

R A P P O R T



Rådgivende Biologer AS 2167



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Resipientundersøkelse av vannforekostene Fensfjorden og Sløvåg 2015

FORFATTERE:

Bjarte Tveranger og Christiane Todt.

OPPDRAUGSGIVER:

Norsk Gjenvinning Industri AS, Wergeland-Halsvik AS, TWMA Norge AS, Halliburton AS Mongstad samt Vannområde Nordhordland.
--

OPPDRAGET GITT:**ARBEIDET UTFØRT:****RAPPORT DATO:**

april 2015	april 2015	14. desember 2015
------------	------------	-------------------

RAPPORT NR:**ANTALL SIDER:****ISBN NR:**

2167	72	ISBN 978-82-8308-221-0
------	----	------------------------

EMNEORD:

- Overvåking - Hydrografi - Sedimentkvalitet - Miljøgifter	- Bløtbunnsfauna - Økologisk tilstand - Kjemisk tilstand
---	--

KVALITETOversikt:

Element	Utført av	Akkreditering/Test nr
Prøvetaking	Rådgivende Biologer AS Erling Brekke og Christiane Todt	Nei
Kjemiske analyser	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Analysebevis vedlagt	TEST 003
Sortering bløtbunnsfauna	Rådgivende Biologer AS , Elena Gerasimova	Nei
Artsbestemmelse med vurdering og fortolkning av bløtbunnsfauna	Rådgivende Biologer AS, Mask med mera Christiane Todt og Lena Ohnheiser. Arne Nygren	Nei
Diskusjon med vurdering og fortolkning av resultat	Rådgivende Biologer AS Bjarte Tveranger, Christiane Todt	Nei

Ansvarlig for	Dato	Signatur
Prosjektet	02.12.2015	Bjarte Tveranger <i>Bjarte Tveranger</i>
Godkjenning av rapport	02.12.2015	Christiane Todt <i>Christiane Todt</i>

RÄDGIVENDE BIOLOGER AS Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen Foretaksnr 843667082-mva Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 Telefaks: 55 31 62 75	
--	--

Framsidefoto: Prøvetaking utenfor Mongstadbase 22. april 2015. Erling Brekke.

FORORD

Rådgivende Biologer AS har, på oppdrag fra Norsk Gjenvinning Industri AS, Wergeland-Halsvik AS, TWMA Norge AS, Halliburton AS Mongstad samt Vannområde Nordhordland gjennomført en felles resipientundersøkelse av vannforekomstene Fensfjorden og Sløvåg 2015. Resipientundersøkelsen er gjennomført med basis i bedriftenes krav om vannovervåking av vannforekomstene der DIHVA (Driftsassistansen i Hordaland – Vann og Avløp) ved Erling Heggøy har utarbeidet et felles overvåkingsprogram. Undersøkelsen skal gi en oversikt over den økologiske og kjemiske miljøtilstanden i recipienten vurdert opp mot gjeldende klassifiseringssystem etter Vannforskriften (Veileder 02:2013). Dataene fra undersøkelsen er rapportert inn i Vannmiljø.

Rådgivende Biologer AS ønsker å takke alle som har bidratt til denne rapporten. Analyse av sediment og miljøgifter er gjennomført av det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen. Kvitsøy Sjøtjenester AS takkes for leie av båt og velvillig bistand i forbindelse med feltarbeidet. Erling Heggøy ved DIHVA har hatt ansvar for koordinering av arbeidet med recipientundersøkelsen.

Rådgivende Biologer AS takker Norsk Gjenvinning Industri AS, Wergeland-Halsvik AS, TWMA Norge AS, Halliburton AS Mongstad samt Vannområde Nordhordland, for oppdraget.

Bergen, 14. desember 2015

INNHOLD

Forord	2
Innhold.....	2
Sammendrag	3
Innledning	7
Mongstadbase AS og Sløvåg Industriområde	8
Områdebeskrivelse	10
Metode og datagrunnlag	14
Resultater	20
Vurdering av miljøtilstand	41
Referanser	52
Vedleggstabeller.....	56
Om bløtbunnsfauna og indekser.....	68
Om miljøgifter.....	71

SAMMENDRAG

TVERANGER, B. & C. TODT 2015.

Resipientundersøkelse av vannforekomstene Fensfjorden og Sløvåg 2015.

Rådgivende Biologer AS, rapport 2167, 72 sider, ISBN 978-82-8308-221-0.

Rådgivende Biologer AS har, på oppdrag fra Norsk Gjenvinning Industri AS, Wergeland-Halsvik AS, TWMA Norge AS, Halliburton AS Mongstad samt Vannområde Nordhordland gjennomført en felles resipientundersøkelse i vannforekomstene Fensfjorden og Sløvåg i 2015.

Undersøkelsene omfatter i hovedsak:

- **Biologiske kvalitetselementer:** Bunndyr på syv stasjoner.
- **Støtteparametre for bunndyrundersøkelser:** Kornfordeling, glødetap og TOC i sediment på 10 stasjoner.
- **Fysisk-kjemiske kvalitetselementer:** Fysiske (siktedyp, temp og salinitet) og oksygen på fire stasjoner
- **Kjemisk tilstand i sediment:** 12 tungmetaller og organiske miljøgifter (THC og PAH-16) i sediment på 10 stasjoner og TBT i sediment på fire stasjoner.
- **Kjemisk tilstand i biota:** PFC forbindelser i albuesnegl på fire stasjoner

OMRÅDEBESKRIVELSE

Mongstabasen ligger ut mot et sjøområde med dybder som skrår gradvis mot øst – nordøst til rundt 100 m dyp, før det rundt 600 m fra land skrår brådypt ned mot over 500 meters dyp i Fensfjorden. Fensfjorden er en åpen og dyp fjord uten en definert terskel i fjordmunningen mot vest helt ute ved kysten (ved Håvarden, omrent 20 km nordvest for området, ligger en 364 m dyp terskel), der det hele året kan forventes gode strøm- og utskiftingsforhold i området utenfor Mongstabase og i fjordbassenget. Sjøområdet utenfor Sløvåg er definert som egen vannforekomst, men utgjør egentlig en liten åpen våg med gode utskiftingsforhold helt øst i Fensfjorden der det dybdes bratt nedover fra land til flere hundre meters dyp i Fensfjorden.

Det undersøkte sjøområdet tilhører vannforekomstene Fensfjorden som grenser til Hordaland og Sogn og Fjordane med kommunene Lindås og Austrheim i sør, Gulen kommune i nord og Masfjorden kommune mot nordøst, og vannforekomsten Sløvåg, som ligger utenfor industriområdet i Sløvåg i Gulen kommune. Begge vannforekomstene kan klassifiseres som mindre følsomme iht. EUs avløpsdirektiv (Molvær m. fl. 2005). Vannforekomstene Fensfjorden og Sløvåg er av typen *M2 = «Moderat eksponert kyst»*.

MILJØTILSTAND I RESIPIENTEN

Sjiktning og hydrografi

Hydrografiprofiler avspeiler en vårsituasjon med økende daglengde og en begynnende temperaturstigning i de øvre vannlagene på grunn av soloppvarmingen. Vannsøylen var også bare moderat ferskvannspåvirket i overflatelaget (0 – 10 meter) på samtlige stasjoner. Det var gode oksygenforhold i dypvannet på begge stasjonene i Fensfjorden utenfor Mongstabase og Sløvåg, tilsvarende beste tilstandsklasse I = "svært god". Tidligere oksygenmålinger gjennom mange år viser omrent identiske forhold i dypvannet i Fensfjorden.

Sedimentkvalitet

Undersøkelsene viser god sedimentkvalitet med et relativt grovkornet sediment og lavt glødetap på de grunneste stasjonene utenfor Mongstabase (mellan 1,6 og 4,4 %), som forklares med gode strøm og

utskiftingsforhold med mindre sedimenteterende forhold. Det var noe mer sedimenteterende forhold på tre av stasjonene utenfor Sløvåg enn utenfor Mongstadbase, men dette skyldes primært at disse stasjonene ble tatt noe dypere hvor det kan forventes noe mindre strøm og mer sedimenteterende forhold. Også på disse tre stasjonene ble det målt et lavt glødetap (mellan 1,7 og 3,1 %). På dypvannstasjonene Mob 4 og Sl 4 var det naturlig nok mer sedimenteterende forhold, med en relativt høy andel finstoff i prøvene, og et noe høyere glødetap, men fremdeles et lavt nivå av organisk innhold i sedimentet (henholdsvis 3,2 og 6,5 %). Glødetapet var noe forhøyet på dypvannstasjon Mob 6 (11,0 %). Resultatene tilsvarer det som er funnet ved tidligere undersøkelser i Fensfjorden.

Resultatene av sedimentkvalitet indikerer at det er gode nedbrytingsforhold i recipienten til utslippene fra NGI AS, Halliburton AS og TWMA AS utenfor Mongstadbase og Wergeland-Halsvik AS utenfor Sløvåg, og dette skyldes at stedene ligger i tilknytning til åpne vannmasser med meget god vannutskifting i den store og dype Fensfjorden.

Miljøgifter i sediment

Undersøkelsen viser relativt lave nivå av de fleste undersøkte miljøgifter, der nivåene av disse var høyest på den noe dype stasjonen Mob 6 og de dypeliggende referansestasjonene Mob 4 utenfor Mongstadbase og Sl 4 utenfor Sløvåg.

Metallinnholdet i sediment fra de seks ulike stasjonene utenfor utslippene til NGI AS, Halliburton AS og TWMA AS utenfor Mongstadbase var generelt svært lave, og for de stoffene som står på Miljødirektoratet sin prioriteringsliste lå nivået av syv tungmetaller godt innenfor tilstandsklasse I= ”bakgrunn”. For metallene bly og nikkel ble det funnet konsentrasjoner som lå innenfor tilstandsklasse II= ”god” på dypvannstasjonen Mob 4.

Metallinnholdet i sediment fra de fire ulike stasjonene utenfor utslippene til Wergeland-Halsvik AS var også generelt svært lave, der nivået av syv tungmetaller lå godt innenfor tilstandsklasse I= ”bakgrunn”. For metallet bly ble det funnet konsentrasjoner som lå innenfor tilstandsklasse II= ”god” på dypvannstasjonen Sl 4.

Av tungmetaller som ikke står på Miljødirektoratet sin prioriteringsliste, ble det funnet relativt høye konsentrasjoner av barium utenfor utslippene til Halliburton AS og TWMA AS, men allerede 200 meter utenfor på stasjonen Mob 3 var konsentrasjonen mer enn halvert. Det ble også funnet relativt høye konsentrasjoner av barium på stasjonene Sl 1 og 2 utenfor utslippene fra behandlingsanlegget av oljeholdig avfall til Wergeland-Halsvik AS helt nord i Sløvåg. Barium ser således ut til å være et typisk utslippsprodukt ved behandling av oljeboringsavfall.

Den totale mengden av de vanligste tjærrestoffene (Σ PAH 16) var høyest på dypvannstasjonene utenfor Mongstadbase og Sløvåg, men samlet sett var nivået lavt (miljøtilstand II= ”god”). Det var lavest konsentrasjon på de øvrige stasjonene utenfor Mongstadbase og Sløvåg tilsvarende tilstandsklasse I= ”bakgrunn”.

Konsentrasjonene av de høyt alkylerte og tungt nedbrytbare PAH-forbindelsen benzo(ghi)perlylen var imidlertid høy og i tilstandsklasse IV= ”dårlig” på stasjonene Mob 3, 4 og 6 utenfor Mongstadbase og stasjonen Sl 4 utenfor Sløvåg, og for indeno(1,2,3cd)pyren på stasjonene Mob 4 og 6 og Sl 4.

Nivået av totalmengde hydrokarboner (THC) i sediment var lavt på samtlige stasjoner utenfor Mongstadbase og fra noe til moderat forhøyet på stasjonene Sl 1 og 2 nærmest land i Sløvåg like utenfor utslippene til Wergeland-Halsvik AS. THC innholdet var lavt på stasjonen utenfor utslippet til askedeponiet og på dypvannstasjonen Sl 4. Mengdene THC i sediment og avspeiler i all hovedsak lite påvirket sedimenter, noe som indikerer liten miljøpåvirkning fra denne type utslipp.

Det ble målt et noe forhøyet nivå av TBT i prøvene fra stasjonene Mob 3 og 9 utenfor Mongstadbase tilsvarende tilstand III= ”moderat”, mens konsentrasjonen av TBT i sedimentet fra dypvannstasjonen

Mob 4 var lav og tilsvarte tilstand I = "bakgrunn". Det ble målt et høyt nivå av TBT i sedimentet fra stasjonen Sl 1 nærmest land i Sløvåg like utenfor utslippene til Wergeland-Halsvik AS tilsvarende tilstand IV = "dårlig". De noe forhøyete nivåene av TBT i sediment skyldes nok først og fremst skipstrafikken utenfor Mongstadbase og Sløvåg og kan i liten grad knyttes til utslippene fra de deltagende bedriftene i denne undersøkelsen.

Undersøkelsen i 2015 viser tilnærmet uendrede forhold og de samme lave nivåene av tungmetaller, ΣPAH 16 og THC i sediment som ved undersøkelsen i 2009 utenfor Mongstadbase. De samme gjelder de noe forhøyete nivåene av TBT i sediment.

PFC forbindelser i biota

Av de 23 ulike PFC forbindelsene som ble undersøkt i albuesnegl fra to steder ved Mongstadbase og to steder i Sløvåg, var det kun PFOS (perfluoroktylsulfonat) og PFOSA (perfluoroktansulfonamid) som ble påvist over kvantifiseringsgrensen på samtlige stasjoner. PFTrA (perfluorotridekansyre) og PFUnA (perfluoroundekansyre) ble begge påvist over kvantifiseringsgrensen på stasjonen Slb 1 i Sløvåg, mens PFTrA også ble funnet på stasjonene Bio 1 og 2 på Mongstadbase.

Nivået av PFOS i albuesnegl var høyest på stasjonen Slb 2 (1,4 ng/g) ved utslippet til askedeponiet i Sløvåg, mens nivået var lavere på de andre tre stasjonene (0,2 – 0,29 ng/g). Nivået av PFOSA var også høyest på stasjonen Slb 2 i Sløvåg og moderat lavere på de øvrige tre stasjonene. Summen av PFC forbindelser inkludert LOQ var også høyest på stasjonen Slb 2 (2,8 ng/g) og lavere på de tre øvrige stasjonene. Nivået av PFOS på alle fire stedene på Mongstadbase og i Sløvåg var totalt sett lavt sammenlignet med øvrige undersøkelser i Norge.

Det er vanskelig å peke på konkrete utslippskilder, men ved mange norske brannøvingsfelt har grunnen blitt forurenset av PFOS og andre PFC forbindelser fra brannskum, f.eks ved lekkasjer fra overløpsvann fra dreneringsbasseng. Bruken av PFOS ble forbudt i 2007.

Bløtbunnsfauna

Seks av syv stasjoner som ble undersøkt i 2015 lå innenfor tilstandsklasse II="god" og viser til tilnærmet upåvirkede forhold for bløtbunnsfauna i Fensfjorden. Kun stasjon Sl 3 i Sløvågen var moderat belastet (tilstandsklasse III). Hyppigst på de fleste stasjonene var moderat forurensningstolerante arter, men disse artene kan også forekomme i høye antall i upåvirkede miljø med naturlig høyt organisk innhold i sedimentet. De grunne stasjonene ved Mongstadbase (Mob 1, Mob 7, Mob 9) fremstår som noe mindre påvirket enn de grunne stasjonene i Sløvåg (Sl 1 og Sl 3). De dypeste stasjonene i resipienten (Mob 4 og Sl 4) viser generelt lite påvirkning.

Artsdiversiteten er veldig høy på de grunne stasjonene ved Mongstadbasen og på stasjon Sl 3 i Sløvåg, og innenfor normalverdien for de andre stasjonene. Generelt har det vært en trend for økning av arts- og individtall de siste 30 år i Fensfjorden. Dette kan muligens ses i sammenheng med en moderat økning i organiske tilførsler i resipienten som blir brukt som føde av moderat forurensningstolerante (ofte partikkelspisende) arter.

ØKOLOGISK OG KJEMISK TILSTAND ETTER EU'S VANNDIREKTIV

I Vanndirektiv databasen Vann-Nett er Fensfjorden oppført med «svært god» økologisk tilstand, men vannforekomsten oppnår ikke "god" kjemisk tilstand på grunn av forhøyede nivåer i sediment av tre tungt nedbrytbare forbrenningsrelaterte PAH enkeltkomponenter. Vannforekomsten Sløvåg er oppført med «dårlig» økologisk tilstand, og kjemisk tilstand er ikke definert. Tilstandsvurderingen er usikker og basert på lokal kunnskap.

Fra våre undersøkelser er den økologiske tilstanden til vannforekomstene vurdert som «god» for

begge vannforekomster, på grunnlag av at biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna samlet sett viser til «gode» miljøforhold. Klassifisering av **økologisk tilstand** skal i hovedsak gjøres ved bruk av biologiske kvalitetselementer, der fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer nyttes som støtteparametar. Disse omfatter de vannregionsspesifikke miljøgiftene, som er stoffer som ikke er med i EU` s utvalgte prioriterte stoffer (**tabell 1**) hvor samtlige stasjoner hadde lave nivåer av disse.

Ved vurdering av kjemisk tilstand i vannforekomsten, er det EUs prioriterte miljøgifter som inngår, og ikke de vannregionspesifikke miljøgiftene. Den kjemiske tilstanden er vurdert som «oppnår ikke god» for begge vannforekomster etter prinsippet at «den dårligste overstyrer». Nivået av TBT var fra noe forhøyet på to stasjoner utenfor Mongstadbase til høyt på stasjonen Sl11 utenfor Sløvåg. Noen stasjoner i begge vannforekomstene hadde også fra noe forhøyet til høye verdier av enkelte PAH-forbindelser som indeno(1,2,3cd)pyren og benzo(ghi)perylen, som er EU-prioriterte miljøgifter (**tabell 1**).

Tabell 1. Oversikt over klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i Fensfjorden og Sløvåg for alle de undersøkte elementene i 2015 (Bakke mfl. 2007 samt veileder 02:13). Gjeldene parametre er markert med farge.

	Fensfjorden								Sløvåg	
	Mob 1	Mob 3	Mob 4	Mob 6	Mob 7	Mob 9	SI3	SI4	SI1	SI2
Biologiske kvalitetselementer										
Bunnfauna	II	-	II	-	II	II	III	II	II	-
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer (støtteparametre)										
Oksygen (ml O ₂ /l)	-	I	I	-	-	-	-	I	I	-
Oksygen metning (%)	-	I	I	-	-	-	-	I	I	-
TOC i sediment	IV	III	III	II	V	V	II	III	I	I
Vannregionspesifikke miljøgifter	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II
Økologisk tilstand VF	God								God	
EUs prioriterte miljøgifter										
Tungmetaller	I	I	I-II	I	I	I	I	I-II	I	I
TBT	-	III	I	-	-	III	-	-	IV	-
Andre miljøgifter	II	I-IV	I-IV	II-IV	I-II	I-III	I-III	II-IV	I	I-II
Kjemisk tilstand VF	Oppnår ikke god								Oppnår ikke god	

Stasjonene i undersøkelsen synes å være godt representative for miljøtilstanden for tungmetaller og organiske miljøgifter i sediment og biota i vannforekomstene Fensfjorden og Sløvåg. Undersøkelsen viser at begge vannforekomstene oppnår ”god” økologisk status, og at det er grunn til å anta uendret status ut fra dagens utslippsregime. Selv om vannforskriften anbefaler at bløtbunnsfauna blir undersøkt hvert 3. år, og miljøgifter i biota hvert år vil vi anbefale at disse kvalitetselementer undersøkes sammen med miljøgifter i sediment hvert 6. år.

INNLEDNING

VANNDIREKTIVET

EUs Rammedirektiv for Vann trådte i kraft 22.12.2000, og har som mål at forvaltning av vannforekomster skal skje etter samme prinsipper over hele Europa. Gjennomføringen av direktivet i Norge er basert på Forskrift om rammer for vannforvaltningen ("vannforskriften"), som ble vedtatt 15.12.2006. Vannforskriften har som hovedformål å gi rammer for fastsettelse av miljømål som sikrer en mest mulig helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannforekomstene, og miljømålet for naturlige vannforekomster er at de skal ha minst "god" økologisk og kjemisk tilstand (**figur 1**) innen 2020. Dette gjelder samtlige vannforekomster som er med i første planperiode. Resterende vannforekomster skal nå det samme målet innen 2021. Det betyr at i vannforekomster der miljømål ikke er tilfredsstilt, må miljøforbedrende og/eller gjenopprettende tiltak iverksettes.

Sterkt Modifiserte Vannforekomster (SMVF) er så påvirket av fysiske inngrep at en ikke med rimelighet vil kunne oppnå miljømålet om "god økologisk status". Slike forekomster har egne tilpassede økologiske miljømål som tar hensyn til inngrepet i vannforekomsten. Miljømålet for slike vannforekomster er "godt økologisk potensiale" og krav om minst god kjemisk tilstand på linje med naturlige forekomster.



Figur 1. Vanndirektivets og den norske vannforskriftens oversikt over tilstandsklassifisering for vannforekomster, samt grenser for når miljømål oppnås og når tiltak må iverksettes for å oppnå miljømål. Figur er hentet fra veileder 02:2013 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet).

For å kunne vurdere hva som er "god" økologisk og kjemisk tilstand har Miljødirektoratet fått utarbeidet klassifiseringssystemer for de ulike vannforekomstene, sist revidert i 2013 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet: veileder 02:2013). I forhold til tidligere klassifiseringssystemer (SFT) er det nå mer vekt på biologiske kvalitetslement, mens fysiske og kjemiske kvalitetselementer kun er støtteparametre for vurdering av økologisk tilstand. Den økologiske tilstanden i en vannforekomst skal bestemmes ut fra det kvalitetselementet som angir den dårligste klassen (det verste styrer prinsippet). For miljøgiftene skiller det mellom vannregionspesifikke stoffer som bestemmes nasjonalt og prioriterte stoffer som fastsettes av EU (45 stoffer, jf. vedlegg X av vanndirektivet, endret av Direktivet 2013/39/EU). Økologisk tilstand bestemmes ut fra flere forskjellige kvalitetselementer, deriblant vannregionspesifikke stoffer. Kjemisk tilstand bestemmes ut fra nivået av EUs prioriterte stoffer.

I tillegg skiller man nå mellom flere ulike typer vannforekomster enn tidligere, med ulike klassegrenser for ulike typer vannforekomster, noe som gjør det viktig å definere vannforekomsten riktig.

MONGSTADBANE AS OG SLØVÅG INDUSTRIOMRÅDE

Mongstadbase er forsyningsbase for Statoil sine installasjoner på sokkelen med kort seilingstid til en rekke sentrale felt i Nordsjøen. Der er etablert tankanlegg for leveranser av diesel, metanol, ferskvann, borevæske, borekjemikalier, brine og baseolje. En sentral aktivitet på basen er avfallshåndtering.

Status for tre av de virksomhetene lokalisert til Mongstadbase som omfattes av denne undersøkelsen er som følger:

- 1) **TWMA Norge AS** sin siste utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er fra desember 2013. Tillatelsen gjelder mottak og behandling/prosessering av inntil 75 000 tonn oljeholdig avfall i året og mellomlagring av inntil 7000 tonn avfall. Bedriften har utslippsbegrensninger i utslippstillatelsen ihht **tabell 2** der utslippsgrensene til vann er satt ut fra en avløpsstrøm på 3 m³ per time og 27 000 m³ renset vann per år.
- 2) **NGI AS** sin siste utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er fra mars 2014. Tillatelsen gjelder mottak og behandling/prosessering av inntil 50 000 tonn avfall (herunder farlig avfall) i året og mellomlagring av inntil 12000 tonn farlig avfall. Bedriften har utslippsbegrensninger i utslippstillatelsen ihht **tabell 2** der utslippsgrensene til vann fra renseanlegget er satt ut fra en avløpsstrøm på 10 m³ per time og 40 000 m³ per år. Utslippsgrensen til vann fra oljeutskilleren er satt ut fra en avløpsstrøm på 8 000 m³ per år.
- 3) **Halliburton AS** sin siste utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er fra mars 2014. Tillatelsen gjelder mottak og behandling/prosessering av inntil 240 000 m³ oljeemulsjoner/vaskevann og 60 000 m³ borekaks i året. Maksimal mengde farlig avfall lagret på bedriftens område skal ikke overstige 23 700 m³ for oljeemulsjoner/vaskevann, 2000 m³ borekaks og 1000 tonn flyveaske og slagg fra termisk prosess. Bedriften har utslippsbegrensninger i utslippstillatelsen ihht **tabell 2** der utslippsgrensene til vann er satt ut fra en avløpsstrøm på 672 m³ per døgn og 245 000 m³ per år.

Sløvåg Industriområde huser flere typer bedrifter, herunder mekaniske bedrifter, et steinknuseverk, oljeterminalen Alexela Sløvåg og Wergelandgruppa der Wergeland-Halsvik har sin aktivitet knyttet opp mot mottak og sluttbehandling av offshore boreavfall. Status for den siste virksomheten som omfattes av denne undersøkelsen er som følger:

- 4) **Wergeland-Halsvik AS** sin siste utslippstillatelse fra Miljødirektoratet er fra desember 2014. Tillatelsen gjelder behandling av 40 000 tonn oljeboringsavfall pr år og behandling av 60 000 tonn hydrokarbon/kjemikalieholdig vann pr år. Oljeboringsavfall omfatter slop og borekaks fra offshorevirksomhet. Hydrokarbon/kjemikalieholdig vann omfatter spylevann fra tanker i skip og vaskevann fra oljetanker/spilloljetanker. Tillatelsen gjelder også deponi A og deponi B på Stangeneset fyllplass for ordinært avfall, dvs. flygeaske og bunnaske fra eget forbrenningsanlegg av borekaks. Tillatelsen gjelder deponering av 25 000 tonn aske fra eget forbrenningsanlegg pr år. Deponi A kan benyttes inntil deponi B er etablert, men begrenset til 1. juli 2015. Deponi A er nå fullt og deponi B tatt i bruk.

Maksimal mengde mottatt farlig avfall på bedriftens område skal ikke overstige 25 000 tonn. Maksimal mengde aske fra forbrenningsanlegg lagret på bedriftens område skal ikke overstige 1000 tonn. Bedriften har utslippsbegrensninger i utslippstillatelsen ihht **tabell 2** der utslippsgrensene til vann er satt ut fra at mengde avløpsvann fra vannrenseanlegg til Fensfjorden ikke skal overstige 12 m³ per time og 50 000 m³ per år.

Bedriftene har følgende utslippsbegrensinger i sine utslippstillatelser, jf. **tabell 2**.

Tabell 2. Oversikt over utslippskomponenter og utslippsbegrensninger i utslippstillatelsene til TWMA AS, NGI AS, Halliburton AS (HB) og Wergeland-Halsvik AS (WH).

Utslippskomponent	Konsentrasjonsgrense (mg/l) (døgnmiddel)				Maksimalt årlig utslipp kg/år			
	TWM A	NGI	HB	WH	TWM A	NGI	HB	WH
Olje (upolare hydrokarboner)	20	10/2 0	10	10	540	360	1225	250
TOC (totalt organisk karbon)	1000	1000	1000	1000	27000	20000	122500	50000
Cr (treverdig)	0,1		0,05		2,7		6,1	
Ni	0,5		0,3	0,25	13,7		36,8	5
Cu			0,1	0,25			12,3	12,5
As			0,05				6,1	
Cd		0,02	0,01	0,01	0,5		1,2	0,5
Hg		0,005	0,003	0,00	0,14	0,12	0,4	0,15
Pb		0,1	0,02	0,02	2,7		3,1	1,25
Sum PAH			0,1			4,0		
Sum PFAS			0,004			0,16		

I tabell 3 har en hentet inn informasjon om faktiske utslipp fra de deltagende bedriftene for årene 2013, 2014 og 2015. En ser at alle bedriftene ligger under grenseverdiene for årlige utslipp av de utslippskomponentene de har utslippsbegrensninger for i utslippstillatelsene.

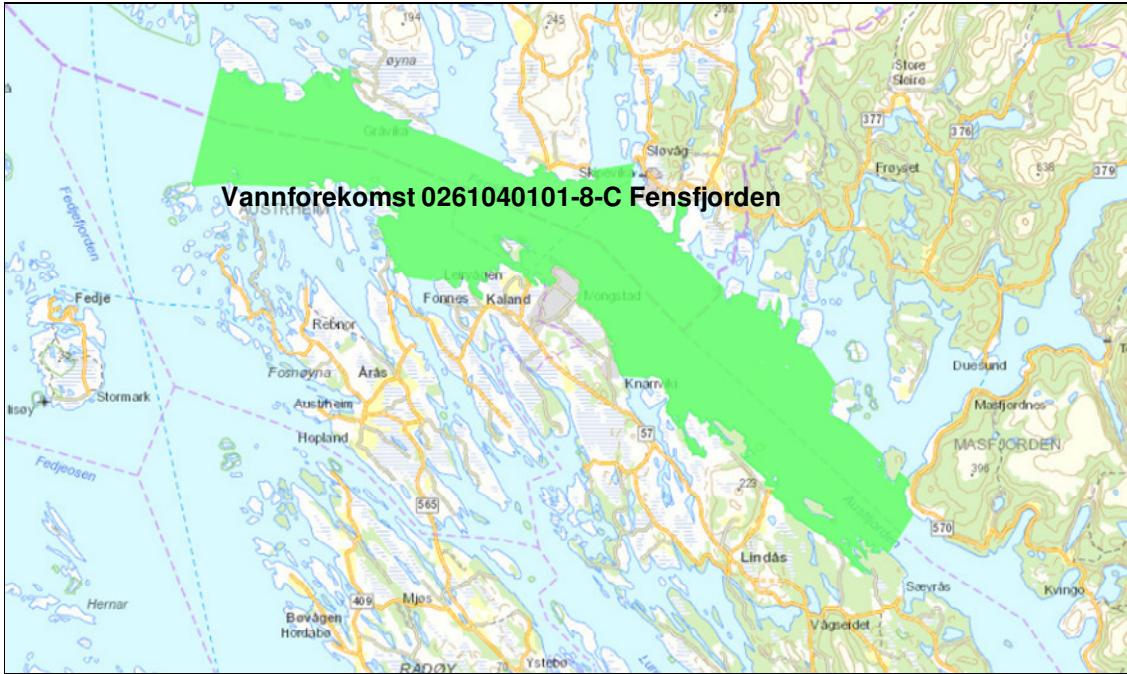
Wergeland-Halsvik AS opplyser at utslippene i sigevann fra askedeponiet i perioden 2008 – 2013 i snitt har vært 1,9 gram for arsen, 0,008 gram for bly, 0,14 gram for kobber, 0,004 gram for kvikksølv, 4,3 gram for nikkel, 0,16 gram for sink og 33 gram for barium.

Tabell 3. Oversikt over faktiske utslipp for årene 2013 – 2015 til TWMA AS, NGI AS, Halliburton AS (HB) og Wergeland-Halsvik AS (WH). For NGI AS har en ikke informasjon for 2013utenom utslipp av olje, som var på 36 kg. Halliburton oppgis samme data for 2015 som 2014 der produksjonen stopper etter første halvår, dvs at utslippene i 2015 er halvparten av utslippene for 2014. Utslippene for 2015 går fram tom august for TWMA og tom september for HB og WH. Utslipp av olje er samlet for oljeutskiller og renseanlegg for NGI AS.

Utslippskomponent	TWMA			NGI		HB			WH		
	2013 kg/år	2014 kg/år	2015 kg/år	2014 kg/år	2015 kg/år	2013 kg/år	2014 kg/år	2015 kg/år	2013 kg/år	2014 kg/år	2015 kg/år
TOC	3195	2687	2836	1608	1448	7987	25079	12540	2757	5392	2273
Olje	38	117	71	40,1	15	71,4	64,7	32,35			
As	0,07	0,06	0,06			0,56	0,8	0,4	0,3	1,44	1,45
Ba	3229	972	1004			55,3	6,1	3,05			
Cd	0,132	0,185	0,3			0,08	0,018	0,009	0,01	0,03	0,02
Cr	0,04	0,06	0,11			0,63	0,55	0,275	0,56	0,96	0,5
Cu	0,1	0,19	0,16			0,78	1,52	0,76	1,53	1,87	1,63
Mo	0,56	1,89	2,36			4,2	1,1	0,55			
Ni	0,6	0,85	1,74			9,1	12,2	6,1	0,43	0,95	0,82
Hg	0,00057	0,0008	0,00081	0,0002	0,0004	0,07	0,008	0,004	0,14	0,33	0,05
Pb	0,01	0,036	0,032			0,2	0,22	0,11	0,41	0,54	0,54
Zn	0,16	0,25	0,49			1,61	0,18	0,09	10,7	4,22	6,81
V	0,01	0,01	0,03			1,3	0,18	0,09			
Sn	0,01	0,01	0,02			0,39	0,04	0,02			
PFC forbindelser		0,017	0,045	0,0067	0,0045		0,557	0,2785			
PAH forbindelser				0,1139	0,034						

OMRÅDEBESKRIVELSE

Mongstadbase ligger rundt 1 km sør for raffineriet på Mongstad østvendt ut mot den store og dype vannforekomsten Fensfjorden (**figur 2**). I følge Vann-nett er Fensfjorden karakterisert med ”svært god” økologisk tilstand, mens vannforekomsten ikke oppnår ”god” kjemisk tilstand på grunn av forhøyede nivåer i sediment av tre tungt nedbrytbare forbrenningsrelaterte PAH enkeltkomponenter.



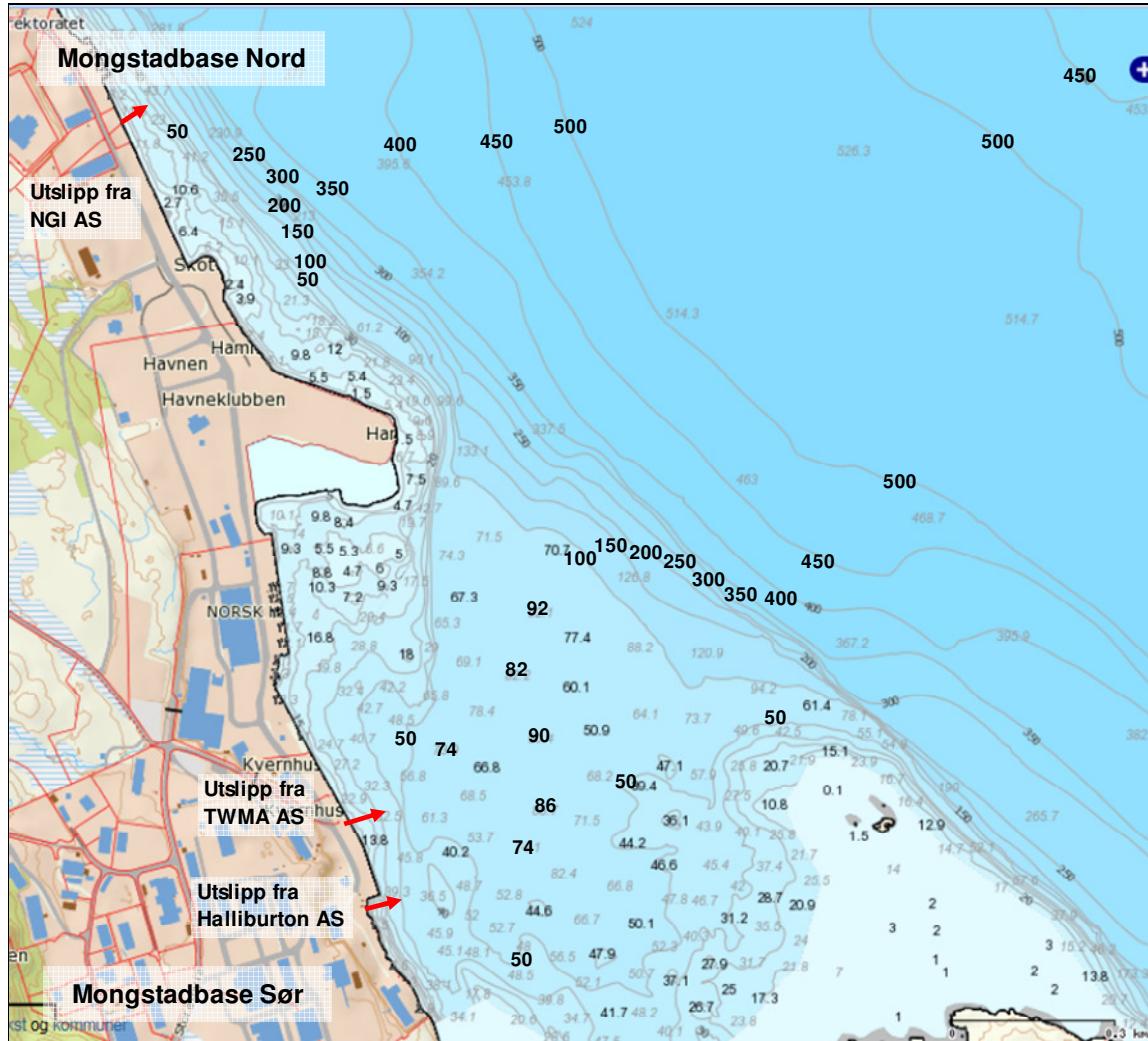
Figur 2. Vannforekomsten Fensfjorden. Fra Vann-nett: <http://vrd-test.nve.no/saksbehandler/>

Mongstadbasen ligger ut mot et sjøområde med dybder som skrår gradvis mot øst – nordøst til rundt 100 m dyp før det rundt 600 m fra land skrår brådypt ned mot over 500 meters dyp i Fensfjorden (**figur 3**). Fensfjorden er en åpen og dyp fjord uten en definert terskel i fjordmunningen mot vest helt ute ved kysten (ved Håvarden, omrent 20 km nordvest for området, ligger en 364 m dyp terskel), der det hele året kan forventes gode strøm- og utskiftingsforhold i området utenfor Mongstadbase og i fjordbassenget.

Avløpsvannet fra NGI AS slippes ut i recipienten på omtrent 27 m dyp i Fensfjorden utenfor Mongstadbase nord (**figur 3**). Utenfor Mongstadbase nord der NGI AS har sitt utslipp skrår det relativt bratt nedover fra land der det allerede 100 m fra land er 250 m dypt.

Avløpsvannet fra TWMA AS slippes ut i recipienten gjennom en rundt 60 meter lang 160 mm ledning på 30 m dyp i Fensfjorden utenfor Mongstadbase i jf. **figur 3**. Rundt 100 meter lemer sør slippes avløspannet fra Halliburton AS ut gjennom en rundt 60 meter lang 160 mm ledning på 30 m dyp i Fensfjorden.

Det er noe mindre bratt utenfor disse to utslippene, men det dybdes relativt rask ned til 50 meters dyp rundt 30 – 70 meter øst – nordøst for utslippene. Herfra dybdes det videre nedover mot øst til en sør-nordgående undersjøisk ”dalføre” rundt 300 meter øst for utslippene. Her er det en noe ujevn bunntopografi og dybder fra rundt 75 meter i sør og vel 90 meter i nord før det dybdes nedover til flere hundre meters dyp i Fensfjorden.



Figur 3. Oversiktsbilde over dybdeforholdene utenfor Mongstadbase og plassering av utslippene til de ulike bedriftene i vannforekomsten, som danner grunnlaget for denne resipientundersøkelsen.

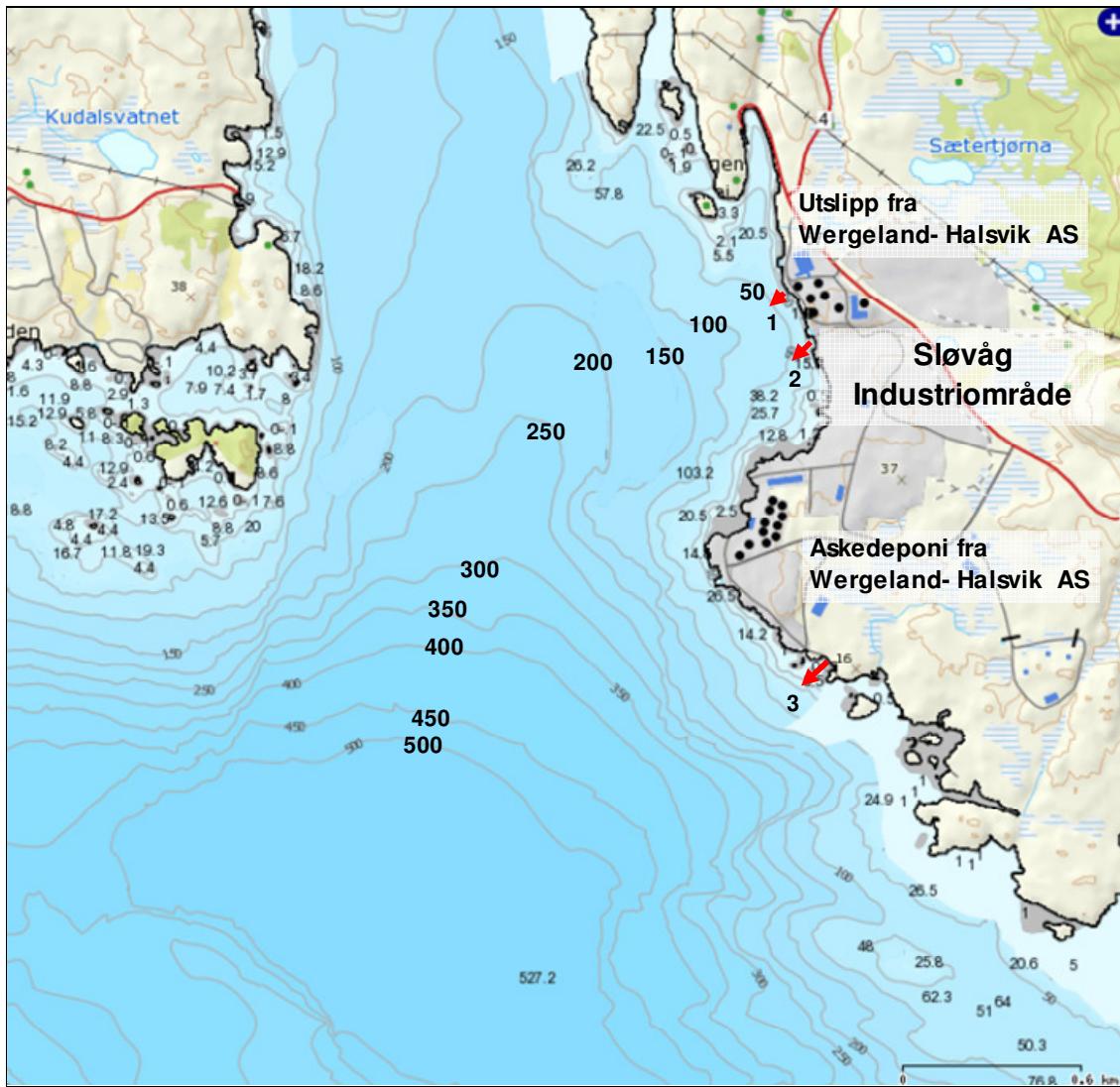
Sjøområdet utenfor Sløvåg er definert som egen vannforekomst (**figur 4**), men utgjør egentlig en liten åpen vest – sørvestvendt våg med gode utskiftingsforhold helt øst i Fensfjorden der det dybdes bratt nedover fra land til flere hundre meters dyp i Fensfjorden (**figur 5**).

Vannforekomsten Sløvåg er oppført med «dårlig» økologisk tilstand, og kjemisk tilstand er ikke definert. Tilstandsvurderingen er usikker og basert på lokal kunnskap.



Figur 4. Vannforekomsten Fensfjorden. Fra Vann-nett:
<http://vrd-test.nve.no/saksbehandler/>

Wergeland-Halsvik har tre separate avløpsledninger i sjø på rundt 25 – 30 meters dyp fra sin virksomhet i Sløvåg. Vann fra vannrenseanlegget slippes ut gjennom avløp nr 1, utslipper nr 2 er fra vasketårnet til forbrenningsanlegget, mens utslipper nr 3 er fra askedeponiet helt sør på industriområdet. (figur 5).



Figur 5. Oversiktsbilde over dybdeforholdene utenfor Sløvåg og plassering av utslipperne til Wergeland Halsvik AS i vannforekomsten, som danner grunnlaget for denne resipientundersøkelsen.

TYPIFISERING AV VANNFOREKOMSTER

Vannforekomstene Fensfjorden (fjordkatalog nr 02.61.04.01.01-8-C) og Sløvåg (fjordkatalog nr 02.61.04.01.01-7-C) ligger til økoregion "Nordsjøen nord" med tidevannsforskjell under 1m. Standard typifisering i henhold til Moy m.fl. (2003) og vannportalen www.vann-nett.no er benyttet, sammen med Havforskningsinstituttets kart for Vestlandet for definering av saltholdighet, miksing og eksponerethet. Resipientene kan klassifiseres som mindre følsom iht. EUs avløpsdirektiv (Molvær m.fl. 2005).

Typifisering av vannforekomsten i undersøkelsen slik det fremkommer i Vann-Nett, er presentert i **tabell 4**. Tidevann er ikke oppgitt i Vann-Nett, men er definert som <1 m for økoregion Nordsjøen Sør.

Tabell 4. Oversikt over vannkategorier og verdier for de ulike vannforekomstene i undersøkelsen hentet fra www.vann-nett.no og veileder 02:2013.

Vanntypeinndeling	Fensfjorden	Sløvåg
Vanntype kystvann	M2 Moderat eksponert kyst	M2 Moderat eksponert kyst
Vannforekomst	0261040101-8-C	0261040101-7-C
Vanntype ID	CM2422221	CN3423221
Økoregion	Nordsjøen Nord	Nordsjøen Nord
Kysttype	Moderat eksponert kyst	Moderat eksponert kyst
Salinitet (psu)	Euhalin (> 30)	Euhalin (> 30)
Tidevann	Liten (<1m)	Liten (<1m)
Bølgeeksponering	Moderat eksponert	Moderat eksponert
Miksing i vannsøylen	Delvis lagdelt	Delvis lagdelt
Oppholdstid bunnvann	Moderat (uker)	Moderat (uker)
Strømhastighet	Svak (< 1 knop)	Svak (< 1 knop)

METODE OG DATAGRUNNLAG

Resipientundersøkelsen består av hydrografiske profiler på fire stasjoner, kontroll av oksygen med Winklers metode på to stasjoner, analyser av sedimentkvalitet og miljøgifter i sediment på ti stasjoner, bløtbunnsfauna på syv stasjoner og miljøgifter i biota (albuesnegl) på fire stasjoner.

Hydrografiprofiler samt **siktedyp** og **vannprøver** for kontroll av oksygen med Winklers metode ble tatt den 22. og 23. april 2015. Prøver av **sediment**, **bløtbunnsfauna** og **albuesnegl** ble tatt den 22. og 23. april 2015. Vurdering av resultater er i henhold til Miljødirektoratet sine veiledere for klassifisering av miljøkvalitet, Bakke m. fl 2007 samt veileder 02:13 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet) der de gjeldende veilederne sine grenseverdier og benevnelse av tilstandsklasse benyttes. Resultatene er sammenlignet med tidligere relevante undersøkelser i sjøområdet utenfor Mongstad og Mongstadbæse og Fensfjorden for øvrig.

SJIKTNING OG HYDROGRAFI

Det ble målt hydrografiske profiler på fire steder i forbindelse med innsamling av sediment og bunndyrprøver 22. og 23. april 2015. Temperatur, oksygen- og saltinnhold ble målt i vannsøylen ned til bunn på stasjonene Sl 1, Sl 4, Mob 3 og Mob 4 (**figur 6**). En benyttet en SAIV STD/CTD modell SD204 sonde som er nedsenkbar til 1000 meters dyp. Vannprøve ble også tatt fra dypvannet på stasjonene Sl 4 og Mob 4 som ble analysert for oksygeninnhold med Winklers metode.

SEDIMENTPRØVER

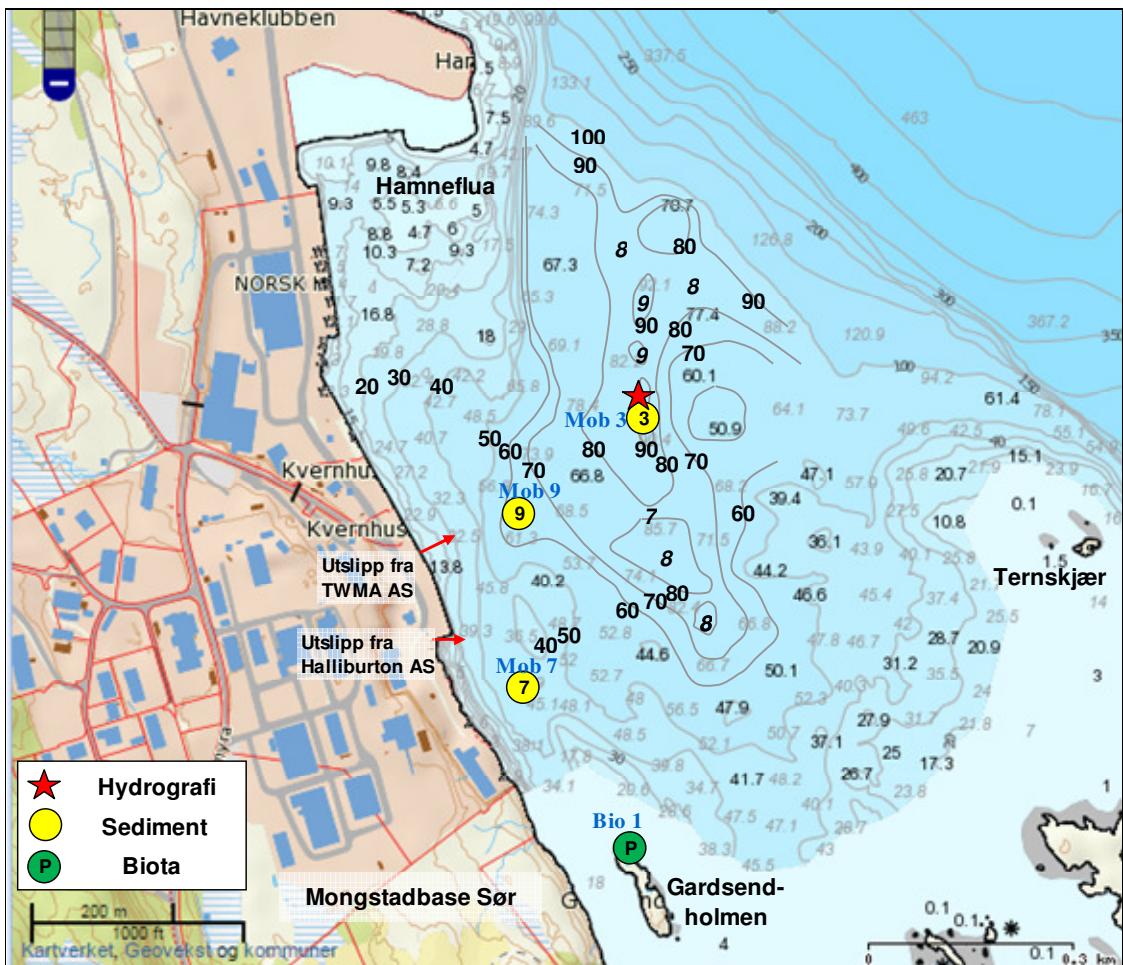
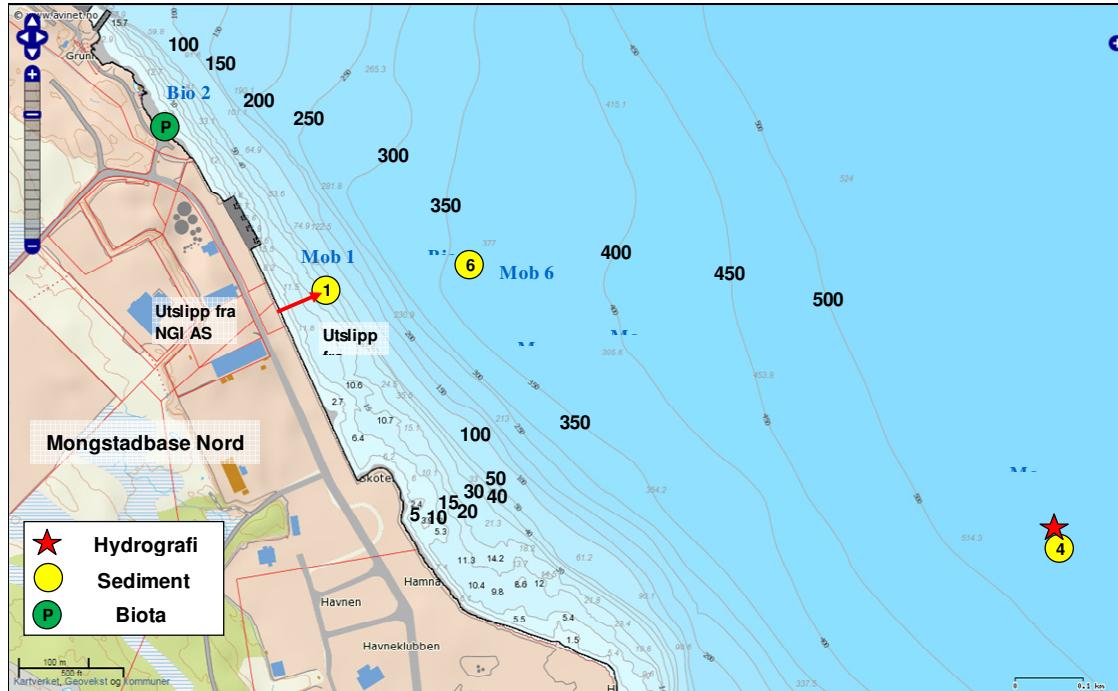
Den 22. og 23. april 2015 ble det tatt prøver av sediment på ti stasjoner (Sl 1 – 4 og Mob 1, 3, 4, 6, 7 og 9) og bunndyr på syv stasjoner (Sl 1, 3 og 4 samt Mob 1, 4, 7 og 9) i recipienten Fensfjorden utenfor utslippene fra Mongstadbæse og Sløvåg, jf. **tabell 5 & 6, figur 6 & 7**. På forhånd var det kun stasjonen Mob 3 som var undersøkt tidligere og koordinatfestet, mens de øvrige foreslalte stasjonene ble plassert i felt med utgangspunkt i sjøkart og oppmåling med båtens ekkolodd og hvor det var mulig å få samlet inn representativt prøvemateriale.

Mongstadbæse

Stasjonene Mob 1 og 6 ble tatt henholdsvis like ved og rundt 230 meter øst for utslippet til NGI AS. Stasjonen Mob 7 ble tatt rundt 100 meter sørøst for utslippet til Halliburton AS. Stasjonen Mob 9 ble tatt rundt 100 meter nordnordøst for utslippet til TWMA AS. Stasjonen Mob 3 ble tatt henholdsvis 325 og 400 meter fra utslippene til TWMA AS og Halliburton AS. Stasjonen Mob 4 ligger vel en km fra de tre utslippene og fungerer som referansestasjon i Fensfjorden for denne recipientundersøkelsen utenfor Mongstadbæse. Prøvene er tatt i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2013.

Tabell 5. Posisjoner for stasjonene ved recipientundersøkelsen utenfor de tre utslippene til NGI AS, Halliburton AS og TWMA AS utenfor Mongstadbæse 22. april 2015.

Stasjon:	Mob 1	Mob 3	Mob 4	Mob 6	Mob 7	Mob 9
Posisjon nord (WGS 84)	60° 48,160'	60° 47,620'	60° 48,045'	60° 48,198'	60° 47,399'	60° 47,531'
Posisjon øst (WGS 84)	05° 03,735'	05° 04,666'	05° 04,978'	05° 03,987'	05° 04,530'	05° 04,473'
Dybde (m)	32	92	516	375	47	65



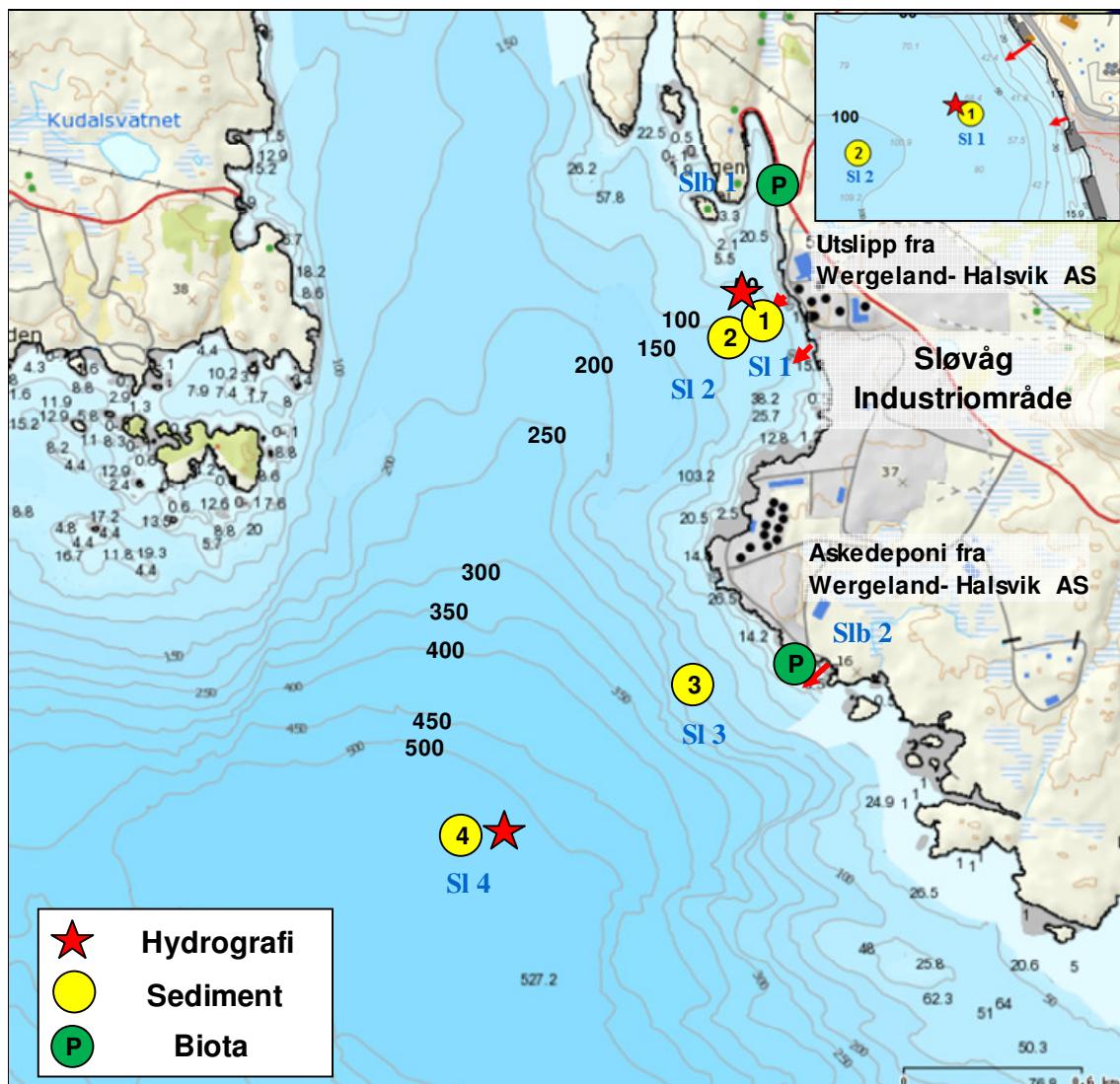
Figur 6. Prøvetakingsstedene Mob 1 og Mob 6 (øverst) samt Mob 3, Mob 7 og Mob 9 (nederst) utenfor Mongstadbase 22. april 2015. Stasjonene for innsamling av biota (albuesnegl) er også vist.

Sløvåg

Stasjonene Sl 1 og 2 ble tatt henholdsvis 100 og 240 meter sørvest for utslippene til Wergeland Halsvik AS. Stasjonen Sl 3 ble tatt vel 400 meter vest for utslippet fra askedeponiet til Wergeland Halsvik AS. Stasjonen Sl 4 ligger en – to km fra de tre utslippene og fungerer som referansestasjon i Fensfjorden for denne resipientundersøkelsen utenfor Sløvåg. Prøvene er tatt i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2013.

Tabell 6. Posisjoner for stasjonene ved resipientundersøkelsen utenfor utslippene til Wergeland Halsvik i Sløvåg 23. april 2015.

Stasjon:	SI 1	SI 2	SI 3	SI 4
Posisjon nord (WGS 84)	60° 51,067'	60° 51,022'	60° 50,403'	60° 50,074'
Posisjon øst (WGS 84)	05° 04,008'	05° 03,850'	05° 03,924'	05° 03,198'
Dybde (m)	74	113	180	545



Figur 7. Prøvetakingsstedene Sl 1 – Sl 4 utenfor Sløvåg 23. april 2015. Stasjonene for innsamling av biota (albuesnegl) er også vist.

Det ble tatt tre parallelle grabbhogg på hver av de ti stasjonene med en 0,1 m² stor vanVeen-grabb. For vurdering av sedimentkvalitet (tørrstoff, glødetap og TOC samt kornfordelingsanalyse) ble det fra hver stasjon tatt ut en blandprøve fra tre hugg med sediment fra de øverste 5 cm. Det ble tatt ut tre separate prøver med sediment fra den øverste centimeteren på hver stasjon for analyse av tungmetaller (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn) og organiske miljøgifter (THC og PAH-16). Det ble i tillegg foretatt analyser av TBT på stasjonene SI 1, Mob 3, 4 og 9. Kornfordelingsanalysen måler den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet og utføres gravimetrisk. Bearbeiding av de resterende kjemiske analysene utføres i henhold til NS NS-EN ISO 16665. Innholdet av organisk karbon (TOC) i sedimentet ble analysert etter EN 13137, men for å kunne benytte klassifiseringen i veileder 02:2013 skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiseres for teoretisk 100 % finstoff etter nedenforstående formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøven.:.

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

I henhold til vanndirektivets veileder 02:2013 skal TOC kun benyttes som en støtteparameter til vurdering av bløtbunnsfauna for å få informasjon om grad av organisk belastning. Tidligere ble TOC benyttet som et kvalitetselement i stedfesting av økologisk tilstand i en vannforekomst. Klassifisering av TOC ut fra gjeldende klassegrenser kan gi et uriktig bilde av miljøbelastningen, men inntil bedre metodikk er utarbeidet skal klassifiseringen etter veileder 02:13 (SFT 1997) inkluderes, men ikke vektlegges.

Det ble også gjort sensoriske vurderinger av prøvematerialet og målt pH og redokspotensial (Eh) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene ble utført med et Sentron 1001 pH-meter, som ble kalibrert med buffer pH 4 og 7 før hver føltøkt. Til måling av redokspotensial (Eh) ble det benyttet en M 241 Pt platina elektrode og en REF201 Red Rod referanseelektrode fra Radiometer Analytical. Referanseelektroden gir et halvcellepotensial på +199 mV ved 25 °C, +214 mV ved 10 °C og +223 mV ved 0 °C. Ved feltarbeidet ble 200 mV lagt til avlest verdi før innføring i feltskjema (**tabell 9 & 10**). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturer ligger innenfor presisjonsnivået for denne type undersøkelser på ± 25 mV, som oppgitt i NS 9410:2007. Alle kjemiske analyser samt kornfordelingsanalyse er utført av Eurofins Norge AS avd. Bergen.

BLØTBUNNSFAUNA

For undersøkelse av bløtbunnfauna ble fire parallelle sedimentprøver tatt med en 0,1 m² stor vanVeen-grabb på hver av de syv undersøkte stedene (**figur 6 & 7**). Grabben har maksimalt volum 15 l (= 18 cm sedimentdybde i midten av grabben). Sedimentet i prøvene fra hver av de fire parallellene ble vasket gjennom en rist med hulldiameter på 1 mm, og gjenværende materiale ble fiksert med formalin tilslatt boraks og bengalrosa og tatt med til lab for utsortering av fauna. Prøvene er tatt i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2005. Bunndyrprøvene er sortert av Elena Gerasimova fra Rådgivende Biologer AS. Mask med Mera (Are Nygren) har artsbestemt børstemarkene, mens de øvrige bunndyrene er artsbestemt av Lena Ohnheiser og Christiane Todt (Rådgivende Biologer AS).

ØKOLOGISK TILSTAND FOR BLØTBUNNSFAUNA

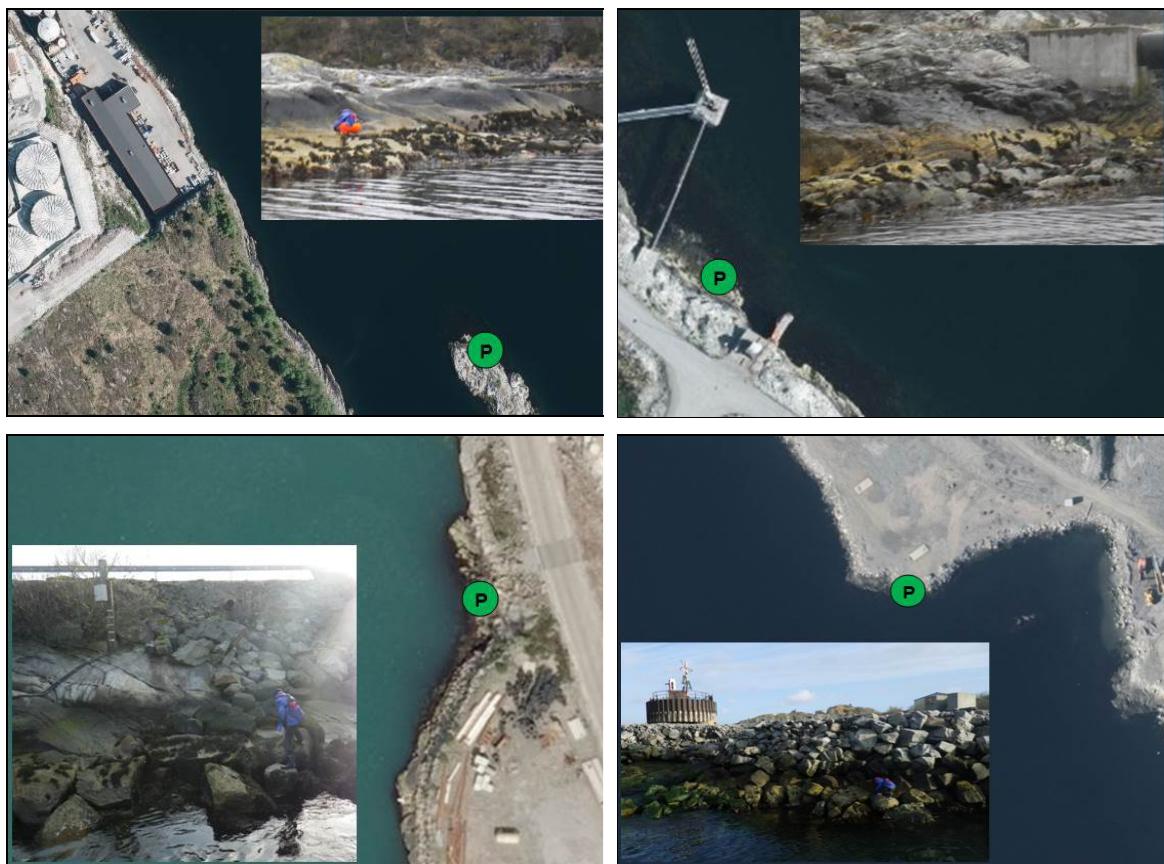
Det utføres en kvantitativ og kvalitativ undersøkelse av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for hver enkelt parallel, for gjennomsnittet av antall paralleller og for hver stasjon samlet. Dette for å kunne stedfeste en helhetlig miljøtilstand (nEQR). Vurderingen av tilstand gjøres ut fra et nytt klassifiseringssystem basert på en kombinasjon av indeks som inkluderer undersøkelse av diversitet og tetthet (antall arter og individer) samt forekomst av sensitive og forurensningstolerante arter (se **tabell 7**). Det blir brukt seks ulike indeks for å sikre best mulig vurdering av tilstanden på bunndyr. Indeksverdien for hver indeks blir omregnet til nEQR og gir en tallverdi fra 0-1. Gjennomsnittet av nEQR verdien for samtlige indeks bruker til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. Se bakesrt i rapporten for detaljer om de ulike indeksene.

Tabell 7. Klassifiseringssystem for bløtbunnsfauna basert på en kombinasjon av indeks (Klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 02:2013).

Indeks	type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
Kvalitetsklasser →						
NQI1	sammensatt	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfold	5,7 - 4,8	4,8 - 3	3 - 1,9	1,9 - 0,9	0,9 - 0
ES₁₀₀	artsmangfold	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI₂₀₁₂	ømfintlighet	13 - 9,6	9,6 - 7,5	7,5 - 6,2	6,1 - 4,5	4,5 - 0
NSI	ømfintlighet	31-25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
DI	individitetthet	0 - 0,30	0,30 - 0,44	0,44 - 0,60	0,60 - 0,85	0,85 - 2,05
nEQI tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

PERFLUORERTE FORBINDELSER (PFC) I ALBUESNEGL

Det ble samlet inn albuesnegl (*Patella vulgata*) på stasjonene Bio 1 og 2 utenfor Mongstadbase i posisjon N: 60° 47,275'E: 05° 04,735' og i posisjon N: 60° 48,265'E: 05° 03,439 (jf. **figur 6** og **8**). Det ble også samlet inn albuesnegl på stasjonene Slb 1 og 2 utenfor Sløvåg i posisjon N: 60° 51,315'E: 05° 03,976' og i posisjon N: 60° 50,458'E: 05° 04,321 (jf. **figur 7** og **8**).



Figur 8. Prøvested Bio 1, **Gardsendholmen** (over til venstre), Bio 2, **nord for NGI AS** (over til høyre), Slb 1, ved **innløpet til Sløvåg** (nede til venstre) og sted Slb 2, ved **utslippet til askedeponiet** (til høyre) for innsamling av albuesnegl.

Det ble samlet inn tre parallelle prøver på hvert sted med ca 22 – 25 individer av større albuesnegl i hver prøve (tilsvarende minst 50 gram pr prøve) der prøvene ble frosset ned ved hjemkomst. I prosjektbeskrivelsen var det spesifisert følgende 15 enkeltforbindelser av PFC forbindelser det skulle analyseres på: PFOS, PFOA, 8:2 FTOH, 6:2 FTS, C9 PFNA, C10PFDA, C11PFUna, C12PFDoA, C13PFTrA, C14PFTeA, PFHxS, N-EtFOSA, N-MeFOSA, N-EtFOSE og N-MeFOSE). Denne analysepakken ble forelagt Eurofins Norsk Miljøanalyse AS, og vi fikk til svar at de inntil videre ikke analyserer på enkeltforbindelsene 8:2 FTOH, N-EtFOSA, N-MeFOSA, N-EtFOSE og N-MeFOSE, og at disse stoffene må tas som forskningsprosjekt på et senere tidspunkt. Prøvene er imidlertid analysert for analysepakken GF 08P bestående av følgende 23 PFC forbindelser: H4PFUnA, H2PFDA, 6:2 FTS, HPFH_pA, 8:2 FTS, PF-3,7-DMOA, PFBS, PFBA, PFDS, PFDA, PFDoA, PFHxS, PFHxA, PFHpS, PFHpA, PFNA, PFOSA, PFOA, PFOS, PFPeA, PFTA, PFTrA, og PFUnA.

Analyseresultatene for stoffgruppen samlet er rapportert som sum PFC forbindelser ekskl. og inkl. LOQ (limit of quantification). LOQ angir den konsentrasjonen hvor analyseproduktet kan kvantifiseres i prøven, som skiller seg fra LOD (limit of detection) ved at LOD angir mengden som trengs for å detektere produktet i analysen, men ikke nødvendigvis i kvantifiserbare mengder.

Dette må en ta hensyn til ved fortolkning av resultater. Når en oppgir resultat inkludert LOQ betyr det at den teoretiske mengden forbindelse som faller under den kvantifiserbare konsentrasjonsgrensen er inkludert i prøvesvaret. Dette er vanlig praksis ved analyse av miljøgifter og gjøres fordi analyselaboratorier er pålagt å operere med såkalt ”verste fall resultat” når man snakker om miljøgifter som man eksponeres for gjennom mat, hvilket er tilfellet for PFC-forbindelser. Dette betyr at verdier inkludert LOQ viser den høyeste konsentrasjonen man teoretisk kan risikere å ha, men som tilgjengelige analysemetoder ikke klarer å angi eksakt. Når man oppgir resultater ekskludert LOQ, har man utelukket de verdiene som faller under laveste kvantifiseringsgrense fra analysen. Det vil ikke gi et mer nøyaktig resultat å rapportere den ene fremfor den andre benevnelsen. Den faktiske verdien i prøvene vil ligge innenfor intervallet mellom ekskludert og inkludert LOQ.

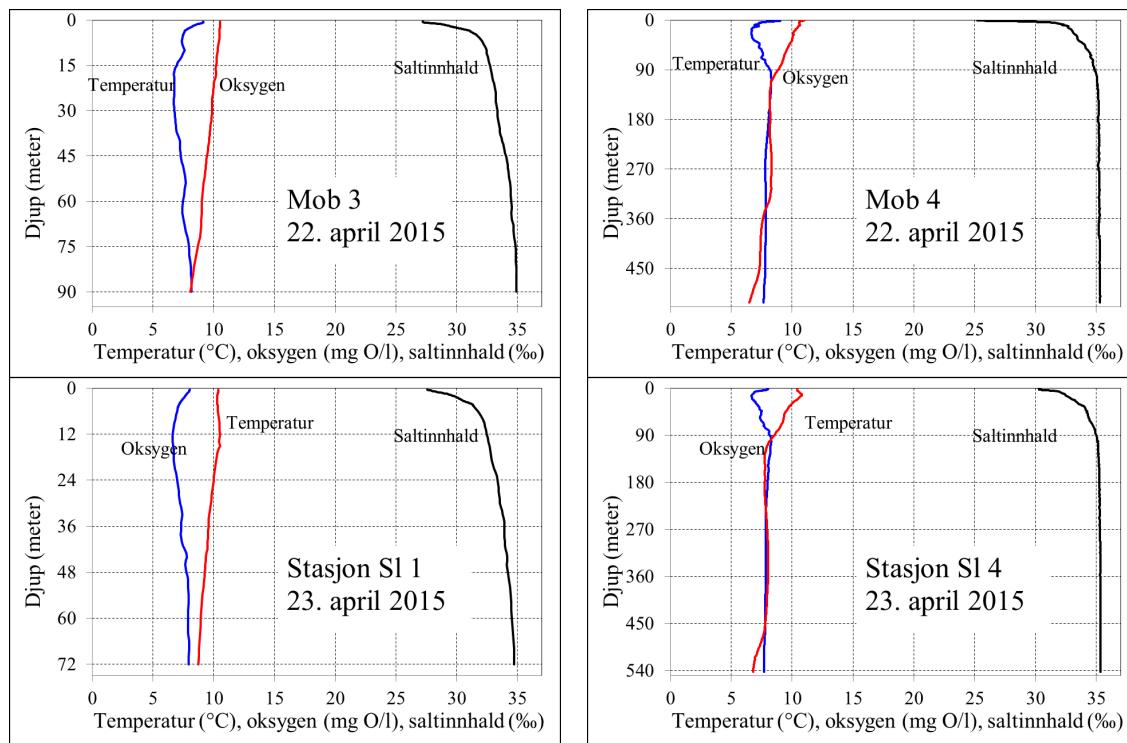
RESULTATER

SJIKTNING OG HYDROGRAFI

Den 22. og 23. april ble det målt temperatur, oksygen- og saltinnhold i vannsøylen på stasjonene Mob 3 og Mob 4 samt stasjonene Sl 1 og Sl 4. En benyttet en SAIV STD/CTD modell SD204 nedsenkbar sonde som logget hvert 2. sekund. Profilene er nokså like og blir derfor vurdert samlet under ett (jf. figur 9).

Profilene er tatt i april måned og avspeiler en vårsituasjon med økende daglengde og en begynnende temperaturstigning i de øvre vannlagene på grunn av soloppvarmingen. Vannsøylen var også bare moderat ferskvannspåvirket i overflatelaget (0 – 10 meter) på samtlige stasjoner, og det var god oksygenmetning helt til bunns på dypvannstasjonene Mob 4 og Sl 4 i Fensfjorden.

Saltinnholdet lå mellom 25,2 og 27,7 % i overflaten på de fire stasjonene og steg relativt raskt til 32,3 – 32,5 % på 10 m dyp. Herifra steg saltinnholdet gradvis til 34,1 – 34,3 % på 50 m dyp. På stasjonene Sl 1 og Mob 3 ble saltinnholdet ved bunnen målt til henholdsvis 34,8 og 34,9 % på henholdsvis 72 og 90 m dyp. Fra rundt 100 meters dyp og videre nedover i dypvannslaget traff en på det stabile havvannet hvor saltinnholdet lå på 35 % og høyere. Nedover til bunnen på stasjonene Mob 4 og Sl 1 var saltinnholdet stabilt og ble målt til 35,3 % på henholdsvis 512 og 542 m dyp (figur 9 og 10).

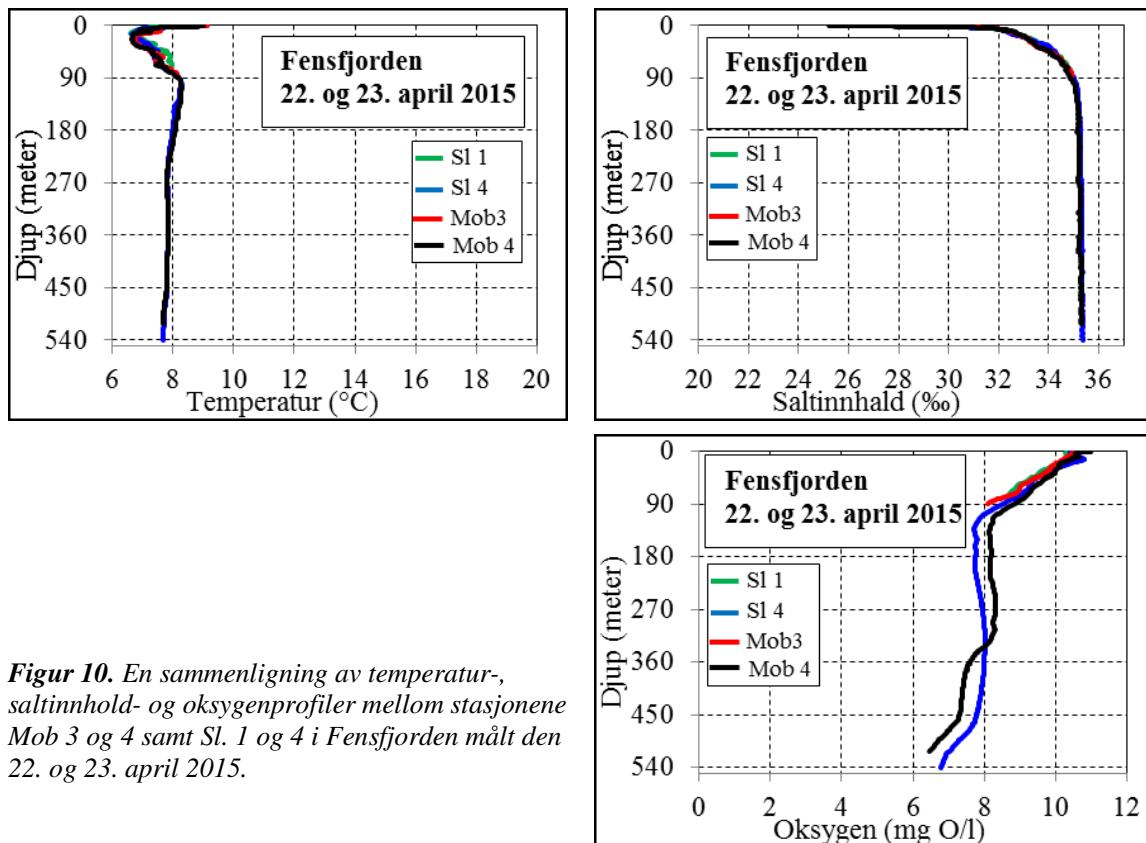


Figur 9. Måling av temperatur, saltinnhold og oksygen i vannsøylen på de fire ulike stasjonene i Fensfjorden. Målingene er gjort med en SAIV STD/CTD nedsenkbar sonde.

I overflaten var oksygeninnholdet normalt høyt i forhold til temperaturen og ble målt til 10,4 – 11,0 mg/l på de fire stasjonene, noe som tilsvarer en metning på 105 – 111 %. Oksygeninnholdet var nokså stabilt med verdier over 10 mg/l ned til 20 – 30 meter på de fire stasjonene. På stasjonene Sl 1 og Mob 3 falt oksygeninnholdet gradvis nedover mot bunnen på henholdsvis 72 og 90 m dyp og ble målt til henholdsvis 8,7 og 8,1 mg O/l (tilsvarer 6,1 og 5,7 ml O/l). På stasjonene Mob 4 og Sl 1 falt oksygennivået moderat nedover i dypvannslaget og ble ved bunnen på henholdsvis 512 og 542 meters

dyp målt til henholdsvis 6,5 og 6,8 mg O₂/l (tilsvarer 4,56 og 4,77 ml O₂/l og 68 og 71 % metning). For dypvann tilsvarer dette tilstand I = "Svært god" (veileder 02:13).

Ut fra **figur 10** ser en at oksygeninnholdet i dypvannslaget på stasjon Mob 4 fra rundt 90 meters dyp og ned til 300 meters dyp lå rundt 0,3 mg O₂/l høyere enn på stasjonen Sl 1. På rundt 330 meters dyp var forskjellen utlignet, og fra 360 m dyp og nedover mot 512 m dyp var oksygeninnholdet rundt 0,4 mg O₂/l høyere på stasjonen Sl 4.



Figur 10. En sammenligning av temperatur-, saltinnhold- og oksygenprofiler mellom stasjonene Mob 3 og 4 samt Sl. 1 og 4 i Fensfjorden målt den 22. og 23. april 2015.

Oksygeninnholdet ved det dypeste ble både målt både med sonde i felt og fra vannprøver titrert for oksygen etter Winkler-metoden. Det ble levert en prøve fra stasjonene Mob 4 og Sl 4 for analyse på laboratoriet. I **tabell 8** er målingene fra april for de to metodene sammenlignet.

Tabell 8. Oversiktstabell over klassifisering av tilstand for oksygen (ml O₂/l) og oksygenmetning (%) ved bunnen på stasjonene i Fensfjorden (Mob 4 og Sl 1) målt med sonde og vannprøver titrert for oksygen etter Winkler-metoden 22. og 23. april 2015.

Stasjon	Dyp	mg O ₂ /l	ml O ₂ /l	Metning (%)
Mob 4, Winkler	512	9,2	6,48	-
Mob 4, sonde	512	6,48	4,56	68
Sl 4, winkler	542	8,8	6,20	-
Sl 4, sonde	542	6,78	4,77	71

Winkler målingene var betydelig høyere enn sondemålingene på begge stasjonene, selv om sonden ble kalibrert mellom hver måleserie. I dette tilfelle mener vi at sondeprofilene gir det mest representative bildet av oksygenforholdene i dypvannet da mange forhold ved prøveinnsamling, titrering og analyser kan påvirke resultatet av Winkler målingene.

SEDIMENTKVALITET

Mongstadbase

Stasjon Mob 1. På de fem første forsøkene til replikat nr 1 fikk en kun opp små mengder sediment. De fire replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. Grabbene inneholdt 5 – 6 cm sediment (ca. $\frac{1}{3}$ grabb) med fast konsistens, gulgrått og uten lukt av hydrogensulfid (**tabell 9 & figur 11**). Primærsedimentet bestod av mest skjellsand og sand samt spor av silt, litt grus og stein og litt større skjellbiter innimellom.

Stasjon Mob 3 (kjemi). De tre replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. Grabbene inneholdt 12 – 13 cm grått sediment ($\frac{2}{3}$ grabb) med myk til fast konsistens og uten lukt av H_2S . Primærsedimentet bestod av mest sand og silt og skjellsand.

Stasjon Mob 4. De fire replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. En fikk opp fulle grabber (18 cm) med et grått og mykt sediment uten lukt av H_2S . Prøvene bestod primært av leire og silt.

Stasjon Mob 6 (kjemi). En måtte ha tre forsøk for å få opp en prøve til parallell nr 2 pga for lite prøve og en stor stein i grabbåpningen. De tre replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. En fikk opp fulle grabber (18 cm) med et gråbrunt og mykt sediment uten lukt av H_2S . Prøvene bestod primært av sand, silt og leire.

Stasjon Mob 7. De fire replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. Grabbene inneholdt ca. 8 – 9 cm sediment (rundt $\frac{1}{2}$ grabb) med fast konsistens, gulgrått og uten lukt av H_2S . Primærsedimentet bestod av skjellsand, sand, silt og litt grus.





Figur 11. Bilder av grabbprøver, før og etter siling (kun bunndyrprøvene), fra et utvalg av stasjoner utenfor Mongstadbase fra prøvetakingen 22. april 2015.

Stasjon Mob 9. De fire replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. Grabbene inneholdt 7 cm sediment (vel $\frac{1}{3}$ grabb) med fast konsistens, gulgrått og uten lukt av H_2S . Primærsedimentet bestod av mest skjellsand og sand og silt.

Tabell 9. Sensorisk beskrivelse av prøvene fra stasjonene Mob 1, 3, 4, 6, 7 og 9 utenfor Mongstadbase 22. april 2015.

Stasjon	Mob 1	Mob 3	Mob 4	Mob 6	Mob 7	Mob 9
Antall replikater	4	4	4	4	4	4
Antall forsøk	1 – 6	1 – 2	1	1 – 2	1	1 – 2
Grabbvolum (liter)	4 – 5	10	15 (full)	15 (full)	7 – 8	5 – 6
Bobling i prøve	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Skjellsand	60 – 80 %	10 %	-	-	20 %	50 %
Primær sediment	Grus	Spor – 5 %	-	-	5 – 10 %	litt
	Sand	20 – 35 %	60 %	10 %	50 – 55 %	40 %
	Silt	-	30 %	40 %	20 %	10 %
	Leire	-	-	50 %	10 – 20 %	-
	Mudder	-	-	-	-	-
	Stein	noen	-	-	-	-
	TM					
pH	7,52 – 7,78	7,52 – 7,65	7,67 – 7,75	7,22 – 7,71	7,47 – 7,68	7,32 – 7,66
Eh (mV)	220 – 294	229 – 237	197 – 225	218 – 258	241 – 245	236 – 265

Sløvåg

Stasjon SI 1. På grunn av vanskelige bunnforhold måtte stasjonen flyttes rundt 50 meter ut fra land i forhold til ønsket prøvested. En måtte ha 2 forsøk på replikat nr 2 og 6 forsøk på replikat nr 4 for å få opp en representativ prøve. De fire replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. Grabbene inneholdt 10 – 12 cm sediment (ca ⅓ grabb) med et 2 – 3 cm grått topplag oppå en gråsvart såle der prøven var myk, grå-gråsvart og uten lukt av hydrogensulfid (**tabell 10 & figur 12**). Primærsedimentet bestod av mest sand, silt og grus og litt skjellsand.

Stasjon SI 2 (kjemi). De tre replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. Grabbene inneholdt ca. 8 – 10 cm sediment (rundt 2/5 grabb) med et 2 – 3 cm brunlig topplag oppå en gråsvart såle der prøven var myk, grå-gråsvart og uten lukt av H₂S. Primærsedimentet bestod av mest sand, silt og litt grus.

Stasjon SI 3. På grunn av vanskelige bunnforhold måtte stasjonen flyttes rundt 200 meter ut fra land i forhold til ønsket prøvested. De fire replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. Grabbene inneholdt 15 – 17 cm (vel ¾ - nesten full grabb) grågult, mykt – fast sediment uten lukt av H₂S. Prøvene bestod primært av sand, silt og litt skjellsand.

Stasjon SI 4. De fire replikatene var nokså like i struktur og sammensetning. En fikk opp fulle grabber (18 cm) med et grått og mykt sediment uten lukt av H₂S. Prøvene bestod primært av leire og silt og litt skjellsand og sand.



Figur 12. Bilder av grabbprøver, før og etter siling (kun bunndyrprøvene), fra et utvalg av stasjoner utenfor Sløvåg fra prøvetakingen 23. april 2015.

Tabell 10. Sensorisk beskrivelse av prøvene fra stasjonene Sl 1 – 4 utenfor Sløvåg 23. april 2015.

Stasjon	Sl 1	Sl 2	Sl 3	Sl 4
Antall replikater	4	4	4	4
Antall forsøk	1 – 6	1	1	1
Grabbvolum (liter)	10	8 – 10	10 – 14	15 (full)
Bobling i prøve	Nei	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt	Nei	Nei	Nei	Nei
Skjellsand	Spor – 5 %	-	5 %	5 %
Primær sediment	Grus Sand Silt Leire Mudder Stein TM	5 – 10 % 55 – 60 % - - - - -	litt 80 % 20 % - - - -	litt 55 % 30 % 10 % - - -
pH	6,55 – 7,49	7,03 – 7,55	7,60 – 7,63	7,62 – 7,68
Eh (mV)	191 – 222	227 – 234	212 – 253	218 – 228

Mongstadbase

KORNFORDELING

Resultatet fra kornfordelingsanalysen viser at det var ulik sedimentstruktur mellom sedimentprøvene tatt på de grunneste prøvestedene med minst sedimentterende forhold og fra noe til nokså bratt skrårende terregng (Mob 1, 3, 7 og 9) og de dypereliggende prøvestedene med mer flatere sjøbunn og sedimentterende forhold (Mob 4 og 6). Sedimentet fra stasjonene Mob 1, 3, 7 og 9 inneholdt mest skjellsand og sand, og dette avspeiles også av at sedimentet var relativt grovkornet der andelen pellitt (leire og silt) lå mellom 7,5 % og 26,5 %, og andelen sand lå mellom 73,4 og 85,2 % (**tabell 11** og **figur 13**). Sedimentet var desto mer finkornet på de dypereliggende stasjonene Mob 4 og 6 der sedimentet bestod av mest leire og silt der andelen var henholdsvis 95,2 og 61,8 %. Det var ingen av prøvene som innehold noe særlig med grus bortsett fra stasjon Mob 1 der andelen var 9 %.

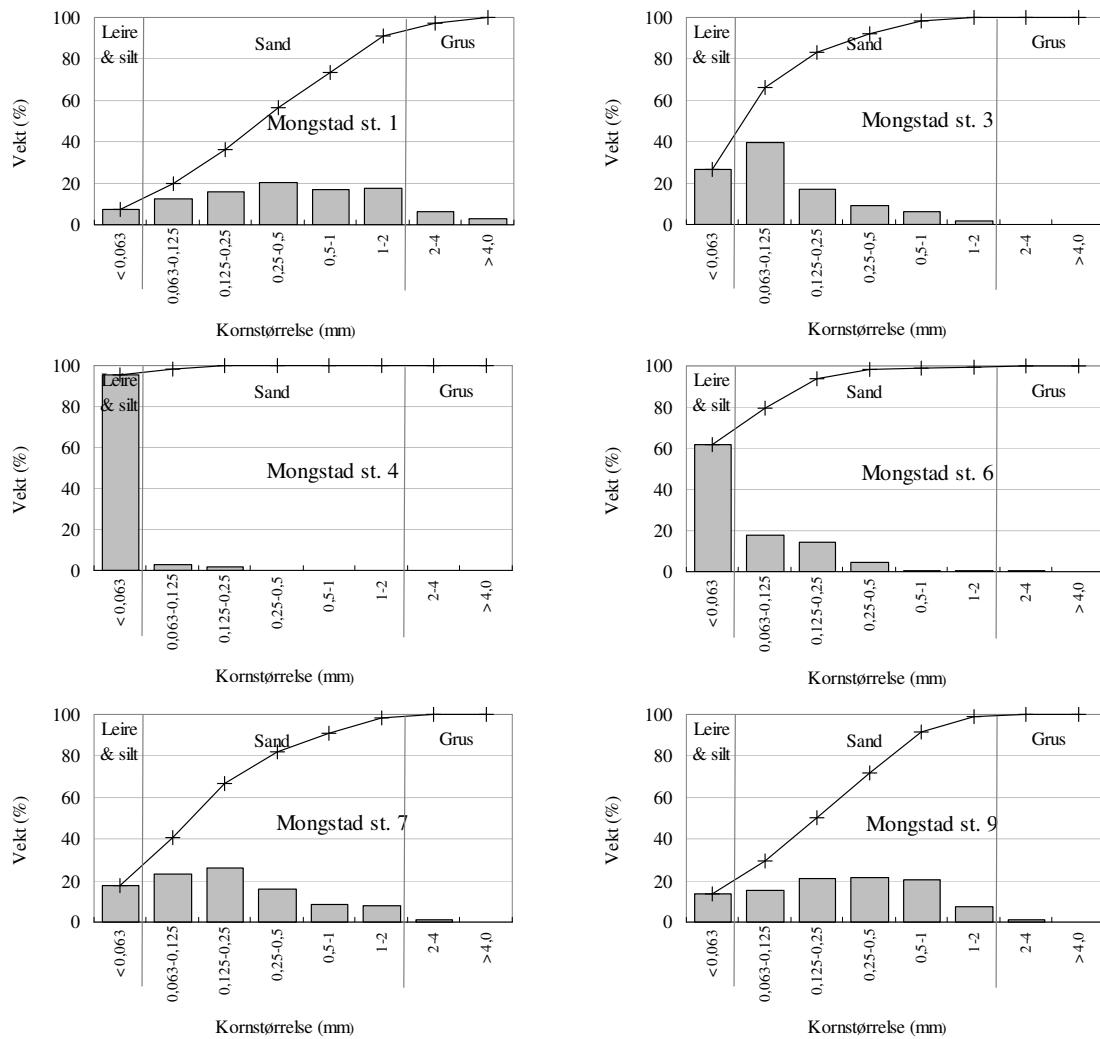
TØRRSTOFF OG ORGANISK INNHOLD

Tilsvarende var tørrstoffinnholdet relativt høyt på stasjonene Mob 1, 3, 7 og 9, med en prosentandel som lå mellom 58 og 65 % (**tabell 11**). Tørrstoffinnholdet var lavere på dypvannstasjonene Mob 4 og 6 og ble målt til henholdsvis 32 og 34 %. Tørrstoffinnholdet i sedimentprøver vil kunne variere, med lavt innhold i prøver med mye organisk materiale, og høyt innhold i prøver som inneholder mye mineralsk materiale i form av primærsediment. Glødetapet var lavt på stasjonene Mob 1, 3, 7 og 9 og lå mellom 1,6 og 4,4 %. På dypvannstasjonen Mob 4 var glødetapet også lavt, dvs 3,2 %, mens glødetapet var noe forhøyet på stasjon Mob 6 og ble målt til 11,0 %.

Det var stor variasjon i innholdet av normalisert TOC mellom stasjonene, med lavest verdi på stasjonen Mob 6 med 25,9 mg C/g, noe som tilsvarer tilstand II = "god". Innholdet av normalisert TOC var middels høyt med henholdsvis 31,2 og 32,9 mg C/g på stasjonene Mob 3 og 4, og dette tilsvarer tilstand III = "moderat". Innholdet av normalisert TOC var noe forhøyet på stasjon Mob 1 med 35,6 mg C/g og tilsvarer tilstand IV = "dårlig", og høyt med henholdsvis 52,8 og 42,8 mg C/g på stasjonene Mob 7 og 9, noe som tilsvarer tilstandsklasse V = "svært dårlig".

Tabell 11. Tørrstoff, organisk innhold og kornfordeling i sedimentet fra stasjonene Mob 1, 3, 4, 6, 7 og 9 tatt 22. april 2015. Fargesetting etter veileder 02:2013. Klassifisering av tilstand er benyttet, der blå = tilstandsklasse I = "svært god", grønn: II = "god", gul: III = "moderat", oransje: IV = "dårlig" og rød: V = "svært dårlig".

Stasjon	Leire & silt	Sand	Grus	Tørrstoff	Glødetap	TOC	Normalisert TOC
Mob 1	7,5 %	83,5 %	9,0 %	65,0 %	1,6 %	19,0 mg/g	35,6 mg/g
Mob 3	26,5 %	73,4 %	0,1 %	61,8 %	1,9 %	18,0 mg/g	31,2 mg/g
Mob 4	95,2 %	4,8 %	0,0 %	32,0 %	3,2 %	32,0 mg/g	32,9 mg/g
Mob 6	61,8 %	37,6 %	0,7 %	34,0 %	11,0 %	19,0 mg/g	25,9 mg/g
Mob 7	17,8 %	80,7 %	1,5 %	58,0 %	4,4 %	38,0 mg/g	52,8 mg/g
Mob 9	13,80 %	85,2 %	1,1 %	61,2 %	2,2 %	25,0 mg/g	42,8 mg/g



Figur 13. Kornfordeling i sedimentprøvene fra stasjonene Mob 1, Mob 3, Mob 4, Mob 6, Mob 7 og Mob 9 i Fensfjorden utenfor Mongstadbase tatt 22. april 2015. Figuren viser kornstørrelse i mm langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen av sedimentprøvene. Prøvene er analysert ved Eurofins Norge AS.

Sløvåg

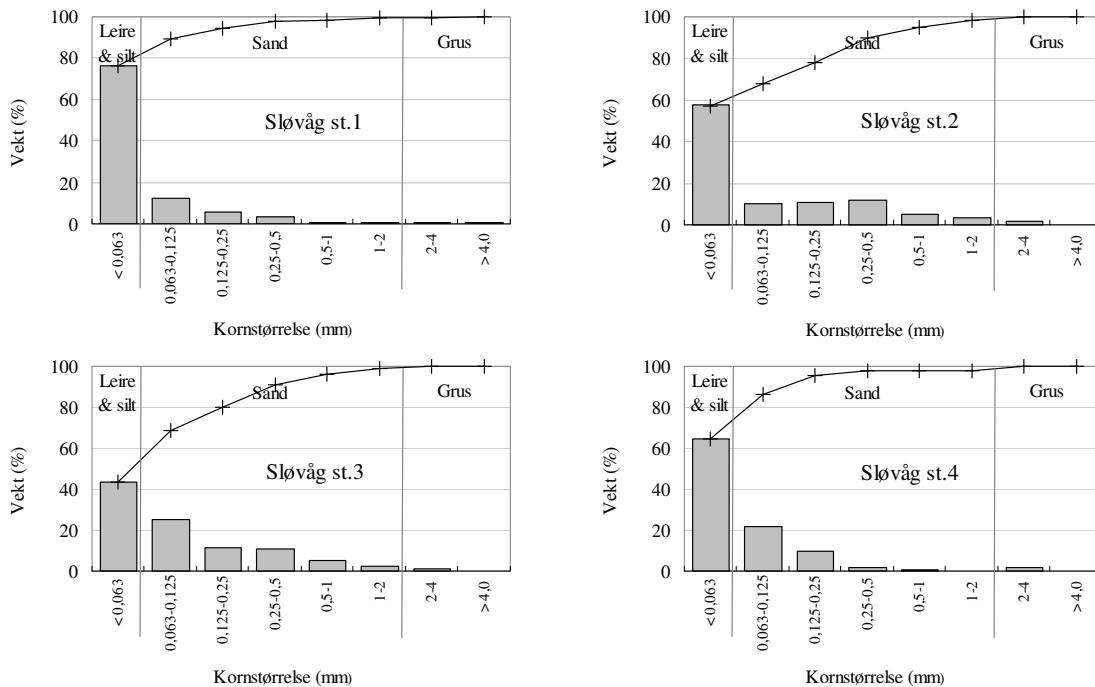
KORNFORDELING

Resultatet fra kornfordelingsanalysen viser at det var en relativt sammenfallende sedimentstruktur i prøvene tatt utenfor Sløvåg. Prøven fra den grunneste stasjonen Sl 1 så visuelt ut til å være noe mer grovkornet enn de øvrige og inneholdt mest sand, grus og skjellsand, men andelen pellitt (leire og silt) var høyest på denne stasjonen og ble målt til 76,5 %. De tre øvrige prøvene hadde et innhold av leire og silt mellom 43,5 og 64,5 % (**tabell 12** og **figur 14**). Det var ingen av prøvene som innehold noe særlig med grus.

TØRRSTOFF OG ORGANISK INNHOLD

Tørrstoffinnholdet var relativt høyt på stasjonene Sl 1 – 3 og lå mellom 59 og 67 % (**tabell 12**). Tørrstoffinnholdet var lavere på dypvannstasjonene Sl 4 og ble målt til henholdsvis 37 %. Glødetapet var lavt på stasjonene Sl 1 – 3 og lå mellom 1,7 og 3,1 %. Glødetapet var noe høyere på dypvannstasjonen Sl 4 og ble målt til 6,5 %, men dette er likevel relativt lavt for en dypvannstasjon i tatt i et fjordbasseng på 545 m dyp.

Innholdet av normalisert TOC var svært lavt med henholdsvis 12,9 og 14,2 mg C/g på stasjonene Sl 1 og 2, noe som tilsvarer tilstandsklasse I = "svært god". Innholdet av normalisert TOC var lavt på stasjonen Sl 3 og ble målt til 25,2 mg C/g, noe som tilsvarer tilstandsklasse II = "god". Innholdet av normalisert TOC var middels høyt på dypvannstasjonen Sl 4 og ble målt til 33,4 mg C/g, noe som tilsvarer tilstandsklasse III = "moderat".



Figur 14. Kornfordeling i sedimentprøvene fra stasjonene Sl 1 – 4 i Fensfjorden utenfor Sløvåg tatt 23. april 2015. Figuren viser kornstørrelse i mm langs x-aksen og henholdsvis akkumulert vektprosent og andel i hver størrelseskategori langs y-aksen av sedimentprøvene. Prøvene er analysert ved Eurofins Norge AS.

Tabell 12. Tørrstoff, organisk innhold og kornfordeling i sedimentet fra stasjonene Sl 1 – 4 tatt 23. april 2015. Fargesetting etter veileder 02:2013. Klassifisering av tilstand er benyttet, der blå = tilstandsklasse I = "svært god", grønn: II = "god", gul: III = "moderat", oransje: IV = "dårlig" og rød: V = "svært dårlig".

Stasjon	Leire & silt	Sand	Grus	Tørrstoff	Glødetap	TOC	Normalisert TOC
Sl 1	76,4 %	22,9 %	0,8 %	58,9 %	1,7 %	8,7 mg/g	12,9 mg/g
Sl 2	57,1 %	41,2 %	1,7 %	66,6 %	2,4 %	6,5 mg/g	14,2 mg/g
Sl 3	43,5 %	55,1 %	1,4 %	61,4 %	3,1 %	15,0 mg/g	25,2 mg/g
Sl 4	64,5 %	35,5 %	0,0 %	36,7 %	6,5 %	27,0 mg/g	33,4 mg/g

MILJØGIFTER I SEDIMENTENE

Mongstadbase

Det ble funnet lave konsentrasjoner av samtlige **tungmetaller** i sedimentet på stasjonene Mob 1, 3, 4, 6, 7 og 9 utenfor Mongstadbase i Fensfjorden tilsvarende tilstandsklasse I = "bakgrunn" (**tabell 13**). Bare innholdet av bly og nikkel lå innenfor tilstandsklasse II= "god" på dypvannstasjonen Mob 4. Konsentrasjonen av tungmetaller var lavest i de relativt grovkornete prøvene fra stasjonene Mob 1, 3, 7 og 9 nærmest utslippene og høyest i det relativt finkornete sedimentet fra stasjonen Mob 4 og nest høyest i sedimentet fra stasjon Mob 6 lengst fra utslippene.

Av metaller som ikke står på Miljødirektoratets prioriteringsliste ble det funnet relativt høye konsentrasjoner av barium på stasjonene Mob 7 og 9 utenfor utslippene til Halliburton AS og TWMA AS med henholdsvis 1,3 og 1,7 g/kg (**tabell 13**). Konsentrasjonene ble lavere med større avstand til utslippene utenfor Mongstadbase sør på stasjon Mob 6 der nivået ble målt til 0,6 g/kg. På stasjonene Mob 1 og 6 utenfor utslippet til NGI AS og dypvannstasjonen Mob 4 var nivået av barium vesentlig lavere enn på de øvrige stasjonene. Nivået av vanadium var høyest på dypvannstasjonen Mob 4 og relativt lavt på de øvrige stasjonene. Nivået av Molybden var lavt og under kvantifiseringsgrensen på samtlige stasjoner. Nivået av tinn var også lavt på samtlige stasjoner og under kvantifiseringsgrensen på stasjonen Mob 1.

Den totale mengden av de vanligste **tjærestoffene** (**ΣPAH 16**) var høyest på dypvannstasjonene og lavest på grunne stasjonene, men samlet sett var nivået lavt tilsvarende tilstand II= "god" på stasjonene Mob 4 og 6 lengst fra utslippene og I= "bakgrunn" på stasjonene Mob 1, 3, 7 og 9 nærmest utslippene. For enkeltkomponenter av PAH stoffene tilsvarte nivåene for de fleste av disse tilstandsklasse I – II= "bakgrunn/god" på de seks stasjonene. Noen av de forbrenningsrelaterte og potensielt kreftfremkallende og tungt nedbrytbare enkeltforbindelsene var over grensen til tilstandsklasse III = "moderat" på stasjon Mob 3 (indeno(1,2,3cd)pyren) og Mob 9 (benzo(ghi)perylene). Nivået av forbindelsen benzo(ghi)perylene var over grensen til tilstandsklasse IV= "dårlig" på stasjonen Mob 3. Nivået av indeno(1,2,3cd)pyren og benzo(ghi)perylene var over grensen til tilstandsklasse IV= "dårlig" på dypvannstasjonene Mob 4 og 6.

Det ble målt en lav konsentrasjon av **tributyltinn** (TBT) i sedimentet fra dypvannstasjonen Mob 4 tilsvarende tilstand I = "bakgrunn". Det ble målt et noe forhøyet nivå av TBT i prøvene fra stasjonene Mob 3 og 9 med verdier på henholdsvis 9,4 og 17 µg/kg tilsvarende tilstand III= "moderat".

Nivået av totalmengde hydrokarboner **THC** i sediment var lavt på samtlige stasjoner og avspeiler lite påvirkete sedimenter, noe som indikerer liten miljøpåvirkning fra denne type utslipp. Nivået av THC var høyest på stasjonene Mob 7 og 9 utenfor utslippene til Halliburton AS og TWMA AS og lavest utenfor NGI AS sitt utslipp på stasjon Mob 1.

Alle de undersøkte miljøgiftene forekom i konsentrasjoner godt under miljøkvalitetsstandarden for de ulike stoffene der EQS verdier foreliger bortsett fra indeno(1,2,3cd)pyren på stasjonene Mob 4 og 6. Det samme gjaldt TBT på stasjonene MOB 3, 4 og 9.

Tabell 13. Miljøgifter i sediment fra stasjonene Mob 1, 3, 4, 6, 7 og 9 i Fensfjorden utenfor Mongstadbase 22. april 2015. Det er analysert på tre paralleller fra hver stasjon, og enkeltresultater er presentert i vedlegg 1. For miljøgifter i sediment benyttes Miljødirektoratets klasseinndeling (Bakke m.fl. 2007): I = bakgrunn. II = god. III = moderat. IV = dårlig. V = svært dårlig. Prioriterete stoffer oppført i vannforskriften vedlegg VIII (45 prioriterte stoffer) er markert med uthetvet skrift. I.m. = ikke målt. Det er oppgitt miljøkvalitetsstandarder (EQS verdier) for de miljøgifter som har besiått kvalitetssikringen, jf. Miljødirektoratets rapport M-241 og vannforskriften.

Stoff	Enhet	Mob 1	Mob 3	Mob 4	Mob 6	Mob 7	Mob 9	EQS verdier
Arsen (As)	mg/kg	1,5 (I)	2,6 (I)	11 (I)	4,1 (I)	2,8 (I)	3,1 (I)	
Bly (Pb)	mg/kg	6,1 (I)	14 (I)	64 (II)	28 (I)	8,5 (I)	10 (I)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,045 (I)	0,057 (I)	0,079 (I)	0,038 (I)	0,076 (I)	0,05 (I)	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg	6,2 (I)	7,3 (I)	25 (I)	12 (I)	6,6 (I)	9,9 (I)	
Krom (Cr)	mg/kg	5,2 (I)	9 (I)	40 (I)	20 (I)	14 (I)	12 (I)	
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,006 (I)	0,019 (I)	0,036 (I)	0,02 (I)	0,021 (I)	0,056 (I)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	3,7 (I)	6,6 (I)	32 (II)	16 (I)	7,7 (I)	5,9 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	21 (I)	26 (I)	106 (I)	53 (I)	23 (I)	27 (I)	
Tinn (Sn)	mg/kg	<0,50	0,74	2,2	1,1	0,53	0,67	
Barium (Ba)	mg/kg	303	620	270	177	1333	1700	
Vanadium (V)	mg/kg	6,1	13	65	29	12	12	
Molybden (Mo)	mg/kg	<6,9	<3,2	<6	<3,7	<2,9	<3,1	
Naftalen	µg/kg	<0,5 (I)	1,1 (I)	1,5 (I)	3,3 (II)	1,3 (I)	2,1 (II)	27
Acenafylen	µg/kg	<0,5 (I)	<0,5 (I)	0,61 (I)	0,5 (I)	<0,5 (I)	0,71 (I)	33
Acenaften	µg/kg	<0,5 (I)	0,59 (I)	0,71 (I)	0,77 (I)	0,9 (I)	1,2 (I)	
Fluoren	µg/kg	<0,5 (I)	0,87 (I)	1,1 (I)	1,4 (I)	0,95 (I)	1,5 (I)	
Fenantron	µg/kg	6,3 (I)	5,7 (I)	13 (II)	12 (II)	6,6 (I)	8,9 (II)	
Antracen	µg/kg	0,59 (I)	1,5 (II)	3,2 (II)	3,4 (II)	2,3 (II)	4,4 (II)	4,6
Fluoranten	µg/kg	13 (II)	10 (II)	31 (II)	24 (II)	19 (II)	16 (II)	400
Pyren	µg/kg	8 (II)	8,7 (II)	22 (II)	19 (II)	15 (II)	12 (II)	
Benzo[a]antracen	µg/kg	5,3 (II)	14 (II)	22 (II)	26 (II)	14 (II)	15 (II)	60
Krysen	µg/kg	5,7 (II)	14 (II)	22 (II)	25 (II)	14 (II)	15 (II)	280
Benzo[b,k,j]fluoranten	µg/kg	6 (I)	29 (I)	72 (II)	80 (II)	22 (I)	21 (I)	140
Benzo[a]pyren	µg/kg	3,7 (I)	11 (II)	14 (II)	18 (II)	9,2 (II)	11 (II)	180
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	7,8 (I)	59 (III)	96 (IV)	137 (IV)	25 (II)	31 (II)	63
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	1,11 (I)	4,9 (I)	7,8 (I)	9,2 (I)	2,8 (I)	3,3 (I)	27
Benzo[ghi]perulen	µg/kg	6,5 (I)	35 (IV)	56 (IV)	68 (IV)	17 (I)	21 (III)	84
Σ PAH 16 EPA	µg/kg	64 (I)	193 (I)	363 (II)	423 (II)	147 (I)	163 (I)	
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	i.m.	9,4 (III)	<1 (I)	i.m.	i.m.	17 (III)	0,002
Oljeinnhold (THC)	mg/kg	20	31	30	46	58	51	

Sløvåg

Det ble funnet lave konsentrasjoner av samtlige **tungmetaller** i sedimentet på stasjonene Sl 1 – 4 utenfor Sløvåg i Fensfjorden tilsvarende tilstandsklasse I = ”bakgrunn” (**tabell 14**). Bare innholdet av bly lå innenfor tilstandsklasse II= ”god” på dypvannstasjonen Sl 4. Samlet sett var konsentrasjonen av tungmetaller litt høyere utenfor utslippene fra behandlingsanlegget av oljeholdig avfall til Wergeland-Halsvik helt nord i Sløvåg i forhold til utenfor utslippet fra aksedeponiet på Stangeneset. Samlet sett var metallinnholdet høyest i sedimentet fra dypvannstasjonen Mob 4 lengst fra utslippene.

Av metaller som ikke står på Miljødirektoratets prioriteringsliste ble det funnet relativt høye konsentrasjoner av barium på stasjonene Sl 1 og 2 utenfor utslippet fra behandlingsanlegget av oljeholdig avfall til Wergeland-Halsvik AS helt nord i Sløvåg med henholdsvis 1,7 og 1,5 g/kg (**tabell 14**). Konsentrasjonen av barium var lavt utenfor utslippet fra askedeponiet og på dypvannstasjonen Sl 4 der nivået ble målt til henholdsvis 110 og 207 mg/kg, som tilsvarer normalverdier i sediment. Nivået av vanadium var høyest på dypvannstasjonen Sl 4 og lavere på de øvrige stasjonene. Nivået av Molybden var lavt og under kvantifiseringsgrensen på samtlige stasjoner. Nivået av tinn var også lavt på samtlige stasjoner og under kvantifiseringsgrensen på stasjonen Sl 2.

Tabell 14. Miljøgifter i sediment fra stasjonene Sl 1 – 4 i Fensfjorden utenfor Sløvåg 23. april 2015. For miljøgifter i sediment benyttes Det er analysert på tre paralleller fra hver stasjon, og enkeltresultater er presentert i vedlegg 1. Miljødirektoratets klasseinndeling (Bakke m.fl. 2007): I = bakgrunn. II = god. III = moderat. IV = dårlig. V = svært dårlig. Prioriterte stoffer oppført i vannforskriften vedlegg VIII (45 prioriterte stoffer) er markert med utehet skrift. I.m. = ikke målt. Det er oppgitt miljøkvalitetsstandarder (EQS verdier) for de miljøgifter som har bestått kvalitetssikringen, jf. Miljødirektoratets rapport M-241 og vannforskriften.

Stoff	Enhett	Sl 1	Sl 2	Sl 3	Sl 4	EQS verdier
Arsen (As)	mg/kg	3,2 (I)	3,1 (I)	3 (I)	8,4 (I)	
Bly (Pb)	mg/kg	7,5 (I)	6,4 (I)	14 (I)	40 (II)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,09 (I)	0,042 (I)	0,049 (I)	0,12 (I)	2,5
Kobber (Cu)	mg/kg	11,3 (I)	14 (I)	5,9 (I)	19 (I)	
Krom (Cr)	mg/kg	8,8 (I)	12 (I)	9,3 (I)	32 (I)	
Kvikksolv (Hg)	mg/kg	0,018 (I)	0,016 (I)	0,015 (I)	0,029 (I)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	7,1 (I)	10 (I)	6,5 (I)	26 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	57 (I)	62 (I)	27 (I)	82 (I)	
Tinn (Sn)	mg/kg	0,72	<0,71	0,74	1,6	
Barium (Ba)	mg/kg	1667	1533	110	207	
Vanadium (V)	mg/kg	27	38	14	50	
Molybden (Mo)	mg/kg	<2,6	<2,9	<3,2	<5,2	
Naftalen	µg/kg	<0,5 (I)	<0,6 (I)	<0,54 (I)	<2,8 (II)	27
Acenaftylen	µg/kg	1,79 (II)	1,3 (I)	<0,5 (I)	1,3 (I)	33
Acenaften	µg/kg	0,73 (I)	<1,5 (I)	<0,6 (I)	1,5 (I)	
Fluoren	µg/kg	0,7 (I)	<0,91 (I)	<0,73 (I)	2,3 (I)	
Fenantron	µg/kg	2,95 (I)	2,7 (I)	3,6 (I)	12 (II)	
Antracen	µg/kg	<0,5 (I)	1,7 (II)	<2,2 (II)	7,1 (II)	4,6
Fluoranten	µg/kg	3,2 (I)	6,3 (I)	13 (II)	29 (II)	400
Pyren	µg/kg	7 (II)	5,9 (II)	9,5 (II)	21 (II)	
Benzo[a]antracen	µg/kg	3,8 (II)	4,3 (II)	9,4 (II)	20 (II)	60
Krysen	µg/kg	7 (II)	5,9 (II)	8,2 (II)	19 (II)	280
Benzo[b,k,j]fluoranten	µg/kg	6,5 (I)	5,8 (I)	23 (I)	53 (II)	140
Benzo[a]pyren	µg/kg	4,1 (I)	2,8 (I)	7,8 (II)	13 (II)	180
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	17,2 (I)	7,5 (I)	43 (II)	72 (IV)	63
Dibenso[a,h]antracen	µg/kg	2,1 (I)	0,9 (I)	3,4 (I)	5,7 (I)	27
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	12,4 (I)	5,1 (I)	26 (III)	43 (IV)	84
Σ PAH 16 EPA	µg/kg	71 (I)	52 (I)	152 (I)	300 (II)	
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	71 (IV)	i.m.	i.m.	i.m.	0,002
Oljeinnhold (THC)	mg/kg	173	75	16	42	

Den totale mengden av de vanligste **tjærestoffene (ΣPAH 16)** var høyest på dypvannstasjonen Sl 4 og lavere på de øvrige stasjonene, men samlet sett var nivåene lave tilsvarende tilstand II= "god" på stasjonen Sl 4 lengst fra utslippene og I= "bakgrunn" på stasjonene Sl 1 – 3 nærmest utslippene. For enkeltkomponenter av PAH stoffene tilsvarte nivåene for de fleste av disse tilstandsklasse I – II= "bakgrunn/god" på de seks stasjonene. Noen av de forbrenningsrelaterte og potensielt kreftfremkallende og tungt nedbrytbare enkeltforbindelsene var over grensen til tilstandsklasse III = "moderat" på stasjon Sl 3 (benzo(ghi)perylen). Nivået av forbindelsenene indeno(1,2,3cd)pyren og benzo(ghi)perylen var over grensen til tilstandsklasse IV= "dårlig" på dypvannstasjonen Sl 4.

Det ble målt et høyt nivå av **tributyltinn (TBT)** i sedimentet fra stasjonen Sl 1 nærmest land i Sløvåg like utenfor utslippene til Wergeland-Halsvik AS tilsvarende tilstand IV = "dårlig".

Nivået av totalmengde hydrokarboner **THC** i sediment var fra noe til moderat forhøyet på stasjonene Sl 1 og 2 nærmest land i Sløvåg like utenfor utslippene til Wergeland-Halsvik AS. THC innholdet var lavt på stasjonen utenfor utslippet til askedeponiet og på dypvannstasjonen Sl 4 og avspeiler her lite påvirkede sedimenter, noe som indikerer liten miljøpåvirkning fra denne type utslipp.

Alle de undersøkte miljøgiftene forekom i konsentrasjoner godt under miljøkvalitetsstandarden for de ulike stoffene der EQS verdier foreligger bortsett fra indeno(1,2,3cd)pyren på stasjon Sl 4. Det samme gjaldt TBT på stasjon S11.

PERFLUORERTE FORBINDELSE (PFC) I ALBUESNEGL

Det ble undersøkt til sammen 23 ulike PFC forbindelser i albuesnegl fra to steder ved Mongstadbase og to steder i Sløvåg. Alle de 23 ulike stoffene ble påvist, men det var kun PFOS (perfluoroktansulfonat) og PFOSA (perfluoroktansulfonamid) som ble påvist over kvantifiseringsgrensen på samtlige stasjoner (**tabell 15**). PFTrA (perfluortridekansyre) og PFunA (perfluorundekansyre) ble begge påvist over kvantifiseringsgrensen på stasjonen Slb 1 i Sløvåg, mens PFTrA også ble funnet på stasjonene Bio 1 og 2 på Mongstadbase.

Tabell 15. Analyser av 23 PFC forbindelser i albuesnegl fra stasjonene Bio 1 (Gardsendholmen) og Bio 2 (nord for NGI AS) ved Mongstadbase den 22. april 2015 og stasjonene Slb 1 (ved innløpet til Sløvåg) og Slb 2 (ved utslippet til askedeponiet) den 23. april 2015. Det er analysert på tre parallelle fra hver stasjon, og enkeltresultater er presentert i **vedlegg 1**. Det er foreløpig ikke utarbeidet klassegrenser for disse stoffene. Resultatene er rapportert på friskvektsbasis.

Stoff	Enhet	Mongstad 1	Mongstad 2	Sløvåg 1	Sløvåg 2
2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	ng/kg	< 81	< 81	< 100	< 99
2H,2H-Perfluorodekansyre (H2PFDA)	ng/kg	< 81	< 81	< 100	< 99
6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	ng/kg	< 60	< 61	< 75	< 74
7H-Deodekafluorheptansyre (HPFHpA)	ng/kg	< 81	< 81	< 100	< 99
8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	ng/kg	< 60	< 81	< 100	< 99
-3,7-dimetyllokantsyre (PF-3,7-DMOA)	ng/kg	< 81	< 81	< 100	< 99
Perfluorbutansulfonat (PFBS)	ng/kg	< 61	< 61	< 75	< 74
Perfluorbutansyre (PFBA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluordekansulfonat (PFDS)	ng/kg	< 61	< 61	< 75	< 74
Perfluordekansyre (PFDA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluordodekansyre (PDDoA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	ng/kg	< 61	< 61	< 75	< 74
Perfluorheksansyre (PFHxA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	ng/kg	< 61	< 61	< 75	< 74
Perfluorheptansyre (PFHpA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluormonansyre (PFNA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	ng/kg	58	61	57	86
Perfluoroktansyre (PFOA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	ng/kg	292	197	234	1403
Perfluorpentansyre (PPPeA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluortetradekansyre (PFTA)	ng/kg	< 40	< 41	< 50	< 49
Perfluortridekansyre (PFTrA)	ng/kg	42,2	58	52,7	< 49
Perfluorundekansyre (PFUnA)	ng/kg	< 40	< 41	57,2	< 49
Sum PFC-forbindelser eksl. LOQ	ng/kg	364	277	289	1487
Sum PFC-forbindelser inkl. LOQ	ng/kg	1477	1397	1723	2860
Sum PFOS/PFOA eksl. LOQ	ng/kg	292	197	234	1403
Total PFOS/PFOA inkl. LOQ	ng/kg	332	237	284	1450

Nivået av PFOS i albuesnegl var klart høyest på stasjonen Slb 2 ved utslippet til askedeponiet i Sløvåg der det ble målt et nivå på 1,4 ng/g. På de andre tre stasjonene var innholdet av PFOS mye lavere, men med høyest nivå på stasjonen Bio 1 (0,29 ng/g) sør på Mongstadbasen og noe lavere på de to øvrige stasjonene. Nivået av PFOSA var også høyest på stasjonen Slb 2 i Sløvåg og ble målt til 86 ng/kg. På de øvrige stasjonene på Mongstadbasen lå nivået mellom 57 og 61 ng/kg. Summen av PFC forbindelser inkl. LOQ var høyest på stasjonen Slb 2 (2,8 ng/g) og lavere på de tre øvrige stasjonene (**tabell 14**).

BLØTBUNNSFAUNA

Mongstadbase stasjon Mob1

Som grunnlag for artsbestemmelse fikk en opp tilstrekkelig med sediment, dvs. 4-5 liter (5-6 cm prøvetykkelse i grabben) i de fire parallellene. Gjennomsnittlig arts- og individantall i de fire grabbene var høyt i henhold til veileder 02:2013 (**tabell 16**). Normalt gjennomsnittlig artsantall er 25-75 arter per grabb, mens for individer er det 50-300 per grabb. Hyppigst forekommende art var flerbørstemarken *Prionospio cirrifera* (ISI-verdi 6,65, NSI-verdi 21,89) som utgjorde ca. 18 % av det totale individantallet (**tabell 20**). Faunastrukturen uttrykt i geometriske klasser viser at det er svært mange arter med få individer og kun noen få arter med høye individtall (**figur 15**).

Tabell 16. Artsantall (S), individantall (N), NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wieners (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), jevnhetsindeks (J'), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb 1 – 4 på stasjon Mob 1 i Fensfjorden 22. april 2015. Middelverdi for grabb 1 – 4 er angitt som \bar{G} , mens stasjonsverdien er angitt som \hat{S} . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for disse størrelsene. Nederst i nEQR-kolonnene står middelverdien for nEQR-verdiene for samtlige indekser. Tilstandsklasser er angitt med farge, der blå = klasse I, grønn = II, gul = III, oransje = IV og rød = V (jf. tabell 7). Enkeltresultat er presentert i **vedleggstabell 1**.

Mongstad Mob1	A	B	C	D	\bar{G}	\hat{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \hat{S}
S	79	77	81	68	76,25	134		
N	406	508	533	472	479,75	1919		
J'	0,85	0,78	0,77	0,78	0,8	0,74		
NQI1	0,77 (II)	0,72 (II)	0,72 (II)	0,70 (II)	0,73 (II)	0,74 (II)	0,703 (II)	0,716 (II)
H'	5,34 (I)	4,89 (I)	4,89 (I)	4,75 (II)	4,96 (I)	5,22 (I)	0,837 (I)	0,893 (I)
ES ₁₀₀	42,10 (I)	35,00 (I)	36,63 (I)	34,57 (I)	37,10 (I)	38,45 (I)	0,838 (I)	0,856 (I)
ISI ₂₀₁₂	10,94 (I)	10,92 (I)	10,27 (I)	10,79 (I)	10,73 (I)	10,84 (I)	0,866 (I)	0,873 (I)
NSI	24,60 (II)	24,20 (II)	24,16 (II)	24,50 (II)	24,37 (II)	24,31 (II)	0,775 (II)	0,772 (II)
DI	0,56 (III)	0,66 (III)	0,68 (III)	0,62 (III)	0,63 (III)		0,363 (III)	0,363 (III)
Samlet							0,730 (II)	0,745 (II)

NQI1-verdien for alle fire grabbene, grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt lå innenfor tilstandsklassen «god». Diversiteten uttrykt ved Shannon-indeks (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀) lå innenfor tilstandsklasse «svært god» alle parallelene, med unntak av H'-verdien for grabb D som var innenfor tilstandsklassen «god», samt for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt og deres nEQR-verdier. Sensitivitetsindeksene ISI2012 og NSI lå henholdsvis innenfor tilstandsklasse «svært god» og «god» for alle paralleller og gjennomsnittsverdier, samt nEQR-verdiene. Tethetsindeksen (DI) lå innenfor tilstandsklassen «moderat» for alle verdier.

Basert på de samlede nEQR-verdiene synes stasjon Mob 1 ut i fra *veileder 02:2013 - Klassifisering av miljøtilstand i vann* totalt sett best klassifisert innenfor tilstandsklasse «god». Stasjonen fremstår dermed som ikke påvirket.

Fensfjorden stasjon Mob 4

Som grunnlag for artsbestemmelse fikk en opp godt med sediment, dvs. ca 10-11 liter (12-13 cm prøvetykkelse i grabben) i de fire parallellene. Gjennomsnittlig artsantall og individantall i de fire grabbene var relativt lavt men innenfor normalen i henhold til veileder 02:2013 (**tabell 17**). Hyppigst forekommende art var den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Paramphipnoma jeffreysii* (ISI-verdi 5,99, NSI-verdi 20,83) som utgjorde 14 % av det totale individtallet. De nest hyppigste artene (flerbørstemarken *Heteromastus filiformis* og pølseormen *Onchnesoma steenstrupii*) var nesten like vanlige (**tabell 20**). Artene er karakteristiske for finsediment og trives med noe høyt innhold av organisk materiale i sedimentet. Faunastrukturen uttrykt i geometriske klasser viser at det er relativt sett mange arter med få individer og kun noen arter med middels høye individtall (klasse VIII = 128-255 individ, **figur 15**).

NQI1, samt diversitet uttrykt ved Shannon og Hurlberts indeks for alle fire grabbene, grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt og nEQR-verdiene lå innenfor tilstandsklassen «god». ISI-verdien for grabb B og Š lå innenfor tilstandsklassen «god», og for grabb A, C og B, samt for grabb- og stasjonsgjennomsnitt og nEQR-verdiene lå indeksverdiene innenfor tilstandsklassen «svært god». NSI-verdien var noe lavere, og lå innenfor tilstandsklasse «god» for grabb B og C, stasjonsgjennomsnitt og nEQR-verdiene; grabb A og C, og grabbgjennomsnittet lå innenfor tilstandsklasse «svært god». DI-verdien for grabb A og B lå innenfor tilstandsklassen «svært god», mens grabb C og D, samt grabb- og stasjonsgjennomsnitt og deres nEQR-verdier lå innenfor tilstandsklasse «god».

Basert på de samlede nEQR-verdiene synes stasjon Mob 4 ut i fra *veileder 02:2013 - Klassifisering av miljøtilstand i vann* totalt sett best klassifisert innenfor tilstandsklasse «god». Stasjonen fremstår dermed som ikke påvirket.

Tabell 17. Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb 1 – 4 på stasjon Mob 4 i Fensfjorden 22. april 2015.). Enkeltresultat er presentert i **vedleggstabell 1**.

Mongstad Mob 4	A	B	C	D	Ā	Š	nEQR Ā	nEQR Š
S	34	42	36	48	40	70		
N	173	279	293	321	266,5	1066		
J'	0,81	0,78	0,75	0,82	0,79	0,73		
NQI1	0,72 (II)	0,74 (II)	0,67 (II)	0,74 (II)	0,72 (II)	0,74 (II)	0,692 (II)	0,716 (II)
H'	4,13 (II)	4,20 (II)	3,85 (II)	4,57 (II)	4,19 (II)	4,46 (II)	0,643 (II)	0,643 (II)
ES ₁₀₀	25,67 (II)	25,37 (II)	23,62 (II)	28,71 (II)	25,85 (II)	27,39 (II)	0,704 (II)	0,722 (II)
ISI ₂₀₁₂	10,71 (I)	9,49 (II)	10,46 (I)	9,71 (I)	10,09 (I)	11,18 (I)	0,829 (I)	0,893 (I)
NSI	25,80 (I)	24,58 (II)	23,90 (II)	25,71 (I)	25,01 (I)	24,93 (II)	0,731 (II)	0,716 (II)
DI	0,19 (I)	0,19 (I)	0,40 (II)	0,42 (II)	0,30 (II)	0,30 (II)	0,600 (II)	0,600 (II)
Samlet							0,700 (II)	0,715 (II)

Fensfjorden stasjon Mob 7

Som grunnlag for artsbestemmelse fikk en opp fulle grabber, dvs. 15 liter sediment, i de fire parallellene. Gjennomsnittlig artsantall i de fire grabbene var innenfor normalen i henhold til veileder 02:2013, mens individantallet var høyt (opp til 1129 individer per prøve, **tabell 18**). Hyppigst forekommende art på var den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Galthowenia oculata* (ISI₂₀₁₂-verdi 5,25, NSI-verdi 20,69) som utgjorde 41 % av det totale individtallet (**tabell 20**). Faunastrukturen uttrykt i geometriske klasser viser at det er mange arter med få individer og kun noen få arter med høye individtall (**figur 15**).

NQI1-verdien lå innenfor tilstandsklassen «svært god» for alle verdier. Diversitet uttrykt ved Shannon- og Hurlbert indeks lå innenfor tilstandsklasse «god», med unntak av grabb C som hadde noe lavere verdier og falt innenfor tilstandsklasse «moderat» Hurlberts indeks. Sensitivitetsindeksene ISI₂₀₁₂ og NSI lå innenfor tilstandsklasse «god» for de fleste indeksverdier. Kun stasjonsverdien for ISI₂₀₁₂ var noe høyere og dermed lå den og også nEQS-verdien for stasjonen innenfor tilstandsklasse «svært god». NSI indeksen lå innenfor tilstandsklasse «god» for alle verdier. På grunn av høye individtall lå tetthetsindeksen innenfor tilstandsklasse «svært dårlig».

Basert på de samlede nEQR-verdiene synes stasjon Mob 7 ut i fra veileder 02:2013 - Klassifisering av miljøtilstand i vann totalt sett best klassifisert innenfor tilstandsklasse «god». Stasjonen fremstår som kun i lite grad påvirket.

Tabell 18. Artsantall (S), individantall (N), jevnhetssindeks (J'), NQII-indeks, artsmanifold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb 1 – 4 på stasjon Mob 7 i Fensfjorden 22. april 2015. Enkeltresultat er presentert i vedleggstabell 2.

Mongstad Mob 7	A	B	C	D	G	S	nEQR G	nEQR S
S	65	54	50	60	57,25	101		
N	1076	1129	1073	890	1042	4168		
J'	0,56	0,57	0,55	0,64	0,58	0,52		
NQI1	0,87 (I)	0,84 (I)	0,83 (I)	0,86 (I)	0,85 (I)	0,88 (I)	0,875 (I)	0,950 (I)
H'	3,37 (II)	3,28 (II)	3,11 (II)	3,77 (II)	3,38 (II)	3,47 (II)	0,643 (II)	0,652 (II)
ES ₁₀₀	20,41 (II)	19,96 (II)	16,95 (III)	22,73 (II)	20,01 (II)	20,31 (II)	0,635 (II)	0,639 (II)
ISI ₂₀₁₂	9,00 (II)	8,69 (II)	8,71 (II)	9,32 (II)	8,93 (II)	11,81 (I)	0,736 (II)	0,930 (I)
NSI	24,24 (II)	24,10 (II)	23,95 (II)	24,09 (II)	24,10 (II)	24,10 (II)	0,764 (II)	0,764 (II)
DI	0,98 (V)	1,00 (V)	1,00 (V)	0,90 (V)	0,97 (V)	0,97 (V)	0,180 (V)	0,180 (V)
Samlet							0,639 (II)	0,686 (II)

Fensfjorden stasjon Mob 9

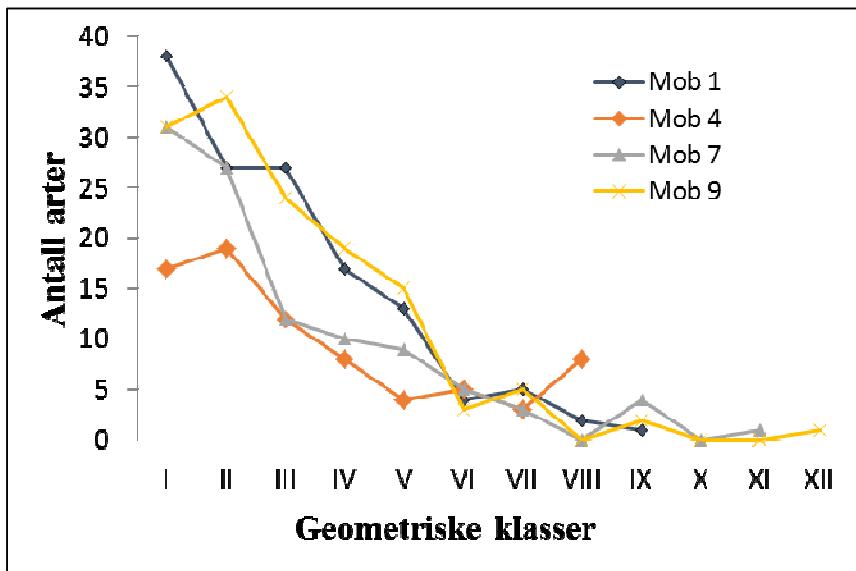
Som grunnlag for artsbestemmelse fikk en opp tilstrekkelig med sediment, dvs. ca. 5-6 liter (7 cm prøvetykkelse i grabben) i de fire parallellene (tabell 19). Gjennomsnittlig artsantall og individantall i de fire grabbene var høye i henhold til veileder 02:2013 (tabell 19). Hyppigst forekommende art var den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora paucibranchiata* (ISI₂₀₁₂-verdi 8,55, NSI-verdi 17,8) som utgjorde 48 % av det totale individtallet (tabell 20). Faunastrukturen uttrykt i geometriske klasser viser at det er relativt sett mange arter med få individer og men også noen arter med høye eller svært høye individtall (figur 15).

Tabell 19. Artsantall (S), individantall (N), jevnhetssindeks (J'), NQII-indeks, artsmanifold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb 1 – 4 på stasjon Mob 9 i Fensfjorden 22. april 2015. Enkeltresultat er presentert i vedleggstabell 2.

Mongstad Mob 9	A	B	C	D	G	S	nEQR G	nEQR S
S	77	72	94	68	77,75	133		
N	1030	1171	946	1229	1094	4376		
J'	0,57	0,53	0,59	0,48		0,5		
NQI1	0,89 (I)	0,87 (I)	0,91 (I)	0,87 (I)	0,92 (I)	0,91 (I)	0,963 (I)	1,025 (I)
H'	3,59 (II)	3,29 (II)	3,89 (II)	2,93 (III)	3,43 (II)	3,54 (II)	0,647 (II)	0,660 (II)
ES ₁₀₀	24,66 (II)	23,58 (II)	28,78 (II)	19,69 (II)	24,18 (II)	24,87 (II)	0,684 (II)	0,693 (II)
ISI ₂₀₁₂	9,64 (I)	10,22 (I)	9,74 (I)	9,30 (II)	9,73 (I)	10,25 (I)	0,807 (I)	0,838 (I)
NSI	25,66 (I)	25,76 (I)	26,09 (I)	25,72 (I)	25,81 (I)	25,81 (I)	0,827 (I)	0,827 (I)
DI	0,96 (V)	1,02 (V)	0,96 (V)	1,02 (V)	0,99 (V)	0,99 (V)	0,177	0,177
Samlet							0,684 (II)	0,703 (II)

NQI1-indeksen lå innenfor tilstandsklassen «svært god» for alle verdier. Diversiteten uttrykt ved Shannon- og Hurlberts indeks lå innenfor tilstandsklasse «god» for alle verdier med unntak av grabb D, der diversiteten var noe lavere og Shannon-verdien falt innenfor tilstandsklasse «moderat». Også ISI₂₀₁₂-verdien var noe lavere for grabb D og lå innenfor tilstandsklassen «god», mens de andre stasjonene, samt grabb- og stasjonsgjennomsnittet og nEQR-verdiene lå innenfor tilstandsklasse «svært god». For NSI lå alle verdiene innenfor tilstandsklasse «svært god». For grabb 3-4 og Č lå indeksverdien innenfor tilstandsklassen «moderat». DI-verdien for alle fire grabbene, Č og Š lå innenfor tilstandsklassen «svært god». På grunn av høye individtall lå tetthetsindeksen innenfor tilstandsklasse «svært dårlig» for alle verdiene.

Basert på de samlede nEQR-verdiene synes stasjon Mob 9 ut i fra *veileder 02:2013 - Klassifisering av miljøtilstand i vann* totalt sett best klassifisert innenfor tilstandsklasse «god». Stasjonen fremstår da som kun i lite grad påvirket.



Figur 15. Faunastruktur uttrykt i geometriske klasser for stasjonene Mob 1, Mob 4, Mob 7 og Mob 9 i Fensfjorden nær Mongstadbase 22. april 2015. Antall arter langs y - aksen og geometriske klasser langs x- aksen.

Tabell 20. De ti mest dominerende artene av bunndyr tatt på stasjonene Mob 1, Mob 4, Mob 7, og Mob 9 i Fensfjorden/ Mongstadbase den 22. april 2015.

Arter st. Mob 1	%	kum %	Arter st. Mob 4	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	18,15	18,15	<i>Paramphipnoma jeffreysii</i>	13,97	13,97
<i>Heteromastus filiformis</i>	7,88	26,03	<i>Heteromastus filiformis</i>	13,62	27,59
Edwardsiidae	7,05	33,07	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	10,86	38,45
<i>Lumbrineris aniara</i>	5,33	38,41	<i>Kelliella miliaris</i>	8,71	47,16
<i>Lumbrineridae</i>	4,75	43,15	<i>Thyasira equalis</i>	7,07	54,22
<i>Owenia borealis</i>	4,31	47,46	<i>Eriopisa elongata</i>	4,74	58,97
<i>Glycera lapidum</i>	4,21	51,66	<i>Nucula nucleus</i>	4,40	63,36
Polyplacophora juv.	4,06	37,57	<i>Adontorhina similis</i>	4,22	67,59
<i>Cirratulidae</i>	2,98	32,68	<i>Lumbrineridae</i>	3,79	71,38
<i>Pholoe baltica</i>	2,25	27,89	<i>Spiophanes kroyeri</i>	3,19	74,57

Arter st. Mob 7	%	kum %	Arter st. Mob 9	%	kum %
<i>Galathowenia oculata</i>	40,67	40,67	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	48,15	48,15
<i>Prionospio cirrifera</i>	10,17	50,84	<i>Galathowenia oculata</i>	9,76	57,91
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	9,36	60,20	<i>Prionospio cirrifera</i>	9,35	67,25
<i>Owenia borealis</i>	8,37	68,57	<i>Owenia borealis</i>	4,82	72,07
<i>Thyasira flexuosa</i>	6,93	75,50	<i>Labidoplax buskii</i>	2,42	74,50
<i>Prionospio fallax</i>	5,06	80,57	<i>Glycera lapidum</i>	1,51	76,01
Edwardsiidae	1,73	82,29	<i>Prionospio fallax</i>	1,51	77,51
<i>Heteromastus filiformis</i>	1,68	83,97	Cirratulidae	1,46	78,98
<i>Glycera lapidum</i>	1,44	85,41	<i>Pholoe baltica</i>	0,94	79,91
<i>Goniada maculata</i>	1,22	86,64	Sabellidae	0,94	80,85

Sløvåg stasjon SI1

Som grunnlag for artsbestemmelse fikk en opp godt med sediment, dvs. 10-11 liter (10-12 cm prøvetykkelse i grabben) i de fire parallellene. Gjennomsnittlig artsantall i de fire grabbene var innenfor normalen i henhold til veileder 02:2013, mens individtallet var noe høyt (**tabell 21**). Hyppigst forekommende art på stasjonen var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Chaetozone setosa* (ISI-verdi 3,47, NSI-verdi 14,46) som utgjorde 26 % av det totale individtallet (**tabell 24**). Faunastrukturen uttrykt i geometriske klasser viser at det er relativt sett mange arter med få individer og et mindre antall arter med høye individtall (**figur 16**).

NQI1-verdien lå innenfor tilstandsklasse «moderat» for alle verdier. Diversiteten uttrykt ved Shannon- og Hurlberts indeks, samt ISI₂₀₁₂ og NSI - verdiene for lå innenfor tilstandsklassen «god» for alle verdier. DI-verdien lå innenfor tilstandsklasse «dårlig» for grabb A, B og C, og innenfor tilstandsklasse «svært dårlig» for grabb D, grabb- og stasjonsgjennomsnitt samt deres nEQR-verdier.

Basert på de samlede nEQR-verdiene synes stasjon SI 1 ut i fra *veileder 02:2013 - Klassifisering av miljøtilstand i vann* totalt sett best klassifisert innenfor tilstandsklasse «god». Stasjonen fremstår da som i lite grad påvirket.

Tabell 21. Artsantall (S), individtall (N), jevnhetssindeks (J'), NQII-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb 1 – 4 på stasjon SI 1 i Sløvågen 23. april 2015. Enkeltresultat er presentert i **vedleggstabell 3**.

Sløvåg SI1	A	B	C	D	Ø	Ø	nEQR Ø	Ø	nEQR Ø
S	46	46	47	43	45,5	76			
N	678	792	795	1199	866	3464			
J'	0,75	0,7	0,76	0,7	0,73	0,66			
NQI1	0,61 (III)	0,59 (III)	0,61 (III)	0,57 (III)	0,60 (III)	0,62 (III)	0,550 (III)	0,588 (III)	
H'	3,86 (II)	4,24 (II)	4,24 (II)	3,79 (II)	4,03 (II)	4,11 (II)	0,642 (II)	0,643 (II)	
ES100	24,53 (II)	25,53 (II)	25,53 (II)	22,04 (II)	24,41 (II)	24,23 (II)	0,687 (II)	0,685 (II)	
ISI2012	8,48 (II)	8,79 (II)	9,12 (II)	8,74 (II)	8,78 (II)	9,29 (II)	0,722 (II)	0,770 (II)	
NSI	23,43 (II)	23,42 (II)	24,93 (II)	24,17 (II)	23,99 (II)	23,92 (II)	0,760 (II)	0,757 (II)	
DI	0,78 (IV)	0,85 (IV)	0,85 (IV)	1,03 (V)	0,88 (V)	0,88 (V)	0,195 (V)	0,195 (V)	
Samlet							0,593 (III)	0,606 (II)	

Sløvåg stasjon SI3

Som grunnlag for artsbestemmelse fikk en opp godt med prøve, d.v.s. 12-14 liter (15-17 cm prøvetykkelse i grabben) i de fire parallellene. Gjennomsnittlig artsantall i de fire grabbene var innenfor normalen i henhold til veileder 02:2013, mens individtallet var høyt (**tabell 22**). Hyppigst

forekommende art var den moderat forurensingstolerante flerbørstemarken *Pseudopolydora paucibranchiata* (ISI₂₀₁₂-verdi 8,55, NSI-verdi 17,8) som utgjorde 65 % av det totale individtallet (**tabell 24**). Faunastrukturen uttrykt i geometriske klasser viser at det er svært mange arter med få individer men også noen fåarter med høye eller svært høye individtall (**figur 16**).

NQI1-verdien lå innenfor tilstandsklasse «moderat» for alle verdier. Også diversiteten uttrykt ved Shannon-indeks lå innenfor tilstandsklasse «moderat», mens Hurlberts indeks lå innenfor tilstandsklasse «god» for alle verdier. ISI₂₀₁₂- og NSI - verdien lå innenfor tilstandsklassen «god» for de fleste verdiene. Kun stasjonsverdien for ISI₂₀₁₂ (og dermed dens nEQS verdi) var noe høyere og havnet innenfor tilstandsklasse «svært god». På grunn av høye individtall lå tethetsindeksen innenfor tilstandsklasse «svært dårlig» for alle verdier.

Basert på de samlede nEQR-verdiene synes stasjon Sl 3 ut i fra veileder 02:2013 - *Klassifisering av miljøtilstand i vann* totalt sett best klassifisert innenfor tilstandsklasse «moderat». Stasjonen fremstår derfor som noe påvirket.

Tabell 22. Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb 1 – 4 på stasjon Sl 3 i Sløvågen 23. april 2015. Enkeltresultat er presentert i vedleggstabell 3.

Sløvåg Sl 3	A	B	C	D	Ø	Ø	nEQR Ø	nEQR Ø
S	65	69	58	57	62,25	108		
N	1224	1100	1418	1038	1195	4780		
J'	0,5	0,42	0,36	0,48	0,44	0,4		
NQI1	0,60 (III)	0,60 (III)	0,57 (III)	0,59 (III)	0,59 (III)	0,61 (III)	0,543 (III)	0,571 (III)
H'	2,99 (III)	2,56 (III)	2,09 (III)	2,77 (III)	2,60 (III)	2,67 (III)	0,528 (III)	0,540 (III)
ES100	23,18 (II)	20,50 (II)	17,20 (II)	19,54 (II)	20,11 (II)	20,48 (II)	0,637 (II)	0,641 (II)
ISI2012	9,40 (II)	9,50 (II)	9,58 (II)	9,54 (II)	9,51 (II)	9,81 (I)	0,791 (II)	0,812 (I)
NSI	22,62 (II)	22,23 (II)	21,99 (II)	22,87 (II)	22,43 (II)	22,41 (II)	0,697 (II)	0,696 (II)
DI	1,04 (V)	0,99 (V)	1,10 (V)	0,97 (V)	1,03 (V)	1,03 (V)	0,171 (V)	0,171 (V)
Samlet							0,561 (III)	0,572 (III)

Sløvåg stasjon Sl4

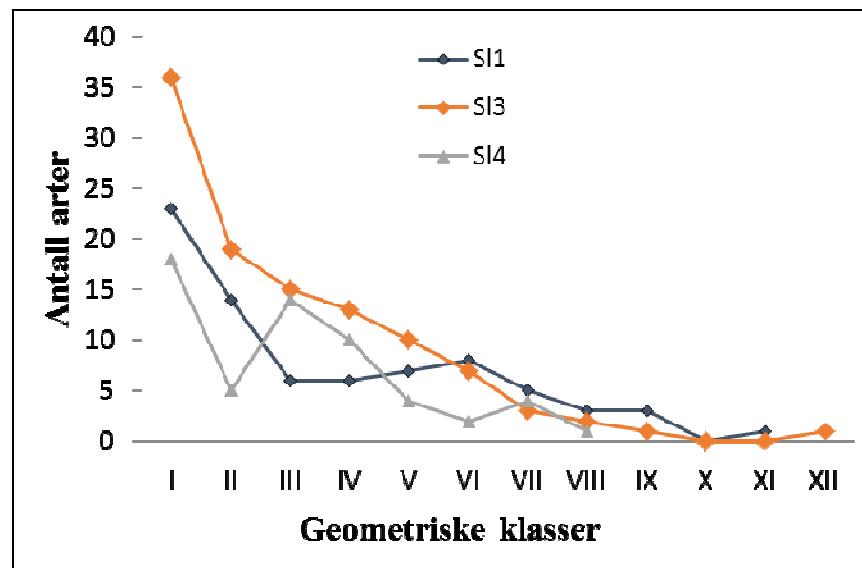
Som grunnlag for artsbestemmelse fikk en opp fulle grabber i de fire parallellene. Gjennomsnittlig artsantall og individantall i de fire grabbene var innenfor normalen i henhold til veileder 02:2013 (**tabell 23**). Hyppigst forekommende art på var den forurensingstolerante flerbørstemarken *Heteromastus filiformis* (ISI-verdi 3,46, NSI-verdi 18,47) som utgjorde 19 % av det totale individtallet (**tabell 24**). Faunastrukturen uttrykt i geometriske klasser viser at det var mest arter med 1-7 individer (klassene I-III) og kun noen få arter med opp til 255 individer (klasse VIII, **figur 16**).

Tabell 23. Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb 1 – 4 på stasjon Sl 4 i Sløvågen 23. april 2015. Enkeltresultat er presentert i vedleggstabell 3.

Sløvåg Sl 4	A	B	C	D	Ø	Ø	nEQR Ø	nEQR Ø
S	36	42	42	44	41	70		
N	211	224	174	339	237	948		
J'	0,79	0,79	0,82	0,8	0,8	0,75		
NQI1	0,71 (II)	0,79 (II)	0,82 (I)	0,80 (II)	0,78 (II)	0,75 (II)	0,758 (II)	0,726 (II)
H'	4,07 (II)	4,27 (II)	4,41 (II)	4,38 (II)	4,28 (II)	4,57 (II)	0,643 (II)	0,643 (II)
ES100	25,66 (II)	29,59 (II)	31,67 (II)	28,79 (II)	28,93 (II)	30,47 (II)	0,740 (II)	0,758 (II)
ISI2012	9,58 (II)	9,42 (II)	9,19 (II)	9,41 (II)	9,40 (II)	9,45 (II)	0,781 (II)	0,786 (II)
NSI	24,40 (II)	24,01 (II)	24,18 (II)	24,53 (II)	24,28 (II)	24,38 (II)	0,771 (II)	0,775 (II)
DI	0,27 (I)	0,30 (I)	0,19 (I)	0,48 (III)	0,31 (II)	0,31 (II)	0,614 (II)	0,614 (II)
Samlet							0,718 (II)	0,717 (II)

NQI1-verdien lå innenfor tilstandsklasse «god» for alle verdier med unntak av grabb C, der den var noe høyere og innenfor tilstandsklasse «svært god». For diversiteten uttrykt ved Shannon- og Hurlberts indeks, samt sensibilitetsindeksene ISI₂₀₁₂ og NSI lå alle verdier innenfor tilstandsklasse «god». På grunn av optimale individtall lå tetthetsindeksen innenfor tilstandsklassen «svært god» i grabb A, B, og C. Noe høyere individtall i grabb D førte til klassifisering innenfor tilstandsklasse «moderat» for prøven, og klassifisering innenfor tilstandsklasse «god» for grabb- og stasjonsgjennomsnitt samt deres nEQR-verdier.

Basert på de samlede nEQR-verdiene synes stasjon SI 3 ut i fra *veileder 02:2013 - Klassifisering av miljøtilstand i vann* totalt sett best klassifisert innenfor tilstandsklasse «god». Stasjonen fremstår da som ikke påvirket.



Figur 16. Faunastruktur uttrykt i geometriske klasser for stasjonene SI 1, SI 3 og SI 4 i Fensfjorden/Sløvågen 23. april 2015. Antall arter langs y - aksen og geometriske klasser langs x- aksen.

Arter st. SI 1	%	kum %	Arter st. SI 3	%	kum %
<i>Chaetozone setosa</i>	26,36	26,36	<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	65,42	65,42
Cirratulidae	9,79	36,14	<i>Galathowenia oculata</i>	5,65	71,07
<i>Thyasira sarsi</i>	9,18	45,32	<i>Amythasides macroglossus</i>	3,10	74,16
<i>Prionospio cirrifera</i>	7,79	53,12	Cirratulidae	3,08	77,24
<i>Diplocirrus glaucus</i>	6,61	59,73	<i>Thyasira equalis</i>	2,15	79,39
<i>Abra nitida</i>	4,21	63,94	<i>Levinsenia gracilis</i>	1,42	80,82
<i>Syllis cornuta</i>	4,01	67,96	<i>Paramphipnoma jeffreysii</i>	1,40	82,22
<i>Heteromastus filiformis</i>	3,64	45,24	<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1,15	83,37
<i>Thyasira flexuosa</i>	3,38	38,83	<i>Chaetozone setosa</i>	1,07	84,44
<i>Exogone verugera</i>	3,06	32,71	<i>Echinocardium flavescent</i>	1,03	85,46

Arter st. Sl 4	%	kum %
<i>Heteromastus filiformis</i>	18,78	18,78
<i>Thyasira equalis</i>	11,50	30,27
<i>Adontorhina similis</i>	8,54	38,82
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	8,12	46,94
<i>Paramphipnoma jeffreysii</i>	6,86	53,80
<i>Kelliella miliaris</i>	6,22	60,02
<i>Eriopisa elongata</i>	3,90	63,92
<i>Terebellides stroemii</i>	2,43	66,35
<i>Levinseria gracilis</i>	2,32	68,67
<i>Abra nitida</i>	2,22	70,89

Tabell 24. De ti mest dominerende artene av bunndyr tatt på stasjonene Sl 1, Sl 3, og Sl 4 i Fensfjorden/Sløvåg den 23. april 2015.

VURDERING AV MILJØTILSTAND

De undersøkte utsippene utenfor Mongstadbase sør og nord ligger på rundt 30 m dyp på skrånende bunn og drenerer til sjøområder med god vannutskifting og lite sedimentererende forhold. Sjøområdet utenfor Mongstadbase ble sist undersøkt i 2009, mens sjøområdet utenfor Sløvåg ikke er undersøkt tidligere. Men Unifob AS, seksjon for andvendt miljøforskning (SAM) har siden 1990 gjennomført miljøovervåking i sjøområdene utenfor Mongstad oljeraffineri og oljeterminal, dvs nord for Mongstadbase. Overvåkingsundersøkelsene herfra har blant annet omfattet hydrografi, bunndyr og sedimentundersøkelser. Resultater fra 2006, 2009 og 2012 viser til gode miljøforhold i sjøområdene utenfor Mongstad og underbygger de gode miljøforholdene også funnet ved denne undersøkelsen og ved vår forrige undersøkelse i 2009 (Tveranger mfl. 2010). Det ble registrert relativt høyt oksygeninnhold ned til bunnen på 400 m dyp i Fensfjorden ved alle tre undersøkelsene, og en arts og individrik bunnfauna på stasjonene Mo 53 og Mo 61 (2,5 km sørvest for vår dypstasjon Sl 4 og 1,8 km nordvest for vår dypstasjon Mob 4), tilsvarende tilstandsklasse I = "meget god" (etter SFT 1997) på begge stasjonene i 2006 og henholdsvis tilstandsklasse I og II = "meget god" og "god" på stasjonene Mo 53 og Mo 61. Ved undersøkelsene i 2012 tilsvarte kvaliteten på bunndyrfaunaen på begge stasjonene tilstandsklasse I = "svært god" etter veileder 01:2009. Ved alle tre undersøkelser var det generelt lave koncentrasjoner av hydrokarboner og PAH-stoffer i sediment, men litt høyere nivå av THC i 2012 enn i 2009 (Johansen mfl. 2006 og 2009, Haave mfl. 2013). Nivået av tungmetaller i sediment i 2012 var også lavt tilsvarende miljøtilstandsklasse I = "bakgrunn" på begge stasjoner og II = "god" for bly på stasjon Mo 61.

Det er meget gode strøm- og utskiftingsforhold utenfor Mongstadbase og Sløvåg og i Fensfjorden generelt. Dette medfører at utsipp som drenerer til resipienten raskt og effektivt spres, fortynnes og borttransporteres fra utsippstedene, og beregninger viser at allerede i relativt kort avstand fra utsippene er utslippskomponentene fortynnet til under bakgrunnsnivå (Tveranger 2012). Siden de relativt små utsippene fortynnes og fordeles i store vannvolumer som daglig driver forbi med tidevannet, vil utslippskomponentene i liten grad akkumulere i sedimentene rundt utsippet og videre utover i resipienten, slik som denne undersøkelsen viser.

På samme måte vil prøvetaking av biota i strandsonen for analyse av miljøgifter nokså sannsynlig reflektere det generelle bakgrunnsnivået i sjøområdet, og om prøveresultatene skulle vise "noe", så vil dette mest sannsynlig kunne spores tilbake til overflateutsipp/diffuse utsipp og lekkasjer i rørsystemer fra land fra mange ulike kilder, og utsipp fra båter som ligger til kai og ikke de respektive utsippene i sjø, som innlagres dypt og spres vekk fra utslippsområdet nokså raskt.

SJIKTNING OG HYDROGRAFI

Profilene fra det dypeste i Fensfjorden utenfor Mongstadbase og i Sløvåg viser god oksygenmetning i hele vannsøylen fra overflaten og til bunns på dypvannstasjonene Mob 4 og Sl 4, noe som henger sammen med at fjorden er dyp helt ut mot havet, med grunnest parti mellom Mongstad og Sandøy på ca 370 meter. Dette sikrer kontinuerlig gode utskiftings- og oksygenforhold året rundt i Fensfjorden og videre innover i Austfjorden.

Tidligere oksygenmålinger viser omtrent identiske forhold i dypvannet i Fensfjorden. Ved undersøkelsen i 2009 ble det målt et oksygeninnhold i Fensfjorden utenfor Mongstadbase ved bunnen på 512 meters dyp på 8,0 mg O₂/l (5,63 ml O₂/l og 86 % metning, Tveranger mfl. 2010). I januar 2010 ble det utenfor Adnøy omtrent 8 km sørsøt for Mongstadbase målt et oksygeninnhold ved bunnen på 670 m dyp på 6,86 mg O₂/l (4,83 ml O₂/l og 72 % metting, Staveland og Eilertsen 2010). Tilsvarende ble det i august 2010 utenfor Langøy omtrent 5 km søsørst for Mongstadbase målt et oksygeninnhold ved bunnen på 574 m dyp på 7,2 mg O₂/l (5,07 ml O₂/l og 74 % metting, Staveland og Brekke 2010). I forbindelse med Unifob AS/Uni Miljø sine 12 miljøundersøkelser utenfor Mongstad i perioden 1990 –

2012 har oksygeninnholdet på 400 meters dyp på stasjonen Mo 61 (1,6 km fra vår dypstasjon Mob 4) variert mellom 5,6 og 6,6 ml O₂/l (Haave mfl. 2012). Dette bekrefter de gode og stabile oksygenforholdene som en finner i dypbassenget i Fensfjorden, og som viser at vannforekomsten er lite sårbar og påvirkbar for organiske tilførsler.

SEDIMENTKVALITET

Mongstadbase

Det var lite sedimentererende forhold med et relativt grovkornet sediment på samtlige stasjoner tatt i nærheten av utslippene utenfor Mongstadbase. Sedimentet fra stasjonene Mob 1, 3, 7 og 9 inneholdt mest sand (mellan 81 og 85 %) og hadde en lav andel pellitt (silt og leire). Dette indikerer at det ikke er spesielt sedimentererende forhold og god strøm- og vannutskifting i området utenfor Mongstadbase sør og nord. På dypvannstasjonene Mob 4 og 6 var det naturlig nok mer sedimentererende forhold der andelen finstoff dominerte i prøvene med henholdsvis 95 og 62 %.

Et høyt innhold av mineralsk materiale i form av primærsediment gav et lavt glødetap på stasjonene Mob 1, 3, 7 og 9. Noe overraskende var det også et lavt glødetap på stasjonen Mob 4 med 3,2 %, mens glødetapet var noe forhøyet på stasjonen Mob 6. Glødetapet angir mengden organisk stoff i sedimentet, der en regner med at det vanligvis er 10 % eller mindre i sedimenter der det foregår normal nedbryting av organisk materiale. Høyere verdier forekommer i sediment der det enten er så store tilførsler av organisk stoff at nedbrytingen ikke greier å holde følge med tilførslene, eller i områder der nedbrytingen er naturlig begrenset av for eksempel oksygenfattige forhold. Glødetapsanalysene indikerer gode nedbrytingsforhold for tilført organisk materiale utenfor Mongstadbase og i dypvannbassenget i Fensfjorden. Det var noe sprik i verdiene for normalisert TOC i prøvene, og særlig prøvene tatt på stasjonene Mob 7 og 9 viste høye nivåer. Normalt vil en kunne si at innholdet av TOC er rundt 0,4x glødetap, noe som skulle tilsi et TOC innhold på henholdsvis rundt 20 og 10 mg C/kg i sedimentet fra Mob 7 og 9, mens analyseresultatene av TOC var rundt dobbelt så høye for begge stasjonene.

Resultatene av sedimentkvalitet indikerer uansett at det er gode nedbrytingsforhold i resipienten til utslippene fra NGI AS, Halliburton AS og TWMA AS utenfor Mongstadbase, og dette skyldes at stedene ligger i tilknytning til åpne vannmasser med meget god vannutskifting i den store og dype Fensfjorden.

Sammenligning med tidlige undersøkelser

Den mest relevante undersøkelsen å sammenligne med er resipientundersøkelsen utenfor Mongstadbase i 2009 der seks stasjoner ble undersøkt med fire stasjoner utenfor Mongstadbase sør og to stasjoner utenfor Mongstadbase nord (Tveranger mfl. 2010). Stasjonsnettet er imidlertid endret ved denne undersøkelsen der kun stasjon Mob 3 er den samme som ved forrige undersøkelse.

Tabell 25. Sammenligning av sedimentkvalitet på stasjonen Mob 3 ved resipientundersøkelsene i 2009 og 2015.

Forhold	Enhet	Mob 3	
		2009	2015
Leire & silt i %	%	24,3	26,5
Sand	%	75,6	73,5
Glødetap	%	7,96	1,9
TOC	mg/g	31,8	18
Normalisert TOC	mg/g	45,5	32,9

En ser at andelen sand, leire og silt er nokså lik i prøvene, mens en i 2009 målte et større glødetap, og derav også fikk et høyere nivå av normalisert TOC i sedimentet. Dette kunne ha indikert økte tilførsler av organisk materiale i 2009 utenfor Mongstadbase sør, men resultatene fra de øvrige stasjonene utenfor Mongstadbase i 2009 viste lave glødetap på stasjonene 1 og 2 i kort avstand fra stasjonene Mob 3, 7 og 9 (150 – 200 meter) med verdier på henholdsvis 2,3 og 3,9 %, som også er samsvarende med et lavt glødetap målt på stasjonene Mob 7 og 9 i 2015 (**tabell 25**).

Erfaringsmessig kan slike større avvik på samme stasjon også forklares med at prøvestedene ikke har vært helt identiske og/eller at sedimentforholdene ikke er helt homogene i prøvetakingsområdet, slik som en finner det utenfor Mongstadbase sør.

Det kan også nevnes at på Unifob AS sin faste målestasjon Mo 61 på 470 m dyp utenfor Mongstad oljeraffineri og oljeterminal (1,8 km nordvest for vår dypstasjon Mob 4) ble det i 2012 funnet et glødetap på 13,2 %. Andelen finstoff var 96 %, og prøven inneholdt kun 4 % sand. Både glødetapet og andelen finstoff hadde da vært stabilt høyt på 12 – 13,5 % og 96 – 97 % siden 2003 (Haave mfl. 2013). Dette samsvarer relativt godt med våre resultater fra stasjonen Mob 4 der andelen finstoff var 95 % og glødetapet 11 %.

Utenfor Mongstadbase nord ble stasjonene 5 og 6 i 2009 tatt på henholdsvis 160 og 280 m dyp rundt 200 – 400 meter nordvest for Mob 6, som ble tatt på 375 m dyp. Resultatene er således ikke direkte sammenlignbare, men viste at sedimentet var noe mer grovkornet på stasjonene 5 og 6 og inneholdt mest sand (77 og 85 %), mens sedimentet på stasjonen Mob 6 inneholdt mest finstoff (62 %). Glødetapet var også noe høyere på stasjonen Mob 6 i 2015 (11 %) i forhold til den dypeste stasjonen 6 i 2009 (4,4 %), mens glødetapet på stasjon 5 var nokså likt og ble målt til 10,2 % (Tveranger mfl. 2010).

Sløvåg

Det var noe mer sedimenterende forhold på stasjonene Sl 1 – 3 utenfor Sløvåg sammenlignet med stasjonene Mob 1, 3, 4 og 7. Dette skyldes primært at stasjonene Mob 1, 3, 4 og 7 ble tatt relativt grunt på mellom 32 og 92 meter, mens stasjonene Sl 1 – 3 ble tatt på dyp mellom 73 og 180 meter hvor det kan forventes noe mindre strøm og mer sedimenterende forhold. Prøvene inneholdt mest finstoff (mellan 44 og 76 %) og noe mindre sand (mellan 23 og 55 %). På dypvannstasjonen Sl 4 på 545 m dyp var andelen finstoff 64,5 % og andelen sand 35,5 %. Til å være en dypvannstasjon inne i en fjord indikerer dette relativt gode strøm- og utskiftingsforhold.

Et høyt innhold av mineralsk materiale i form av primærsediment gav et lavt glødetap på stasjonene Sl 1 – 3. Det var også et relativt lavt glødetap på stasjonen Sl 4 med 6,5 %, noe som indikerer gode nedbrytingsforhold på dette dypet. Det laveste nivået av normalisert TOC i sedimentet ble funnet på stasjonene Sl 1 og 2 mens nivået var noe høyere på stasjonene Sl 3 og 4. Sammen med glødetapet i prøvene avspeiler TOC verdiene gode nedbrytingsforhold for tilført organisk materiale utenfor Sløvåg og i dypvannbassenget i Fensfjorden.

Resultatene av sedimentkvalitet indikerer at det er gode nedbrytingsforhold i resipienten til utsippene fra Wergeland-Halsvik AS utenfor Sløvåg, og dette skyldes at stedene ligger i tilknytning til åpne vannmasser med meget god vannutskifting i den store og dype Fensfjorden.

Sammenligning med tidligere undersøkelser

Det er tidligere ikke gjort tilsvarende undersøkelser utenfor Sløvåg, og vi har således ingen direkte sammenlignbare resultater av sedimentkvalitet med vår dypvannstasjon Sl 4, men det kan nevnes at på Unifob AS sin faste målestasjon Mo 61 på 470 m dyp utenfor Mongstad oljeraffineri og oljeterminal (2,5 km sørvest for vår dypstasjon Sl 4) ble det i 2012 funnet et glødetap på 13,2 %. Andelen finstoff var 96 %, og prøven inneholdt kun 4 % sand. Både glødetapet og andelen finstoff hadde da vært stabilt høyt på 12 – 13,5 % og 96 – 97 % siden 2003 (Haave mfl. 2013).

Våre målinger på dypvannstasjonen Sl 4 indikerer noe mindre sedimentterende forhold her og mindre akkumulering av organisk materiale i sedimentet, men ett resultat er uansett ikke egnet til noe annet enn å gi en indikasjon på sediment- og nedbrytingsforholdene i denne delen av Fensfjorden.

MILJØGIFTER I SEDIMENT

Uorganiske (tungmetaller) og organiske (PAH, PCB og TBT) miljøgifter finnes overalt i det marine miljø, og har over lang tid blitt spredt fra ulike utslippskilder til luft og vann og transportert rundt på jordkloden via luftstrømmer og lokale og store strømsystemer i sjø. En rekke tungmetaller og organiske miljøgifter er sterkt partikkelsbundet, og disse sedimenterer over tid i de marine sedimentene, og en finner naturlig bakgrunnsnivå av disse miljøgiftene over alt i det marine miljøet.

Mongstadbase

Metallinnholdet i sediment fra de seks ulike stasjonene utenfor utslippene til NGI AS, Halliburton AS og TWMA AS var generelt svært lave, og for de stoffene som står på Miljødirektoratet sin prioritieringsliste lå nivået av syv tungmetaller godt innenfor tilstandsklasse I= "bakgrunn". For metallene bly og nikkel ble det funnet konsentrasjoner som var lå innenfor tilstandsklasse II="god" på dypvannstasjonen Mob 4.

Det ble funnet relativt høye konsentrasjoner av barium høye konsentrasjoner av barium på stasjonene Mob 7 og 9 utenfor utslippene til Halliburton AS og TWMA AS med henholdsvis 1,3 og 1,7 g/kg, men allerede 200 meter utenfor på stasjonen Mob 3 var konsentrasjonen mer enn halvert. På stasjonene Mob 1 og 6 utenfor utslippet til NGI AS og dypvannstasjonen Mob 4 var nivået av barium vesentlig lavere enn på de øvrige stasjonene. Barium er et uedelt metall som blir brukt til bl. a. legeringer som getter i vakuumrør for å fjerne spor av gasser og som vektstoff i borevæsker i oljeindustrien. I følge en NGU rapport om sedimentsammensetning og utbredelse av tungmetaller i Barentshavet (Knies et. al 2006) er naturlige konsentrasjoner av barium trolig rundt 100-200 mg/kg. Da det i offshoreindustrien brukes mye bariumforbindelser har det i de senere år blitt observert en stor spredning i utslipp i Nordsjøen. Betydelige mengder av barytt (BaSO_4) er sluppet ut i forbindelse med oljeboring der barytt brukes som en bestanddel av boreslam. Havstrømmer transporterer denne barytten mot Skagerrak der den anriktes i siltige sedimenter på den sørlige flanken av Norskerenna (informasjon er hentet fra www.mareano.no, www.imr.no, www.ngu.no, www.fhi.no). Barium har alvorlige toksiske effekter på hjerte, blodkar og nerver. Barium felles ut som et tilnærmet uløselig salt i forbindelse med sulfat.

Da barium (og vanadium, tinn og molybden) ikke står på Miljødirektoratet sin prioritieringsliste, er det heller ikke utarbeidet noe system for klassifisering av dette metallet, og det blir da en skjønnsmessig vurdering av hva som oppfattes som et høyt eller lavt nivå i prøvene. Ved behandling av oljeboringsavfall er det normalt å finne de høyeste nivåene av barium nært utslippene, og med en gradvis avtakende konsentrasjon utover i resipienten. I en resipientundersøkelse utenfor Eide Fyllplass og Franzefoss Gjenvinning AS ble det på stasjonen nærmest utslippet i 2013 funnet et høyt nivå av barium på 6 g/kg, hvilket var rundt 2,3 ganger høyere enn ved undersøkelsene i 2005 (2,6 g/kg) og 6 ganger høyere enn ved undersøkelsene i 2009. Forklaringen på denne økningen i perioden skyldtes sannsynligvis økte utslippsmengder fra Resoilfabrikken (Tveranger mfl. 2013). På stasjon 17 vel en km nord for utslippet var nivået av barium lavt (0,15 g/kg)

Den totale mengden av de vanligste tjærestoffene ($\sum\text{PAH 16}$) var høyest på dypvannstasjonene, og lavere på de fire øvrige stasjonene, men samlet sett var nivåene lave. Flere enkeltforbindelser hadde høye konsentrasjoner på stasjonene Mob 3, 4 og 6. Det er ikke uvanlig å finne konsentrasjoner av de høyt alkylerte og tungt nedbrytbare forbindelsene innenfor klasse IV (særlig Benzo(ghi)perylene), selv om andre PAH-forbindelser og summen er innenfor tilstandsklasse I – II (eks. Brekke & Eilertsen 2009; Brekke mfl. 2009; 2010, Tveranger mfl. 2013). Det er relativt normalt å finne forhøyede verdier i sediment av de tungt nedbrytbare PAH forbindelsene i miljøundersøkelser uten at disse trenger å

være koblet opp mot noen konkrete utslipp.

Nivået av THC var lavt i samtlige prøver. Det høyeste nivået ble målt i sedimentet nærmest utslippene utenfor Mongstadbase sør på stasjonene Mob 7 og 9. Dette er bare moderat høyere enn på dypvannstasjonen Mob 4.

Det ble påvist tinnorganiske forbindelser der disse ble målt på tre stasjoner, og denne undersøkelsen indikerer at sjøområdene utenfor Mongstadbase sør er noe forurenset av tinnorganiske forbindelser. Det ble målt en lav konsentrasjon av tributyltinn i sedimentet fra dypvannstasjonen Mob 4 tilsvarende tilstand I = "bakgrunn", mens nivået av TBT var noe forhøyet i prøvene fra stasjonene Mob 3 og 9 tilsvarende tilstand III= "moderat".

TBT har ikke blitt produsert i Norge, men produkter basert på tinnorganiske forbindelser produseres her i landet. Forbindelsene inngår i produkter som tidligere ble benyttet som bunnstoff (som nå er forbudt), i treimpregningsmidler, samt i mindre grad i produkter som trebeis og tremaling, desinfeksjonsmidler, konserveringsmidler og rengjøringsmidler. Forbindelsene opptrer i forhøyede konsentrasjoner i vann og sediment nær skipsverft, marinaer og trafikkerte havner og skipsleier. Det noe forhøyete nivået av TBT konsentrasjonen nær avløpene utenfor Mongstad sør kan mest sannsynlig tilskrives skipstrafikken til og fra Mongstabasen.

Der det er gode strømforhold blir de partikkeltilkoblene miljøgiftene flyttet på og "vasket ut", og slike steder vil en stort sett finne lave nivå av miljøgifter, mens miljøgiftene blir liggende i ro og blir oppkonsentrert i sedimentene der det er lite strøm og sedimenterende forhold. Det kan således være vesentlige forskjeller i nivåene av miljøgifter mellom ulike steder og over korte avstander alt etter hvilke type miljø en henter prøvene fra og hvilke sedimenter en analyserer på uten at dette trenger indikere spesifikke utslippskilder. En fant også et noe høyere nivå av miljøgifter på dypvannstasjonene Mob 4 og 6 der det er mer sedimenterende forhold med finkornet sediment og høyere organisk innhold, fordi miljøgiftene hovedsakelig er knyttet til små partikler (silt-leire) og til organisk materiale. På stasjonene Mob 1, 3, 7 og 9 er det mindre sedimenterende forhold der sedimentet var mer grovkornet, og nivået av miljøgifter var også lavere her.

Sammenligning med tidligere undersøkelser

Den mest relevante undersøkelsen å sammenligne med er resipientundersøkelsen utenfor Mongstabase i 2009 der seks stasjoner ble undersøkt med fire stasjoner utenfor Mongstabase sør og to stasjoner utenfor Mongstabase nord (Tveranger mfl. 2010). Stasjonsnettet er imidlertid endret ved denne undersøkelsen der kun stasjon MOB 3 er den samme som ved forrige undersøkelse.

Av **tabell 26** ser en at det er liten forskjell mellom de to undersøkelsene der nivåene av tungmetaller, PAH enkeltkomponenter, Σ PAH (16), THC og TBT er mye det samme og alle innenfor samme tilstandsklasse for de stoffer og enkeltkomponenter som er klassifiserbare.

Ved undersøkelsen i 2009 ble det på de øvrige stasjonene 1 (rundt 150 meter nordvest for stasjon Mob 9), 2 (rundt 200 meter øst for stasjon 9) 5 og 6 (rundt 200 og 400 meter nordvest for stasjonen Mob 6) også funnet tilsvarende lave nivåer av tungmetaller og Σ PAH (16) som på våre nærliggende stasjoner i 2015, men med tilsvarende forhøyete nivåer av noen PAH enkeltkomponenter og TBT.

Vi har ingen direkte sammenlignbare resultater av miljøgiftanalyser med vår dypvannstasjonen Mob 4, men det kan nevnes at på Unifob AS sin faste målestasjon Mo 61 utenfor Mongstad oljeraffineri og oljeterminal (henholdsvis 1,3 og 1,8 km nordvest for våre dypstasjoner Mob 6 og 4) ble det i 2012 funnet et moderat høyt nivå av PAH i sediment på 473 µg/kg. Det ble også funnet lave nivåer av tungmetaller i sediment tilsvarende miljøtilstand I = "bakgrunn" bortsett fra et svakt forhøyet nivå av bly tilsvarende miljøtilstand II= "god". Nivået av THC var også lavt i 2012 og ble målt til rundt 40 mg/kg, fallende fra rundt 80 mg/kg i de tre foregående undersøkelsene (Haave mfl. 2013). Dette er omrent tilsvarende med våre resultater i 2015 på dypvannstasjonene Mob 6 og 4.

Tabell 26. Sammenligning av metallinnhold og organiske miljøgifter i sediment (PAH og TBT) ved de to undersøkelsene i 2009 (Tveranger mfl. 2010) og 2015 Bare de miljøgiftene som er felles undersøkt er tatt med i oversikten.. For miljøgifter i sediment benyttes Miljødirektoratets klasseinndeling (Bakke m.fl. 2007): I = bakgrunn. II = god. III = moderat. IV = dårlig. V = svært dårlig.

Forhold	Enhet	Mob 3	
		2009	2015
Arsen (As)	mg/kg	1,9	2,6
Bly (Pb)	mg/kg	11	14
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,23	0,057
Kobber (Cu)	mg/kg	7,5	7,3
Krom (Cr)	mg/kg	8,3	9
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,0211	0,019
Nikkel (Ni)	mg/kg	7,4	6,6
Sink (Zn)	mg/kg	27,0	26
Tinn (Sn)	mg/kg	27,0	0,74
Barium	mg/kg	580	620
Vanadium (V)	mg/kg	15,0	13
Molybden (Mo)	mg/kg	<0,10	<3,2
THC	mg/kg	<40	31
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	36	
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	28	
Benzo[a]pyren	µg/kg	18	11
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	55	59
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	57	35
Σ PAH (16)	µg/kg	280	193
TBT	µg/kg	5,3	9,4

Oppsummering miljøgifter

Mongstadbase

Alle forhold tilsier at det er god vannutskifting rundt utslippen til Halliburton AS, TWMA AS og NGI AS på Mongstadbase sør og nord, noe som resulterer i at konsentrasjonen av metaller og organiske miljøgifter relativt raskt fortynnes og spres videre utover mot det dypeste i resipienten. Disse antakelsene stemmer relativt godt med de faktiske resultatene fra både 2009 og 2015. Nivåene av samtlige tungmetaller (på MD sin prioriteringsliste) i sediment utenfor Mongstabasen var lave. Det samme gjaldt også for den organiske miljøgiftgruppen Σ PAH 16 som forekom i fra lave til moderate konsentrasjoner. Nivået av THC var også lavt i samtlige prøver.

Tungmetallet barium (ikke på MD sin prioriteringsliste) forekom fremdeles i høy konsentrasjon i sedimentene like utenfor utslippen ved Mongstadbase sør. Barium ser således ut til å være et typisk utslippsprodukt ved behandling av oljeboringsavfall.

TBT forekom i middels høye nivåer i sedimentene utenfor Mongstabasen, men dette skyldes mest sannsynlig all skipstrafikken til og fra Mongstabasen.

Sløvåg

Metallinnholdet i sediment fra de fire ulike stasjonene utenfor utsippene til Wergeland-Halsvik AS var generelt svært lave, og for de stoffene som står på Miljødirektoratet sin prioriteringssiste lå nivået av syv tungmetaller godt innenfor tilstandsklasse I= "bakgrunn". For metallet bly ble det funnet konsentrasjoner som lå innenfor tilstandsklasse II="god" på dypvannstasjonen SI 4.

Det ble funnet relativt høye konsentrasjoner av barium på stasjonene SI 1 og 2 utenfor utsippene fra behandlingsanlegget av oljeholdig avfall til Wergeland-Halsvik AS helt nord i Sløvåg. Konsentrasjonen av barium var lavt utenfor utsippet fra askedeponiet og på dypvannstasjonen SI 4 der nivåene tilsvarer normalverdier i sediment.

Den totale mengden av de vanligste tjærrestoffene ($\sum\text{PAH } 16$) var høyest på dypvannstasjonen SI 4 og lavere på de tre øvrige stasjonene, men samlet sett var nivåene lave. To enkeltforbindelser hadde høye konsentrasjoner på dypvannstasjonen SI 4, men det er som tidligere omtalt ikke uvanlig å finne konsentrasjoner av de høyt alkylerte og tungt nedbrytbare forbindelsene innenfor klasse IV (særlig Benzo(ghi)perylen), selv om andre PAH-forbindelser og summen er innenfor tilstandsklasse I – II.

Nivået av totalmengde hydrokarboner **THC** i sediment var fra noe til moderat forhøyet på stasjonene SI 1 og 2 nærmest land i Sløvåg like utenfor utsippene til Wergeland-Halsvik AS. THC innholdet var lavt på stasjonen utenfor utsippet til askedeponiet og på dypvannstasjonen SI 4 og avspeiler her lite påvirkede sedimenter, noe som indikerer liten miljøpåvirkning fra denne type utsipp.

Det ble påvist et relativt høyt nivå av tinnorganiske forbindelser på stasjon SI 1, noe som indikerer at sjøområdet utenfor Sløvåg nord er forurensset av tinnorganiske forbindelser.

Sammenligning med tidligere undersøkelser

Vi har ingen tidligere direkte sammenlignbare resultater av miljøgiftanalyser for stasjonene utenfor Sløvåg, men det kan nevnes at på Unifob AS sin faste målestasjon Mo 61 utenfor Mongstad oljeraffineri og oljeterminal (2,5 km sørvest for vår dypstasjon SI 4) ble det i 2012 funnet et moderat høyt nivå av PAH i sediment på 473 µg/kg. Det ble også funnet lave nivåer av tungmetaller i sediment tilsvarende miljøtilstand I = "bakgrunn" bortsett fra et svakt forhøyet nivå av bly tilsvarende miljøtilstand II= "god". Nivået av THC var også lavt i 2012 og ble målt til rundt 40 mg/kg, fallende fra rundt 80 mg/kg i de tre foregående undersøkelsene (Haave mfl. 2013). Dette er omtrent tilsvarende med våre resultater i 2015 på dypvannstasjonen SI 4.

Oppsummering miljøgifter Sløvåg

Alle forhold tilsier at det er god vannutskifting rundt utsippene utenfor Sløvåg, noe som resulterer i at konsentrasjonen av metaller og organiske miljøgifter relativt raskt fortynnes og spres videre utover mot det dypeste i recipienten. Disse antakelsene stemmer relativt godt med de faktiske resultatene fra 2015. Nivåene av samtlige tungmetaller (på MD sin prioriteringssiste) i sediment utenfor Sløvåg var lave. Det samme gjaldt også for den organiske miljøgiftgruppen $\sum\text{PAH } 16$ som forekom i fra lave til moderate konsentrasjoner. Nivået av THC var noe forhøyet like utenfor utsippene til Wergeland-Halsvik AS helt nord i Sløvåg, men lavt i de øvrige prøvene.

Tungmetallet barium (ikke på MD sin prioriteringssiste) forekom i høy konsentrasjon i sedimentene like utenfor utsippene fra behandlingsanlegget av oljeholdig avfall til Wergeland-Halsvik AS helt nord i Sløvåg. Barium ser således også her ut til å være et typisk utslippsprodukt ved behandling av oljeboringsavfall.

TBT forekom i et relativt høyt nivå i sedimentene helt nord i Sløvåg, men dette skyldes også her mest sannsynlig all skipstrafikken til og fra Sløvåg.

PFC FORBINDELSE I BIOTA

Nivået av PFOS i albuesnegl var høyest på stasjonen Slb 2 ved utslippet til askedeponiet i Sløvåg med et nivå på 1,4 ng/g, mens nivået var lavere på de andre tre stasjonene. Nivået av PFOSA var også høyest på stasjonen Slb 2 og moderat lavere på de øvrige tre stasjonene. Summen av PFC forbindelser inkludert LOQ var også høyest på stasjonen Slb 2 (2,8 ng/g) og lavere på de tre øvrige stasjonene. Albuesnegl ble plukket i strandsonen på hvert sted, og det er rimelig å anta at siden en fant det høyeste nivået av PFOS ved utslippet utenfor askedeponiet til Wergeland-Halsvik AS i Sløvåg, kan dette stamme fra en eller annen overflate utslippskilde.

Det er vanskelig å peke på konkrete utslippskilder til disse utslippene, men ved mange norske brannøvingsfelt har grunnen blitt forurensset av PFOS og andre PFAS-er fra brannskum, f.eks ved lekkasjer fra overløpsvann fra dreneringsbasseng. PFOS og andre PFAS-er siger ut fra grunnen, og kan på noen steder bli funnet i høye konsentrasjoner i grunnvann, overflatevann og dyr, for eksempel i fisk. Bruken av PFOS ble forbudt i 2007.

UNIMiljø, Sam-Marin gjennomførte i perioden 2010 – 2012 årlige undersøkelser av PFC forbindelser i albuesnegl, torskelever og sediment ved Kollsnes prosessanlegg. Albuesnegl ble samlet inn på 6 steder, og de høyeste nivåene av PFOS ble i 2012 funnet på stasjonen S1S2 ved et avrenningspunktet for overflatevann fra anlegget med 11,8 ng/g, dvs noe høyere enn ved undersøkelsen i 2011 (8,5 ng/g). Nivået av PFOS på de øvrige fem stasjonene lå mellom 0,16 og 0,73 ng/g i 2012 (Haave 2013). I rapporten henvises det til øvrige undersøkelser av PFOS i albuesnegl utført i Norge. Mongstad 2012: 0,3 – 0,5 ng/g (Haave og Johansen 2012). Kollsnes 2010: 0,4 – 18,5 ng/g (Hestetun mfl. 2010). Kollsnes 2011: 0,1 – 8,3 ng/g (Heggøy 2012). I rapporten fra undersøkelsene på Kollsnes i 2012 konkluderes det med at nivåene av PFOS i albuesnegl ved Kollsnes er lave sammenlignet med nivåene som ble funnet ved en svært forurensset brannøvingstomt der nivåene av PFOS lå mellom 12 og 206 ng/g (Amundsen mfl. 2008).

En kan da konkludere med at nivået av PFOS funnet i albuesnegl fra Mongstadbase og Sløvåg var totalt sett lave sammenlignet med øvrige undersøkelser i Norge.

OPPSUMMERING MILJØGIFTER

Det ble funnet lave nivåer av miljøgifter i sedimentet utenfor Mongstadbase og i Sløvåg for de fleste prioriterte stoffer ihht vannforskriften i resipientundersøkelsen 2015. Dette er i samsvar med tidligere undersøkelser i Fensfjorden. Bare nivået av den høyt alkylerte og tungt nedbrytbare PAH enkeltforbindelsen indeno(1,2,3cd)pyren forelå i konsentrasjoner over EQS verdien på dypvannstasjonene i Fensfjorden. Det samme gjelder for nivået av TBT på samtlige stasjoner. Det ble også funnet lave nivåer av PFC forbindelser i biota.

STASJONENES REPRESENTATIVITET OG OVERVÅKINGSFREKVENS

Stasjonene i undersøkelsen synes å være godt representative for miljøtilstanden for tungmetaller og organiske miljøgifter i sediment og biota i vannforekomstene Fensfjorden og Sløvåg. Undersøkelsen viser at begge vannforekomstene oppnår ”god” økologisk status, og at det er grunn til å anta uendret status ut fra dagens utslippsregime. Selv om vannforskriften anbefaler at bløtbunnsfauna blir undersøkt hvert 3. år, og miljøgifter i biota hvert år vil vi anbefale at disse kvalitetselementer undersøkes sammen med miljøgifter i sediment hvert 6. år.

BLØTBUNNSFAUNA

Samtlige stasjoner i Fensfjorden viser til upåvirkede eller moderat påvirkete forhold for bløtbunnsfauna. Fensfjorden er en stor og åpen resipient og i faunaen finnes det innslag av arter som ellers mest finnes utenfor fjordene, på sokkelen. Moderat forurensningstolerante arter forekommer hyppigst på stasjonene, men disse artene kan også forekomme i høye antall i upåvirkede miljø med naturlig høy innhold av organsik materiale i sedimentet (jf. kapitelet om de ulike indeksene bak i rapporten). Dominansen av de hyppigste artene var varierende og var mest utpreget på stasjonene nær land. De grunne stasjonene ved Mongstadbase (Mob 1, Mob 7, Mob 9) fremstår som noe mindre påvirket enn de grunne stasjonene i Sløvåg (Sl 1 og Sl 3). De dypeste stasjonene i resipienten (Mob 4 og Sl 4) viser generelt lite påvirkning.

På stasjonene Mob 7, Mob 9, som ligger på 47 og 65 m dyp rett utenfor utslippen fra TWMA AS og Halliburton AS, hadde prøvene gode til svært gode verdier for diversitetsindeksene og sensitivitetsindeksene, men høye individtall av noen få arter og dermed «svært dårlig» tilstand uttrykt ved tetthetsindeksen (DI). Ganske like forhold var det i 2012 i Mongstadvika på stasjon Mb64 nord for Mob 1 hvor det på 29 m dyp ble funnet 3536 individer fordelt på 110 arter (Haave m. fl. 2012). Også denne stasjonen ligger nært et avløpsutslipp. Høye individtall, spesielt av noe forurensningstolerante partikkelspisende arter, viser til et noe høyt nivå av organiske tilførsler som blir nyttet som føde. I området rundt stasjon Mob 9 (tilsvarer stasjon 1 fra Tveranger m.fl. 2010) har antall individer per kvadratmeter mer en tredoblet seg siden 2009. Det er imidlertid vanskelig å fastslå om tilførslene fra utslippen er opphavet av denne moderate organiske forurensingen ganske nært land, som også kunne komme fra overflatevann.

Tilstanden dypt i Fensfjorden på stasjon Mo61, som tilsvarer omrent vår stasjon Mob 4, har vært undersøkt 13 ganger siden 1995. Shannon-Wiener indeksen på stasjonen har (med et unntak i 1990) vært rundt 4,0, og ved nest siste og siste undersøkelse i 2009 og 2013 har den vært på henholdsvis 3,75 og 4,45 (Haave m.fl. 2012 og **tabell 24**). I 2015 var verdien på 4,46 som er nesten likt verdien i 2013 og litt under maksimalnivået av 4,8 som ble observert i 1993.

Tabell 27. Sammenligning av bunndyrundersøkelsene i 1985, 2009 og 2015. Mob 1 2015 kan best sammenlignes med st. 5 og MOB 9 med stasjon 1 fra Tveranger m. fl. 2010, mens stasjon Mob 4 tilsvarer stasjon Mo61 (Johansen og Heggøy 2009). Tilstandsklasser følger grenseverdiene til veileder 02:2013. Fargekoder: blå = svært god, grønn = god, gul = moderat, oransje = dårlig, rød = svært dårlig.

Forhold	Mob 1/st 5		1985	Mob 4/ Mo61			Mob 9/st 1	
	2009	2015		2009	2013	2015	2009	2015
vanVeen grabb (m ²)	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Antall grabbhugg	2	4	5	5	5	4	3	4
Areal (m ²)	0,2	0,4	1,0	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4
Antall individer	540	1919	680	1067	777	1066	975	4376
Individtetthet pr m ²	2700	4775	680	2134	1554	2665	3250	10940
Antall arter	65	134	41	61	56	70	65	133
Shannon-Wiener, H'	4,32 (II)	5,22 (I)	4,3 (II)	3,75 (II)	4,75 (II)	4,46 (II)	4,43 (II)	3,54 (II)
Jevnhet, J	0,72	0,74	0,8	0,63	0,77	0,73	0,72	0,5

Helt generelt viser **tabell 27** at arts- og individtallet har økt siden tidligere undersøkelser. Effekten ble også diskutert av Haave m.fl. (2012) basert på flere andre grunne og dype stasjoner i Fensfjorden. Det kan antas at økningen i individtall per kvadratmeter er en reell størrelse, og det samme gjelder for økning i artsantall på stasjon Mob 4 (= Mo61 fra diverse tidligere resipientundersøkelser i Fensfjorden) dypt i fjorden. Her kan en moderat «gjødsling», som fører til bedre forhold for moderat forurensningstolerante arter men ikke er altfor problematisk for sensitive arter, forklare økningen. Den

store forskjellen i artsdiversiteten mellom 2009 og 2015 på stasjon Mob 1 (= st. 5 fra Tveranger m. fl. 2010) og Mob 9 = st 1 med mer en dobbelt så mange arter i 2015 kan minst delvis forklares med mindre prøvestørrelse i 2009 (0,2 versus 0,4 kvadratmeter) som oppfanget ikke hele diversiteten. På begge to stasjoner lå det gjennomsnittlige artsantallet på 76 arter mens totalantall arter på stasjonen var 134. Dette viser at de individuelle grabbhugg fra stasjonen inneholdt et ganske forskjellig artsspektrum.

Det foreligger ingen tidligere undersøkelser i Sløvåg. Stasjonen Sl 4 utenfor Sløvåg er omtrent på det dypeste i resipienten mellom Sløvåg og Mongstadbase. Her var det gode forhold for bunnfauna og optimale forhold for en stasjon med relativt høy andel av finstoff (mest silt og finsand) i sedimentet. Her var det ikke en art som dominerte med svært mange individer, men flere arter som var moderat individrike. Faunastrukturen viste mindre tegn på organisk belasting enn på den kun noe mindre dype stasjonen Mob 4 sør i Fensfjorden, hvor sedimentet er enda finere (mest leire og silt).

De grunnere stasjonene i selve Sløvågen var ganske arts- og individrike. På stasjon Sl1 nærmest utslippet fra Wergeland-Halsvik AS er forholdene gode, men de samlede nEQR-verdiene er trukket noe ned på grunn av NQI1-verdier som indikerer moderat belasting. Dette kan imidlertid forklares med et relativt høyt antall av noe forurensingssensitive arter på stasjonen som ikke er inkludert i tabellen over AMBI sensibilitetsverdier, som inngår NQI1-indeksem. På stasjon Sl 3 er forholdene noe mindre gode med en høy andel av moderat forurensingstolerante arter og høy dominans av en partikkelspisende og forurensingstolerant art. Her er det åpenbart moderat organisk påvirkning som preger faunastrukturen.

ØKOLOGISK OG KJEMISK TILSTAND ETTER EUS VANNDIREKTIV

FENSFJORDEN OG SLØVÅG

I Vanndirektiv databasen Vann-Nett er Fensfjorden oppført med «svært god» økologisk tilstand, men vannforekomsten oppnår ikke ”god” kjemisk tilstand på grunn av forhøyede nivåer i sediment av tre tungt nedbrytbare forbrenningsrelaterte PAH enkeltkomponenter. Vannforekomsten Sløvåg er oppført med «dårlig» økologisk tilstand, og kjemisk tilstand er ikke definert. Tilstandsvurderingen er usikker og basert på lokal kunnskap.

Klassifisering av økologisk tilstand skal i hovedsak gjøres ved bruk av biologiske kvalitetselementer, der fysisk-kjemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer nyttes som støtteparametarer. I utgangspunktet skal vannforekomsten klassifiseres i henhold til ”det verste styrer prinsippet”. Klassifiseringen av en vannforekomst må imidlertid alltid vurderes ut fra hva som anses rimelig ut fra de lokale forholdene og elementer som er representative for vannforekomsten. Den økologiske tilstanden til vannforekomstene er vurdert som god for begge vannforekomster, da det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna samlet sett viser til gode miljøforhold.

Spesifikke miljøgifter (stoffer som ikke er med i EU’s utvalgte prioriterte stoffer) inngår i fysisk-kjemiske kvalitetselementer og skal per dags dato inkluderes i vurderingen av økologisk tilstand og ikke inn under vurderingen av kjemisk tilstand i vannforekomsten (**tabell 28**). Lave verdier av tungmetaller og enkeltforbindelser av PAH og Σ PAH 16 samlet gir god miljøtilstand på samtlige stasjoner og for vannforekomstene samlet.

Den kjemiske tilstanden er vurdert som ”oppnår ikke god” dårlig for begge vannforekomster etter ”det verste styrer” prinsippet. Nivået av TBT var fra noe forhøyet på to stasjoner utenfor Mongstadbase til høyt på stasjonen S11 utenfor Sløvåg. Noen stasjoner i begge vannforekomstene hadde også fra noe forhøyet til høye verdier av enkelte PAH-forbindelser som indeno(1,2,3cd)pyren og benzo(ghi)perylen, som er EU-prioriterte miljøgifter

Tabell 28. Oversikt over klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand i Fensfjorden og Sløvåg følde de undersøkte elementene i 2015 (Bakke mfl. 2007 samt veileder 02:13). Gjeldene parametre er markert med farge.

	Fensfjorden								Sløvåg	
	Mob 1	Mob 3	Mob 4	Mob 6	Mob 7	Mob 9	SI3	SI4	SI1	SI2
Biologiske kvalitetselementer										
Bunnfauna	II	-	II	-	II	II	III	II	II	-
Fysisk-kjemiske kvalitetselementer (støtteparametre)										
Oksygen (ml O ₂ /l)	-	I	I	-	-	-	-	I	I	-
Oksygen metning (%)	-	I	I	-	-	-	-	I	I	-
TOC i sediment	IV	III	III	II	V	V	II	III	I	I
Vannregionspesifikke miljøgifter	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II	I-II
Økologisk tilstand VF	God								God	
EUs prioriterte miljøgifter										
Tungmetaller	I	I	I-II	I	I	I	I	I-II	I	I
TBT	-	III	I	-	-	III	-	-	IV	-
Andre miljøgifter	II	I-IV	I-IV	II-IV	I-II	I-III	I-III	II-IV	I	I-II
Kjemisk tilstand VF	Oppnår ikke god								Oppnår ikke god	

REFERANSER

INTERNETTKILDER

Fjordkatalogen: <http://kartkatalog.miljodirektoratet.no>

Kartverktøy: <http://kart.fiskeridir.no/>

Vann-nett: www.vann-nett.no

LITTERATUR

AMUNDSEN, C.E., I. FORFANG, R AASEN, T. EGGEN, R. SØRHEIM, T. HATNIK & K. NÆS 2008

Screening of polyfluorinated organic compounds at four fire training facilities in Norway.
SFT TA-2444/2008. 88 s.

BAKKE, T., G. BREEDSVELD, T. KÄLLQVIST, A. OEN, E. EEK, A. RUUS, A. KIBSGAARD, A. HELLAND & H. SOLBERG

Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter.
SFT Veileder. TA-2229/2007.

BERGER, U. & c. THOMSEN 2006.

Per- og polyfluorerte alkylstoffer (PFAS)
NILU, Tromsø, Nasjonalt folkehelseinstitutt, Divisjon for miljømedisin, Oslo Kjemi 2/2006

BOTNEN, H., E. HEGGØY, PJ. JOHANNESSEN, P-O. JOHANSEN, G. VASSENDEN 2007.

Miljøovervåking av olje og gassfelt i Region II i 2006.
UNIFOB- Seksjon for anvendt miljøforskning. Bergen, mars 2007. 72s.

BREKKE, E. & M. EILERTSEN 2009.

Miljøundersøkelse i Orkdalsfjorden 2008-2009.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1225, 77 s., ISBN 978-82-7658-685-5.

BREKKE, E., M. EILERTSEN & B. TVERANGER 2009.

Resipientgransking for nytt hovudavløpsreinseanlegg i Ørsta kommune.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1272, 90 s., ISBN 978-82-7658-728-9.

BREKKE, E., B. TVERANGER, M. EILERTSEN & G. H. JOHNSEN 2010.

Resipientundersøkelse i Ulvik- og Osafjorden i Ulvik herad 2010.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1392, 67 s. ISBN 978-82-7658-817-0.

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING 2001.

Kartlegging av marint biologisk mangfold.
Håndbok 19-2001 revidert 2007, 51 sider.

DIREKTORATSGRUPPA VANNDIREKTIVET 2013.

Veileder 02:2013 - Klassifisering av miljøtilstand i vann.

FAGERHAUG, A. 1997.

Kartlegging av miljøgifter i marine sedimenter i Møre og Romsdal 1995.
NOTEBY AS. Oppdragsnr. 43350, rapportnr. 1, 26 s.

GRAY, J.S., F.B MIRZA 1979.

A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities.

Marine Pollution Bulletin 10: 142-146.

HADLER-JACOBSEN, S & E. HEGGØY 2012.

Oppfølgende undersøkelser av perfluroalkylforbindelsene PFOS og PFOA i albueskjell, torskelever, vann og sediment ved Kollsnes prosessanlegg i 2011.

SAM- e-rapport. Uni Miljø, SAM-Marin. 158 s.

HERZKE, D., M. SCHLABACH, E. MARIUSSEN, H. UGGERUD, E. HEIMSTAD. 2007.

A literature survey on selected chemical substances.

SFT TA-2238/2007. 112 s.

HESTETUN, J., E. HEGGØY OG P-O JOHANSEN 2010.

Oppfølgende miljøundersøkelse ved Kollsnes prosessanlegg I 2010.

SAM e-Rapport nr. 14-2010. SAM-Marin, Uni Research. 117 s.

HAAVE, M. 2013

Oppfølgende undersøkelser av perfluorerte forbindelser (PFC) ved Kollsnes prosessanlegg i 2012

SAM e-Rapport 03.-2013. Universitetet i Bergen. 75 s.

HAAVE, M & P-O JOHANSEN 2012.

Analyse av perfluorerte forbindelser i albuesnegl (*Patella vulgata*) ved Statoil Mongstad

SAM e-rapport nr 24-2012. Uni Research. 18 s.

HAAVE, M, P-O JOHANSEN & T ALVESTAD 2012.

Overvåking av marinbiologiske forhold ved Statoils produksjonsanlegg på Mongstad i 2012.

SAM e-rapport nr 48-2012 (endring nr. 1). Uni Research. 25 s.

HAAVE, M., P-O. JOHANSEN & T. ALVESTAD 2012

Overvåking av marinbiologiske forhold ved Statoils raffineri på Mongstad i 2012

SAM e-Rapport: Endring nr. 1 til 48 – 2012. Universitetet i Bergen. 202 s.

JOHANSEN, P-O, E. HEGGØY, & P.J. JOHANNESEN 2006

Overvåking av marinbiologiske forhold ved Statoils raffineri på Mongstad i 2006.

Vestbio nr. 9, 2006. Universitetet i Bergen. 107 s.

JOHANSEN, P-O, & E. HEGGØY 2009

Overvåking av marinbiologiske forhold ved Statoils raffineri på Mongstad i 2009

SAM e-Rapport 12.-2009. Universitetet i Bergen. 106 s.

KNIES, J., H.K.B JENSEN, T.E. FINNE, A. LEPLAND & O.M. SÆTHER 2006.

Sediment composition and heavy metal distribution in Barents Sea surface samples: Results from Institute of Marine Research 2003 and 2004 cruises.

NGU, rapport nr 2006.067. 183 s.

KONIECZNY, R. & A. JULIUSSEN 1994.

Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Fase 1. Miljøgifter i sedimenter på strekningen Narvik-Kragerø. *NIVA-rapport 587 (O-93177). 185 s.*

- KUTTI, T., P.K. HANSEN, A. ERVIK, T. HØISÆTER, P. JOHANNESSEN 2007.**
Effects of organic effluents from a salmon farm on a fjord system. II. Temporal and spatial patterns in infauna community composition.
Aquaculture 262, 355-366.
- MOLVÆR, J., J. KNUTZEN, J. MAGNUSSON, B. RYGG, J. SKEI & J. SØRENSEN 1997.**
Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.
SFT Veileddning 97:03. TA-1467/1997.
- MOLVÆR, J., R. VELVIN, I. BERG, T. FINNELAND & J.L. BRATLI 2005.**
Resipientundersøkelser i fjorder og kystfarvann. EUs avløpsdirektiv Versjon 3 - oppdatert i 2005.
SFT rapport TA-1890/2005, ISBN 82-7655-459-8. 54 s.
- MOY, F., T. BEKKEBY, S. COCHRANE, E. RINDE & B. VOEGELE 2003.**
Typifisering av norske marine vannforekomster. System for å beskrive økologisk naturtilstand. Forslag til referansenettverk. *NIVA-rapport 4731, ISBN 82-577-4403-4. 90 s.*
- MOY, F., H. CHRISTIE, E. ALVE & H. STEEN 2008.**
Statusrapport nr 3 fra Sukkertareprosjektet.
SFT-rapport TA-2398/2008. 77 s.
- NORSK STANDARD NS 9410: 2007**
Miljøovervåking av bunn påvirking fra marine akvakulturanlegg.
Standard Norge, 23 s.
- NORSK STANDARD NS-EN ISO 5667-19:2004**
Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder
Standard Norge, 14 s.
- NORSK STANDARD NS-EN ISO 16665:2013**
Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna.
Standard Norge, 33 s.
- PEARSON, T.H., R. ROSENBERG 1978.**
Macrofaunal succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment.
Oceanography and Marine Biology Annual Review 16: 229-311.
- PEARSON, T.H. 1980.**
Macrofauna of fjords. In: Freeland, H.J., Farmer, D.M., Levings, C.D. (Eds.), NATO Conf. Ser., Ser. 4. Mar. Sci. Nato Conference on fjord Oceanography, New York, pp. 569-602.
- PEARSON, T.H., J.S. GRAY, P.J. JOHANNESSEN 1983.**
Objective selection of sensitive species indicative of pollution – induced change in benthic communities. 2. Data analyses.
Marine Ecology Progress Series 12: 237-255.
- RYGG, B. 2002.**
Indicator species index for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway.
NIVA-rapport SNO 4548-2002. 32 s.

SHANNON, C.E. & W. WEAVER 1949.

The mathematical theory of communication.
University of Illinois Press, Urbana, 117 s.

STAVELAND, A. H. & M. EILERTSEN 2010.

Straummålingar, botngransking og lokalitetsklassifisering av ny oppdrettslokalitet ved Ådnøy i Lindås kommune.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1286, 41 s.

STAVELAND A. H. & E. BREKKE 2010.

Straummålingar, botngransking og lokalitetsvurdering av oppdrettslokalitet Langøy i Lindås kommune.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1389, 49 s.

TVERANGER, B. 2012

Modellering av innlagringsdyp, spredning og fortynning av utslippet til Norsk Gjenvinning Industri AS på Mongstadbase.
Rådgivende Biologer AS, notat 4 s.

TVERANGER, B. M. EILERTSEN, E. BREKKE & A.H. STAVELAND 2010.

Resipientundersøkelse utenfor Mongstadbase i Lindås kommune høsten 2009
Rådgivende Biologer AS, rapport 1288, 40 sider. ISBN 978-82-7658-740-1

TVERANGER, B., H.E. HAUGSØEN, M. EILERTSEN., J. TVERBERG & E. BREKKE 2013.

Resipientundersøkelse ved anlegg Eide i Fjell kommune 2013, fyllplass og resoilfabrikk.
Rådgivende Biologer AS, rapport 1823, 79 s. ISBN 978-82-8308-032-2.

VASSDAL, T. 1995.

En undersøkelse av bunndyr og tungmetaller i Kristiansund havneområde.
Hovedfagsoppgave i marinbiologi, Trondhjem Biologiske Stasjon, Universitetet i Trondheim, 105 s.

VANNFORSKRIFTEN

FOR-2006-12-15-1446. Rettet 18.09.15

VEDLEGGSTABELLER

Vedleggstabell 1. Oversikt over bunndyr funnet i sedimentene på stasjonene Mob1 og Mob 4 i Fensfjorden/Mongstadbase 22. april 2015. Prøvene er hentet ved hjelp av en 0,1 m² stor van Veen-grabb, og det ble tatt fire parallelle prøver på hver stasjon. Prøvetakingen dekker dermed et samlet bunnareal på 0,4 m² på hver stasjon.

STASJON taksa markert med x innegår ikke i indeksberegningen	Mob 1				Mob 4			
	A	B	C	D	A	B	C	D
ANTHOZOA								
Edwardsiidae sp.	12	49	52	31				
Actiniaria sp.	3	4						
<i>Paraedwardsia arenaria</i>					1		1	
NEMERTEA								
Nemertea	4		14	6	3	2	6	9
NEMATODA								
Nematoda	x	181	115	94			1	7
SIPUNCULIDA								
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>					25	30	35	36
<i>Nephasoma minutum</i>	2	1						1
Sipuncula juv								2
<i>Phascolion strombus</i>	1					1	1	
POLYCHAETA								
<i>Ampharete octocirrata</i>		8	7	1				
<i>Ampharete</i> sp.		5	2					
<i>Amphitrite cirrata</i>		3	4	4				
<i>Aonides paucibranchiata</i>	3	13	15	13				
<i>Aphrodiata aculeata</i>					1		1	
<i>Aricidea</i> sp.	2	3	3	6			2	
<i>Asclerocheilus intermedius</i>		1						
<i>Bylgides</i> sp.	1							1
Capitellidae								
<i>Ceratocephale loveni</i>					2	1		
<i>Chaetopterus</i> sp.	1	2	2	2				
<i>Chaetozone jubata</i>					1		1	
<i>Chaetozone setosa</i>	1		3					
Cirratulidae	8	19	19	15			1	2
<i>Cirratulus</i> sp.	1	6	7	6				
<i>Clymenura borealis</i>					1			
<i>Diplocirrus glaucus</i>					2	2		
<i>Dipolydora caulleryi</i>		1	2					
<i>Dipolydora coeca</i>	2	2	1	5				
<i>Eteone flava</i>		3	2	1				
<i>Euchone</i> sp.	2	1		1				
<i>Eumida</i> sp.	3		2	3				
<i>Exogone naidina</i>	6	1	3	5				
<i>Exogone verugera</i>	1							
<i>Galathowenia oculata</i>			3	4				
<i>Glycera lapidum</i>	17	25	18	26				10
<i>Glyphohesione klatti</i>		1						1
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	3		2	2				
<i>Heteromastus filiformis</i>	43	44	28	46	29	33	44	52
<i>Hyalinoecia tubicola</i>	1							

<i>Hydroïdes norvegica</i>	2	1	1	5				
<i>Laonice bahusiensis</i>	3	3	10	4				
<i>Levinsenia gracilis</i>					2	3	3	9
Lumbrineridae	16	34	26	21		12	12	20
<i>Lumbrineris aniara</i>	21	42	20	26		1	3	1
<i>Macrochaeta clavicornis</i>			1					
Maldanidae		1	2	1	2	1	2	9
<i>Neogyptis rosea</i>					1		7	
<i>Neoleanira tetragona</i>					3		5	2
<i>Nephtyidae</i>						1		
<i>Nephrys paradoxus</i>						1	2	2
<i>Nereis zonata</i>	8	3	4	2				
<i>Notomastus latericeus</i>	4	9	4	2		1		1
Oligochaeta						1		
<i>Ophelina norvegica</i>						1		
<i>Owenia borealis</i>	30	21	21	16	1			
<i>Paradiopatra fiordica</i>					2	1	1	
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>					1			1
<i>Paradoneis lyra</i>		1						
<i>Paradoneis</i> sp.							2	
<i>Paramphinome jeffreysii</i>					15	38	81	28
<i>Parexogone hebes</i>	3	4	5					
<i>Pectinaria auricoma</i>	3	3	4					
<i>Pectinaria belgica</i>					1	1	1	1
<i>Pectinaria koreni</i>		3						
<i>Pholoe baltica</i>	10	12	13	11				
<i>Pholoe pallida</i>						1		
<i>Phyllodoce</i> sp.	1	2	1					
<i>Phylo kupfferi</i>		1						
<i>Phylo norvegicus</i>			1			1	1	1
<i>Pionosyllis compacta</i>			3					
<i>Pista cristata</i>	4	1						
<i>Pista</i> sp.				1				
<i>Polycirrus</i> sp.					1			
Polynoidae			1	1				
<i>Polyphysia crassa</i>		2	1	4				
<i>Prionospio cirrifera</i>	43	91	129	108				4
<i>Protodorvillea kefersteini</i>						1		1
<i>Psamathé fusca</i>	1	1	7	5				
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>		1		2				
Rhodine sp.					1			
Sabellidae	4	5	5	5				
<i>Scalibregma inflatum</i>				1				
<i>Scolelepis korsуни</i>	1	8	1	3				
<i>Scolelepis</i> sp.	2		1					
<i>Scoloplos armiger</i>	13	7	4					
Serpulidae			1					
<i>Sosane sulcata</i>	2	3	7	2				
<i>Sphaerodoropsis fauchaldi</i>			1					
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	13	8	15	8				
<i>Spiochaetopterus</i> sp.					1	3	1	
<i>Spiochaetopterus typicus</i>							1	
<i>Spiophanes kroyeri</i>					8	10	10	9
<i>Spiophanes wigleyi</i>		1						
<i>Spirorbis spirorbis</i>	2							

<i>Streblosoma intestinale</i>		1	2	1			
<i>Syllides longocirratus</i>		2	2				
<i>Syllis armillaris</i>	1	1	2				
<i>Syllis cornuta</i>	2	1	1	1			
<i>Terebellides stroemii</i>					6	4	4
<i>Tharyx</i> sp.		17	9	4			11
<i>Trichobranchus roseus</i>	1	2					
<i>Typosyllis armillaris</i>	1						
MOLLUSCA							
<i>Abra alba</i>							14
<i>Abra nitida</i>					5	2	2
<i>Adontorhina similis</i>					10	17	7
<i>Aeolidacea</i>	4	1		4			
<i>Antalis entalis</i>			1	1			
<i>Antalis</i> sp.	x	1					
<i>Antalis vulgaris</i>	1						
<i>Astarte crenata</i>		2	3	1			
<i>Corbula gibba</i>			1				
<i>Cuspidaria obesa</i>					2	3	4
<i>Cyllichna cylindracea</i>		1					
<i>Delectopecten vitreus</i>		1		2			
<i>Devonia perrieri</i>		2	1	1			
<i>Entalina tetragona</i>					1		
<i>Eulima bilineata</i>	1						
<i>Eulimella ventricosa</i>				1			
<i>Euspira catena</i>	1						
<i>Euspira pulchella</i>		1					
<i>Galeommatoidea</i>				4			
<i>Hiatella arctica</i>	12		5	2			
<i>Kelliella miliaris</i>					28	43	7
<i>Kurtiella bidentata</i>			1				23
<i>Kurtiella tumidula</i>							1
<i>Limaria hians</i>	8		5	5			2
<i>Limatula gwyni</i>	1						
<i>Limatula</i> sp.	2						
<i>Limatula subauriculata</i>			1	1			
<i>Lucinoma borealis</i>		3	3	2			
<i>Lyonsia arenosa</i>	2		1				
<i>Malletia obtusa</i>						1	
<i>Melanella alba</i>	2	1					
<i>Melanella frielei</i>				1			
<i>Modiolus modiolus</i> juv.	3		2				
<i>Mya arenaria</i>	1	4	5	6			
<i>Myrtea spinifera</i>	5	8	1	1			
<i>Neomenia carinata</i>		1	1	1			
<i>Nucula nucleus</i>					3	19	10
<i>Onchidoris depressa</i>	1						19
<i>Ondina divisa</i>	1			1			
<i>Palliolium striatum</i>				4			
<i>Parvicardium minimum</i>					1	2	
<i>Parvicardium pinnulatum</i>	3		1				1
<i>Polyplacophora</i> juv.	17	12	20	34			
<i>Scutopus robustus</i>					2	1	2
<i>Scutopus ventrolineatus</i>					6	6	7
<i>Similipecten similis</i>	2						11

<i>Tellimya ferruginosa</i>		6	1		14	1	22	29	17
<i>Thyasira equalis</i>		9	7	9	4				
<i>Thyasira flexuosa</i>						3	1		
<i>Thyasira obsoleta</i>						2			
<i>Thyasira sarsi</i>						1	1		1
<i>Thyasira</i> sp.	x		4	3	4				
<i>Thyasira</i> spp. juv.	x								2
<i>Timoclea ovata</i>		4		2					
<i>Veneridae</i> sp.			1						
<i>Wirenia agentea</i>									1
<i>Yoldiella lucida</i>						2			2
CRUSTACEA									
<i>Ampelisca tenuicornis</i>					1				
<i>Anapagurus laevis</i>		2							
<i>Calocarides coronatus</i>						1	1		
<i>Cheirocratus</i> sp.		3	2	2	6				
<i>Copepoda</i>	x	18	9	14	7	30	42	17	43
<i>Decapoda</i> larvae	x	1			1	1	2		2
<i>Diastyloides serratus</i>							2		2
<i>Ebalia</i> sp.			1		1				
<i>Eriopisa elongata</i>						10	19	9	17
<i>Liocarcinus pusillus</i>		3	1	1					
<i>Lysianassidae</i>		1	2					1	3
<i>Mysida</i> sp.	x								1
<i>Ostracoda</i>	x								2
<i>Pagurus bernhardus</i>									
<i>Pagurus prideaux</i>					2				
<i>Paraphoxus oculatus</i>			1						
<i>Philocheras bispinosus</i>			1						
<i>Stenothoe</i> cf. <i>marina</i>					1				
PHORONIDA									
<i>Phoronis hippocrepia</i>		3	6	2					
BRACHIOPODA									
<i>Terebratulina retusa</i>			1						
CHAETOGNATHA									
<i>Chaetognatha</i>	x							6	
ECHINODERMATA									
<i>Amphilepis norvegica</i>						4	2	4	2
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.	x					3	5	8	1
<i>Amphilepis squamata</i>				1					
<i>Amphiura</i> sp.					2	1			2
<i>Echinocardium flavescentes</i>		6	1	1					
<i>Echinocyamus pusillus</i>			1		1				
<i>Labidoplax buskii</i>		3		1					
<i>Labidoplax media</i>				1					
<i>Leptosynapta inhaerens</i>		2	1	1	2				
<i>Luidia sarsi</i> juv.		2							
<i>Ophiocten affinis</i>					2				
<i>Ophiopholis aculeata</i>					1				
<i>Ophiura albida</i>		1	2	1					
<i>Ophiura robusta</i>									1
<i>Ophiura</i> sp. juv.	x	3			2				
<i>Ophiuroidea</i> sp. juv.	x			5					
<i>Pteraster militaris</i> juv.				1					

Vedleggstabell 2. Oversikt over bunndyr funnet i sedimentene på stasjonene Mob7 og Mob 9 i Fensfjorden/Mongstadbase 22. april 2015. Prøvene er hentet ved hjelp av en 0,1 m² stor van Veen-grabb, og det ble tatt fire parallelle prøver på hver stasjon. Prøvetakingen dekker dermed et samlet bunnareal på 0,4 m² på hver stasjon.

STASJON taksa markert med x innegår ikke i indeksberegningen	Mob 7				Mob 9			
	A	B	C	D	A	B	C	D
ANTHOZOA								
Edwardsiidae sp. 1	13	10	15	34	11	5	2	2
Edwardsiidae sp. 2					7			
<i>Halcampa</i> sp.				1				
<i>Epizoanthus paguriphilus</i>	x						1	
NEMATODA								
Nematoda	x	2					3	9
NEMERTEA								
Nemertea sp.1	1	5	3	3	6		6	3
Nemertea sp.2				1				
PRIAPULIDA								
<i>Priapulus caudatus</i>							1	
SIPUNCULIDA								
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1				1			
<i>Phascolion strombus</i>				1	1		1	
POLYCHAETA								
<i>Ampharete octocirrata</i>						2	1	2
<i>Ampharete</i> sp.							1	
<i>Ampharetidae</i>			2			2	2	
<i>Amphicteis gunneri</i>	1	2						
<i>Amythasides macroglossus</i>					3	4	14	3
<i>Aonides paucibranchiata</i>		2	1		1	2		
<i>Aphelochaeta</i> sp.		1						
<i>Aphroditidae</i>	1						1	
<i>Capitella</i> sp.		1		5				
<i>Chaetozone setosa</i>	3	2	5	2	4	9	3	4
<i>Cirratulidae</i>	7	4	2		11	14	17	22
<i>Cirratulus</i> sp.					1	1		2
<i>Diplocirrus glaucus</i>	7	10	6	5	5	2	10	1
<i>Dipolydora coeca</i>	2	6	5	5			7	
<i>Ditrupa arietina</i>							3	
<i>Eteone flava</i>	1		1		1	2	1	1
<i>Euchone</i> sp.	2				1			
<i>Eumida bahusiensis</i>			1					
<i>Eumida</i> sp.	1	1						2
<i>Exogone</i> sp.								2
<i>Exogone verugera</i>	4	3	1	3	8	3	5	9
<i>Galathowenia oculata</i>	435	505	465	290	125	111	76	115
<i>Glycera alba</i>	3	1	3	4				
<i>Glycera lapidum</i>	12	20	15	13	14	13	15	24
<i>Glycera unicornis</i>		1						
<i>Goniada maculata</i>	8	19	17	7	9	9	7	9
<i>Heteromastus filiformis</i>	13	22	20	15	13	8	2	2
<i>Hyalinoecia tubicola</i>	1			1	1	1		2
<i>Laonice bahusiensis</i>					1	2	3	
<i>Laonice</i> sp.			1				1	
<i>Lumbrineridae</i>				2	3	6	3	2

<i>Lumbrineris aniara</i>	2	1	1		3	2	2	1
<i>Lysippe fragilis</i>					1	3	3	1
<i>Macrochaeta clavicornis</i>			2			1		2
<i>Maldanidae</i>	2		1		2	3	3	3
<i>Melinna cristata</i>			1					
<i>Mystides caeca</i>					1			2
<i>Nephthys hombergii</i>								1
<i>Notomastus latericeus</i>	8	7	5	2	2	3	3	
<i>Ophelina cylindricaudata</i>							1	
<i>Ophryotrocha</i> sp.				1				
<i>Ougia subaequalis</i>		1	1					
<i>Owenia borealis</i>	89	72	110	78	54	48	35	74
<i>Oxydromus vittatus</i>					1	1	1	
<i>Paradoneis lyra</i>	6		1	2	9	6	5	5
<i>Paradoneis</i> sp.	3	7	2	4	1	13	7	7
<i>Paramphinome jeffreysii</i>					4	5	6	10
<i>Prionospio plumosa</i>				9				
<i>Parexogone hebes</i>		4	1	4		3	1	4
<i>Pectinaria auricoma</i>			1	2	4	1	3	2
<i>Pectinaria koreni</i>						2	1	1
<i>Pholoe baltica</i>	9	11	7	14	13	9	10	9
<i>Phyllodoce groenlandica</i>					1		3	1
<i>Phyllodoce mucosa</i>	1			1				
<i>Phyllodoce rosea</i>	4	1	2		3	6	2	2
<i>Phyllodoce</i> sp.		1					1	1
<i>Phylo kupfferi</i>			1					
<i>Phylo norvegicus</i>					3	1		1
<i>Pista cristata</i>		1	1		5		1	
<i>Pista</i> sp.								2
<i>Praxillella affinis</i>		2						
<i>Prionospio cirrifera</i>	104	115	105	100	100	90	115	104
<i>Prionospio fallax</i>	38	52	51	70	22	22	13	9
<i>Prospaerosyllis tetrica</i>						2	2	4
<i>Protodorvillea kefersteini</i>								2
<i>Psamathe fusca</i>					1	2		6
<i>Pseudomystides spinachia</i>		1						
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	152	102	92	44	440	598	394	675
<i>Sabellidae</i>	2	8	7	4	14	13	4	10
<i>Scoloplos armiger</i>	2		2					
<i>Siboglinum</i> sp.	1				1	1		
<i>Sige fusigera</i>							1	
<i>Sphaerodoropsis fauchaldi</i>	2			2	4	1	2	
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	7	2	2	5	1	2		4
<i>Spio</i> sp.				1				
<i>Spiophanes wigleyi</i>							1	1
<i>Sthenelais limicola</i>						1		
<i>Syllides longocirratus</i>						5		2
<i>Syllis cornuta</i>	7	9	2	14	2	5	3	2
<i>Terebellides stroemii</i>	1			2	1	2	1	
<i>Tharyx</i> sp.					10	6		9
<i>Trichobranchus roseus</i>	1	3	1	1	1	1		
MOLLUSCA								
<i>Abra nitida</i>				2				
<i>Adontorhina similis</i>					8	8	3	
<i>Antalis entalis</i>	1							

<i>Arctica islandica</i>		1	1	6	3	4		1	2
<i>Astarte crenata</i>		1	12					4	
<i>Astarte sp. juv.</i>					1			4	
<i>Astarte sulcata</i>		2	5	1		1		4	
<i>Axinulus croulinensis</i>								3	
<i>Axinulus eumyarius</i>						1			
<i>Cardiomya costellata</i>								1	
<i>Chaetoderma nitidulum</i>							1	1	1
<i>Corbula gibba</i>			3	7	7	6	1		1
<i>Cuspidaria obesa</i>							1		
<i>Cylichna cylindracea</i>		2	1			1		2	5
<i>Delectopecten vitreus</i>							1		2
<i>Ennucula tenuis</i>							3		
<i>Euspira montagui</i>						1			1
<i>Euspira nitida</i>			2			2			1
<i>Falcidens crossotus</i>						1			
<i>Kelliia sp.</i>						1			
<i>Kelliella miliaris</i>					1				
<i>Kurtiella bidentata</i>				1	1			2	
<i>Lucinoma borealis</i>		8	8	5	1	1	1	1	1
<i>Modiolus modiolus</i> juv.								1	
<i>Mya arenaria</i> juv.		1		1	4			1	
<i>Myrtea spinifera</i>		13	13		13	2	18	6	4
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	x	3	4		8	2			
<i>Neomenia carinata</i>						1			1
<i>Nucula nucleus</i>					1	1			4
<i>Odostomia conspicua</i>									2
<i>Parvicardium minimum</i>									1
<i>Parvicardium pinnulatum</i>						1			
<i>Parvicardium</i> sp.				1					
<i>Philine denticulata</i>					1				
<i>Philine indistincta</i>		1				2	1	1	1
<i>Philine quadrata</i>							1		2
<i>Philine scabra/indistincta</i>						2			1
<i>Pusillina sarsi</i>		1							
<i>Retusa umbilicata</i>		4	1			1			1
<i>Tellimya ferruginosa</i>		1				2	2	2	
<i>Thyasira biplicata</i> (syn. <i>polygona</i>)		3	1	1		7	14	1	
<i>Thyasira flexuosa</i>		61	58	88	82	9		18	1
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	x	10							
<i>Thyasira obsoleta</i>								2	11
<i>Thyasira sarsi</i>		1							12
<i>Thyasira</i> sp. Juv.	x	3	30	42	55	28	15	21	11
<i>Timoclea ovata</i>		1			2	1	4	3	
<i>Yoldiella philippiana</i>							6	21	1
<i>Yoldiella</i> sp.						3	8		
CRUSTACEA									
<i>Anapagurus laevis</i>						2	2	3	
<i>Atylus vedlomensis</i>		1							
<i>Copepoda</i>	x	27	17	24	22	7	11	19	12
<i>Decapoda</i> larvae	x	2	1	1			6	2	1
<i>Diastylis cornuta</i>		1	1				1	1	1
<i>Eudorella truncatula</i>									1
<i>Hyas coarctatus</i>									1
<i>Lysianassidae</i>		1					1	1	

Ostracoda	x			1		
<i>Parapagurus pilosimanus</i>					1	
<i>Westwoodilla caecula</i>					3	
PYCNOGONIDA						
<i>Anoplodactylus petiolatus</i>			1			1
<i>Endeis spinosa</i>						2
PHORONIDA						
<i>Phoronis hippocrepia</i>	3	1	1	5	3	5
ECHINODERMATA						
<i>Amphiura chiajei</i>						3
<i>Amphiura filiformis</i>		2	1	1		1
<i>Amphiura</i> sp. juv.	x			1		4
<i>Asteroidea</i> sp. juv.			1			
<i>Astropecten irregularis</i>						1
<i>Echinocardium</i> sp.					3	
<i>Echinocyamus pusillus</i>				1		
<i>Echinus elegans</i> juv.				1		
<i>Echinocardium flavescens</i>						1
<i>Labidoplax buskii</i>	3			1	35	32
<i>Leptosynapta decaria</i>		1	1	1		16
<i>Leptosynapta inhaerens</i>		1	1			23
<i>Luidia sarsi</i> juv.						1
<i>Ophiura albida</i>	1			1		
<i>Ophiura</i> sp. Juv.	1	1		2		
<i>Ophiuroidea</i> juv.	x			1		
<i>Pseudothyone raphanus</i>			1			1
Solasteridae juv.						

Vedleggstabell 3. Oversikt over bunndyr funnet i sedimentene på stasjonene Sl 1, Sl 3 og Sl 4 i Fensfjorden/Sløvåg 23. april 2015. Prøvene er hentet ved hjelp av en 0,1 m² stor van Veen-grabb, og det ble tatt fire parallelle prøver på hver stasjon. Prøvetakingen dekker dermed et samlet bunnareal på 0,4 m² på hver stasjon.

STASJON taksa markert med x innegår ikke i indeksberegningen	Sl1				Sl3				Sl4			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
ANTHOZOA												
Edwardsiidae sp.	1	3	6				3					
Actiniaria sp.		1	1									
<i>Paraedwardsia sarsi</i>					1				1			
NEMATODA												
Nematoda	x	2			108	62	36	44	8	4	1	22
PLATYHELMINTHES												
Polycladida					1							
NEMERTEA												
Nemertea	1	2		3		3	1	2		1	1	1
SIPUNCULIDA												
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>					20	10	13	12	32	14	10	21
<i>Onchnesoma squamatum</i>									1			
<i>Phascolion strombus</i>					6							
POLYCHAETA												
<i>Abyssinioe hibernica</i>	5	5	4	6	6	4	5	7				
<i>Aglaophamus pulcher</i>						1						
<i>Amaeana trilobata</i>					25	18	45	60				
<i>Amythasides macroglossus</i>												
<i>Aphrodiata aculeata</i>					2							
Aphroditidae						7	7	4	5	1		1
<i>Aricidea</i> sp.										3		2
<i>Augeneria tentaculata</i>										6		
<i>Brada villosa</i>										1		1
<i>Ceratocephale loveni</i>	1					3	3	1		1	4	5
<i>Chaetozone jubata</i>												1
<i>Chaetozone setosa</i>	154	213	150	396	11	9	21	10				
<i>Chirimia biceps</i>						1						
Cirratulidae	56	110	68	105	36	46	33	32	1	3		1
<i>Cirratulus</i> sp.	20	3	11	9						1		
<i>Diplocirrus glaucus</i>	56	60	54	59	12	9	15	3		1	1	1
<i>Dipolydora caulleryi</i>				1								
<i>Eteone flava</i>	3	3	2	2			2					
<i>Euchone</i> sp.			1									
<i>Eumida bahusiensis</i>			2									
<i>Eunereis elittoralis</i>			1									
<i>Exogone verugera</i>	43	18	14	31	3	7	4	5				1
<i>Galathowenia oculata</i>	1	1			75	60	30	105	2			
<i>Glycera alba</i>	3	3	4	1								
<i>Glycera lapidum</i>	10	6	10	9		1						1
<i>Goniada maculata</i>	4	6	12	11	4	1						
<i>Heteromastus filiformis</i>	36	33	14	43			1		39	57	28	54
<i>Laetmonice filicornis</i>	2		1									
<i>Laonice sarsi</i>					2	1		1				
<i>Levinsenia gracilis</i>					27	16	11	14	5	8	4	5
<i>Lumbriclymene</i> <i>_cylindricaudata</i>					1	1		1				
<i>Lumbrineridae</i>	4	5	6	3	10	5	5			10	2	8
<i>Lumbrineris aniara</i>	5	6	9	10		1	1	1	1	1	1	

<i>Macrochaeta polyonyx</i>					7	1	7	1	2	2	4	5
Maldanidae								1				
<i>Melinna elisabethae</i>												
<i>Neogyptis rosea</i>							2			2		3
<i>Neoleanira tetragona</i>									1			4
Nephtyidae									1		2	
<i>Nephthys hystricis</i>					1			1				
<i>Nephthys paradoxa</i>					1		1	1		2	1	4
<i>Notomastus latericeus</i>	11	10	12		6	6	9	13				
Oligochaeta					4	1	2					3
<i>Ophelina cylindricaudata</i>						1			1	4		1
<i>Ophelina norvegica</i>									1			
<i>Ophelina</i> sp.								1			1	2
<i>Ophryotrocha</i> sp.		1				1						
<i>Owenia borealis</i>						1						
<i>Oxydromus vittatus</i>							1					
<i>Paradiopatra fiordica</i>									1	3	1	1
<i>Paradiopatra quadricuspis</i>								1				
<i>Paradoneis lyra</i>		2	3									
<i>Paradoneis</i> sp.	3	2	9	2	32	6	22	7	9	17	21	8
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	12	9	17	23								
<i>Prionospio plumosa</i>	4	2										
<i>Parexogone hebes</i>								1				
<i>Pectinaria auricoma</i>						3	1					
<i>Pectinaria belgica</i>						2	2	1			3	6
<i>Pectinaria koreni</i>												
<i>Pectinaria</i> sp.								1				
<i>Pholoe ballica</i>	10	15	12	8	5	2		2		1		
<i>Pholoe pallida</i>	1				12			4		2	2	
<i>Phyllodoce rosea</i>					1							
<i>Phylo norvegicus</i>										1		3
<i>Pilargis</i> sp.											1	
<i>Pista cristata</i>						1	3	2	1			
<i>Pista</i> sp.								1				
<i>Polycirrus arcticus</i>								1				
<i>Polycirrus</i> sp.						3	5	3	3			
<i>Prionospio cirrifera</i>	64	72	55	79	5	7	3	4				
<i>Prionospio dubia</i>								1	2			
<i>Prionospio fallax</i>	16	12	20	16	17	2	5	6			2	
<i>Prionospio</i> sp.											3	
<i>Protodorvillea kefersteini</i>						2	2	2	2			
<i>Pseudopolydora</i>										1		
<i>_paucibranchiata</i>		1				730	737	1050	610			
<i>Pterolysippe vanelli</i>						5	2	4	4			
<i>Rhodine loveni</i>										1		1
<i>Sabellidae</i>	5	5		12	4	1	2	5				
<i>Samytha sexcirrata</i>						1						
<i>Scalibregma inflatum</i>						1						
<i>Scolelepis korsuni</i>	4	10	9	13						2	1	
<i>Scoloplos armiger</i>												
<i>Siboglinum</i> sp.	1											
<i>Sige fusigera</i>						1						
<i>Sosane wahrbergi</i>						1						
<i>Sosane wireni</i>							2	1				
<i>Spiochaetopterus typicus</i>										1	1	1
<i>Spiophanes kroyeri</i>	1				4	1	3	4	6	5	2	

<i>Spiophanes wigleyi</i>					3	1	3				
<i>Syllis cornuta</i>	37	22	30	50							
<i>Terebellides stroemii</i>					3	2	3	4	9	5	1
MOLLUSCA											
<i>Abra alba</i>	8	9	12	7							
<i>Abra nitida</i>	44	15	34	53	3	2	3	1	5	9	2
<i>Abra</i> sp. juv.	x	4	3	9			2				2
<i>Adontorhina similis</i>		4	1	5	14	4	8	3	14	15	17
<i>Axinulus croulinensis</i>		1									
<i>Cadulus subfusiformis</i>					1						
<i>Cardiidae</i> sp. juv.					1						
<i>Chaetoderma nitidulum</i>		2					2				
<i>Corbula gibba</i>	2	2	3								
<i>Cuspidaria obesa</i>			2						2		1
<i>Cuspidariidae</i> sp.											1
<i>Cylichna cylindracea</i>	1	2	1	4							
<i>Entalina tetragona</i>					4						
<i>Eulimella</i> sp.					1						
<i>Euspira montagui</i>		1									
<i>Euspira nitida</i>				1							
<i>Falcidens crossotus</i>					12	8	8	7			
<i>Falcidens sagittiferus</i>					1						1
<i>Kelliella miliaris</i>						2			19	1	12
<i>Lucinoma borealis</i>	1	3		1							27
<i>Melanella alba</i>					1						
<i>Micromenia fodiens</i>			1	1			1				
<i>Myrtea spinifera</i>	3		2	8							
<i>Neomenia carinata</i>			1								1
<i>Nucula nucleus</i>					1						
<i>Nucula</i> sp. juv.	1				1	1	2			1	2
<i>Parvicardium minimum</i>		2							1		
Pectinidae									1		
Pectinoidea									1		
<i>Philine quadrata</i>					1						
<i>Philine scabra/indistincta</i>	1	2			9	10	8	2			
<i>Pulsellum</i> sp.					5			1			
<i>Retusa umbilicata</i>	2	4	6			4	2	3			1
<i>Scutopus robustus</i>					5	1		3			6
<i>Scutopus ventrolineatus</i>					4	4	1	6	1	4	4
<i>Tellimya ferruginosa</i>					12	6	12	13	1	2	5
<i>Thyasira biplicata</i>			1								
<i>Thyasira equalis</i>	3	25	20	36	25	20	24	34	25	20	16
<i>Thyasira flexuosa</i>		10	53	54		1					
<i>Thyasira obsoleta</i>					2	2	4	2	2	2	6
<i>Thyasira sarsi</i>	21	80	114	103			1	3	1		2
<i>Thyasira</i> spp. indet.	x	4	1	7	12						1
<i>Thyasira</i> spp. juv.	x	31	6	44	38	9	2	6	6	20	3
											7

<i>Tropidomyia abbreviata</i>				1	1	1					
Veneroidea			2								
<i>Wirenia agentea</i>				1							
<i>Yoldiella lucida</i>									1		
<i>Yoldiella</i> sp. juv.					1		1				
CRUSTACEA											
<i>Anapagurus laevis</i>			1								
<i>Calocarides coronatus</i>									1		2
Copepoda	x	31	23	20	8	14	12	6	26	9	31
Decapoda larvae	x	7	3	1		7	4	2	4		1
Diastylidae sp.								1			
<i>Diastylis cornuta</i>		2	2		2			1			
<i>Diastyloides serratus</i>									4	1	1
<i>Eriopisa elongata</i>						1		1	5	7	8
<i>Eugerda tenuimana</i>								1			17
Mysidacea	x		1								
Ostracoda	x						1		1	1	3
<i>Pagurus alatus</i>			2								
<i>Sarsinebalia typhlops</i>			1				1				
Tanaidacea ssp.							1	2			
<i>Westwoodilla caecula</i>				1			1				
PHORONIDA											
<i>Phoronis hippocrepia</i>			1								
CHAETOGNATHA											
Chaetognata	x										5
ECHINODERMATA											
<i>Amphilepis norvegica</i>						6			5	4	4
<i>Amphilepis norvegica</i> juv.	x					6		1		4	7
<i>Amphipholis squamata</i>						1					3
<i>Amphiura chiajei</i>						6	3				
<i>Brissopsis lyrifera</i>						1		1			
<i>Echinocardium flavescens</i>						17	15	16	1		
<i>Labidoplax buskii</i>	9	4	6			1					
<i>Leptosynapta</i> sp.					1						
<i>Ophiura</i> sp. juv.	2										
<i>Ophiuroidea</i> sp. juv.	x							1			
<i>Psilaster andromeda</i>											1
<i>Pteraster militaris</i> juv.				1							

Vedlegg 1: Analyserapport, Eurofins Norsk Miljøanalyse AS

OM BLØTBUNNSFAUNA OG INDEKSER

Bløtbunnsfauna er dominert av flerbørstemark, krepsdyr, muslinger og pigghuder, men det er mange ulike organismegrupper som kan være representert. Det er vanlig å bruke bløtbunnsfauna som indikator på miljøforhold og for å karakterisere virkninger av eventuell forurensing. Mange dyr som har sedimentet som habitat er relativt lite mobile og flerårige, og ut fra dette kan en derfor registrere unaturlige forstyrrelser på miljøet. Samfunnet kan beskrives og tallfestes. Ved hjelp av slik informasjon kan en se om negative påvirkninger har ført til en dominans av forurensingstolerante arter, reduksjon i antall arter og reduksjon i diversitet. Et godt og upåvirkede bunnforhold med oksygenrikt sediment blir dette vist av større individer som graver dypt. Her vil det være mange arter som forekommer i få eksemplarer hver, og fordelingen mellom individene vil være noenlunde jevn. I områder med moderate tilførsler vil bunnen få en ”gjødslingseffekt”, som fører til at en da vil se dyr av mindre størrelse, samt en økning av tolerante arter som forekommer i høye individtall (Kutti et al. 2007). I svært påvirkede eller under tilnærmede oksygenfrie forhold vil kun forurensingstolerante arter, som for eksempel artene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, forekomme med svært høye individtall. En ”overgjødsling” vil føre til at dyresamfunnet kveles.

Undersøkelser av bløtbunnsfauna er svært vanlig i miljøundersøkelser. Et eksempel på overvåkning av bløtbunnsamfunnet over tid i større skala er fra olje og gassvirksomheten i Nordsjøen. Med utbygging og etablering av oljevirksomhet har det vært et krav om både biologisk, fysiske og kjemiske undersøkelser. Over tid har det vist seg at oljeindustrien har tilført miljøgifter i sedimentene med merkbare påvirkninger på dyresamfunnet i bløtbunnen. Miljøundersøkelser ble startet i 1997 og har siden blitt gjennomført tre ganger. I løpet av disse undersøkelsene har en registrert store mengder av blant annet oljehydrokarboner, barium, kobber og bly i sedimentene som skaper store forstyrrelser hos bunndyrene. Ved hjelp av mindre utslipp og strengere rense-/ustlippskrav har en sett en merkbar endring i tilstanden hos bløtbunnsfaunaen, til mindre forstyrrelser (Botnen m.fl. 2007).

Geometriske klasser

Når bunnfauna er identifisert og kvantifisert kan artene inndeles i geometriske klasser. Det vil si at alle arter fra en stasjon gruppert etter hvor mange individer hver art er representert med. Skalaen for de geometriske klassene er I = 1 individ, II = 2-3 individer, III = 4-7 individer, IV = 8-15 individer per art, osv (tabell 16).

Tabell 16. Eksempel på inndeling i geometriske klasser.

Geometrisk klasse	Antall individer/art	Antall arter
I	1	15
II	2-3	8
III	4-7	14
IV	8-15	8
V	16-31	3
VI	32-63	4
VII	64-127	0
VIII	128-255	1
IX	256-511	0

For ytterligere informasjon vises til Gray og Mirza (1979), Pearson (1980) og Pearson et. al. (1983). Denne informasjonen kan settes opp i en kurve hvor geometriske klasser er presentert i x- aksen og antall arter er presentert i y-aksen. Kurveforløpet er et mål på sunnhetsgraden til bunndyrssamfunnet og kan dermed brukes til å vurdere miljøtilstanden i området. En krapp, jevnt fallende kurve indikerer et upåvirket miljø og formen på kurven kommer av at det er mange arter, med heller få individer. Et moderat påvirket samfunn vil ha et mer avflatet kurveforløp enn i et upåvirket miljø.

I et sterkt påvirket miljø vil kurveforløpet variere på grunn av dominerende arter som forekommer i store mengder, samt at kurven vil utvides med flere geometriske klasser.

Indekser for bløtbunnsfauna (etter veileder 02:2013, Klassifisering av miljøtilstand i vann)

1. NQI1 = Norwegian quality index

Den sammensatte indeksen NQI1 kombinerer undersøkelse av ømfintlighet (basert på AMBI = Azti Marine Biotic Index, Borja et al., 2000) direkte med artsantall og individantall.

$$NQI1 = 0,5*((1-AMBI)/7) + 0,5*((ln(S)/(ln(lnN))/2,7)*(N/(N+5)))$$

hvor N er antall individer og S antall arter.

$$AMBI = 0*EGI + 1,5*EGII + 3*EGIII + 4,5*EGIV + 6*EGV$$

hvor EGI er andelen av individer som tilhører toleransegruppe I etc. Tallene angir toleranseverdiene. AMBI blir beregnet ved bruk av dataprogrammet ambi_v5 (2012). Det er 6500 marine bunndyrarter med toleranseverdi i dette systemet. Høy AMBI-verdi betyr at det finnes mange arter med høy sensitivitet (lav toleranse mot påvirkning og/eller organisk belastning) i prøven.

2. H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks (Shannon & Weaver 1949)

Komponentene artsrikhet og jevnhet (fordeling av antall individer pr art) er sammenfattet i Shannon-Wieners diversitetsindeks:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

der $p_i = n_i/N$, og n_i = antall individer av arten i , N = totalt antall individer og S = totalt antall arter.

Dersom artsantallet er høyt, og fordelingen mellom artene er jevn, blir verdien på denne indeksen (H') høy. Dersom en art dominerer og/eller prøven inneholder få arter blir verdien lav. Prøver med jevn fordeling av individene blant artene gir høy diversitet, også ved et lavt artsantall. En slik prøve vil dermed få god tilstandsklasse selv om det er få arter (Molvær m. fl. 1997).

3. ES₁₀₀ = Hurlberts indeks

Denne indeksen beskriver forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve.

$$ES_{100} = \sum_{i=1}^S 1 - [(N-N_i)! / ((N-N_i-100)! * 100!)] / [N! / ((N-100)! * 100!)]$$

hvor N er totalt antall individer i prøven, S er antall arter og N_i er antall individer av arten i .

4. ISI₂₀₁₂ = Indicator species index (se NIVA-rapport 4548-2002 (Rygg 2002) og oppdatering 2012 med revidert og utvidet artsliste)

Indikatorartsindekser som ISI₂₀₁₂ (og NSI) kan vurdere økologisk kvalitet på bunnfauna på grunnlag av ulike arters reaksjon på ugunstige miljøforhold. Arter som er sensitive for miljøpåvirkninger har høye sensitivitetsverdier, mens arter med høy toleranse har lave verdier.

$$ISI_{2012} = \sum_i^S (ISI_i / S_{ISI})$$

hvor ISI_i er verdi for arten i, og S_{ISI} er antall arter tildelt sensitivitetsverdier.

Listen med ISI-verdier omfatter 591 arter (taksa). Indeksen tar bare hensyn til hva slags arter som er i en prøve og ikke hvor mange individer av arten som finnes.

5. NSI = Norsk sensitivitetsindeks

NSI ligner på AMBI men er utviklet for norske forhold (norske arter) og indeksen tar hensyn til hvor mange individer av hver art som finnes i en prøve. Her er det - i samsvar med ISI_{2012} - 591 arter som har tilordnet sensitivitetsverdi.

$$NSI = \sum_i^S [(N_i * NSI_i) / N_{NSI}]$$

hvor N_i er antall individer og NSI_i verdi for arten i, og N_{NSI} er antall individer med sensitivitetsverdi.

6. DI = Density index

DI er en ny indeks for individtetthet (antall dyr per $0,1\text{ m}^2$) som tar hensyn til at svært høye og svært lave individtall kan indikere dårlig miljøtilstand.

$$DI = \text{abs} [\log_{10}(N_{0,1m^2})]$$

DI er spesielt egnet for å klassifisere individfattige bunndyrsamfunn. Lavt individtall kan finnes på bunn med stabilt dårlige oksygenforhold (t.d. oksygenfattige fjorder) mens ekstremt høyt individtall av tolerante

OM MILJØGIFTER

METALLER OG TUNGMETALLER

Akkumulering av metaller og tungmetaller i sediment vil kunne virke som en stresskilde for organismer i eller nær bunnen. Stoffer som skilles ut fra bunnstoff på båter vil ofte inneholde tungmetaller som tinn, sink, bly, arsen og tidligere kobber eller kvikksølv. Felles for disse stoffene er at de er giftige for det marine miljø, der særlig kobber er giftig for marine planter, bunnlevende dyr og fisker. Kvikksølv og kadmium er ansett å være de mest giftige tungmetallene. Begge kan gi skader på nervesystem, nyre og foster/fødselsskader ved eksponering. Kvikksølv akkumuleres og oppkonsentreres i næringskjeden og kan overføres fra mor til foster hos pattedyr. Kvikksølv er sterkt partikelbundet og kan akkumulere i svært høye verdier i bunnssediment. Kvikksølv i miljøet forefinnes i forskjellige former og forbindelser, og det vil skifte mellom disse avhengig av skiftende miljøforhold. Denne evnen til å inngå i forskjellige forbindelser gjør kvikksølv til en særlig utstabil og lite kontrollerbar miljøgift.

Husholdningsspillvann og overvann i det kommunale avløpsvann kan være betydelige kilder til miljøgifter, deriblant tungmetaller som kadmium, kobber, nikkel og sink. Industriell metallproduksjon (jernverk, sinkverk, aluminiumverk, osv), verkstedindustri og skipsindustri (verft, slipper, båtbyggerier, huggerier, sandblåsing, osv) er de viktigste kildene for utsipp i havneområder. Den generelle havnetrafikken bidrar også til forurensing. Malingfabrikker har blant andre vært betydelige kilder for kvikksølvutslipp og bly (blymønje), og bunnstoff fra båter har tilført miljøet både kvikksølv, kobber og tinnorganiske forbindelser. Kvikksølv, bly og kadmium er også mye benyttet i batterier. Kadmium er mye benyttet i overflatebehandling av metaller (galvanisering) og inngår i mange legeringer.

TJÆRESTOFFER (PAH)

PAH-stoffene (polysykiske aromatiske hydrokarboner) er en samlebetegnelse for organiske forbindelser bestående av et varierende antall benzen-ringer (2 til 10). Løselighet og nedbrytbarhet reduseres med økende antall benzen-ringer. PAH-stoffene er potensielt giftige, reproduksjonsskadelige, kreftfremkallende og/eller arvestoffskadelige (mutagene). De fettlipofile egenskapene gjør at PAH-stoffer lett absorberes i akvatisk organismer og kan konsentreres i næringskjedene. Sammensetningen av de ulike PAH-komponentene er av betydning for giftighetsgrad. Ved høy temperatur og forbrenning dannes det «lette» enkelt sammensatte PAH-stoffer med få alkylgrupper/benzenringer, og disse er relativt ufarlige, som f. eks fenanthen, antrasen og pyren. Ved ufullstendig forbrenning av f. eks olje, koks og kull dannes de «tyngre» komponentene som er svært høyaktive og karsinogene, f. eks benzo(a)pyren og dibenzo(a,h)anthrasen. Disse stoffene er ofte høyt alkylerte og har molekyler med mange kondenserte femringer.

Tjærerstoffer (PAH) dannes ved alle former for ufullstendig forbrenning (vulkanutbrudd, skogbranner, brenning av avfall, vedfyring, fossilt brensel, o.l.). Tjærerstoffer (PAH) i sediment fra havneområder skriver seg fra bl.a. ufullstendig forbrenning av organiske stoffer, f. eks fossile brensel (olje, kull og koks). PAH kan også knyttes til kull- og sotpartikler fra fyring og drivstoffprodukter, og til tungindustri som f. eks aluminium og ferrolegering. Skipsverft og boreplattformer er også kilde for PAH-forurensing. Kreosot og bek er hhv tungoljefraksjonen og restproduktet ved destillasjon av steinkultjære, og begge har hatt stor anvendelse i Norge (aluminiumsindustri, alsfaltproduksjon, impregnering, etc). Steinkultjæren var tidligere et biprodukt fra steinkull (anthracenkull) benyttet ved de mange gassverkene i byene langs kysten.

TRIBUTYLTINN (TBT)

Tributyltinn (TBT)- og trifenyltinnforbindelser (TFT) er kunstig framstilte tinnorganiske forbindelser.

Stoffene er tungt nedbrytbare og kan oppkonsentreres i organismer. De er meget giftige for mange marine organismer. De er klassifisert som miljøskadelige og giftige for mennesker. Den mest kjente og irreversible effekten er misdannelse av kjønnsorganer, med sterilisering og økt dødelighet til følge. Det er konstatert forhøyede nivåer av TBT i blåskjell og purpursnegl. Det er observert skader på forplantningsorganer hos snegler på belastede lokaliteter, men det er også observert skader langt fra punktkilder, i områder med høy skipsaktivitet.

TBT og TFT har ikke blitt produsert i Norge, men produkter basert på tinnorganiske forbindelser produseres her i landet. Forbindelsene inngår i produkter som tidligere ble benyttet som bunnstoff (som nå er forbudt), i treimpregnéringsmidler, samt i mindre grad i produkter som trebeis og tremaling, desinfeksjonsmidler, konserveringsmidler og rengjøringsmidler. Forbindelsene opptrer i forhøyede konsentrasjoner i vann og sediment nær skipsverft, marinaer og trafikkerte havner og skipsleier.

PFOS, PFOA OG ANDRE PERFLUORERTE FORBINDELSE

Per- og polyfluorerte alkylstoffer (PFC forbindelser) er del av en stor gruppe organiske, fluorholdige forbindelser. Totalt finnes det flere hundre forskjellige perfluorerte stoffer, og det utvikles stadig nye. Fram til nå har PFOS og PFOA vært mest i fokus. Begge er strengt regulert i Norge. Ny informasjon viser at også flere stoffer i denne gruppen er svært miljøskadelige.

Perfluorerte forbindelser er svært stabile. De vil enten selv være stabile, eller ha stabile nedbrytningsprodukter. Dette medfører at de i liten grad brytes ned og dermed at de hoper seg opp i mennesker og miljøet og spres globalt. Når helse- og miljøfarlige kjemikalier hoper seg opp i miljøet vil det på sikt gi økt risiko for skade på mennesker og dyr. Det er i dag anerkjent at langkjedete perfluorerte forbindelser er bioakkumulerende, og at de kan være giftige. Dette omfatter blant annet PFOS og PFOA. Det foreligger mindre kunnskap om de kortkjedete perfluorerte forbindelsene.

PFOS (perfluoroktansulfonsyre) er det mest stabile nedbrytningsproduktet av alle PFOS-relaterte stoffer og den av PFC-forbindelsene man generelt har funnet i høyest konsentrasjoner i miljøet (Berger og Thomsen, 2006). PFOS framstilles syntetisk eller kan dannes ved nedbrytning av PFOS-relaterte forbindelser. PFOS brytes ikke ned i naturen og vil bli værende i miljøet i svært lang tid og har en antatt halveringstid på over 40 år (Berger og Thomsen, 2006). PFOS, og enkelte andre PFOS-relaterte forbindelser, kan binde seg til proteiner i blod og kan bioakkumuleres i kroppen. Undersøkelser av ulike dyrearter viser at PFOS oppkonsentreres i næringskjeden og akkumuleres i levende organismer (Herzke et al. 2007). PFOS er giftig ved gjentatt eksponering og kan gi fosterskader hos pattedyr. Det finnes også studier som viser at stoffet kan være kreftfremkallende. PFOS er giftig for vannlevende organismer og kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet.

PFOA (perfluoroktansyre) har lignende egenskaper som PFOS. PFOA brytes svært sakte ned i naturen og hoper seg opp i mennesker og dyr. PFOA er giftig ved gjentatt eksponering, kan gi fosterskader hos pattedyr og mistenkes å være kreftfremkallende.

Per- og polyfluorerte alkylstoffer, inkludert PFOS og PFOA, har vært brukt både i industrielle prosesser og i forbrukerprodukter siden 1950-tallet. Stoffene har unike egenskaper og kan for eksempel gi produkter vann- og smussavstøtende egenskaper. De brukes derfor blant annet ved impregnering av tekstiler, i matemballasje, i slipp-belegg i stekepanner og kokekar og i skismøring. Ved mange norske brannøvingsfelt har grunnen blitt forurenset av PFOS og andre PFAS-er fra brannskum. PFOS og andre PFAS-er siger ut fra grunnen, og kan på noen steder bli funnet i høye konsentrasjoner i grunnvann, overflatevann og dyr, for eksempel i fisk. Dette skjer særlig ved flyplasser, der man tidligere brukte brannskum som inneholder PFOS og i nyere tid har brukt andre PFAS-er som PFOA og 6:2 FTS. Det antas at at bruken av PFOS er stoppet, da PFOS hovedsakelig ble brukt i brannskum, noe som ble forbudt i 2007. PFOA har nylig blitt regulert, og det forventes at dette vil føre til en nedgang i utslippene.



Rådgivende Biologer AS
Bredsgården
Bryggen
5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. 965 141 618 MVA
Box 75
NO-5841 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
Fax:

AR-15-MX-001912-01



EUNOBE-00014429

Prøvemottak: 24.04.2015
Temperatur:
Analyseperiode: 24.04.2015-09.06.2015
Referanse: Fensfjorden overvåking

ANALYSERAPPORT

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Side 1 av 13



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0424-057 Sedimenter Mob 1	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	1.4 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	6.2 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.053 mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	5.5 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	4.7 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.012 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	3.1 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	19 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	63.8 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	65 %	0.02 12%	NS 4764
a) Total tørrstoff glødetap	1.6 % TS	0.02	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	< 0.50 mg/kg TS	0.5	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	280 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	< 15 mg/kg TS	2	SS028311 / ICP-AES
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetrisk
b)* Molybden (Mo)	< 15 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaften	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantron	0.0011 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.0012 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0025 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0044 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0056 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.0065 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.0037 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0059 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.0063 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.037 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	20 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
* Total tørrstoff	64.4 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)	1.9 % TS	0.1 20%	Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-051	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob1 / 2	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	1.5 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2	
b) Bly (Pb)	5.9 mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2	
b) Kadmium (Cd)	0.034 mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2	
b) Kobber (Cu)	6.7 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Krom (Cr)	4.7 mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885	
b) Kvikksov (Hg)	0.003 mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846	
b) Nikkel (Ni)	4.1 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Sink (Zn)	23 mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885	
b) Tørrstoff	63.0 %	0.1	5%	EN 12880	
a) Total tørrstoff	66 %	0.02	12%	NS 4764	
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	< 0.50 mg/kg TS	0.5		NS EN ISO 11885	
b) Barium (Ba)	320 mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES	
b) Vanadium (V)	6.0 mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES	
b)* Molybden (Mo)	< 2.9 mg/kg TS	1.8		SS028311 / ICP-AES	
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenafstylen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenafthen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoren	<0.0005 mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fenantren	0.0019 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Antracen	0.00052 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoranten	0.0059 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Pyren	0.0055 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[a]antracen	0.0079 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Krysen	0.0077 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.0072 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[a]pyren	0.0046 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern	

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0091 mg/kg TS	0.0005 40%	KG.58 Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0013 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.0070 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.059 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	10 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-052	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob1 /3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	1.6 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	6.2 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.049 mg/kg TS		0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	6.3 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	6.2 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.004 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	4.0 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	21 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	63.6 %		0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	65 %		0.02	12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	< 0.50 mg/kg TS		0.5		NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	310 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	6.2 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 2.9 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafstylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.016 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.00066 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.032 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.016 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0036 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0039 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.0043 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.0029 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0083 mg/kg TS	0.0005 40%	KG.58 Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.00091 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.0063 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.095 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	29 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0424-058	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob 3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	2.6 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	14 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.055 mg/kg TS		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	7.0 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	8.8 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.023 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	6.5 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	25 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	55.3 %		0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	62 %		0.02	12%	NS 4764
a) Total tørrstoff glødetap	1.9 % TS		0.02		NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.60 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	<1 µg/kg TS		1		Intern metode
b) Barium (Ba)	650 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	12 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner					
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetrisk		
b)* Molybden (Mo)	< 3.3 mg/kg TS		1.8	SS028311 / ICP-AES	
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenafthen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoren	<0.0005 mg/kg TS		0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fenantren	0.0041 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0012 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.0073 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0063 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.011 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.012 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.028 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.0088 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.035 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0025 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.028 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.14 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	21 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
* Total tørrstoff	61.8 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)	1.8 % TS	0.1 20%	Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-053	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob3 /2	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	2.6 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	14 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.064 mg/kg TS		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	7.5 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	9.3 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.016 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	6.8 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	27 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	58.8 %		0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	66 %		0.02	12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.81 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	3.8 µg/kg TS		1	45%	Intern metode
b) Barium (Ba)	620 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	14 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.1 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.0013 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.00059 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.00076 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0055 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0016 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.011 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0087 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.012 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.013 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.025 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.0096 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.054 mg/kg TS	0.0005	30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0041 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perlylen	0.032 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.18 mg/kg TS		40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)				
a) THC C12-C35	29 mg/kg TS	1	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-054	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob3 /3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	2.6 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	14 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.053 mg/kg TS		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	7.4 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	8.8 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.017 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	6.5 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	25 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	59.0 %		0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	67 %		0.02	12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.82 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	15 µg/kg TS		1	45%	Intern metode
b) Barium (Ba)	590 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	13 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.1 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.00090 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.00097 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0075 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0017 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.013 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.011 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.018 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.018 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.034 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.014 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.088 mg/kg TS	0.0005	30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0082 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perlylen	0.045 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.26 mg/kg TS		40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)				
a) THC C12-C35	42 mg/kg TS	1	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0424-059 Sedimenter Mob 4	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	9.9 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	63 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.098 mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	23 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	36 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.034 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	29 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	97 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	32.8 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	32 %	0.02 12%	NS 4764
a) Total tørrstoff glødetap	3.2 % TS	0.02	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	1.9 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	<1 µg/kg TS	1	Intern metode
b) Barium (Ba)	250 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	57 mg/kg TS	2 35%	SS028311 / ICP-AES
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetrisk
b)* Molybden (Mo)	< 5.5 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	0.0023 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.00065 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.012 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0026 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.026 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.021 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.025 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.026 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.094 mg/kg TS	0.0005	25%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.017 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.11 mg/kg TS	0.0005	30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0069 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.067 mg/kg TS	0.0005	30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.41 mg/kg TS		40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)				
a) THC C12-C35	43 mg/kg TS	1	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
* Total tørrstoff	30.6 %	0.01	15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)	3.2 % TS	0.1	20%	Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-055	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob4 /2	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	11 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	62 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.068 mg/kg TS		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	26 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	42 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.041 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	33 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	110 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	28.7 %		0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	35 %		0.02	12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	2.2 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	<1 µg/kg TS		1		Intern metode
b) Barium (Ba)	280 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	68 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 6.3 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.00075 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	0.00061 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.00071 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0015 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.012 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0047 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.025 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.020 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.024 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.024 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.074 mg/kg TS		0.0005	25%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.016 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.12 mg/kg TS	0.0005 30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.011 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.065 mg/kg TS	0.0005 30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.40 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	25 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
Merknader: Nytt resultat på TBT			

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-056	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob4 /3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	11 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	66 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.071 mg/kg TS		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	26 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	43 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.034 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	34 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	110 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	29.0 %		0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	35 %		0.02	12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	2.4 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	<1 µg/kg TS		1		Intern metode
b) Barium (Ba)	280 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	69 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 6.2 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0011 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.015 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0023 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.042 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.025 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.017 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.017 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.049 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.0095 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.058 mg/kg TS	0.0005	30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0056 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perlylen	0.035 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.28 mg/kg TS		40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)				
a) THC C12-C35	21 mg/kg TS	1	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0424-060	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob 6	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	3.9	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	28	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.050	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	11	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	18	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.021	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	15	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	51	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	49.8	%	0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	34	%	0.02	12%	NS 4764
a) Total tørrstoff glødetap	11	% TS	0.02		NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	1.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	170	mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	26	mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner					
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg			Gravimetrisk	
b)* Molybden (Mo)	< 3.7	mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES	
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.0035	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	0.00050	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaften	<0.0005	mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0012	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantron	0.013	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0043	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.029	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.023	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.032	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.035	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.12	mg/kg TS	0.0005	25%	Internal Method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.024 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.14 mg/kg TS	0.0005 30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0090 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.093 mg/kg TS	0.0005 30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.52 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	78 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
* Total tørrstoff	46.0 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)	1.9 % TS	0.1 20%	Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-057	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob6 /2	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	4.2 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	27 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.032 mg/kg TS		0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	12 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	21 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.020 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	16 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	53 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	1.1 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	49.8 %		0.1	5%	EN 12880
b) Barium (Ba)	180 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	30 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.7 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.0031 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafoten	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.00096 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.010 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0023 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.020 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.016 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.025 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.023 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.065 mg/kg TS		0.0005	25%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.016 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.16 mg/kg TS	0.0005	30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Dibenzo[a,h]antracen	0.0094 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Benzo[ghi]perylen	0.064 mg/kg TS	0.0005	30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Sum PAH(16) EPA	0.42 mg/kg TS		40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)					
a)	THC C12-C35	31 mg/kg TS	1	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-058	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob6 /3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	4.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	28	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.031	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	12	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	21	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.019	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	16	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	54	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	1.1	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	49.8	%	0.1	5%	EN 12880
b) Barium (Ba)	180	mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	31	mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.7	mg/kg TS	1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.00077	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0021	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.014	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0035	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.023	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.017	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.020	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.018	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.054	mg/kg TS	0.0005	25%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.013	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.11 mg/kg TS	0.0005	30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0093 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.047 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.33 mg/kg TS		40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)				
a) THC C12-C35	28 mg/kg TS	1	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0424-061	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob 7	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	2.8 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2	
b) Bly (Pb)	8.4 mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2	
b) Kadmium (Cd)	0.069 mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2	
b) Kobber (Cu)	6.2 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Krom (Cr)	15 mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885	
b) Kvikksov (Hg)	0.020 mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846	
b) Nikkel (Ni)	7.7 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Sink (Zn)	22 mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885	
b) Tørrstoff	62.7 %	0.1	5%	EN 12880	
a) Total tørrstoff	58 %	0.02	12%	NS 4764	
a) Total tørrstoff glødetap	4.4 % TS	0.02		NS 4764	
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	< 0.50 mg/kg TS	0.5		NS EN ISO 11885	
b) Barium (Ba)	1400 mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES	
b) Vanadium (V)	11 mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES	
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner					
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetrisk		
b)* Molybden (Mo)	< 2.9 mg/kg TS	1.8		SS028311 / ICP-AES	
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.0014 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenaften	0.00059 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoren	0.00065 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fenantron	0.0064 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Antracen	0.0022 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoranten	0.021 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Pyren	0.015 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[a]antracen	0.015 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Krysen	0.015 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.024 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method	

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.010 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.021 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0015 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.017 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.15 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	46 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
* Total tørrstoff	61.0 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)	3.8 % TS	0.1 20%	Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-059	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob7 /2	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	2.9 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	9.0 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.077 mg/kg TS		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	6.9 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	14 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.024 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	7.8 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	25 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.52 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	62.7 %		0.1	5%	EN 12880
b) Barium (Ba)	1300 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	12 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 2.9 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.0011 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafoten	0.0013 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0012 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0069 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0027 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.018 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.014 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.015 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.014 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.023 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.010 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.031 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Dibenzo[a,h]antracen	0.0049 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Benzo[ghi]perylen	0.019 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Sum PAH(16) EPA	0.16 mg/kg TS		40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)					
a)	THC C12-C35	78 mg/kg TS	1	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-060	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob7 /3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	2.7 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	8.0 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.082 mg/kg TS		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	6.6 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	14 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.019 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	7.5 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	23 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.53 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	62.7 %		0.1	5%	EN 12880
b) Barium (Ba)	1300 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	12 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 2.9 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.00082 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0010 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0064 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0020 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.019 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.015 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.013 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.013 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.018 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.0077 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.022 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Dibenzo[a,h]antracen	0.0021 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Benzo[ghi]perylen	0.015 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a)	Sum PAH(16) EPA	0.13 mg/kg TS		40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)					
a)	THC C12-C35	51 mg/kg TS	1	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0424-062	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob 9	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	3.1	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	11	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.058	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	9.8	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	11	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.054	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	5.4	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	25	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	58.5	%	0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	64	%	0.02	12%	NS 4764
a) Total tørrstoff glødetap	2.2	% TS	0.02		NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.60	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	<1	µg/kg TS	1		Intern metode
b) Barium (Ba)	1900	mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	11	mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner					
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg			Gravimetrisk	
b)* Molybden (Mo)	< 3.1	mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES	
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.00077	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	0.00071	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.0013	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0017	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0081	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0054	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.016	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.012	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.014	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.015	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.023 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.011 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.023 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0022 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.021 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.15 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	35 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
* Total tørrstoff	61.2 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)	2.5 % TS	0.1 20%	Internal method

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* 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)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping
 b) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

Bergen 09.06.2015

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-061	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob9 /2	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	3.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	10	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.040	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	10	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	13	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.052	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	6.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	28	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	58.5	%	0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	68	%	0.02	12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.69	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	22	µg/kg TS	1	45%	Intern metode
b) Barium (Ba)	1600	mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	12	mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.1	mg/kg TS	1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.0039	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.0014	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0012	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0085	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0037	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.015	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.011	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.015	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.013	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.018	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.0093 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.031 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0031 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.018 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.15 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	53 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-062	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Mob9 /3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	3.1 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	10 mg/kg TS		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.053 mg/kg TS		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	9.9 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	12 mg/kg TS		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.062 mg/kg TS		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	5.9 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	27 mg/kg TS		2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	59.5 %		0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	68 %		0.02	12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.72 mg/kg TS		0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	12 µg/kg TS		1	45%	Intern metode
b) Barium (Ba)	1600 mg/kg TS		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	12 mg/kg TS		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.1 mg/kg TS		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.0017 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.00097 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0017 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0100 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0040 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.017 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.013 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.017 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.018 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.023 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.012 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.040 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0045 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.025 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.19 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	64 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003, Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
 b)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping
 b) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

Rapportkommentar:

Ny versjon: Endret resultat på TBT på prøve 441-20158-0507-055

Bergen 03.07.2015

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Rådgivende Biologer AS
Bredsgården
Bryggen
5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. 965 141 618 MVA
Box 75
NO-5841 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
Fax:

AR-15-MX-001731-01



EUNOBE-00014428

Prøvemottak: 24.04.2015
Temperatur:
Analyseperiode: 24.04.2015-27.05.2015
Referanse: Fensfjorden overvåking

ANALYSERAPPORT

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0424-053	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SL 1	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	3.6	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	8.3	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.089	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	13	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	10	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.018	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	8.1	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	67	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	61.9	%	0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	63	%	0.02	12%	NS 4764
a) Total tørrstoff glødetap	1.7	% TS	0.02		NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.59	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	65	µg/kg TS	1	40%	Intern metode
b) Barium (Ba)	1900	mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	30	mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner					
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg			Gravimetrisk	
b)* Molybden (Mo)	< 3.0	mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES	
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenaftylen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenafthen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoren	<0.0005	mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fenantren	<0.0005	mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Antracen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoranten	0.00065	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0037	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0018	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0043	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.0073 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.0027 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0055 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.0072 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.033 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	140 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
* Total tørrstoff	58.9 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)			
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.87 % TS	0.1 30%	Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-041	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SL1 /2	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	3.9	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	8.8	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.11	mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	13	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	10	mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.022	mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	8.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	64	mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	60.0	%	0.1	5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	70	%	0.02	12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.85	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	52	µg/kg TS	1	40%	Intern metode
b) Barium (Ba)	1900	mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	31	mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.1	mg/kg TS	1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	0.00097	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.0012	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.00071	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0028	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	<0.0005	mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.0038	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0077	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0048	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0081	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.011	mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.0048 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.023 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0024 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.015 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.087 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	170 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-043	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SL1 /3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhett	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	2.1 mg/kg		0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	5.3 mg/kg		0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.064 mg/kg		0.01	25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	7.9 mg/kg		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	6.4 mg/kg		0.3	30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.014 mg/kg		0.001	20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	5.0 mg/kg		0.5	30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	40 mg/kg		2	25%	NS EN ISO 11885
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	< 0.50 mg/kg		0.5		NS EN ISO 11885
a) Tributyltinn (TBT)	95 µg/kg TS		1	40%	Intern metode
b) Barium (Ba)	1200 mg/kg		0.5	20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	19 mg/kg		2	35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 1.8 mg/kg		1.8		SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	0.0026 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafoten	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.00068 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0031 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	<0.0005 mg/kg TS		0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.0051 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0095 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0047 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0085 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.012 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.0049 mg/kg TS		0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.023 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0018 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.015 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.092 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	210 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
b) Total tørrstoff	100.0 %	0.1 10%	EN 12880

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0424-054 Sedimenter SL 2	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	2.9 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	6.1 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.048 mg/kg TS	0.01 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	14 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	12 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.014 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	10 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	60 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	62.0 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	68 %	0.02 12%	NS 4764
a) Total tørrstoff glødetap	2.4 % TS	0.02	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	< 0.50 mg/kg TS	0.5	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	1500 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	36 mg/kg TS	2 35%	SS028311 / ICP-AES
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetrisk
b)* Molybden (Mo)	< 3.0 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	0.00098 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaften	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantron	0.00081 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.00099 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.0034 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0037 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0026 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0046 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.0042 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a)	Benzo[a]pyren	0.0019 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0035 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a)	Dibenzo[a,h]antracen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a)	Benzo[ghi]perylen	0.0037 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a)	Sum PAH(16) EPA	0.030 mg/kg TS	40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)				
a)	THC C12-C35	62 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
*	Total tørrstoff	66.6 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)				
a)*	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	0.65 % TS	0.1 30%	Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0507-044 Sedimenter SL2 /2	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	3.0 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	6.7 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.037 mg/kg TS	0.01 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	14 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	13 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.017 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	11 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	63 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	64.0 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	74 %	0.02 12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.83 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	1600 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	39 mg/kg TS	2 35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 2.9 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	0.00080 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafstylen	0.0019 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.0035 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0016 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0048 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0034 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.011 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0088 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0063 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0074 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.0075 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.0038 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0098 mg/kg TS	0.0005 40%	KG.58 Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0011 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.0058 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.077 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	110 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-045	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SL2 /3	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	3.3 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2	
b) Bly (Pb)	6.5 mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2	
b) Kadmium (Cd)	0.041 mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2	
b) Kobber (Cu)	15 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Krom (Cr)	12 mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885	
b) Kvikksov (Hg)	0.017 mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846	
b) Nikkel (Ni)	10 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Sink (Zn)	62 mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885	
b) Tørrstoff	62.1 %	0.1	5%	EN 12880	
a) Total tørrstoff	73 %	0.02	12%	NS 4764	
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.79 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Barium (Ba)	1500 mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES	
b) Vanadium (V)	38 mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES	
b)* Molybden (Mo)	< 2.9 mg/kg TS	1.8		SS028311 / ICP-AES	
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenafstylen	0.0011 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenafthen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005		Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoren	0.00064 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fenantren	0.0024 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Antracen	0.00079 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoranten	0.0045 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Pyren	0.0052 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[a]antracen	0.0039 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Krysen	0.0058 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.0056 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[a]pyren	0.0027 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern	

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.0092 mg/kg TS	0.0005 40%	KG.58 Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0011 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.0059 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.049 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	53 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0424-055 Sedimenter SL 3	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	3.0 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	13 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.048 mg/kg TS	0.01 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	5.7 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	9.0 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.014 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	6.3 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	27 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	59.1 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	61 %	0.02 12%	NS 4764
a) Total tørrstoff glødetap	3.1 % TS	0.02	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.57 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	110 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	13 mg/kg TS	2 35%	SS028311 / ICP-AES
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetrisk
b)* Molybden (Mo)	< 3.1 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	0.00063 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaften	0.00078 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.00076 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantron	0.0043 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0038 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.018 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.012 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0094 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0086 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.021 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a)	Benzo[a]pyren	0.0066 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.026 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a)	Dibenzo[a,h]antracen	0.0020 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a)	Benzo[ghi]perylen	0.022 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a)	Sum PAH(16) EPA	0.14 mg/kg TS	40%	Annon. 1982 -intern KG.58 Internal Method
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)				
a)	THC C12-C35	9.9 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
*	Total tørrstoff	61.4 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)				
a)*	Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.5 % TS	0.1 20%	Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0507-046 Sedimenter SL3 /2	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	3.0 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	14 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.051 mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	5.9 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	9.3 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.013 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	6.5 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	27 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	56.9 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	67 %	0.02 12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.87 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	110 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	14 mg/kg TS	2 35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.2 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafstylen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0019 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.0043 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.0035 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.0047 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.0041 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.015 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.0047 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.030 mg/kg TS	0.0005 40%	KG.58 Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0021 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.017 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.087 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	12 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0507-047 Sedimenter SL3 /3	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	3.0 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	14 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.048 mg/kg TS	0.01 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	6.1 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	9.5 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.017 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	6.6 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	28 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	55.5 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	68 %	0.02 12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	0.79 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	110 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	15 mg/kg TS	2 35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 3.3 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafstylen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.00052 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.00093 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0047 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0024 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.018 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.013 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.014 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.012 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.032 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.012 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.074 mg/kg TS	0.0005 30%	KG.58 Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0060 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.038 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.23 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	27 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0424-056	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	SL 4	Analysestartdato:	24.04.2015		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As)	7.5 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2	
b) Bly (Pb)	38 mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2	
b) Kadmium (Cd)	0.10 mg/kg TS	0.01	25%	NS EN ISO 17294-2	
b) Kobber (Cu)	18 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Krom (Cr)	30 mg/kg TS	0.3	30%	NS EN ISO 11885	
b) Kvikksov (Hg)	0.027 mg/kg TS	0.001	20%	NS-EN ISO 12846	
b) Nikkel (Ni)	25 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Sink (Zn)	78 mg/kg TS	2	25%	NS EN ISO 11885	
b) Tørrstoff	35.7 %	0.1	5%	EN 12880	
a) Total tørrstoff	30 %	0.02	12%	NS 4764	
a) Total tørrstoff glødetap	6.5 % TS	0.02		NS 4764	
b)* Tinn (Sn)					
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	1.3 mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 11885	
b) Barium (Ba)	200 mg/kg TS	0.5	20%	SS028311 / ICP-AES	
b) Vanadium (V)	46 mg/kg TS	2	35%	SS028311 / ICP-AES	
* Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner					
* Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetrisk		
b)* Molybden (Mo)	< 5.1 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES		
a) PAH 16 (SEDIMENT)					
a) Naftalen	0.0064 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenaftylen	0.0024 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Acenaften	0.0025 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoren	0.0034 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fenantron	0.015 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Antracen	0.011 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Fluoranten	0.035 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Pyren	0.026 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[a]antracen	0.025 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Krysen	0.027 mg/kg TS	0.0005	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58	
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.080 mg/kg TS	0.0005	25%	Internal Method	

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Benzo[a]pyren	0.019 mg/kg TS	0.0005 40%	Annon. 1982 -intern KG.58
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.072 mg/kg TS	0.0005 30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0057 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.060 mg/kg TS	0.0005 30%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.39 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	44 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
* Total tørrstoff	36.7 %	0.01 15%	NS 4764
a)* Totalt organisk karbon (TOC)			
a)* Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.7 % TS	0.1 20%	Internal method

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* 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)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping
 b) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

Bergen 27.05.2015

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0507-048 Sedimenter SL4 /2	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	8.0 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	40 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.13 mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	19 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	32 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.029 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	26 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	81 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	35.6 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	41 %	0.02 12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	1.7 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	200 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	50 mg/kg TS	2 35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 5.1 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	<0.0005 mg/kg TS	0.0005	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenaftylen	0.00050 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafarten	0.00094 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0015 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.0100 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0047 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.027 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.019 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.018 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.016 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.045 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.011 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.092 mg/kg TS	0.0005 30%	KG.58 Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0064 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.041 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.29 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	33 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvemr.: Prøvetype: Prøvemerking:	441-2015-0507-049 Sedimenter SL4 /3	Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato:	22.04.2015 - 23.04.2015 Oppdragsgiver 24.04.2015
Analyse			
b) Arsen (As)	9.7 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 17294-2
b) Bly (Pb)	43 mg/kg TS	0.5 40%	NS EN ISO 17294-2
b) Kadmium (Cd)	0.13 mg/kg TS	0.01 25%	NS EN ISO 17294-2
b) Kobber (Cu)	20 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Krom (Cr)	33 mg/kg TS	0.3 30%	NS EN ISO 11885
b) Kvikksov (Hg)	0.032 mg/kg TS	0.001 20%	NS-EN ISO 12846
b) Nikkel (Ni)	27 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Sink (Zn)	86 mg/kg TS	2 25%	NS EN ISO 11885
b) Tørrstoff	33.7 %	0.1 5%	EN 12880
a) Total tørrstoff	41 %	0.02 12%	NS 4764
b)* Tinn (Sn)			
b)* Tinn (Sn) ICP-MS	1.9 mg/kg TS	0.5 30%	NS EN ISO 11885
b) Barium (Ba)	220 mg/kg TS	0.5 20%	SS028311 / ICP-AES
b) Vanadium (V)	53 mg/kg TS	2 35%	SS028311 / ICP-AES
b)* Molybden (Mo)	< 5.4 mg/kg TS	1.8	SS028311 / ICP-AES
a) PAH 16 (SEDIMENT)			
a) Naftalen	0.0016 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafstylen	0.00096 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Acenafthen	0.0011 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoren	0.0021 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fenantren	0.012 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Antracen	0.0055 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Fluoranten	0.025 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Pyren	0.018 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]antracen	0.016 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Krysen	0.015 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[b,j,k]fluoranten	0.035 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[a]pyren	0.0094 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern

Tegnforklaring:

*: Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.051 mg/kg TS	0.0005 30%	KG.58 Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Dibenzo[a,h]antracen	0.0050 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Benzo[ghi]perylen	0.028 mg/kg TS	0.0005 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Sum PAH(16) EPA	0.22 mg/kg TS	40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58
a) Oljekomponenter (THC C12 - C35) (SEDIMENT)			
a) THC C12-C35	48 mg/kg TS	1 40%	Internal Method Annon. 1982 -intern KG.58

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) NS/EN ISO/IEC 17025:2005 NA TEST 003, Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
 b)* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping
 b) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

Bergen 05.06.2015

Tommie Christensen
ASM Kundesupport Berge

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0424-051	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerking:	Bio 1	Analysestartdato:	24.04.2015			
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)		< 76.7	ng/kg	0		Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)		< 76.7	ng/kg	0		Internal method
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)		< 57.5	ng/kg	0		Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)		< 76.7	ng/kg	0		Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)		< 76.7	ng/kg			Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)		< 76.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)		< 57.5	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)		< 57.5	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)		< 57.5	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)		< 57.5	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoronanansyre (PFNA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)		67.5	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)		311	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorpentansyre (PPPeA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluotetradekansyre (PFTA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)		42.2	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)		< 38.3	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ		421	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ		1400	ng/kg			Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ		311	ng/kg	0		Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ		350	ng/kg			Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-034	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl			Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerking:	Bio 1, parallel 2			Analysestartdato:	24.04.2015	
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)		< 83.5	ng/kg	0		Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)		< 83.5	ng/kg	0		Internal method
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)		< 62.6	ng/kg	0		Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFH ₆ A)		< 83.5	ng/kg	0		Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)		< 83.5	ng/kg			Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)		< 83.5	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)		< 62.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)		< 62.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDeA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)		< 62.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)		< 62.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoronansyre (PFNA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)		57.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)		281	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluotetradekansyre (PFTA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)		< 41.8	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ		338	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ		1530	ng/kg			Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ		281	ng/kg	0		Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ		322	ng/kg			Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-035	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl			Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerking:	Bio 1, parallel 3			Analysestartdato:	24.04.2015	
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)		< 81.8	ng/kg	0		Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)		< 81.8	ng/kg	0		Internal method
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)		< 61.3	ng/kg	0		Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFH ₆ A)		< 81.8	ng/kg	0		Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)		< 81.8	ng/kg			Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)		< 81.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)		< 61.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)		< 61.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDeA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)		< 61.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)		< 61.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoronansyre (PFNA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)		49.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)		285	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluotetradekansyre (PFTA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)		< 40.9	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ		334	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ		1500	ng/kg			Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ		285	ng/kg	0		Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ		325	ng/kg			Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0424-052	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerking:	Bio 2	Analysestartdato:	24.04.2015			
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 73.4	ng/kg	0			Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 73.4	ng/kg	0			Internal method
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 55.0	ng/kg	0			Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 73.4	ng/kg	0			Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 73.4	ng/kg				Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 73.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 55.0	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 55.0	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 55.0	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 55.0	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoronanansyre (PFNA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	76.3	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	200	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluotetradekansyre (PFTA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)	58.0	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 36.7	ng/kg	0			Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	334	ng/kg	0			Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	1270	ng/kg				Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	200	ng/kg	0			Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	236	ng/kg				Internal method

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00, Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg

Bergen 07.05.2015

Kristine Fiane Johnsson

Laboratorieingeniør

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-036	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl			Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerking:	Bio 2, parallel 2			Analysestartdato:	24.04.2015	
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)		< 90.6	ng/kg	0		Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)		< 90.6	ng/kg	0		Internal method
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)		< 68.0	ng/kg	0		Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFH ₆ A)		< 90.6	ng/kg	0		Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)		< 90.6	ng/kg			Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)		< 90.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)		< 68.0	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)		< 68.0	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDeA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)		< 68.0	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)		< 68.0	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoronansyre (PFNA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)		58.0	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)		196	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluotetradekansyre (PFTA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)		< 45.3	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ		254	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ		1550	ng/kg			Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ		196	ng/kg	0		Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ		241	ng/kg			Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-037	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl			Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerking:	Bio 2, parallel 3			Analysestartdato:	24.04.2015	
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 79.2	ng/kg	0			Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 79.2	ng/kg	0			Internal method
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 59.4	ng/kg	0			Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 79.2	ng/kg	0			Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 79.2	ng/kg				Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 79.2	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 59.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 59.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDa)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 59.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 59.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoronanansyre (PFNA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	49.9	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	194	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 39.6	ng/kg	0			Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	244	ng/kg	0			Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	1370	ng/kg				Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	194	ng/kg	0			Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	234	ng/kg				Internal method

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14629-01-00, Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg), Neuländer Kamp 1 a, D-21079, Hamburg

Bergen 16.06.2015

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Rådgivende Biologer AS
 Bredsgården
 Bryggen
 5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
 F. reg. 965 141 618 MVA
 Box 75
 NO-5841 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
 Fax:

AR-15-MX-001476-01



EUNOBE-00014427

Prøvemottak: 24.04.2015
 Temperatur:
 Analyseperiode: 24.04.2015-07.05.2015
 Referanse: Fensfjorden overvåking

ANALYSERAPPORT

Prøvemerkning:	Prøvetype:	Prøvenr.:	Prøvetakingsdato:	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Slb 1	Annet biologisk materiale	441-2015-0424-049	22.04.2015 - 23.04.2015		
Analysenavn:	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)					
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 97.5	ng/kg	0		Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 97.5	ng/kg	0		Internal method
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 73.1	ng/kg	0		Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 97.5	ng/kg	0		Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 97.5	ng/kg			Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 97.5	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 73.1	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 73.1	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 73.1	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 73.1	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoronansyre (PFNA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktysulfonat (PFOS)	216	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTrA)	52.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 48.8	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	269	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	1660	ng/kg			Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	216	ng/kg	0		Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	265	ng/kg			Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Rådgivende Biologer AS
 Bredsgården Bryggen
 5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
 F. reg. 965 141 618 MVA
 Box 75
 NO-5841 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
 Fax:

AR-15-MX-002024-01



EUNOBE-00014577

Prøvemottak: 24.04.2015

Temperatur:

Analyseperiode: 24.04.2015-16.06.2015

Referanse: Fensfjorden overvåkning

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2015-0507-030	Prøvetakningsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerking:	Slb 1, parallel 2	Analysestartdato:	24.04.2015			
Analysenavn		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 100	ng/kg	0			Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 100	ng/kg	0			Internal method
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)	< 75.2	ng/kg	0			Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 100	ng/kg	0			Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 100	ng/kg				Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 100	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 75.2	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 75.2	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDeA)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDaO)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 75.2	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 75.2	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoronansyre (PFNA)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	57.2	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktysulfonat (PFOS)	297	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)	< 50.1	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	57.2	ng/kg	0			Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	411	ng/kg	0			Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	1790	ng/kg				Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	297	ng/kg	0			Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	347	ng/kg				Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-031	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl			Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerking:	Slb 1, parallel 3			Analysestartdato:	24.04.2015	
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)		< 104	ng/kg	0	Internal method	
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)		< 104	ng/kg	0	Internal method	
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)		< 77.9	ng/kg	0	Internal method	
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFH ₆ A)		< 104	ng/kg	0	Internal method	
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)		< 104	ng/kg		Internal method	
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)		< 104	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)		< 77.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluorbutansyre (PFBA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)		< 77.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluordekansyre (PFDeA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)		< 77.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)		< 77.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluoronanansyre (PFNA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluoroktansyre (PFOA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)		188	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluortridekansyre (PFTra)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)		< 51.9	ng/kg	0	Internal method	
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ		188	ng/kg	0	Internal method	
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ		1720	ng/kg		Internal method	
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ		188	ng/kg	0	Internal method	
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ		240	ng/kg		Internal method	

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0424-050	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale	Prøvetaker:	Oppdragsgiver			
Prøvemerking:	Slb 2	Analysestartdato:	24.04.2015			
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)	< 96.9	ng/kg	0			Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)	< 96.9	ng/kg	0			Internal method
a) 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 72.7	ng/kg	0			Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)	< 96.9	ng/kg	0			Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)	< 96.9	ng/kg				Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)	< 96.9	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)	< 72.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)	< 72.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)	< 72.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)	< 72.7	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoronanansyre (PFNA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	93.0	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)	1550	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluotetradekansyre (PFTA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)	< 48.4	ng/kg	0			Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ	1640	ng/kg	0			Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ	2920	ng/kg				Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ	1550	ng/kg	0			Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ	1590	ng/kg				Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvnr.:	441-2015-0507-032	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl			Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerking:	Slb 2, parallel 2			Analysestartdato:	24.04.2015	
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)		< 99.2	ng/kg	0		Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)		< 99.2	ng/kg	0		Internal method
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)		< 74.4	ng/kg	0		Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFH ₇ A)		< 99.2	ng/kg	0		Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)		< 99.2	ng/kg			Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)		< 99.2	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)		< 74.4	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)		< 74.4	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDeA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)		< 74.4	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)		< 74.4	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoronansyre (PFNA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)		85.3	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)		1350	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortetradekansyre (PFTA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)		< 49.6	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ		1430	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ		2850	ng/kg			Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ		1350	ng/kg	0		Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ		1400	ng/kg			Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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



Prøvenr.:	441-2015-0507-033	Prøvetakingsdato:	22.04.2015 - 23.04.2015			
Prøvetype:	Annet biologisk materiale Albusnegl			Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerking:	Slb 2, parallel 3			Analysestartdato:	24.04.2015	
Analyse		Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) PFC (21) + FTS (2)						
a) 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)		< 99.4	ng/kg	0		Internal method
a) 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)		< 99.4	ng/kg	0		Internal method
a) 6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS)		< 74.6	ng/kg	0		Internal method
a) 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFH ₇ A)		< 99.4	ng/kg	0		Internal method
a) 8:2 Fluortelomersulfonat (FTS)		< 99.4	ng/kg			Internal method
a) Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)		< 99.4	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansulfonat (PFBS)		< 74.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorbutansyre (PFBA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansulfonat (PFDS)		< 74.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordekansyre (PFDeA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluordodekansyre (PFDoA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansulfonat (PFHxS)		< 74.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheksansyre (PFHxA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansulfonat (PFHpS)		< 74.6	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorheptansyre (PFHpA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoronansyre (PFNA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)		79.5	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktansyre (PFOA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluoroktylsulfonat (PFOS)		1310	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorpentansyre (PFPeA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluotetradekansyre (PFTA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluortridekansyre (PFTra)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Perfluorundekansyre (PFUnA)		< 49.7	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser eksl. LOQ		1390	ng/kg	0		Internal method
a) Sum PFC forbindelser inkl. LOQ		2810	ng/kg			Internal method
a) Sum PFOS/PFOA eksl LOQ		1310	ng/kg	0		Internal method
a) Total PFOS/PFOA inkl LOQ		1360	ng/kg			Internal method

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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