

Kystverket

► Miljøteknisk sedimentundersøkelse - Ytre havn, Kjøllefjord - Supplerende prøvetaking

Lebesby kommune

Datarapport

Oppdragsnr.: 52302076 Dokumentnr.: RIM04 Versjon: J02 Dato: 2024-01-31



Oppdragsgiver: Kystverket
Oppdragsgivers kontaktperson: Trym Nilsen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Øystein Brandsæter Asserson
Fagansvarlig: Bente Breyholtz
Andre nøkkelpersoner: Øystein Brandsæter Asserson, Jostein Zakariassen Nilsen

J02	2024-01-31	For kommentar kunde	JosNil	BeBre	OeyAss
A01	2024-01-05	For fagkontroll	JosNil		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Kystverket planlegger tiltak i havneområdet i og utenfor Kjøllefjord fiskerihavn i Lebesby kommune. Dette inkluderer etablering av to moloer og utdypning av havnen. Forurensede masser fra mudringen skal legges i strandkantdeponi, mens rene masser vurderes sjøbunnsdeponert.

Et område i sjø mellom planlagte molotraser utenfor Kjøllefjord havn vurderes som mulig egnet sjøbunnsdeponi. Norconsult er engasjert av Kystverket for å gjennomføre nødvendige miljøundersøkelser for å vurdere områdets egnethet som sjøbunnsdeponi. Dette inkluderer miljøteknisk sedimentundersøkelse, kartlegging av marint naturmangfold og strømmålinger. Denne rapporten omfatter resultater fra sedimentundersøkelsen av det mulige sjøbunnsdeponiet, og sammenligning mot resultater fra tidligere undersøkelser i området gjennomført av Multiconsult (2015 og 2017) og Norconsult (2022).

Undersøkelsen omfattet to stasjoner i området for sjøbunnsdeponi. Det ble uthentet prøvemateriale i begge stasjoner fra tre til fire grabbhugg i begge stasjoner. Prøvematerialet besto i stor grad sand (88,7-90,7% partikler >63µm) med en mindre andel silt (9,3-11,3% partikler 2-63µm). Det ble påvist antracen og pyren i tilstandsklasse (TK) III (moderat tilstand) i begge stasjoner, med utslag på antracen i TK IV (dårlig tilstand) i en stasjon. Det ble også påvist PCB₇ i TK III i en stasjon.

Resultatene fra undersøkelsen gjennomført høsten 2023 samsvarer i stor grad med resultater fra tidligere undersøkelser. Det er påvist PAHer i sedimentet i alle gjennomførte undersøkelser og det vises en generell trend med høy grad av forurensning i den dype delen av fjorden.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Hensikt	5
1.2	Områdebeskrivelse	6
1.3	Tidligere undersøkelser	6
2	Vurderingsgrunnlag	7
3	Miljøteknisk sedimentundersøkelse	8
3.1	Feltarbeid	8
3.2	Observasjoner	8
3.3	Analyseresultater	10
4	Forurensningssituasjon	12

1 Innledning

1.1 Hensikt

Kystverket planlegger tiltak i havneområdet i og utenfor Kjøllefjord fiskerihavn i Lebesby kommune (Figur 1), deriblant to molotiltak og utdypning mot kaier i indre havn. Rene masser planlegges deponert i sjøbunnsdeponi.

Norconsult har tidligere kartlagt forurensningssituasjon i tiltaks- og influensområder og område for sjøbunnsdeponering av rene mudringsmasser. Kystverket ønsker å kartlegge et tilleggsområde for deponering av rene masser. Området ligger i den dypere delen av ytre Kjøllefjord havn, innenfor planlagte molotraser.



Figur 1: Oversiktskart som viser område som undersøkes som potensielt sjøbunnsdeponi i Kjøllefjord. Undersøkelsesområdet er vist som sort sirkel. Figuren er hentet fra undersøkelsesprogrammet utarbeidet av Norconsult.

Norconsult er engasjert for å gjennomføre nødvendige miljøtekniske undersøkelser og vurderinger knyttet til det nye deponeringsområdet. Nødvendige undersøkelser inkluderer strømmålinger, marin naturkartlegging og undersøkelse av overflatesedimenter i de mulige deponiområdene.

Hensikten med denne rapporten er å presentere observasjoner og resultater fra undersøkelsene. Resultatene skal videre benyttes for vurdering av områdets egnethet for deponering av rene masser fra utdypningen av indre Kjøllefjord havn.

1.2 Områdebeskrivelse

Kjøllefjord havn ligger i vannforekomsten Kjøllefjorden (0422020900-C) [1]. Kjøllefjorden har registrert «moderat» økologisk tilstand. Miljømålet er «god» økologisk tilstand i perioden 2022-2027. Kjemisk tilstand er «dårlig», med mål om å oppnå «god» tilstand. Vannforekomsten er i stor grad påvirket av introduserte arter (kongekrabbe). Vannforekomsten er registrert med «moderat» økologisk tilstand grunnet nitrogenforhold, og «dårlig» kjemisk tilstand på grunn av påvist forurensning i form av PAHer og TBT.

1.3 Tidligere undersøkelser

Norconsult har tidligere gjennomført miljøtekniske sedimentundersøkelser i Kjøllefjord havn. Dette inkluderer undersøkelse av overflatesedimenter i indre havn i 2019 [2] og 2022 [3], undersøkelse av dypereleggende sedimenter i indre havn i 2023 [4] og undersøkelse av overflatesedimenter i ytre havn i 2022 [3]. For den supplerende prøvetakingen er resultatene fra ytre havn mest relevante. I undersøkelsen fra 2022 ble det påvist forurensning i form av TBT i tilstandsklasse (TK) III og PAH-forbindelser i TK III og IV.

Multiconsult gjennomførte også i 2015 [5] og 2017 [6] to sedimentundersøkelser hvor det ble prøvetatt overflatesediment fra ytre havn og molotraser ved Kjøllefjord havn. Undersøkelsene besto av hhv. 3 og 8 stasjoner i ytre del av Kjøllefjord havn, hvor undersøkelsen fra 2017 også innarbeidet resultatene fra 2015. Totalt ble 11 stasjoner undersøkt. I undersøkelsene ble det påvist forurensning i form av PAHer, TBT og sink i 6 av 11 stasjoner. Rapportene fra 2015 og 2017 har gjennomført tilstandsklassifisering basert på eldre veiledere. Resultatene fra undersøkelsen er sammenlignet med grenseverdier fra gjeldende klassifiseringsveileder M-608/2016 (revisjon fra 2020) [7].

2 Vurderingsgrunnlag

For vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn er det utarbeidet flere veileder av Miljødirektoratet. Følgende veiledere og standarder er blant de spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- ❖ M-350/2015; «Håndtering av sedimenter» gir oversikt over hvordan tiltak i sjø bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder, og gjeldende regelverk [8].
- ❖ M-608/2016; Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» gir grenseverdier til bruk for klassifisering av forurensningstilstand i vann, sediment og biota [7].
- ❖ Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004; «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder» beskriver standard for prøvetaking [9].

Analyseresultater fra sedimentundersøkelsene klassifiseres iht. grenseverdier gitt i veileder M-608/2016, rev. 30.10.2020 [7]. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for toksiske effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er gitt i Tabell 1.

Tabell 1: Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter gitt i Miljødirektoratets veileder M-608.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

1) AF: sikkerhetsfaktor

Sedimentenes kornstørrelse har betydning for oppvirvling og spredningspotensialet av massene. Finstoff, silt (2-63µm) og leire (<2µm), har større spredningspotensial enn sand (>63µm). Finstoff kan spres over lengre avstander, og ut av tiltaksområdet.

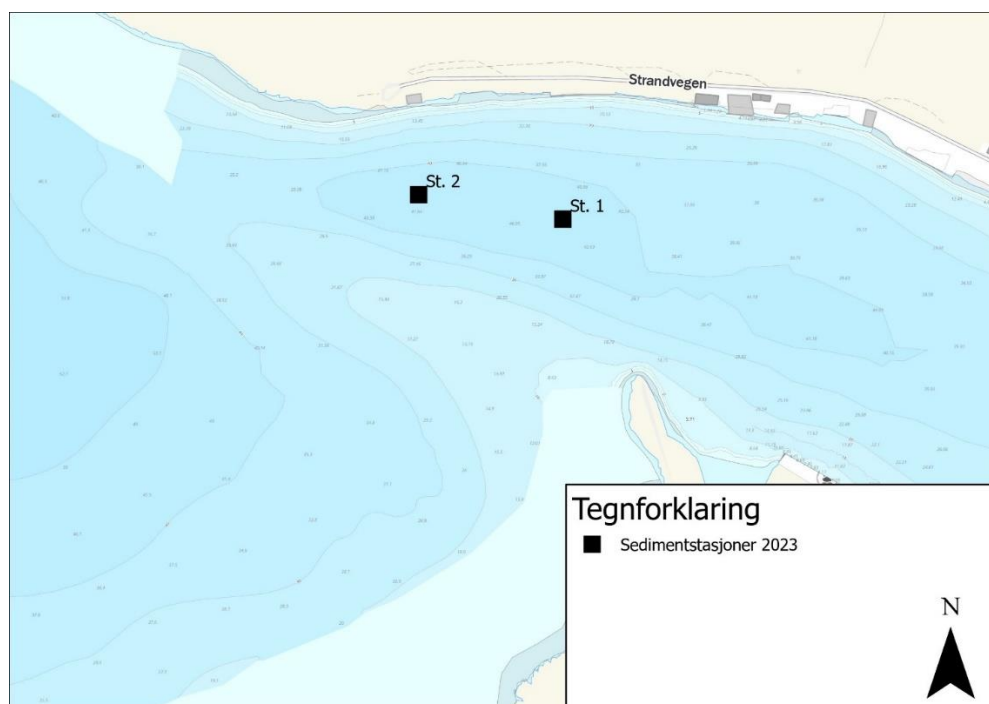
Tributyltinn (TBT) er en forbindelse som svært ofte påvises i tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand) iht. effektbaserte tilstandsklasser i områder hvor det har vært småbåtaktivitet. Som følge av dette har Miljødirektoratet utarbeidet forvaltningsmessige tilstandsklasser for TBT for å sikre mer hensiktsmessig forvaltning av forurenset sediment.

Andel totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for adsorpsjon av potensiell forurensning i sedimentet, og kan gi restriksjoner for massedeponering.

3 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

3.1 Feltarbeid

Sedimentprøvetaking ble utført basert på Miljødirektoratets veileder M-350/2015 og Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Prøvetakingsstasjoner er vist i Figur 2. Ved hver stasjon ble det samlet inn sediment fra tre til fire grabbhugg ved bruk av en 250 cm² van Veen grabb. De øverste 10 cm (det bioaktive laget) ble prøvetatt og samlet til én blandprøve for hver stasjon.



Figur 2: Planlagte prøvestasjoner for supplerende prøvetaking ved Kjøllefjord høsten 2023.

Samtlige blandprøver ble sendt til akkreditert laboratorium (ALS Laboratory Group Norway AS) for kjemisk analyse. Oversikt over analyseparametere som undersøkes for er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Analyseparametere for kjemisk analyse av sediment

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2µm) og silt (<63µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)	Enkeltkomponentene i PAH ₁₆
Polyklorerte bifenyler (PCB)	Enkeltkongener i PCB ₇
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltin)



3.2 Observasjoner

Det ble tatt sedimentprøver i to stasjoner i ytre del av Kjøllefjord havn. Alle prøver ble tatt i dype deler av ytre havn, innenfor planlagte molotraseer. Under prøvetaking ble det gjennomført enkelte mislykkede grabbhugg

under prøvetaking, og ved enkelte hugg ble det samlet inn lite sediment. Prøvetaking ble også forsøkt gjennomført med en 1000 cm² van Veen-grabb. Ved forsøk med større grabb ble det kun innhentet ett tynt lag materiale. Dette kan indikere at sjøbunnen i undersøkelsesområdet består av berg med et relativt tynt lag av sediment.

Sedimentene besto i hovedsak av brun sand med små skjellfragmenter. Observasjoner fra prøvetaking er oppsummert i feltlogg, Tabell 3.

Tabell 3: Feltlogg med koordinater, beskrivelse og bilde av prøvetatt sediment fra Kjøllefjord

Prøvestasjon	Prøvedybde (cm)	Beskrivelse	Bilde
St. 1 70.95253 N 27.33067 Ø	3	Brun fluffy sand med flekkevis sort sand. Ingen lukt Små skjellfragmenter og sjøstjerne	
St. 2 70.95322 N 27.32653 Ø	4	Brun mindre luftig sand Ingen lukt Små skjellfragmenter	

3.3 Analyseresultater

Resultater fra analyse av sediment fra den supplerende undersøkelsen av område for mulig sjøbunnsdeponi er vist i Tabell 4. Analyseresultater er vurdert og angitt tilstandsklasse (TK) iht. gjeldende veileder M-608/2016 [7]. Parametere med konsentrasjoner under rapporteringsgrensen er klassifisert ved bruk av halv rapporteringsgrense, iht. beskrivelse av risikovurdering i Miljødirektoratets veileder M-409/2015 [10]. Fullstendig analyserapport er gitt som Vedlegg A.

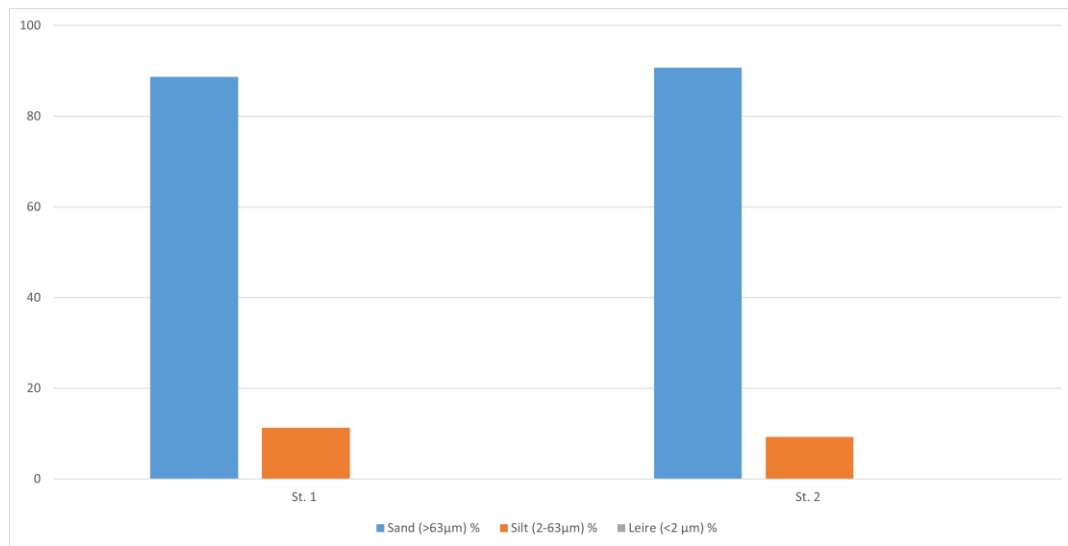
Det ble ikke påvist metaller i konsentrasjoner over TK I. Det ble heller ikke påvist konsentrasjoner av TBT som overskrider øvre grense i TK II (god tilstand) i noen av stasjonene.

Det ble påvist PCB₇ i konsentrasjoner tilsvarende TK III (moderat tilstand) i stasjon St. 2. Det ble ikke påvist PCBer over rapporteringsgrensen i stasjon St. 1. PAHene antracen og pyren ble påvist i konsentrasjoner over TK II i begge stasjoner. Det ble påvist antracen i TK IV (dårlig tilstand) i stasjon

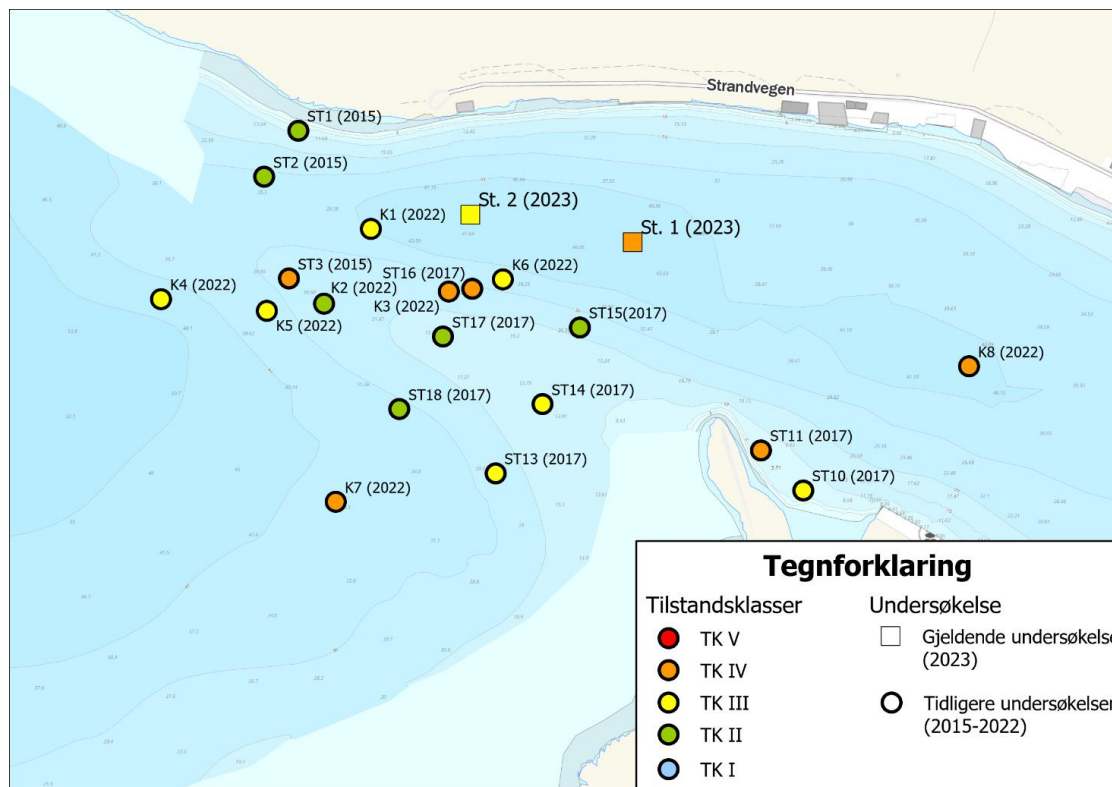
Sedimentet består i hovedsak av sand (88,7-90,3% partikler >63µm) med en mindre andel silt (9,3-11,3% partikler 2-63µm). TOC-innholdet var under en prosent. Kornfordelingen er presentert grafisk i Figur 3.

Tabell 4: Analyseresultat av sediment i Havneområdet Glea. Resultat er klassifisert iht. tilstandsklasser i gjeldende veileder M-608/2016. Parametere som ikke er påvist er klassifisert ut fra halv rapporteringsgrense. TBT er klassifisert ved bruk av forvaltningsmessig tilstandsklasse.

Parameter	Enhet	Stasjon	
		St. 1	St. 2
As (Arsen)	mg/kg TS	1,7	2,2
Pb (Bly)	mg/kg TS	4,1	3,2
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,093	0,077
Cu (Kopper)	mg/kg TS	6	3,8
Cr (Krom)	mg/kg TS	4,6	4
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,039	0,01
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	3,5	3,1
Zn (Sink)	mg/kg TS	16	14
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10
Acenaftylene	µg/kg TS	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	12
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	41	45
Antracen	µg/kg TS	37	27
Fluoranten	µg/kg TS	130	110
Pyren	µg/kg TS	91	85
Benso[a]antracen	µg/kg TS	20	23
Krysen	µg/kg TS	55	49
Benso[b+j]fluoranten	µg/kg TS	47	22
Benso[k]fluoranten	µg/kg TS	39	35
Benso[a]pyren	µg/kg TS	50	42
Indeno[123cd]pyren	µg/kg TS	22	24
Dibenso[ah]antracen	µg/kg TS	<10	<10
Benso[ghi]perylene	µg/kg TS	27	27
Sum PAH-16	µg/kg TS	560	500
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	4,9
Tributyltinn	µg/kg TS	4,05	1,79
Vanninnhold	%	36,2	31,8
Sand (>63µm)	%	88,7	90,7
Silt (2-63µm)	%	11,3	9,3
Leire (<2 µm)	%	<0,1	<0,1
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	0,88	0,7



Figur 3: Kornfordeling (i %) for prøve St. 1 og St. 2. Det ble ikke påvist leire i noen av prøvene



Figur 4: Kart over klassifiserte prøvetakingsstasjoner i ytre Kjøllefjord havn. Stasjoner fra denne undersøkelsen (2023) er vist som firkanter. Tidligere undersøkelser gjennomført av Multiconsult (2015 og 2017) og Norconsult (2022) er vist som sirkler. Stasjonene er angitt fargekode basert på klassifisering iht. gjeldende veileder M608.

4 Forurensningssituasjon

Klassifiserte stasjoner fra inneværende prøvetaking og tidligere gjennomførte undersøkelser er vist i Figur 4. Stasjonene er klassifisert og angitt fargekode iht. gjeldende klassifiseringsveileder M-608/2016 (revisjon fra 2020) [7]. Stasjoner fra 2023 er vist som firkanter, mens stasjoner fra tidligere undersøkelser er vist som sirkler.

Resultatene fra denne undersøkelsen viser i stor grad samsvar med undersøkelser utført i 2015, 2017 og 2022. Det er påvist forurensning i form av PAHer (antracen og pyren spesifikt) i nærliggende prøver i alle undersøkelser. Det er påvist forurensning i form av PCB₇ i prøve St. 2 fra 2023, mens det i tidligere undersøkelser ikke er påvist konsentrasjoner av PCBer over grense for «god» tilstandsklasse. Det er derimot påvist PCB-forbindelser over rapporteringsgrensen i flere prøver fra 2015, 2017 og 2022. Prøvedybden fra supplerende undersøkelse (vist i Tabell 3) og at det ikke var mulig å uthente prøvemateriale med en større grabb kan indikere at laget med sediment på sjøbunnen er relativt tynt,

Forurensningssituasjonen i de dypere delene av fjorden er relativt lik basert på denne og tidligere undersøkelser. Det er påvist moderat til høy grad av forurensning i de dypere delene av fjorden, med lavere grad av forurensning i de grunnere områdene.



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2325303	Side	: 1 av 6
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Kjøllefjord - 52302076
Kontakt	: Øystein Brandsæter Asserson	Prosjektnummer	: 108612
Adresse	: Vestfjordgaten 4 1338 Sandvika Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: oystein.brandsaeter.asserson@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2023-11-17 09:44
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2023-11-17
Tilbudsnummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2023-12-01 11:11
		Antall prøver mottatt	: 2
		Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere

Posisjon

Torgeir Rødsand

DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

St. 1

NO2325303001

2023-11-14 08:21

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	63.8	± 9.57	%	0.1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	65.3	± 2.00	%	0.1	2023-11-20	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2023-11-27	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	1.7	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	4.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.093	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.039	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	16	± 10.00	mg/kg TS	3	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	41	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	37	± 20.00	µg/kg TS	4	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	130	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	91	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	55	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	47	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	39	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	27	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	560	----	µg/kg TS	160	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	1.22	± 0.29	µg/kg TS	1	2023-11-27	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	3.00	± 0.70	µg/kg TS	1	2023-11-27	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	4.05	± 0.94	µg/kg TS	1.0	2023-11-27	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	36.2	----	%	0.1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	88.7	----	%	-	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.88	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

St. 2
NO2325303002
2023-11-14 08:21

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	68.2	± 10.23	%	0.1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	60.0	± 2.00	%	0.1	2023-11-20	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2023-11-27	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	2.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	3.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	4.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.077	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.010	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	14	± 10.00	mg/kg TS	3	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	1.3	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	1.7	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	1.9	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	4.9	----	µg/kg TS	4	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	27	± 20.00	µg/kg TS	4	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	85	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	49	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	35	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	27	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	500	----	µg/kg TS	160	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-11-27	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.10	± 0.27	µg/kg TS	1	2023-11-27	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.79	± 0.42	µg/kg TS	1.0	2023-11-27	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	31.8	----	%	0.1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	90.7	----	%	-	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.70	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2023-11-17	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 metode: DS/EN 17322:2020, mod Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Noter: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Dokumentdato : 2023-12-01 11:11
Side : 6 av 6
Ordrenummer : NO2325303
Kunde : Norconsult Norge AS



Utførende lab

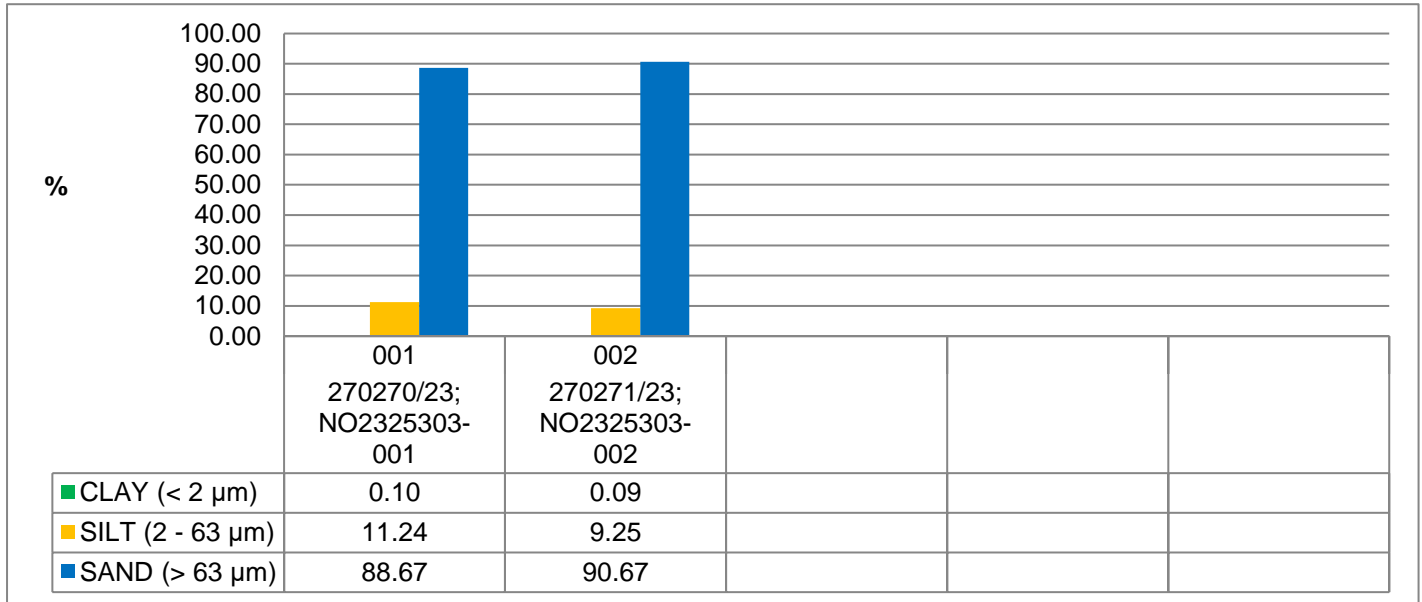
	Utførende lab
DK	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR23D4023

Method: S-TEXT-ANL

Issue Date: 29.11.2023



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 (CSN EN ISO 17892-4; CSN EN 933-1; CSN EN 933-2; BS ISO 11277; pokyn TOM 23/1) Determination of graininess by the combined method of the suspension density, sieve analyses and calculation of permeability from measured values according to USBSC; CZ_SOP_D06_07_123 (ISO 13320) Determination of particle size and distribution using laser diffraction

The end of result part of the attachment the certificate of analysis