

Trøndelag fylkeskommune

► Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Madsvågen

Fv 714 Dyrvik-Hellesvik

Oppdragsnr.: 5220992 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: J-01 Dato: 2023-06-16



Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Ane Marte Olimb
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Rita Løkhaug
Fagansvarlig: Marianne Olufsen
Andre nøkkelpersoner: Anita Whitlock Nybakk

J-01	2023-06-16	For bruk	Marianne Olufsen	Anita Whitlock Nybakk	Rita Løkhaug
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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

Trøndelag fylkeskommune planlegger etablering av gang- og sykkelvei (GS) på fylkesvei 714 Dyrvik-Hellesvik ved Madsvågen i Frøya kommune. Dagens veibane ligger på fylling ved Madsvågen, og ved etablering av GS vei blir det nødvendig å utvide fyllingen på vestsiden. Eksisterende bru skal erstattes av rør.

Norconsult er engasjert av Trøndelag fylkeskommune, og har gjennomført en sedimentundersøkelse ved tiltaksområdet. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge forurensingssituasjon i sediment. Undersøkelsen skal være grunnlag for søknad om tiltak i sjø (jf. Forurensingsloven og/eller forurensningsforskriften).

Deler av tiltaksområdet består av steinfylling på sjøbunn og under brua ble det observert hardbunn. Sediment ble samlet ved tre stasjoner for å dekke tiltaksområdet. To stasjoner er innenfor utfyllingsområdet på vestsiden, og en stasjon er direkte øst for dagens bru/kulvert.

Kornfordelingsanalysen viser at sediment innenfor planlagt tiltaksområde ved Madsvågen i hovedsak består av sand og grovere fraksjoner (>96,7% partikler >63 µm) med lavt innhold av finpartikler (<3,3 % partikler <63 µm). TOC-innhold er varierer mellom 0,5 og 1,4 %.

Klassifisering av miljøgifter er utført iht. M.608/2016. Analyseresultat viser at innhold av sumPAH₁₆, og 13 PAH-forbindelser, tungmetaller, sumPCB₇ og TBT tilsvarer TK I og II. Innhold av PAH-forbindelsene naftalen, antracenen og fluoranten tilsvarer TK III innenfor utfyllingsområdet. På østsiden av fylling tilsvarer konsentrasjon av fluoranten også TK III.

Analyseresultat for miljøgifter viser lave konsentrasjoner som ikke overstiger god tilstand, med unntak av tre PAH-forbindelser som tilsvarer moderat tilstand. På bakgrunn av resultat fra denne undersøkelsen vurderes sediment som lett forurenset. Sediment består av sand, med lavt innhold av finstoff.

Innholdsfortegnelse

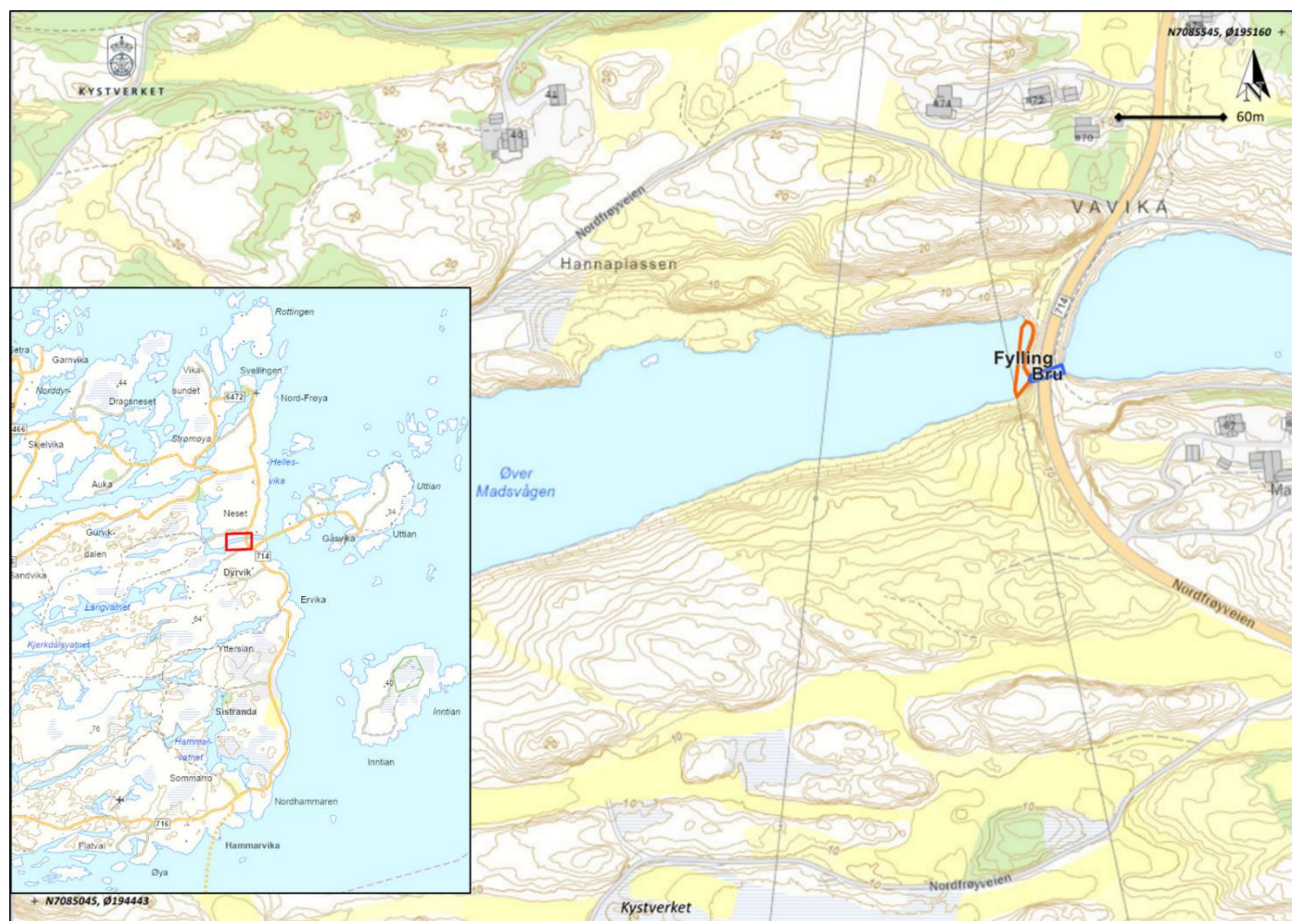
1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Lokalitetsbeskrivelse	6
2	Sedimentundersøkelse	6
2.1	Metode	6
2.2	Feltarbeid	7
2.3	Resultat	10
2.3.1	<i>Oppsummering</i>	<i>11</i>

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Trøndelag fylkeskommune planlegger etablering av gang- og sykkelvei (GS) på fylkesvei 714 Dyrvik-Hellesvik i Frøya kommune. Norconsult har på oppdrag av Trøndelag fylkeskommune gjennomført en sedimentundersøkelse ved tiltaksområdet. Hensikten med undersøkelsen er å kartlegge forurensingssituasjon i sediment. Resultat fra denne rapporten skal benyttes som grunnlag for å identifisere risikomomenter i naturmiljøet forbundet med planlagt tiltak og risikovurdering i forbindelse med søknad om tiltak i sjø (jf. Forurensingsloven og/eller forurensningsforskriften).

Historiske foto helt tilbake til 1954 viser at Øver Madsvågen er delvis avgrenset fra Madsvågen ved en fylling, og at det er en bru som tillater vannutveksling. Dagens veibane ligger på nevnte fylling med bru. For etablering av GS vei blir det nødvendig å utvide fyllingen, og det er skissert at fyllingen utvides på vestsiden i Øver Madsvågen. Eksisterende bru skal erstattes av rør som er dimensjonert for tilstrekkelig gjennomstrømming. Figur 1-1 viser plassering av fylling ved Madsvågen og geografisk plassering av tiltaksområdet. Sjøbunn berørt av fyllingsområdet utgjør ca. 450 m².



Figur 1-1. Utvidelse av dagens fylling ved Madsvågen er angitt med rødt omriss og dagens bru/kulvert er vist med blått omriss i kart. Geografisk plassering av tiltaksområdet i Frøya kommune er vist t.v.

1.2 Lokalitetsbeskrivelse

Tiltaksområdet ligger innenfor vannforekomsten Madsvågen (ID 0321000031-32-C) [1], som omfatter Øver Madsvågen og Madsvågen. Denne vannforekomsten er definert med god økologisk tilstand, mens kjemisk tilstand er udefinert. I vann-nett er det oppgitt påvirkning på habitatet som følge av fyllingen for rv 714, som kan ha påvirket fiskevandring. Det ble gjennomført en undersøkelse av fisketetthet i vannforekomsten i 1988 [2]. I tillegg er det registrert mulig kjemisk påvirkning fra fiskemottaket på Nesset, avløpsanlegg (Nesset og Kuppulvika) og masseuttak av skjellsand på Husøya.

Det er ikke registrert lokaliteter med grunnforurensning eller tidligere sedimentundersøkelser i Miljødirektoratets database for Grunnforurensning eller Vannmiljø.

2 Sedimentundersøkelse

2.1 Metode

For vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn er det utarbeidet flere veiledere 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 [1].
- ❖ M-608/2016; «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» gir grenseverdier til bruk for klassifisering av forurensningstilstand i vann, sediment og biota [2].
- ❖ M-409/2015; «Risikovurdering av forurenset sediment» har fokus på risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og virkninger på økosystemet [3].
- ❖ Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004; «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder» beskriver standard for prøvetaking [4].

Ved hver stasjon ble det samlet inn prøvemateriale (sediment) fra fire grabbhugg, ved bruk av en 250 cm² Van Veen grabb (se illustrasjonsbilde, Figur 2-1). Opp til øverste 10 cm ble prøvetatt ved hvert grabbhugg, og delprøvene ble samlet til én blandprøve for hver stasjon.



Figur 2-1: Van Veen grabb, egnet for prøvetaking av sediment

Samtlige blandprøver fra stasjoner med gjennomført prøvetaking ble sendt til laboratorium som er akkreditert for de aktuelle analysene (ALS Laboratory group Norway AS) for kjemisk analyse. Oversikt over gitte analyseparametere er gitt i Tabell 2-1.

Tabell 2-1: Analyseparametere for sediment

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

Analyseresultater fra sedimentundersøkelsen klassifiseres iht. grenseverdier i veileder M-608/2016 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota», rev. 30.10.2020 [2]. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for toksiske effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er gitt i Tabell 2-2.

Tabell 2-2: Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter gitt i veileder M-608/2016 [2]

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

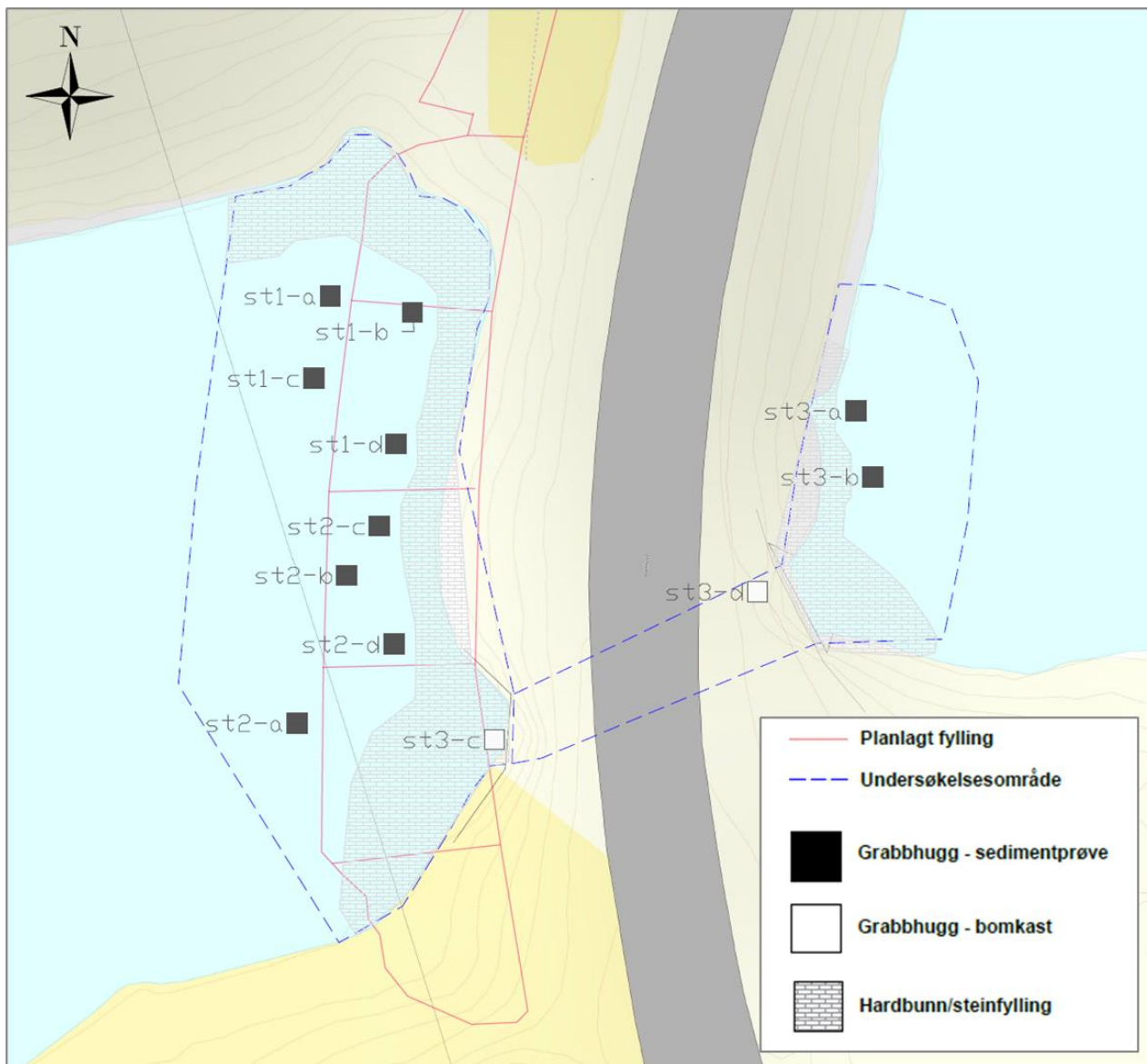
Sedimentenes kornstørrelse har betydning for oppvirvling og spredningspotensialet av massene. Finstoff, silt (2-63µm) og leire (<2µm), har større spredningspotensial enn sand (>63µm). Finstoff kan spres over lengre avstander og ut av tiltaksområdet. Andel totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for adsorpsjon av potensiell forurensing i sedimentet, samt kan gi restriksjoner for massedeponering.

2.2 Feltarbeid

Feltarbeid ble gjennomført av miljørådgivere fra Norconsult 05.05.2023. Tilgang med båt ved lokaliteten var utfordrende, og prøvetaking av sediment ble i stedet utført med vadere i grunne områder og fra brua.





Undersøkellesområdet omfatter 1000 m² sjøbunn, og plassering av prøvetakingsstasjoner er vist i Figur 2-2. To stasjoner (St1 og St2) er innenfor utfyllingsområdet for GS veg, og en stasjon er plassert ved området som berøres kun av arbeid med bru (St3). Under brua ble det observert sterk strøm og større alger var synlige ved lavvann. Grabbhugg ble utført på begge sider av brua, hvor grabben fanget blåskjell og alger. På grunn av sterk strøm var det ikke mulig å ta prøver under brua. Observasjoner fra felt indikerer at det er grove masser som stein eller hardbunn under brua som følge av at strømmen under brua vasker vekk finstoff.

Generelt ble det observert grå sand med varierende grad av skjellrester i samtlige grabbhugg. Se Tabell 2-3 for feltlogg fra prøvetaking. Prøver av sediment ble tatt fra de øvre 0-10 cm (toppsediment) og blandprøve ble overført til rilsanposer og sendt til laboratoriet ALS Laboratory Group for kjemisk analyse av de valgte parametere (se Tabell 2-1).



Figur 2-2. Plassering av stasjoner for prøvetaking av sediment utført 05.05.2023 ved Madsvågen i Frøya kommune. Stasjonsområder (St1-St3) er vist med omriss og punkter for grabbhugg er angitt med navn (a-d).

Tabell 2-3. Feltlogg fra prøvetaking av sediment utført 5.05.23.

Stasjon	Grabbh.	WGS 84 UTM 32N		Prøvedyp (cm)	Beskrivelse	Eksempelbilde
		Nord	Øst			
St1	A	7070588	490604	5	Grå fin sand. Døde skjell på toppen.	
	B	7070587	490609	5	Grå fin sand og litt grus. Noen døde skjell.	
	C	7070583	490603	5	Grå fin sand. Døde skjell og knuste skjell.	
	D	7070579	490608	7	Lys grå fin sand.	
St2	A	7070562	490602	7	Grå sand på topp og iblandet mørk masse under topplaget. Svak H2s lukt. Knuste skjell.	
	B	7070571	490605	7	Grå sand. To døde skjell.	
	C	7070574	490607	4	Grå fin sand og iblandet mørk masse under topplaget. Masse døde skjell og snegler.	
	D	7070567	490607	5	Samme som C.	
St3	A	7070581	490636	6	Grå fin sand med noen steiner. Noen døde skjell og knuste skjell.	
	B	7070577	490637	4	Grå fin sand med knuste skjell.	
	C	7070561	490614	-	Blåskjell og tare	
	D	7070570	490630	-	Blåskjell og tare	

2.3 Resultat

Analyseresultatene er gitt i Tabell 2-4 og Tabell 2-5, og komplette analyserapporter er gitt i vedlegg A.

Resultat for miljøgifter er klassifisert og angitt tilstandsklasse (TK) iht. veileder M-608/2016 [4], hvilket er presentert i Tabell 2-4. Parametere med konsentrasjoner under rapporteringsgrensen er klassifisert ved bruk av halv rapporteringsgrense iht. veileder M-409, kapittel 2.7 og 3.4 [7].

I samtlige prøver er konsentrasjon av sumPAH₁₆, 13 PAH-forbindelser, tungmetaller, sumPCB₇ og TBT tilsvarende TK I (bakgrunnsverdi) eller TK II (god tilstand). Unntak fra dette er konsentrasjon av PAH-forbindelsene naftalen, antracen og fluoranten hvilket tilsvarer TK III (moderat tilstand) innenfor tiltaksområdet (St1 og St2). Ved St3, på østsiden av fylling ble det påvist konsentrasjon av fluoranten tilsvarende TK III.

Tabell 2-4. Analyseresultat fra kjemiske analyser av sediment ved Madsvågen. Resultat er tilstandsklassifisert iht. gjeldende veileder M-608/2016. Parametere som ikke er detektert er klassifisert ut fra halv deteksjonsgrense. TBT er angitt tilstandsklasse basert på forvaltningsmessig grenseverdi.

Parameter	Enhet	Stasjon		
		St1	St2	St3
Naftalen	µg/kg TS	30	<10	28
Acenaftylene	µg/kg TS	10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	13	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	11	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	12	<10	12
Antracen	µg/kg TS	6,1	4,3	4,7
Fluoranten	µg/kg TS	25	29	42
Pyren	µg/kg TS	<10	10	17
Benso(a)antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10
Krysen	µg/kg TS	<10	<10	12
Benso(b)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	<10
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	12
Benso(a)pyren	µg/kg TS	12	17	28
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10	<10	11
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	<10	<10	<10
Sum PAH ₁₆	µg/kg TS	120	60	170
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4
As (Arsen)	mg/kg TS	3	4	4,1
Pb (Bly)	mg/kg TS	2,4	2,9	3,4
Cu (Kopper)	mg/kg TS	8,2	5,3	9,3
Cr (Krom)	mg/kg TS	8	11	8,5
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,029	0,059	0,12
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.010	0,012	0,024
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	3,9	5,4	4,4
Zn (Sink)	mg/kg TS	16	23	26
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1	<1

Resultatene av TOC og kornfordeling er presentert i Tabell 2-5. Kornfordelingsanalysen viser %-innhold av partikkelfraksjonene sand (partikler > 63 µm), silt (partikler 2-63 µm) og leire (partikler <2 µm). Prøvene består av 96,7-98,2 % sand og 1,8-3,3 % silt, mens innhold av leire er <1%. Analyseresultatene viser dermed at sediment innenfor planlagt tiltaksområde ved Madsvågen i hovedsak består av sand og grovere fraksjoner [8], med lavt innhold av finpartikler.

TOC-innhold varierer mellom 0,46 og 1,4 %.

Tabell 2-5. Analyseresultat fra kornfordelingsanalysen og totalt organisk karbon (TOC) i sediment som ble prøvetatt ved Madsvågen 05.05.23. TOC63 er beregnet og klassifisert iht. veileder 02:2018 [9].

Parameter	Enhet	Stasjon		
		St1	St2	St3
Sand (partikler >63 µm)	%	98,2	96,7	97,5
Silt (partikler 2-63 µm)	%	1,8	3,3	2,5
Leire (partikler <2 µm)	%	<0.1	<0.1	<0.1
Totalt organisk karbon (TOC)	% TS	0,46	0,78	1,4

2.3.1 Oppsummering

Undersøkellesområdet inkluderer sjøbunn berørt av ny fylling og sjøbunn vest for fylling som kan bli berørt av arbeid med endring av bru/kulvert. Sediment fra tre stasjoner ble samlet og analysert i denne undersøkelsen, hvilket vurderes som tilstrekkelig for å kartlegge forurensningssituasjon ved lokaliteten.

Analyseresultat fra samtlige parametere viser lave konsentrasjoner, i tilstandsklasse I og II med unntak av tre parameter (naftalen, antracen og fluoranten) som ble påvist med TK III. Kornfordelingsanalysen viser at sediment hovedsakelig består av sand (97-98 %).

På bakgrunn av resultat fra denne undersøkelsen vurderes sediment ved tiltaksområdet som lett forurenset. PAH-forurensning er begrenset, og sannsynlig kilde er avrenning fra veibanen. Sediment i det undersøkte området består av sand med begrenset innhold av finstoff, og sjøbunn under brua er antatt å bestå av grove masser, eksempelvis steiner.



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2309479	Side	: 1 av 8
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Massvåg
Kontakt	: 105270 Marianne Olufsen	Prosjektnummer	: 52209922, 105270
Adresse	: Klæbuveien 127 B	Prøvetaker	: ----
	: 7031 Trondheim	Sted	: ----
	: Norge	Dato prøvemottak	: 2023-05-09 10:57
Epost	: Marianne.Olufsen@norconsult.com	Analysedato	: 2023-05-09
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2023-06-02 15:04
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 3
Tilbuds- nummer	: OF211514	Antall prøver til analyse	: 3

Om rapporten

Forklaring til resultatene 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	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ----
	: Norge		



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

St1
NO2309479001
2023-05-05 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	85.2	± 12.78	%	0.1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	74.5	± 2.00	%	0.1	2023-05-10	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2023-05-19	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	8.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8.0	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.029	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.9	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	16	± 10.00	mg/kg TS	3	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	30	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	6.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	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	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	120	----	µg/kg TS	160	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	14.8	----	%	0.1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	98.2	----	%	-	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.46	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

St2

NO2309479002

2023-05-05 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	68.6	± 10.29	%	0.1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	69.0	± 2.00	%	0.1	2023-05-10	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2023-05-19	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	5.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	11	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.059	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.012	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	5.4	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	23	± 10.00	mg/kg TS	3	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	4.3	± 20.00	µg/kg TS	4	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2023-06-02 15:04
Side : 5 av 8
Ordrenummer : NO2309479
Kunde : Norconsult AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	60	----	µg/kg TS	160	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	31.4	----	%	0.1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	96.7	----	%	-	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.78	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

St3

NO2309479003

2023-05-05 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	73.8	± 11.07	%	0.1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	76.0	± 2.00	%	0.1	2023-05-10	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2023-05-19	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	9.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8.5	± 5.00	mg/kg TS	1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.12	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.024	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	4.4	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	26	± 10.00	mg/kg TS	3	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	4.7	± 20.00	µg/kg TS	4	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	170	----	µg/kg TS	160	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2023-05-19	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	26.2	----	%	0.1	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	97.5	----	%	-	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2023-05-09	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.4	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2023-05-09	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 matrisinterferens 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 : 2023-06-02 15:04
Side : 8 av 8
Ordrenummer : NO2309479
Kunde : Norconsult 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