-84)	Dyp (m)	Prøve dyp (m)	Andre opplysninger	Siktedyp (m)		
					07.03	18.03	04.04
07.03: sol og vindstille					07.03	18.03	04.04
18.03: sol, bris.							
04.04: sol, stille innerst i fjorden, noe vind ytterst							
Fen 1	60° 52.912 N 4° 36.349 Ø	40	1, 20	Mellom Indreskallen og Breidfluskallen	14	6	9
Fen 2*	60°49.147 N 4°49.302 Ø	12	1, 12	v/ Krossøy*	14	7	9
Fen 3	60° 48.808 N 4° 51.460 Ø	65	1, 20	Oppdrettsanlegg vest for anlegget v/"Kråka"	13	9	12
Fen 4	60°43.800 N 5°21.100 Ø	650	1, 20	Dyp grop, tidligere punkt for senking av vrak frem til 1970 tallet.	13	7	12
Fen 5*	60°46.690 N 5°05.820 Ø	29	1, 20	Tvibergøy*	16	8	11
Fen 6	60°47.625 N 5°04.381 Ø	41	1, 20	Mongstad Base Sør	13	6	8
Fen 7*	60°48.422 N 5°03.057 Ø	42	1, 20	stasjon v/M6.2*	16	8	10
Fen 8	60° 49.939 N 5° 05.518 Ø	40	1, 20	v/ Halsvikklubben	12	6	11
Fen 9*	60°48. 041 N 5°02.076 Ø	27	1, 20	stasjon v/6R*	14	6	11
Fen10*	60°49.385 N 5°01.050 Ø	107	1, 20	v/nordlig Pir, Kai 1*	14	9	11
Ref A	59°26.950'N 06°11.640'Ø		1, 20	Sandsfjorden			
Ref J	59°18.744'N 06°01034'Ø		1, 20	Jelsafjorden			
Ref K	59°09.037'N 05°30.927'Ø		1, 20	Boknafjorden			

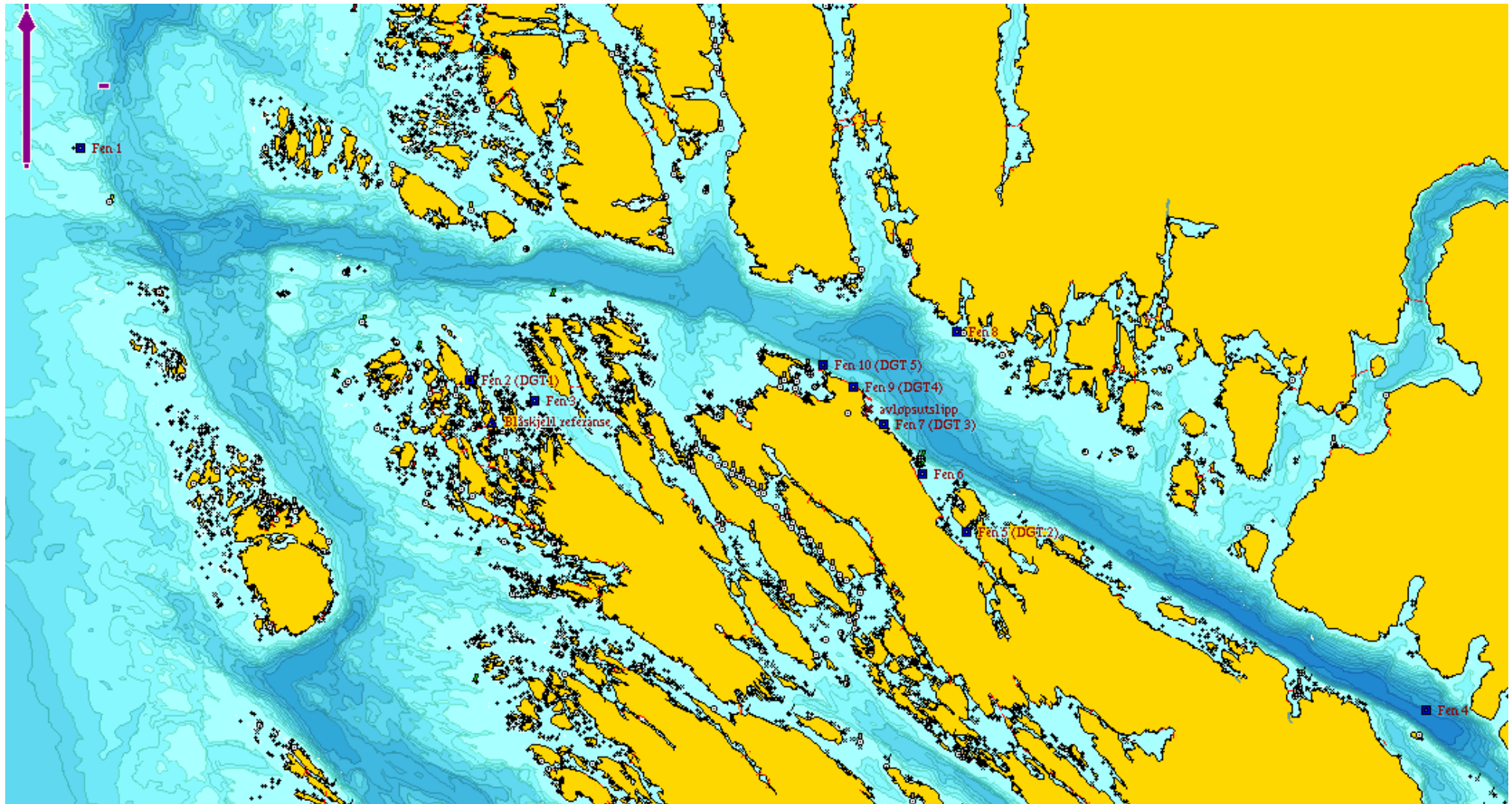
*Lokalitet for passive prøvetakere ved miljøundersøkelsen i 2012

Tabell 2. Stasjonsopplysninger for skjellprøver innsamlet 11.03. 2013.
Posisjonering ved hjelp av GPS (WGS-84).

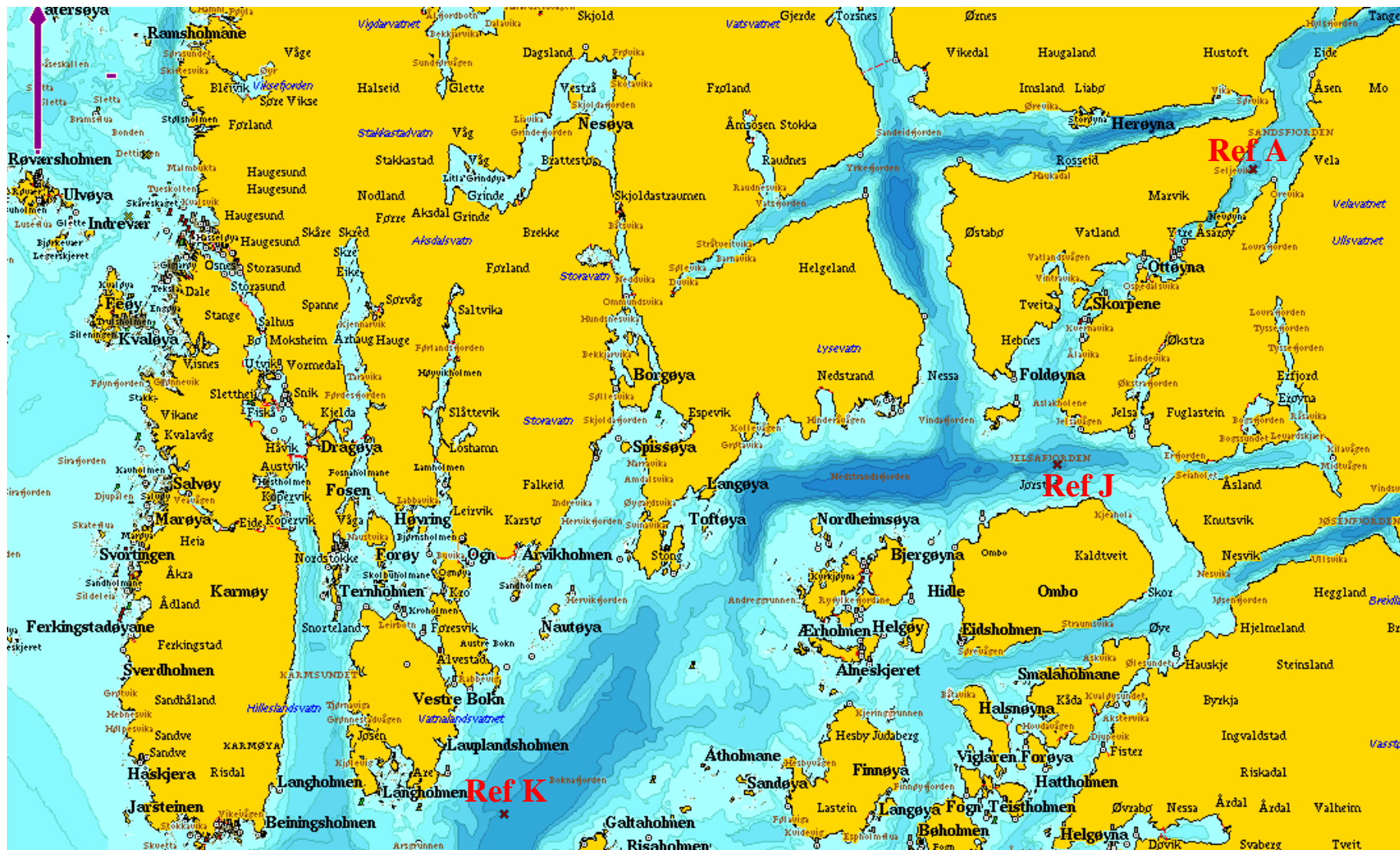
Lokalitet, dato	Koordinater	Beskrivelse	Kommentar
Stasjon 6R, 11. 03.2013	60°49,041 N 5°02,088 Ø	Blåskjell, 3 paralleller til analyse av oljehydrokarboner og tungmetaller	God overlevelse. Skjell fra Krossøy satt ut 28.01-2013
Referansestasjon for blåskjell på Krossøy 11.03.2013	60°48,377 N 04°50,030 Ø	Blåskjell, 3 paralleller til analyse av oljehydrokarboner og tungmetaller	Store, gamle skjell under flytebrygge
Konsesjonspunkt for rensed avløpsvann (BA-7365) 11.03.2013	-	3 parallele prøver á 3L.	Prøvetakningskum inne i anlegget, for utslipp av rensed avløpsvann. Prøver tatt i nye glassflasker.



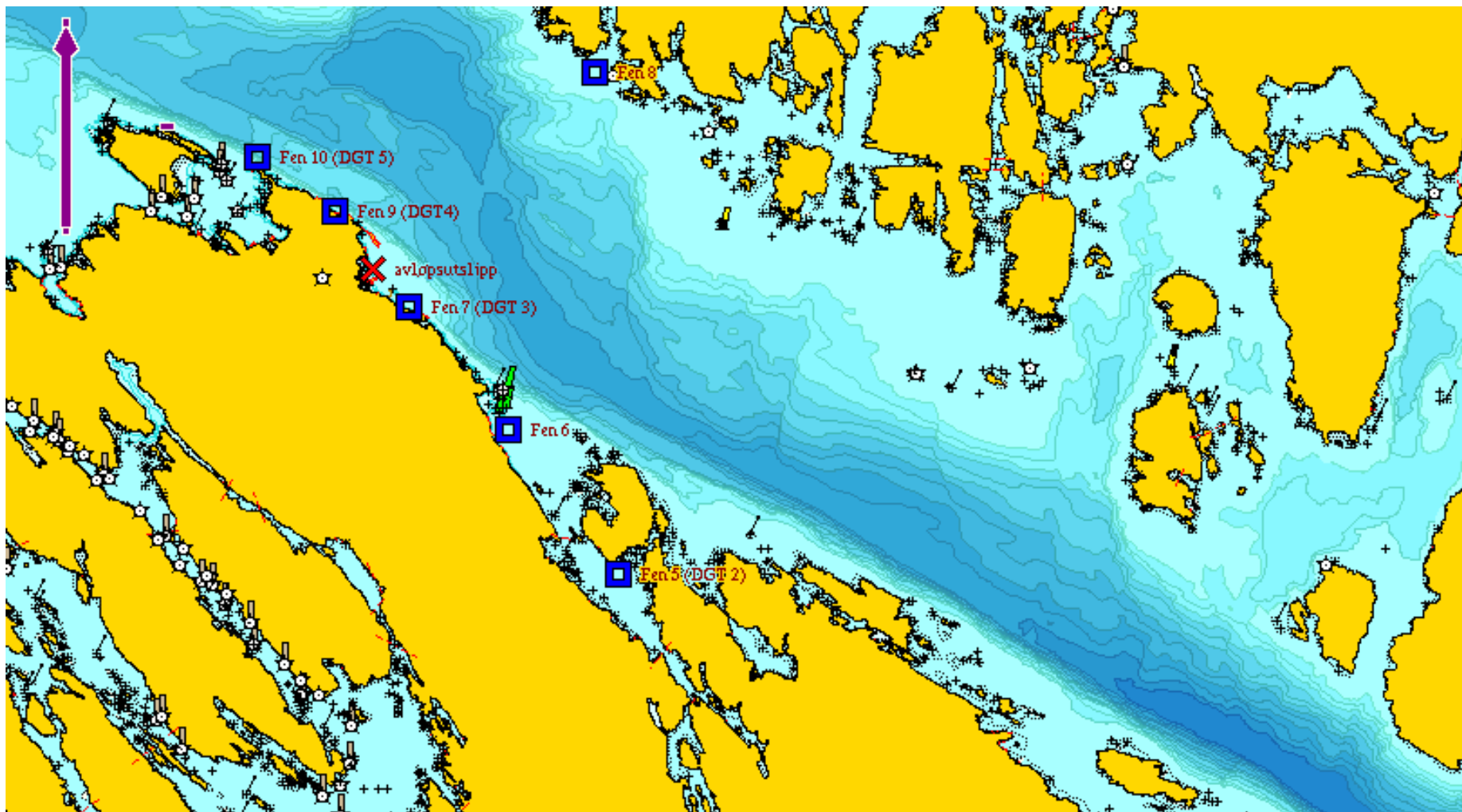
Figur 2. 1. Oversiktskart. Rammen indikerer utsnitt for **Error! Reference source not found.**
Kartkilde: Olex.



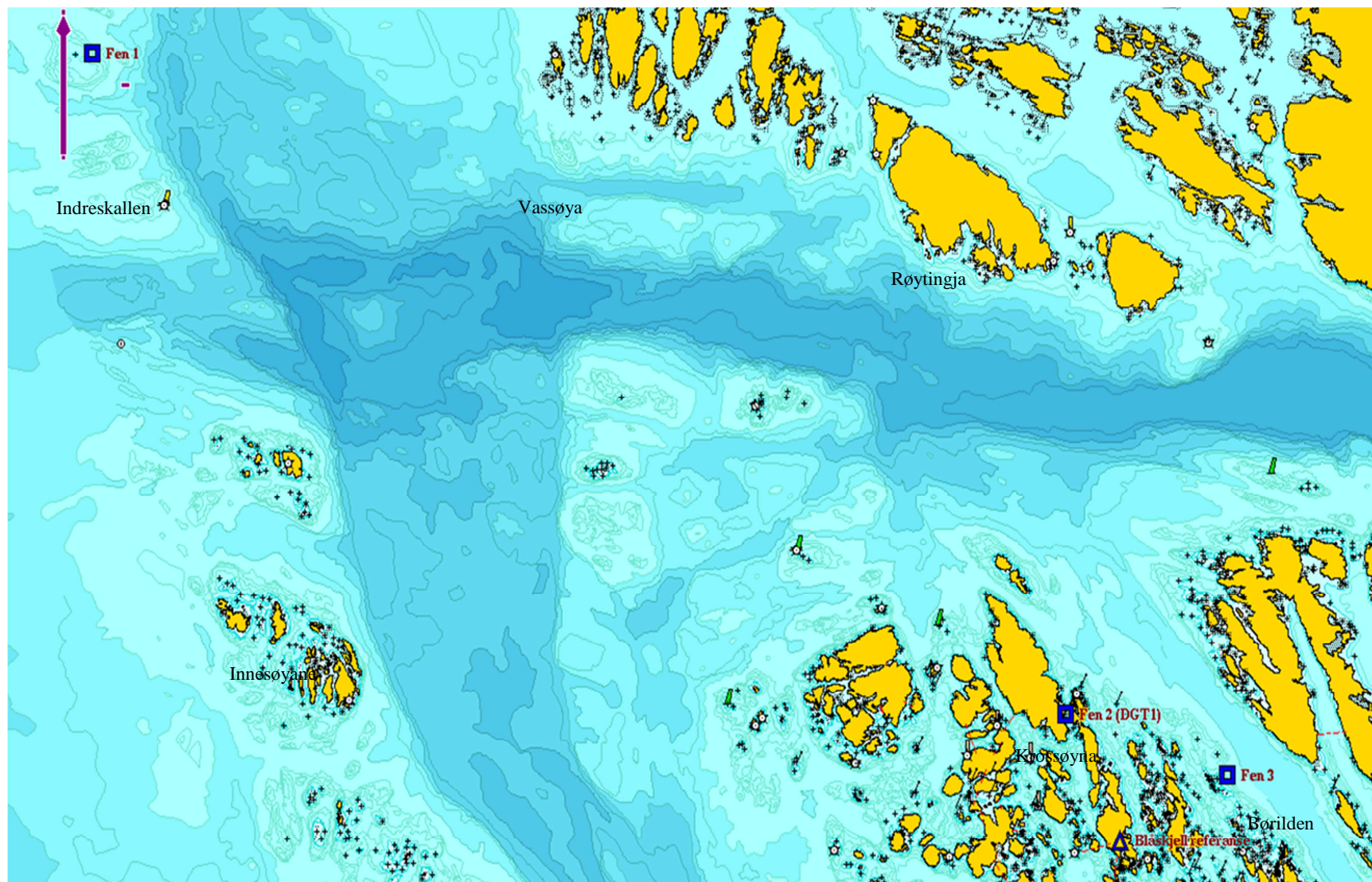
Figur 2.2. Oversiktskart med stasjoner for vannprøvetakning og blåskjellreferanse. Blåskjell utplassert ved anlegget ble samlet ved Fen 9. Kartkilde: Olex.



Figur 2.3. Prøvestasjoner i Ryfylkebassenget for referanse vannprøver. Stasjonsnavnene er markert med rød bokstav, A, J og K. Kartkilde: Olex.



Figur 2.4. Utsnitt av prøvestasjoner ved Mongstad raffineriet (Fen 7-10, Mongstad Base Sør (Fen 6), Tvibergøy (Fen 5) og Halsvikklubben (Fen 8). Blåskjell ble samlet fra blåskjellbur ved Fen 9 (ved stasjon 6R, ikke avmerket). Kartkilde: Olex.



Figur 2.5. Utsnitt av prøvestasjoner for vannprøver vest for Mongstadraffineriet (markert med firkant). Ytterst i Fensfjorden (Fen1), ved tidligere referanselokalitet for DGT (Fen 2), ved nyetablert oppdrettsanlegg (Fen 3), og referansestasjon for blåskjell (trekant). Kartkilde: Olex.

Prøvetakning og analyser

Fra hver stasjon i Fensfjorden og i Ryfylkebassenget ble det tatt en vannprøve med Ruttner vannhenter fra 1 m og 20 m. De ble tatt prøver ved hver lokalitet i Fensfjorden på tre tidspunkt, 7. mars, 18. mars og 4. april. I Ryfylkebassenget ble prøvene tatt den 19. mars. Ved Krossøy ble dypeste prøve tatt like over bunn på 11-13 meter ved lokaliteten der den passive prøvetakeren ble satt ut under sist undersøkelse.

Vannprøvene ble analysert for innhold av metallene arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn) ved akkrediterte metoder. Siktedypet ble målt med en hvit Secchi-skive, 30 cm i diameter.

For kobber ble det benyttet to parallelle analyser, utført med samme metode, men der den ene var akkreditert og den andre ikke akkreditert. Kvantifiseringsgrensen (LOQ) for kobber var 0,5 µg/L ved den uakkrediterte metoden, mens for den akkrediterte metoden var LOQ 3 µg/L.

Blåskjell fra en referanselokalitet ved Krossøy (Tabell 2, Fig. 2.5) ble satt ut ved stasjon 6R ved Mongstad den 28. januar 2013. Den 11. mars ble blåskjellene høstet til tre parallelle analyser. Skjellene ble fordelt i Rilsanposer, og analysene representerer blandprøver fra flere skjell. Skjellene ble analysert for innhold av oljehydrokarboner (mettede mineraloljer: C10-C56) og metallene arsen (As), bly (Pb), kadmium (Cd), krom (Cr), kvikksølv (Hg), nikkel (Ni) og sink (Zn) ved akkrediterte metoder.

Vannprøver fra konsesjonspunktet BA-7365 ble tappet fra prøvetakningskranen ved punktet i nye glassflasker. Tre parallelle prøver ble analysert ved akkrediterte metoder for innhold av naftalen, fenantren og dibenzotiofen (NPD) og deres C1-C3 homologer, samt antrazen.

Databehandling

Figurer ble laget i og data ble analysert ved hjelp av statistikkprogrammet SPSS 20.0 for Windows. Signifikans ble satt til $\alpha=0,05$.

3 RESULTAT

Metaller i sjøvann

Metallkonsentrasjoner i vannprøvene fra 2013 er vist i tabell 3. Tabell 4 viser resultatene fra den marinbiologiske undersøkelsen i 2012 sammenliknet med de samme stasjonene undersøkt i 2013 ved konvensjonelle vannprøver. I 2012 baserte konsentrasjonene seg på prøvetakning med passiv prøvetaker av typen DGT (Diffusive Gradients in Thin films), analysert ved akkreditert laboratorium i Ostrava (Slovakia).

Ettersom LOQ for kobber ved den akkrediterte analysen var 3,0 µg/l, som er innenfor tilstandsklasse IV, vil også analyseresultat fra en ikke akkreditert analyse med lavere LOQ rapporteres for bedre å kunne anslå hvilken tilstandsklasse konsentrasjonene av kobber faller i. Metoden benyttet er den samme for begge analysene. Kvantifiseringsgrensene for metallene er som vist i tabell 4 og i analysebevisene.

Kobber, sink, arsen og bly var de metallene som ble hyppigst kvantifisert i prøvene fra Fensfjorden, men også krom ble funnet ved Fen 2 på en av prøvedagene.

Den høyeste enkeltverdien av sink ved 1 meters dyp (10 µg/l) ble funnet ved Fen 1 som ligger ytterst i fjorden ved en grunne på ca. 35-40 meters dyp. Snittverdien var 4,5 µg/l. (Resultatet ble bekreftet ved re-analyse.) Også ved 20 meters dyp på Fen 1 var sinkinnholdet høyere enn de fleste andre stasjonene, som hadde sinknivåer under LOQ (Tabell 3). Mobilisering av metaller fra sedimentet på grunnen ved bølgepåslag og havstrømmer er en trolig årsak, ettersom stasjonen viste stor variasjon mellom prøvedagene.

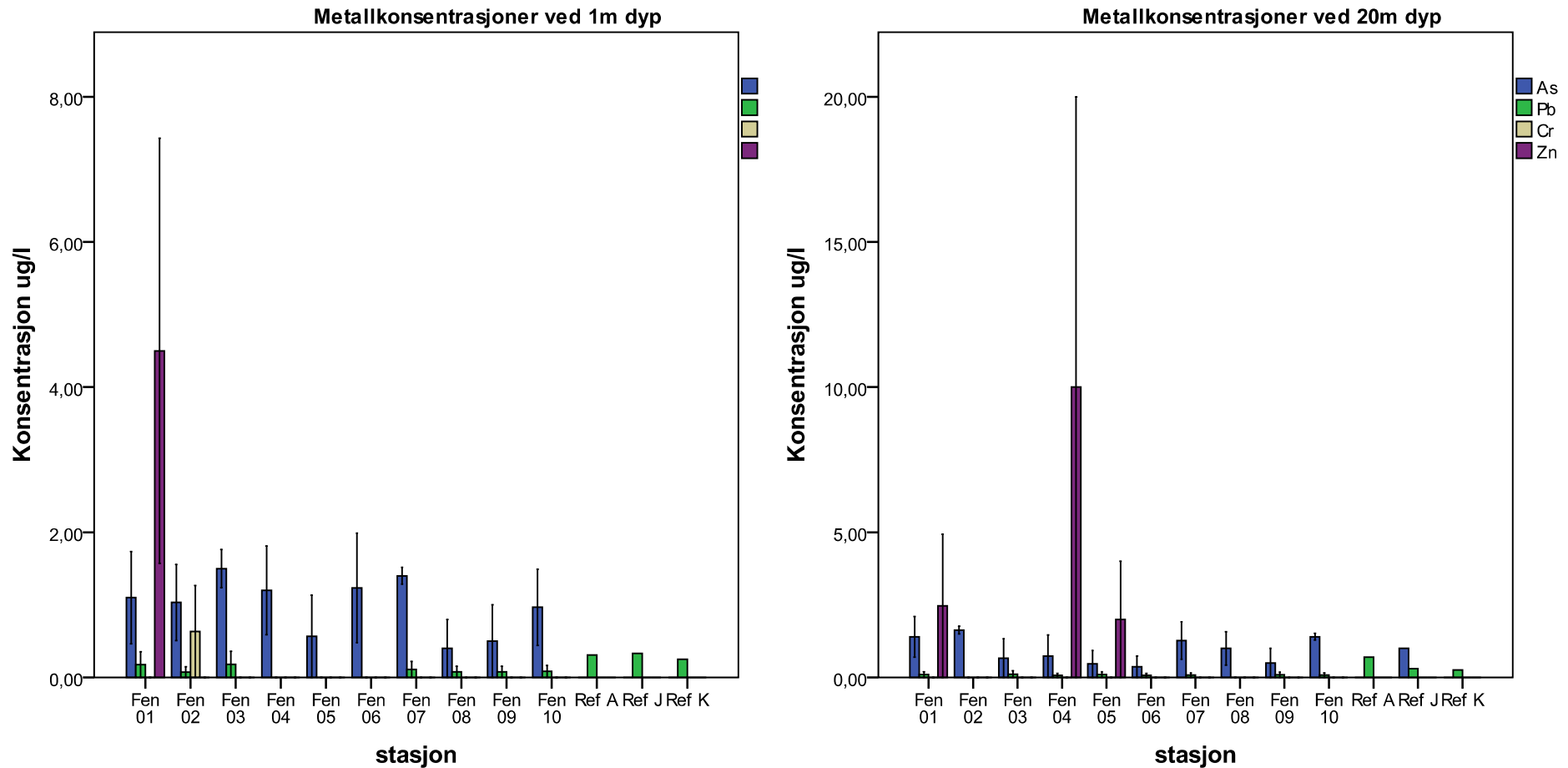
Ved 20 m dyp ble den høyeste enkeltverdien av sink (30 µg/l) funnet på stasjon Fen 4 som ligger ved «Kråka» der det skal ha vært senket skipsvrak frem til 1970-tallet. Snittverdien var 10 µg/l. Også Fen 5 (Mongstad sør) hadde blant de høyeste verdiene for sink (Tabell 3) Verdiene av sink var under LOQ ved raffineriet (Fen 7-10), inkludert ved Fen 9 som ligger inntil blåskjellburet ved stasjon 6R der det var påvist høye sinkkonsentrasjoner i skjell i 2012 (Haave et al. 2012).

For kobber var den høyeste kobberkonsentrasjonen på 1 meters dyp ved Fen 7 (Tabell 3 og figur 3.2). Ved 20 meter var den høyeste kobberkonsentrasjoner ved Fen 4. Kobberkonsentrasjonen ved Fen 7 på 1 meters dyp varierte mellom under LOQ (<0,5µg/l) til 16,0 µg/l, og ved Fen 4 på 20 meter varierte kobberkonsentrasjonene mellom under LOQ (<0,5µg/l) og 9,5µg/l mellom prøvedagene. De store standardavvikene per metall og stasjon,

prøvetakningsdatoer og dyp, kan leses i tabell 3 og viste ingen tydelige trender. Stasjonene fulgte hverandre heller ikke i forhold til svingninger mellom prøvedatoene. Strømmer i fjordsystemet vil føre med seg metaller fra kildene og/eller sedimentet, samtidig som omrøring av vannmassene i brakkvannslaget vil ha en fortynnende effekt. Dette medfører variasjoner og usikkerhet i forhold til lokalisering av kildene. Slik variasjon kan være en spesiell utfordring ved bruk av konvensjonelle vannprøver som bare viser et øyeblikksbilde.

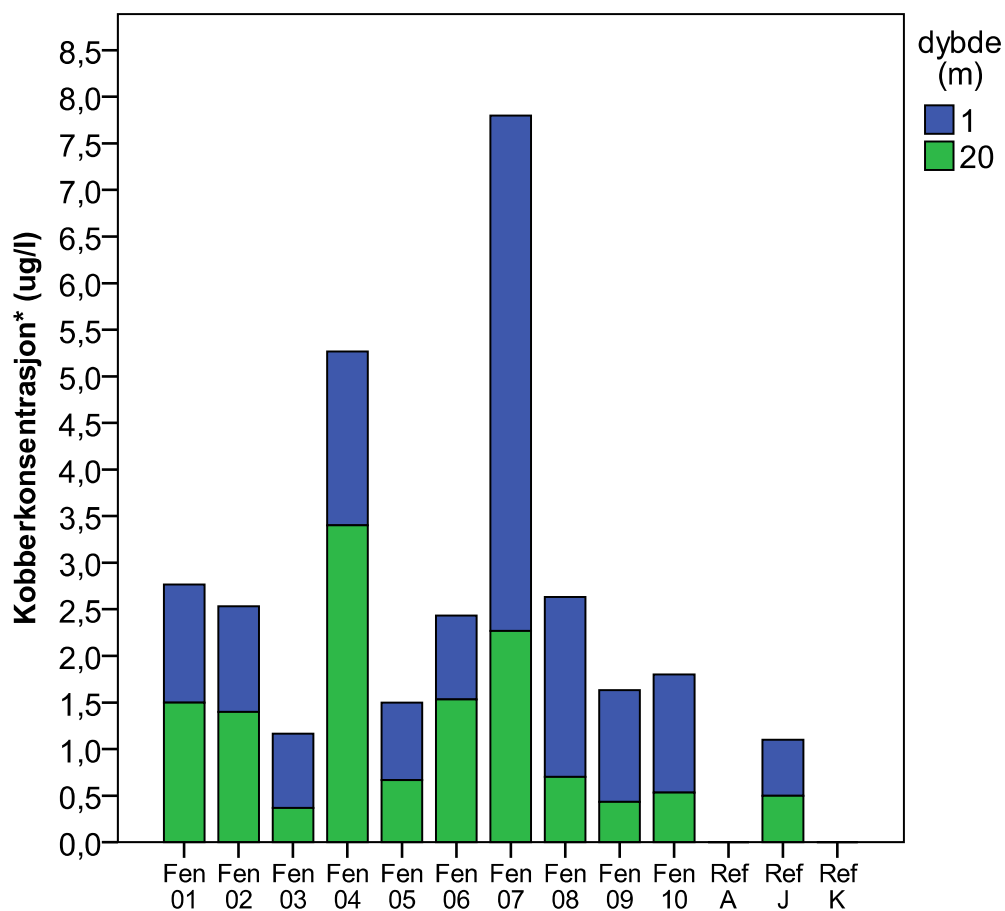
Resultatene viser ikke betydelige forskjeller mellom sjøvann fra anleggsområdet og det omkringliggende fjordsystemet. Dette indikerer at Mongstad-anlegget ikke er en dominerende kilde til metaller i Fensfjorden, og at eventuelle utslipp også kan stamme fra andre kilder, som for eksempel annen industri, oppdrettsanlegg eller avrenning fra overflater og veier.

For referanse til Fensfjorden valgte vi å analysere vannprøver fra Ryfylkebassenget (Figur 1.3). Vann fra referansestasjonene Ref A, Ref J og Ref K hadde konsentrasjoner av de fleste metallene under LOQ. Derimot viste prøvene et høyere innhold av bly enn det som ble funnet i Fensfjorden, men tilstandsklassene for bly i begge fjordsystemene tilsvarte TK II. Om det er antropogene kilder eller naturlige forekomster av bly i grunnen som er årsak til de høye blykonsentrasjonene i Ryfylkebassenget er på det nåværende tidspunktet usikkert (Tabell 3).



Figur 3.1. Gjennomsnittlig innhold av arsen, bly, krom og sink (med standardavvik) i vannprøver fra 1m og 20 m dyp fra Fensfjorden (Fen 01-10), fra 07. mars, 18. mars og 4. april 2013. Fra Ryfylkebassenget (Ref A, J og K) ble det tatt vannprøver den 19. mars. Vær oppmerksom på ulike skala på y-aksen for 1m og 20 meters dyp.

SAM-Marin



Figur 3.2. Sammenlikning av gjennomsnittlig kobberinnhold i vannprøver fra 1m og 20m dyp i Fensfjorden (Fen 01- 10), den 7. mars, 18. mars og 4. april 2013. Fra Ryfylkebassenget (Ref A, J og K) ble det tatt prøver den 19. mars. Der søylen ikke er vist (Ref A og Ref K) er konsentrasjonen under kvantifiseringsgrensen.

SAM-Marin

Tabell 3. Gjennomsnittlige metallkonsentrasjoner ($\mu\text{g/l} \pm \text{SD}$) i sjøvann fra 1 og 20 meters dyp. Vannprøvene er hentet fra Fensfjorden i Lindås kommune i Nordhordaland (Fen 1-10) 7. mars, 18. mars og 4. april, og i Ryfylkebassenget i Rogaland (Ref A, J, K) 19. mars 2013. Tilstandsklasser er angitt med fargekoder i henhold til Bakke et al. (2007), TA-2229/2007.

	Dyp	Fen 01		Fen 02		Fen 03		Fen 04		Fen 05		Fen 06		Fen 07		Fen 08		Fen 09		Fen 10		Ref A	Ref J	Ref K
		Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	Snitt	Snitt
As	1m	1,1	$\pm 1,1$	1,0	$\pm 0,9$	1,5	$\pm 0,5$	1,2	$\pm 1,1$	0,6	$\pm 1,0$	1,2	$\pm 1,3$	1,4	$\pm 0,2$	0,4	$\pm 0,7$	0,5	$\pm 0,9$	1,0	$\pm 0,9$	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Pb	1m	0,2	$\pm 0,3$	0,1	$\pm 0,1$	0,2	$\pm 0,3$	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	0,1	$\pm 0,2$	0,1	$\pm 0,1$	0,1	$\pm 0,1$	0,1	$\pm 0,1$	0,3	0,3	0,3
Cd	1m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cr	1m	<LOQ	-	0,6	$\pm 1,1$	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Hg	1m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ni	1m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Zn	1m	4,5	$\pm 5,1$	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cu	1m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	1,7	$\pm 2,9$	<LOQ	-	<LOQ	-	5,3	$\pm 9,2$	1,9	$\pm 3,3$	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cu*	1m	1,3	$\pm 1,2$	1,1	$\pm 1,0$	0,8	$\pm 0,7$	1,9	$\pm 2,7$	0,8	$\pm 1,4$	0,9	$\pm 1,0$	5,5	$\pm 9,1$	1,9	$\pm 3,3$	1,2	$\pm 1,5$	1,3	$\pm 1,2$	<LOQ	0,6	<LOQ

	Dyp	Fen 01		Fen 02		Fen 03		Fen 04		Fen 05		Fen 06		Fen 07		Fen 08		Fen 09		Fen 10		Ref A	Ref J	Ref K
		Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	$\pm\text{SD}$	Snitt	Snitt	Snitt
As	20m	1,4	$\pm 1,2$	1,6	$\pm 0,2$	0,7	$\pm 1,2$	0,7	$\pm 1,3$	0,5	$\pm 0,8$	0,4	$\pm 0,6$	1,3	$\pm 1,1$	1,0	$\pm 1,0$	0,5	$\pm 0,9$	1,4	$\pm 0,2$	<LOQ	1,0	<LOQ
Pb	20m	0,1	$\pm 0,2$	<LOQ	-	0,1	$\pm 0,2$	0,1	$\pm 0,1$	0,1	$\pm 0,2$	0,1	$\pm 0,1$	0,1	$\pm 0,1$	<LOQ	-	0,1	$\pm 0,2$	0,1	$\pm 0,1$	0,7	0,3	0,3
Cd	20m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cr	20m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Hg	20m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Ni	20m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Zn	20m	2,5	$\pm 4,3$	<LOQ	-	<LOQ	-	10,0	$\pm 17,3$	2,0	$\pm 3,5$	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cu	20m	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	3,2	$\pm 5,5$	<LOQ	-	1,5	$\pm 2,7$	1,8	$\pm 3,2$	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cu*	20m	1,5	$\pm 0,7$	1,4	$\pm 1,0$	0,4	$\pm 0,3$	3,4	$\pm 5,3$	0,7	$\pm 0,6$	1,5	$\pm 2,7$	2,3	$\pm 2,8$	0,7	$\pm 0,6$	0,4	$\pm 0,4$	0,5	$\pm 0,9$	<LOQ	$\pm 0,5$	<LOQ

* ikke akkreditert metode, med lavere LOQ enn den akkrediterte metoden. LOQ for hvert metall er oppgitt i tabell 4 og i analysebevisene. Tilstandsklassene er tildelt basert på gjennomsnitt pluss standardavviket (SD). Hvis et resultat havner mellom to tilstandsklasser blir den dårligste tilstandsklassen gitt. = TK I, = TK II, = TK III, = TK IV, = TK V.

Sammenlikning mellom passive prøvetakere og konvensjonelle vannprøver

Resultatene viser at for de metallene som lot seg kvantifisere i vannprøver er konsentrasjonene i vannprøver høyere enn i passive prøvetakere som har stått ute i flere uker (Tabell 4). Det må tas med i betraktningen at vannprøvene ble tatt ett år etter DGT analysene, slik at konsentrasjonene ikke kan forventes å stemme helt overens. I tillegg til variasjoner i utslipp vil variasjoner i nedbørsmengder og frost i bakken påvirke avrenning til overflaten og derigjennom metallinnholdet i overflatevannet.

I tillegg vil uoverensstemmelse mellom DGT og vannprøver komme av at DGT kun absorberer de biotilgjengelige ionene fra vannet, mens vannprøver analyserer for alt metall i vannet, også det som er bundet til organiske partikler. Analyseresultatet, med noe høyere totalkonsentrasjoner i vannprøvene, reflekterer dermed den teoretiske virkemåten til DGT (Zhang and Davison 1995), og passive prøvetakere generelt (Harman et al. 2012). Tilstandsklasser tildelt etter DGT verdier blir dermed lavere enn ved konvensjonelle vannprøver, på grunn av prøvetakningsmetoden. Samtidig baserer grenseverdiene for tilstandsklasser seg på et system utarbeidet etter tradisjonelle vannprøver. Å tildele tilstandsklasser til resultater basert på DGT analyser vil derfor ikke være helt korrekt. Samtidig vil DGT analysene kunne gi et mer korrekt bilde av hvilken metallbelastning organismer i området vil oppleve, ettersom det er nettopp de biotilgjengelige ionene som tas opp og kvantifiseres i passive prøvetakere.

Samtidig må det påpekes at for å oppnå streng kontroll med, eller kalibrering av passive prøvetakere *in situ*, vil det kreve et svært hyppig prøvetakingsregime (Harman et al. 2012).

Sensitivitet, LOQ og tilstandsklasser

Sammenlikningen mellom DGT og konvensjonelle vannprøver bekrefter at DGT har en langt større sensitivitet og langt lavere kvantifiseringsgrenser enn vannprøver i sjøvann. Man oppnår dermed å kvantifisere metall i langt flere av prøvene fra DGT enn ved konvensjonelle vannprøver. I denne undersøkelsen ble for eksempel kvikksølv, kadmium, krom og nikkel ikke kvantifisert i noen av vannprøvene, mens, kobber og bly ikke ble kvantifisert i enkelte prøver. Kun kvikksølv ble ikke kvantifisert verken ved DGT-metodikk eller vannprøver.

For nikkel, bly, kadmium og krom ligger LOQ for vann i intervallet for TK II. Estimerer man konsentrasjoner under LOQ til å være halve LOQ (vanlig prosedyre), vil alle stasjonene med konsentrasjoner under LOQ likevel havne i TK II.

For kvikksølv ligger LOQ i TK III for vannprøver. Benyttes halve LOQ som estimert verdi, vil alle stasjonene få TK II også for kvikksølv. For DGT ligger LOQ under grensen for TKI, og man har dermed mulighet til å skille mellom også svært lave konsentrasjoner av kvikksølv ved å bruke DGT metodikk.

Tabell 4. Sammenlikning av gjennomsnittlige metallkonsentrasjoner i sjøvann ($\mu\text{g/L} \pm \text{SD}$), hentet ved tre tidspunkt i 2013 og av passive prøvetakere (DGT) som ble satt ut ved de samme lokalitetene i mars-april -2012. TK= Tilstandsklasse, LOQ = kvantifiseringsgrense; n.a: ikke analysert, n.d: ikke klassifisert. Klassifisering i henhold til KLIFs Tilstandsklasser for metaller i vann (Bakke, Breedveld et al. 2007). Grå felter er under LOQ, og tilstandsklasse er derfor ikke tildelt.

Stasjon	Fen 2		Fen 5		Fen 7		Fen 9		Fen 10		LOQ i vann ($\mu\text{g/l}$)
	Krossøy		Tvibergøy		v/6.2		v 6R		v/ Kai 1		
Metaller ($\mu\text{g/l}$)	DGT	Vann	DGT	Vann	DGT	Vann	DGT	Vann	DGT	Vann	
As TK	0,2*	1,6 \pm 0,2 I	0,3*	0,5 \pm 0,8 I	0,4*	1,3 \pm 1,1 I	0,4*	0,5 \pm 0,9 I	0,4*	1,4 \pm 0,2 I	1
Cd TK	0,03 \pm 0,01 II	<LOQ n.d	0,03 \pm 0,01 II	<LOQ n.d	0,03 \pm 0,01 II	<LOQ n.d	0,08 \pm 0,11 II	<LOQ n.d	0,02 \pm 0,01 I	<LOQ n.d	0,2
Cr TK	0,01 \pm 0,00 I	<LOQ n.d	0,02 \pm 0,00 I	<LOQ n.d	0,04 \pm 0,01 I	<LOQ n.d	0,04 \pm 0,01 I	<LOQ n.d	0,12 \pm 0,12 I	<LOQ n.d	1
Cu* TK	0,02 \pm 0,00 I	1,4 \pm 1,0 IV	0,06 \pm 0,00 I	0,7 \pm 0,6 III-IV	0,15 \pm 0,09 I	2,3 \pm 2,8 IV	0,1 \pm 0,01 I	0,4 \pm 0,4 II	0,14 \pm 0,03 I	0,5 \pm 0,9 II-IV	0,5-3,0
Ni TK	0,06 \pm 0,00 I	<LOQ n.d	0,13 \pm 0,01 I	<LOQ n.d	0,22 \pm 0,04 I	<LOQ n.d	0,21 \pm 0,06 I	<LOQ n.d	0,49 \pm 0,08 I	<LOQ n.d	2
Pb TK	0,02 \pm 0,01 I	<LOQ n.d	0,03 \pm 0,00 I	0,1 \pm 0,2 II	0,05 \pm 0,02 II	0,1 \pm 0,1 II	0,03 \pm 0,00 I	0,1 \pm 0,2 II	0,05 \pm 0,02 II	0,1 \pm 0,1 II	0,2
Hg TK	<LOQ n.d	<LOQ n.d	<LOQ n.d	<LOQ n.d	<LOQ n.d	<LOQ n.d	<LOQ n.d	<LOQ n.d	<LOQ n.d	<LOQ n.d	0,050 0,00091 I

*For arsen er resultatene fra DGT ikke pålitelige, ettersom prøvetakeren vil mettes med arsen etter ca 72 timer i sjøvann. Dermed ville de analyserte verdiene ikke gjengi korrekt konsentrasjon for hele prøveperioden på 1mnd.

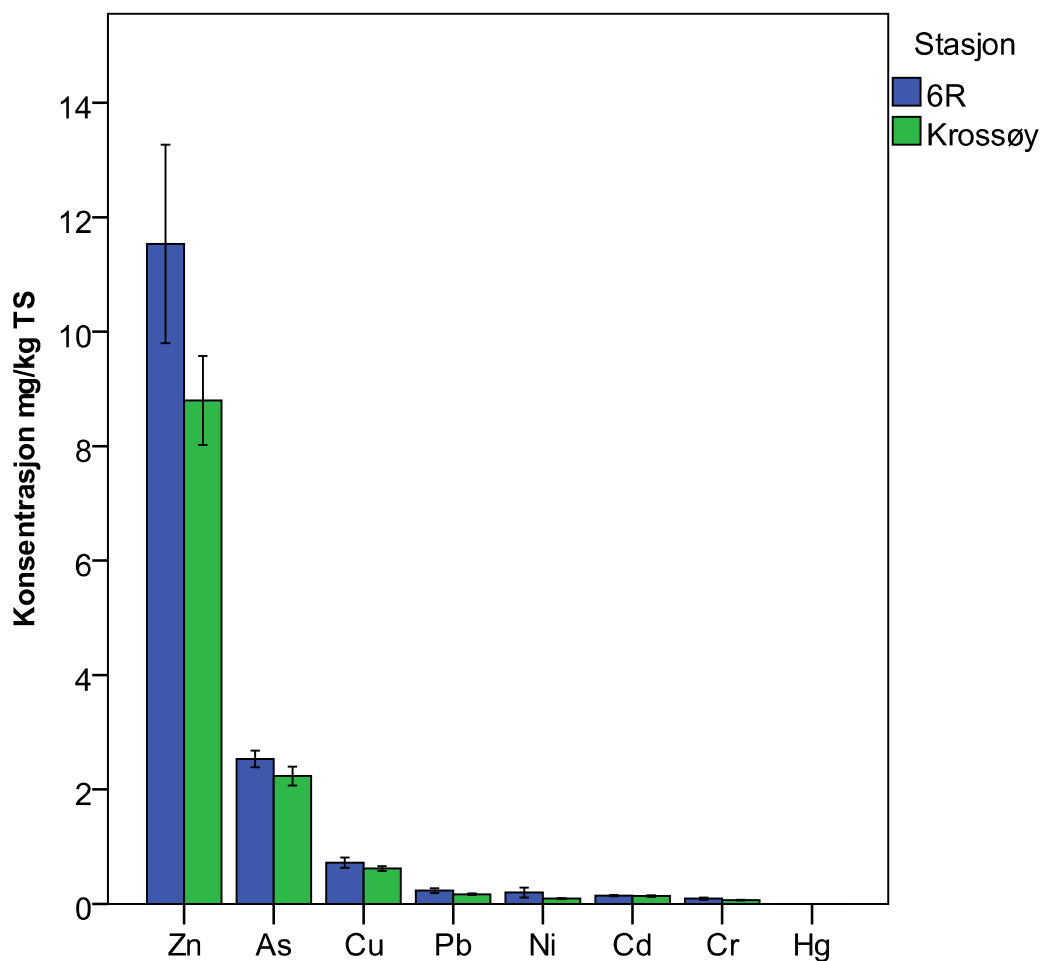
¹)LOQ i DGT

Blåskjell

Blåskjell ble satt ut ved stasjon 6R den 28. januar 2013, kun 6 uker før prøvetaking 11. mars, noe som ikke er optimalt for å se på bioakkumulering. Tilstandsklasser vil derfor ikke bli tildelt etter denne undersøkelsen. Til tross for det korte oppholdet ved Mongstad hadde blåskjellene ved stasjon 6R et noe høyere innhold av de fleste metaller enn referanseskjellene (Tabell 5), selv om dette ikke var statistisk signifikant, og standardavviket gjorde at konsentrasjonene ved stasjon 6R overlappet med referansestasjonen. Innholdet av sink økte mest på de seks ukene, og antyder at det er en betydelig belastning av sink ved stasjonen. Denne stasjonen fikk tilstandsklasse III for sink i blåskjell ved miljøundersøkelsen i 2012 (Haave, Johansen et al. 2012). Også innholdet av oljehydrokarboner i skjellene hadde økt, og forskjellen grenset til statistisk signifikant forskjell mellom referansestasjonen og 6R (t -test, $p=0,08$). Over tid vil også dette kunne medføre signifikant høyere konsentrasjoner i skjellene, forutsatt vedvarende tilførsel. Ved miljøundersøkelsen i 2012 var 6R den eneste stasjonen med påviselig innhold av oljehydrokarboner i blåskjell. (LOQ for oljehydrokarboner var 10 mg/kg våtvekt grunnet lavt prøvevolum). Resultatet fra denne oppfølgende undersøkelsen støtter dermed funnet i miljøundersøkelsen i 2012. Nye blåskjell fra referansestasjonen ble satt ut ved innhøsting fra 6R den 11. mars 2013 i påvente av eventuelt nye miljøundersøkelser.

Tabell 5. Konsentrasjon av metaller (mg/kg TS) og oljehydrokarboner (mg/kg vv) i blåskjell fra Mongstad-anlegget og referansestasjon ved Krossøy i mars 2013. TS = Tørrstoff. **Rød pil** = gjennomsnittlig økning i konsentrasjon (ikke statistisk signifikant).

		Metallkonsentrasjoner, mg/kg TS								TS (%)	Olje- hydrokarboner (mg/kg vv)
		Cu	As	Pb	Cd	Cr	Hg	Ni	Zn		
Referanse- stasjon, Krossøy	Snitt	0,6	2,2	0,2	0,1	0,1	<LOQ	0,1	8,8	9,7	2,6
	± SD	±0,1	±0,3	±0,0	±0,0	±0,0		±0,0	±1,4	±0,5	±0,8
Stasjon 6R, Mongstad	Snitt	↑0,7	↑2,5	0,2	0,1	0,1	<LOQ	↑0,2	↑11,5	10,1	↑4,6
	± SD	±0,2	±0,3	±0,1	±0,0	±0,0		±0,2	±3,0	±1,7	±1,2



Figur 3.3 Metallinnhold i blåskjell ved stasjon 6R på Mongstad og referansestasjonen ved Krossøy.

Naftalen i rensed avløpsvann

Ettersom miljøundersøkelsen fra 2012 viste en kraftig økning i C1- C3 naftalenhomologer i både blåskjell og sediment fra Mongstad ville analyse av vannet fra konsesjonspunktet kunne avdekke om det rensede avløpsvannet er en trolig kilde til naftalener. Analysene viste at alle de analyserte komponentene var under kvantifiseringsgrensen (10 ng/L for NPD og deres alkylerte C1-C3 homologer, og 100 ng/l for antracen) i det analyserte avløpsvannet (Se vedlagt analysebevis). Resultatene indikerer at utslippet av rensed vann fra konsesjonspunktet ikke er en trolig kilde til økt innhold av naftalener i skjell og sediment. Det oppfordres til å søke etter eventuelle utslipp ved lossing, eller lekkasjer av urensed prosessvann fra anlegget.

4 DISKUSJON

I perioden 7. mars til 4. april 2013 var det svært lite nedbør og kaldt vær med nattefrost. Vi kan derfor regne med at det har vært svært lite avrenning av overflatevann i perioden, og at dette derfor ikke har påvirket metallnivåer i overflatevannet. Metallinnholdet i vannprøvene regnes derfor å representere antropogene utslipp til vann, samt mobiliserte metaller fra sediment eller metallskrap og avfall på bunnen eller installasjoner i vannet.

Dagen og natten før prøvetakning den 18. mars var det kraftig vind, opptil liten kuling. Dette kan regnes å ha medført omrøring av vannmassene. Perioden før prøvetakning den 4. april var preget av stille og fint vær med nattefrost. Muligheten er til stede for at undersøkelsen i 2012 har vært utført etter perioder med en annen værtype, noe som kan ha påvirket avrenning til overflaten og dermed metallkonsentrasjoner i overflatevannet.

Variasjonen mellom konsentrasjonene i sjøvann etter spotprøver viser her, som tidligere påpekt, at konvensjonelle spotprøver tidkrevende og kostbare. Samtidig oppnår man ikke å innhente et bedre bilde av variasjoner i miljøet enn ved DGT metodikk (Zhang and Davison 1995, Allan et al. 2007).

Analysene tilsier derimot at det vektete gjennomsnittet og den lave kvantifiseringsgrensen for DGT gir et bedre bilde av situasjonen, fordi flere tilstandsklasser kan tildeles ved flere stasjoner, også ved lave til moderate konsentrasjoner. Problemet ligger i at konvensjonelle vannprøver har kvantifiseringsgrenser som ligger i de midtre til høyeste tilstandsklassene, og man kan dermed ikke skille mellom stasjoner med lav til moderat metallbelastning. Som teorien tilsier, er også konsentrasjonene i spotprøvene tilsynelatende høyere enn målt ved DGT. DGT tar selektivt opp biotilgjengelige ioner og labile komplekser, mens spotprøvene inkluderer både ioner og metallkomplekser. Ettersom tilstandsklasse-systemet er basert på resultatene fra konvensjonelle vannprøver, vil tilstandsklasser basert på DGT analyser kunne underestimere tilstanden ved en lokalitet. Samtidig har vi sett at tilstandsklasser basert på DGT stemmer nokså godt overens med tilstanden i blåskjell, hvor ulikhetene mellom DGT og blåskjell kan skyldes bioakkumulering i blåskjellene (endring 1 til SAM- e-rapport 48-2012).

Det presiseres at DGT- metodikk brukt korrekt er en robust og pålitelig metode i sjøvann, som gir høy sensitivitet og et representativt bilde av gjennomsnittsverdiene over en tidsperiode.

Det vil fortsatt være muligheter for å redusere feilkildene. Plassering av DGT nær eller på metallkonstruksjoner kan påvirke resultatet. Det kan også redusere feilkildene å analysere en «blank» prøvetaker som ikke har vært i kontakt med vann, for å kunne ta høyde for forurensning som følge av prøvetakerens oppholdstid i luft.

5. KONKLUSJON

Den oppfølgende undersøkelsen av metallinnhold i sjøvann basert på konvensjonell prøvetakning med vannhenter (spotprøver) muliggjør sammenlikning av metodene så vel som konsentrasjoner bestemt med bruk av passiv prøvetaker (DGT) i 2012. Sammenlikningen viser at langt færre stasjoner oppnår klassifisering av metallkonsentrasjoner ved bruk av spotprøver enn ved bruk av DGT. De lave kvantifiseringsgrensene ved bruk av DGT betyr at man kan få en langt bedre oppløsning på datamaterialet, og detektere endringer på et lavere nivå enn ved bruk av spotprøver.

Resultatene bekrefter forekomsten av oljehydrokarboner og sink i blåskjell ved stasjon 6R inne i anlegget. Til tross for kort opphold ved stasjonen viser referanseblåskjellene økte innhold av oljehydrokarboner og sink som indikerer at akkumulasjon av disse stoffene har pågått i den korte perioden skjellene stod ute. Dette antyder at det er hyppige eller kontinuerlige utslipp ved stasjonen.

Analysene av NPD i avløpsvann gir ikke grunn til å tro at det er det rensede avløpsvannet fra konsesjonspunkt BA-7365 som er kilde til forhøyet naftalen og naftalen-homologer i sediment og blåskjell, som ble funnet ved miljøundersøkelsen i 2012.

Andre lokale kilder til de flyktige naftalen-komponentene er en trolig forklaring på den observerte forekomsten i blåskjell og sediment.

Takk

Vi takker Tommy Fonnes ved Fonnes Båtservice for godt samarbeid og fine dager på sjøen. Statoil Petroleum Mongstad takkes for å ha stilt båt og mannskap til disposisjon. Kjersti Mézeth takkes for hyggelig samarbeid og god assistanse under oppdraget. Takk også til Bjarte Espevik ved Kvitsøy Sjøtjenester.

LITTERATUR

- Allan, I. J., Knutsson, J., Guigues, N., Mills, G. A., Fouillac, A. M. and Greenwood, R. (2007). "Evaluation of the Chemcatcher and DGT passive samplers for monitoring metals with highly fluctuating water concentrations." Journal of Environmental Monitoring **9**(7): 672-681.
- Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A. and Hylland, K. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter, 12pp.
- Haave, M., Johansen, P. and Alvestad, T. (2012). Overvåking av marinbiologiske forhold ved Statoils produksjonsanlegg på Mongstad i 2012, SAM e-rapport, Endring nr 1 til 48-2012, 202.
- Harman, C., Allan, I. and Thomas, K. V. (2012). Passive Sampling of Organic Contaminants in Waters. Comprehensive Sampling and Sample Preparation. J. Pawliszyn and J. M. Bayona. Oxford, UK, Elsevier Inc: 265–280.
- Harman, C., Allan, I. J. and Vermeirssen, E. L. M. (2012). "Calibration and use of the polar organic chemical integrative sampler-a critical review." Environmental Toxicology and Chemistry **31**(12): 2724-2738.
- Zhang, H. and Davison, W. (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.

Vedlegg: Analysebevis

1. Blåskjell
2. NPD i avløpsvann

Metaller i sjøvann

3. Fensfjorden 11.03.13
4. Fensfjorden 18.03.13
5. Fensfjorden 04.04.13
6. Ryfylkebassenget 19.03.13

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
 Attn: Uni Miljø

AR-13-MX-000755-01

EUNOBE-00006106

Prøvemottak: 12.03.2013

Temperatur:

Analyseperiode: 14.03.2013-04.04.2013

Referanse: 807297 ref 12/13

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:		441-2013-0314-012	441-2013-0314-013	441-2013-0314-014					
Prøvetakingsdato:		11.03.2013	11.03.2013	11.03.2013					
Prøvetaker:		Oppdragsgiver	Oppdragsgiver	Oppdragsgiver					
Analysestartdato:		14.03.2013	14.03.2013	14.03.2013					
Prøvetype:		Annet biologisk mate	Annet biologisk mate	Annet biologisk mate					
Prøvemerkning:		6R Hugg 1	6R Hugg 2	6R Hugg 3					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 2.8	mg/kg TS 25%	a) 2.5	mg/kg TS 25%	a) 2.3	mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2	0.05
Bly (Pb)		a) 0.31	mg/kg TS 25%	a) 0.19	mg/kg TS 40%	a) 0.19	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	0.03
Kadmium (Cd)		a) 0.16	mg/kg TS 25%	a) 0.14	mg/kg TS 25%	a) 0.13	mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2	0.001
Kobber (Cu)		a) 0.90	mg/kg TS 25%	a) 0.66	mg/kg TS 25%	a) 0.60	mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2	0.03
Krom (Cr)		a) 0.13	mg/kg TS 40%	a) 0.069	mg/kg TS 40%	a) 0.070	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	0.03
Kvikksølv (Hg)		a) <0.000	mg/kg TS 30%	a) <0.000	mg/kg TS 30%	a) <0.000	mg/kg TS 30%	NS-EN ISO 12846	0.05
Nikkel (Ni)		a) 0.37	mg/kg TS 40%	a) 0.13	mg/kg TS 40%	a) 0.089	mg/kg TS 40%	NS EN ISO 17294-2	0.04
Sink (Zn)		a) 15	mg/kg TS 25%	a) 9.8	mg/kg TS 25%	a) 9.8	mg/kg TS 25%	NS EN ISO 17294-2	0.5
THC C10-C56	Intervall	b) C16 - C40		b) C16 - C40		b) C16 - C40		Internal method	
THC C10-C56	Mettet mineralolje C10-	b) 4.6	mg/kg	b) 3.4	mg/kg	b) 5.9	mg/kg	Internal method	0.6
Total tørrstoff		* 12	% 12%	* 9.4	% 12%	* 8.8	% 12%	NS 4764	0.02

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

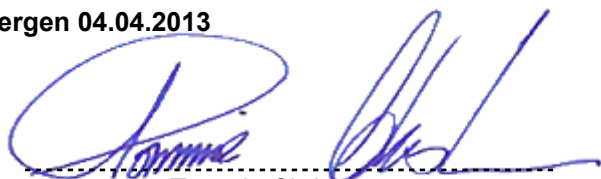


Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.9 mg/kg TS	25%	a) 2.4 mg/kg TS	25%	a) 2.4 mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2	0.05
Bly (Pb)		a) 0.14 mg/kg TS	40%	a) 0.19 mg/kg TS	40%	a) 0.17 mg/kg TS	40%	NS EN ISO 17294-2	0.03
Kadmium (Cd)		a) 0.11 mg/kg TS	25%	a) 0.16 mg/kg TS	25%	a) 0.14 mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2	0.001
Kobber (Cu)		a) 0.55 mg/kg TS	25%	a) 0.69 mg/kg TS	25%	a) 0.61 mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2	0.03
Krom (Cr)		a) 0.074 mg/kg TS	40%	a) 0.068 mg/kg TS	40%	a) 0.052 mg/kg TS	40%	NS EN ISO 17294-2	0.03
Kvikksølv (Hg)		a) <0.000 mg/kg TS	30%	a) <0.000 mg/kg TS	30%	a) <0.000 mg/kg TS	30%	NS-EN ISO 12846	0.05
Nikkel (Ni)		a) 0.085 mg/kg TS	40%	a) 0.077 mg/kg TS	40%	a) 0.095 mg/kg TS	40%	NS EN ISO 17294-2	0.04
Sink (Zn)		a) 7.3 mg/kg TS	25%	a) 9.2 mg/kg TS	25%	a) 9.9 mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2	0.5
THC C10-C56	Intervall	b) C18 - C42		b) C18 - C42		b) C18 - C42		Internal method	
THC C10-C56	Mettet mineralolje C10-t	b) 3.5 mg/kg		b) 2.5 mg/kg		b) 1.9 mg/kg		Internal method	0.6
Total tørrstoff		* 9.2 %	12%	* 10 %	12%	* 10 %	12%	NS 4764	0.02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

* Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

a) NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003, Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
 b) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14602-01-00, Eurofins WEJ Contaminants GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1, D-21079, Hamburg

Bergen 04.04.2013


Tommie Christensen

Avd.leder, Kundesenter

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Uni Research AS
HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
5006 BERGEN
Attn: **Uni Miljø**

AR-13-MX-000865-01



EUNOBE-00006105

Prøvemottak: 14.03.2013
Temperatur:
Analyseperiode: 14.03.2013-18.04.2013
Referanse: 807297 ref:13/13

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:		441-2013-0314-009	441-2013-0314-010	441-2013-0314-011					
Prøvetakingsdato:		11.03.2013	11.03.2013	11.03.2013					
Prøvetaker:		Oppdragsgiver	Oppdragsgiver	Oppdragsgiver					
Analysestartdato:		14.03.2013	14.03.2013	14.03.2013					
Prøvetype:		Avløpsvann	Avløpsvann	Avløpsvann					
Prøvemerkning:		Konsesjonspunkt Parallell 1	Konsesjonspunkt Parallell 2	Konsesjonspunkt Parallell 3					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
NPD	Antracen	a) <100	ng/l	a) <100	ng/l	a) <100	ng/l	GC-MSD	10
NPD	Dibenzotiofen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C1-Naftalen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C1-Fenantren/Antracen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C2-Dibenzotiofen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C2-Naftalen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C2-Fenantren/Antracen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C3-Dibenzotiofen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C3-Naftalen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C3-Fenantren/Antracen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	C1-Dibenzotiofen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	Naftalen	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10
NPD	Fenantren	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	a) <10	ng/l	GC-MSD	10

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Accredited (sub-contractors), GALAB Laboratories GmbH, Max-Planck Str.1, D-21502, Geesthacht

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Bergen 18.04.2013

Tommie Christensen

Avd.leder, Kundesenter

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
Attn: Uni Miljø
AR-13-MX-000737-03

EUNOBE-00006043

 Prøvemottak: 11.03.2013
 Temperatur:
 Analyseperiode: 11.03.2013-27.03.2013
 Referanse: 807297 /11/13

ANALYSERAPPORT

*Denne analyserapporten erstatter tidligere versjon(er).
Vennligst makuler tidligere tilsendt analyserapport.*

Prøvenr.:	441-2013-0311-007	Prøvetakingsdato:	07.03.2013			
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerkning:	Fen1, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013			
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	2.4	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	10	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
Reanalyse utført med bekreftet resultat.						

Prøvenr.:	441-2013-0311-008	Prøvetakingsdato:	07.03.2013			
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerkning:	Fen1, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013			
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	2.1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	2.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	7.4	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
Reanalyse utført med bekreftet resultat.						

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Ljndre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	441-2013-0311-009	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 2, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.7	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	1.6	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-010	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 2, 14m-bunn	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.5	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	0.9	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-011	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 3, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.4	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	<0.5	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Ljindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersokte proven(e).



Prøvenr.:	441-2013-0311-012	Prøvetakingsdato:	07.03.2013			
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerkning:	Fen 3, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013			
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	<0.5	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-013	Prøvetakingsdato:	07.03.2013			
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerkning:	Fen 4, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013			
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	2.0	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	0.6	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-014	Prøvetakingsdato:	07.03.2013			
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerkning:	Fen 4, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013			
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	0.7	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Ljndre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	441-2013-0311-015	Prøvetakingsdato:	07.03.2013			
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerkning:	Fen 5, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013			
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	<0.5	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-016	Prøvetakingsdato:	07.03.2013			
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerkning:	Fen 5, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013			
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.4	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	0.8	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-017	Prøvetakingsdato:	07.03.2013			
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerkning:	Fen 6, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013			
Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	0.7	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Ljndre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	441-2013-0311-018	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 6, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	<0.5	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-019	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 7, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.6	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	<0.5	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-020	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 7, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	2.1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	0.8	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Ljndre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	441-2013-0311-021	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 8, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	<0.5	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-022	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 8, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	2.0	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	<0.5	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-023	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 9, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.5	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	0.7	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Ljindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.:	441-2013-0311-024	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 9, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.5	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	0.8	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-025	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 10, 1m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	1.4	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Prøvenr.:	441-2013-0311-026	Prøvetakingsdato:	07.03.2013
Prøvetype:	Resipientvann (salt)	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Fen 10, 20m	Analysestartdato:	11.03.2013

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:	Grenseverdi
a) Arsen (As)	1.6	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Bly (Pb)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a) Kadmium (Cd)	<0.2	µg/l		ISO 17294m:2005	0.2	
a)* Kobber (Cu)	<0.5	µg/l		ISO 17294m:2005	0.5	
a) Kobber (Cu)	<3	µg/l		ISO 17294m:2005	3	
a) Krom (Cr)	<1	µg/l		ISO 17294m:2005	1	
a) Kvikksølv (Hg)	<0.05	µg/l		SM 3112	0.05	
a) Nikkel (Ni)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	
a) Sink (Zn)	<2	µg/l		ISO 17294m:2005	2	

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Ljndre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)* Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

a) DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168, Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

Rapportkommentar:

Sink (Zn) er blitt reanalyseret i prøvene 441-2013-0311-007 og -008. Reanalysene bekrefter opprinnelige resultater.

Bergen 18.04.2013-----
Kristine Fiane Johnson

Laboratorieingeniør

Tegnforklaring:

* (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Ljindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
 Attn: Uni Miljø

AR-13-MX-000740-01

EUNOBE-00006139

Prøvemottak: 18.03.2013

Temperatur:

Analyseperiode: 18.03.2013-27.03.2013

Referanse: 807297 14/13

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:		441-2013-0318-038	441-2013-0318-039	441-2013-0318-040					
Prøvetakingsdato:		18.03.2013	18.03.2013	18.03.2013					
Prøvetaker:		Oppdragsgiver	Oppdragsgiver	Oppdragsgiver					
Analysestartdato:		18.03.2013	18.03.2013	18.03.2013					
Prøvetype:		Resipientvann (salt)	Resipientvann (salt)	Resipientvann (salt)					
Prøvemerkning:		Fen 01, 01m	Fen 01, 20m	Fen 02, 01m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) 1.4	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) 0.53	µg/l	a) 0.29	µg/l	a) 0.22	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* < 0.5	µg/l	a)* 1.4	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) 1.9	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0318-041 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 02, 12m	441-2013-0318-042 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 03, 01m	441-2013-0318-043 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 03, 20m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.9	µg/l	a) 1.1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) 0.54	µg/l	a) 0.34	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 0.7	µg/l	a)* 1.1	µg/l	a)* 0.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0318-044 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 04, 01m	441-2013-0318-045 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 04, 20m	441-2013-0318-046 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 05, 01m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) 0.21	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* < 0.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) 30	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0318-047 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 05, 20m	441-2013-0318-048 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 06, 01m	441-2013-0318-049 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 06, 20m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) < 1	µg/l	a) 1.1	µg/l	a) 1.1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) 0.29	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) 0.21	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* < 0.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) 6.0	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0318-050 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 07, 01m	441-2013-0318-051 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 07, 20m	441-2013-0318-052 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 08, 01m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.4	µg/l	a) < 1	µg/l	a) 1.2	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) 0.33	µg/l	a) 0.24	µg/l	a) 0.23	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 0.6	µg/l	a)* 5.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) 5.5	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerking:		441-2013-0318-053 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 08, 20m	441-2013-0318-054 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 09, 01m	441-2013-0318-055 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 09, 20m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.0	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) 0.23	µg/l	a) 0.28	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 1.0	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	a)* 0.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerking:		441-2013-0318-056 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 10, 01m	441-2013-0318-057 18.03.2013 Oppdragsgiver 18.03.2013 Resipientvann (salt) Fen 10, 20m						
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.1	µg/l	a) 1.4	µg/l			ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) 0.25	µg/l	a) 0.24	µg/l			ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l			ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* < 0.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l			ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l			ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l			ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l			SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l			ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l			ISO 17294m:2005	2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

a) DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168, Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Bergen 27.03.2013

Tommie Christensen

Avd.leder, Kundesenter

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



ANALYSERAPPORT

Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 2.2	µg/l	a) 2.1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 1.4	µg/l	a)* 0.9	µg/l	a)* 1.8	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) 3.5	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0405-011 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 02, 11m	441-2013-0405-012 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 03, 01m	441-2013-0405-013 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 03, 20m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.5	µg/l	a) 2.0	µg/l	a) 2.0	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 2.6	µg/l	a)* 1.3	µg/l	a)* 0.6	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0405-014 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 04, 01m	441-2013-0405-015 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 04, 20m	441-2013-0405-016 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 05, 01m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.6	µg/l	a) 2.2	µg/l	a) 1.7	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 5.0	µg/l	a)* 9.5	µg/l	a)* 2.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) 5.0	µg/l	a) 9.5	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0405-017 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 05, 20m	441-2013-0405-018 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 06, 01m	441-2013-0405-019 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 06, 20m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) < 1	µg/l	a) 2.6	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 1.2	µg/l	a)* 2.0	µg/l	a)* 4.6	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) 4.6	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0405-020 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 07, 01m	441-2013-0405-021 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 07, 20m	441-2013-0405-022 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 08, 01m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.2	µg/l	a) 1.7	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 16	µg/l	a)* 0.5	µg/l	a)* 5.8	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) 16	µg/l	a) < 3	µg/l	a) 5.8	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerking:		441-2013-0405-023 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 08, 20m	441-2013-0405-024 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 09, 01m	441-2013-0405-025 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 09, 20m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 1.1	µg/l	a)* 2.9	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerking:		441-2013-0405-026 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 10, 01m	441-2013-0405-027 04.04.2013 Oppdragsgiver 05.04.2013 Resipientvann (salt) Fen 10, 20m						
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.8	µg/l	a) 1.2	µg/l			ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l			ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l			ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 2.4	µg/l	a)* 1.6	µg/l			ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l			ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l			ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l			SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l			ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l			ISO 17294m:2005	2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

a) DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168, Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Bergen 18.04.2013

Tommie Christensen

Avd.leder, Kundesenter

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Uni Research AS
 HiB, Seksjon for anvendt miljøforskning (SAM)
 5006 BERGEN
Attn: Uni Miljø

AR-13-MX-000741-01

EUNOBE-00006164

Prøvemottak: 20.03.2013

Temperatur:

Analyseperiode: 20.03.2013-27.03.2013

Referanse: 807297 /15/13

ANALYSERAPPORT

Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) 0.31	µg/l	a) 0.70	µg/l	a) 0.33	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* < 0.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	a)* 0.6	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

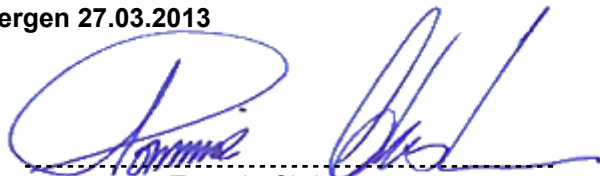


Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		441-2013-0320-067 19.03.2013 Oppdragsgiver 20.03.2013 Resipientvann (salt) St J- Ref, 20m	441-2013-0320-068 19.03.2013 Oppdragsgiver 20.03.2013 Resipientvann (salt) St K- Ref, 01m	441-2013-0320-069 19.03.2013 Oppdragsgiver 20.03.2013 Resipientvann (salt) St K- Ref, 20m					
Test	Parameter	Resultat:	MU	Resultat	MU	Resultat	MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		a) 1.0	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Bly (Pb)		a) 0.30	µg/l	a) 0.25	µg/l	a) 0.26	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kadmium (Cd)		a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	a) < 0.2	µg/l	ISO 17294m:2005	0.2
Kobber (Cu)		a)* 0.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	a)* < 0.5	µg/l	ISO 17294m:2005	0.5
Kobber (Cu)		a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	a) < 3	µg/l	ISO 17294m:2005	3
Krom (Cr)		a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	a) < 1	µg/l	ISO 17294m:2005	1
Kvikksølv (Hg)		a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	a) < 0.05	µg/l	SM 3112	0.05
Nikkel (Ni)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2
Sink (Zn)		a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	a) < 2	µg/l	ISO 17294m:2005	2

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

a) DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168, Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen

Bergen 27.03.2013


Tommie Christensen

Avd.leder, Kundesenter

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).