

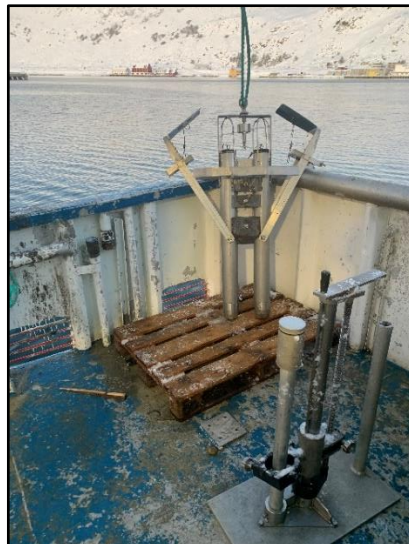
Lebesby kommune

► Utdyping i Kjøllefjord indre havn

Sedimentundersøkelse - Datarapport

Kjøllefjord havn

Oppdragsnr.: 5140677 Dokumentnr.: 5140677-RIM-01 Versjon: D01 Dato: 2020-01-27



Utdyping i Kjøllefjord indre havn

Sedimentundersøkelse - Datarapport

Oppdragsnr.: 5140677 Dokumentnr.: 5140677-RIM-01 Versjon: D01

Oppdragsgiver: Lebesby kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Torill Svendsen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Athul Sasikumar
Fagansvarlig: Silje Nag Ulla
Andre nøkkelpersoner: Øyvind Lilleeng

D01	2020-01-27	For godkjenning fra oppdragsgiver	Øyvind Lilleeng	Silje Nag Ulla	Athul Sasikumar
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

Lebesby kommune planlegger å utføre utdyping av havnebassenget i Kjøllefjord, og det er planlagt mudring av løsmasser og sprengning i fjell i Kjøllefjord havn for å oppnå ønsket seiledyp. Norconsult AS har på oppdrag fra Lebesby kommune gjennomført prøvetaking og analyse av forurensningsparametere i sjøbunnen i forbindelse med utdypingen.

Miljøtekniske sedimentundersøkelser ble gjennomført av miljørådgiverne Øyvind Lilleeng og Silje Nag Ulla fra Norconsult i perioden 7. – 8. november 2019. Sedimentprøvetakingen foregikk fra innleid båt (fiskebåt) ved bruk av Van veen grabb (250 cm³) og Gemini-kjerneprøvetaker. Grunnet hard- og steinete bunn samt grove sedimenter var det ikke mulig å gjennomføre kjerneprøvetaking ned til ønsket dyp i sedimentet.

Kornfordelingsanalyse og feltobservasjoner viser at sjøbunnen i tiltaksområdet har et relativt høyt innhold av sand, hvilket har et lavt spredningspotensial. Kornfordelingsanalysen forteller også at området med høyest innhold av silt- og leirefraksjoner (finstoff) finner man i den nordlige delen av indre havn nær molo.

Forurensing av TBT i sedimentene ble påvist tilsvarende tilstandsklasse V – *svært dårlig* for totalt to prøvestasjoner, tilstandsklasse IV – *dårlig* for én stasjon og to stasjoner tilsvarte tilstandsklasse III – *moderat*. Det ble også påvist overskridelser mht. PAH-forbindelser over tilstandsklasse II - *god* ved alle prøvestasjoner, hvor enkelforbindelsen antracen var mest dominant. Det ble i tillegg påvist følgende PAH-forbindelser: fluoranten, krysen, benso(b+j)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, benso(ghi)perylene opp mot tilstandsklasse IV. Av tungmetaller ble det kun påvist forurensing av kopper (opp mot TK IV) og sink (opp mot TK III) over tilstandsklasse II.

På bakgrunn av påvist høy grad av forurensing i sedimentene og et relativt høyt finstoffinnhold enkelte steder anbefales det å vurdere avbøtende tiltak med hensyn til partikkelspredning og oppvirvling av sedimenter ved mudring i Kjøllefjord havn.

► Innhold

1	Bakgrunn	5
1.1	Oppdrag	5
1.2	Lokalbeskrivelse og generell historikk	5
2	Miljøundersøkelse	6
2.1	Myndighetskrav	6
2.2	Vurderingsgrunnlag	6
2.2.1	<i>Metaller og organiske miljøgifter</i>	6
2.2.2	<i>TOC og kornfordeling</i>	7
2.3	Sedimentundersøkelse	7
2.4	Analyser	9
2.5	Analyseresultater	9
2.5.1	<i>Metaller, organiske miljøgifter og TOC</i>	9
2.5.2	<i>Kornfordeling</i>	12
2.6	Vurdering av analyseresultater	13
3	Referanser	14
4	Vedlegg	15
	Vedlegg A – Feltlogg	15
	Vedlegg B – Analyseresultater fra ALS Laboratory Group Norway AS	18

1 Bakgrunn

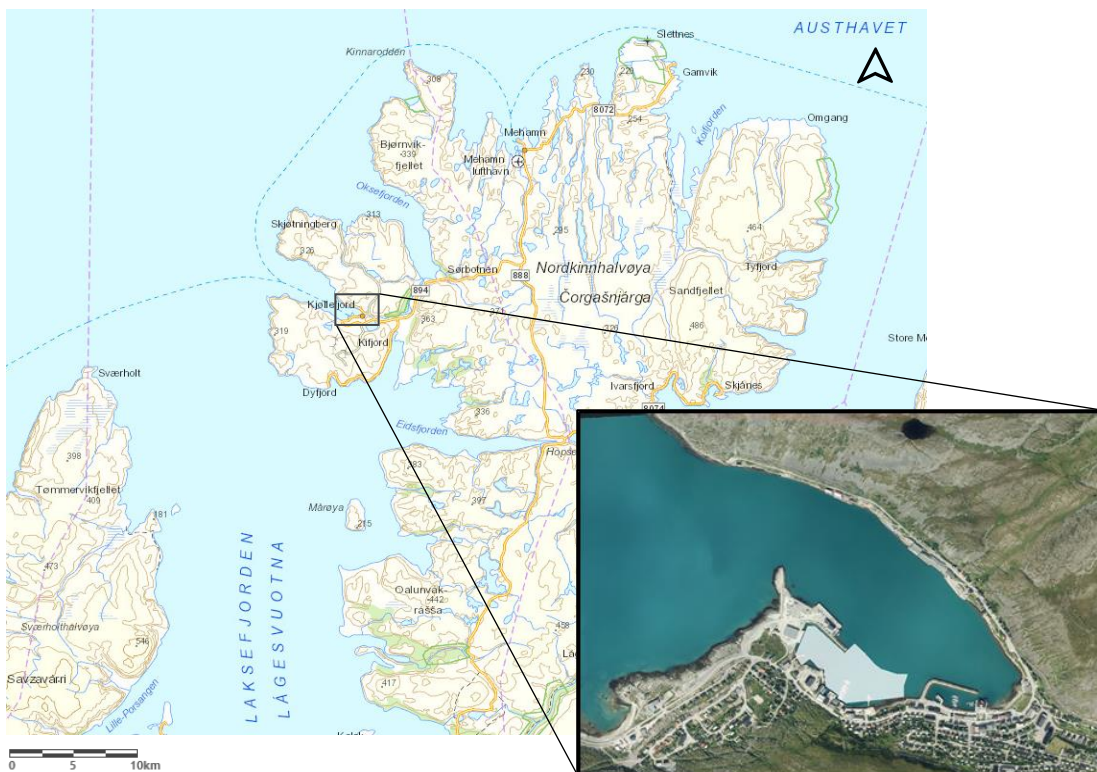
1.1 Oppdrag

Lebesby kommune planlegger å utføre utdyping av havnebassenget i Kjøllefjord, og det er planlagt mudring av løsmasser og sprengning i fjell i Kjøllefjord havn for å oppnå ønsket seiledyp. Norconsult AS har på oppdrag fra Lebesby kommune gjennomført prøvetaking og analyse av forurensningsparametere i sjøbunnen i forbindelse med utdypingen. Den planlagte utdypingen utgjør et av flere tiltak i sjø som har blitt gjennomført i Kjøllefjord siden 2014, da det ble gitt tillatelse fra Fylkesmannen i 2014 om mudring, dumping og utfylling over forurenset sjøbunn. Denne datarapport skal benyttes som deler av grunnlaget for ny søknad om utfylling og mudring i sjø.

Norconsult AS er engasjert av Lebesby kommune for å planlegge utføring av mudring, utfylling og deponering av masser innenfor Kjøllefjord havn. Hensikten med de miljøtekniske undersøkelsene er å gi grunnlag for å vurdere forurensningssituasjonen i området, som videre vil brukes som grunnlag i en søknad om mudring i sjø til Fylkesmannen i Troms og Finnmark.

1.2 Lokalbeskrivelse og generell historikk

Tettstedet Kjøllefjord ligger i Lebesby kommune i Finnmark fylke. Lokalisering av tiltaksområde er anvist i Figur 1. Tiltaksområdet Kjøllefjord indre havn som skal mudres, utgjør et areal i sjø på ca. 56 500 m².



Figur 1: Lokalisering av Kjøllefjord havneområde i Lebesby kommune. Tiltaksområdet Kjøllefjord indre havn er markert med hvit skravur. Kart er hentet fra GISLink [1].

2 Miljøundersøkelse

2.1 Myndighetskrav

Forurensningsforskriften kapittel 22 beskriver et generelt forbud mot mudring og dumping, såfremt det ikke er gitt tillatelse til dette fra Fylkesmannen eller Miljødirektoratet. Miljødirektoratet stiller krav til at det gjennomføres sedimentundersøkelser i forbindelse med tiltak i sjø, inkludert ved mudring. Det vises til tre veiledere i arbeid med sedimenter.

- M-350/2015; Håndtering av sedimenter gir oversikt over hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk [2].
- M-409/2015; Risikovurdering av forurenset sediment fokuserer på risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og virkninger på økosystemet [3].
- 02:2018; Klassifisering av miljøtilstand i vann gir grenseverdier til bruk for klassifisering av prioriterte- og vannregionspesifikke stoffer i ferskvann, kystvann og sediment [4]. Veileder er basert på M-608/2016, Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [5].

Fylkesmannen i Finnmark er forurensningsmyndighet og har utarbeidet et eget søknadsskjema, for mudring/dumping og eller utfylling i sjø fra lekter og vassdrag, som skal legges til grunn for en søknad.

2.2 Vurderingsgrunnlag

2.2.1 Metaller og organiske miljøgifter

Konsentrasjoner i sedimentet er klassifisert etter veileder 02:2018. Veilederne inneholder et klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter, hvor tilstandsklassene (I-V) bygger på økende grad av effekter på vannlevende organismer; antatte nivåer for kroniske og akutte toksiske effekter. Sedimentet vurderes i tillegg samlet mot grenseverdier i Miljødirektoratets veileder M-409/2015 «Risikovurdering av forurenset sediment» [3].

Tabell 1: Klassifisering for metaller og organiske miljøgifter, hentet fra veileder 02:2018 [5].

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⁾	

Ved konsentrasjoner som ikke tilfredsstillende «friskmelding» i henhold til risikovurdering trinn 1 anbefales det at det gjøres en utvidet risikovurdering av tiltaket med hensyn på spredning av forurensning under tiltaket.

2.2.2 TOC og kornfordeling

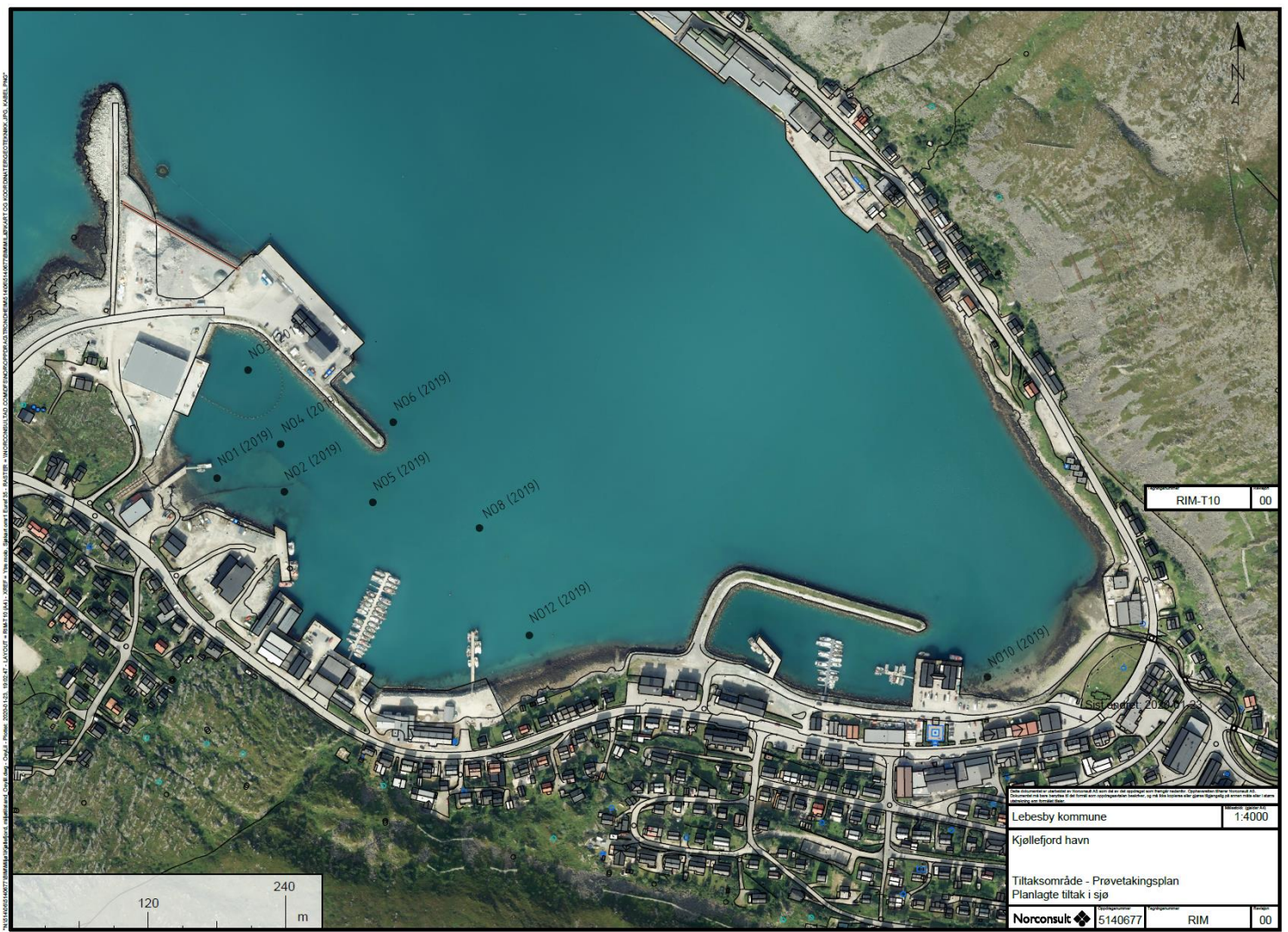
Innhold av totalt organisk karbon (TOC) gir informasjon om graden av organisk belastning. Et høyt innhold av organisk stoff kan være indikasjoner på at det foreligger forhold som hemmer nedbrytning. Organiske miljøgifter er hydrofobe og binder seg lett til partikler, særlig organisk materiale. Et høyt innhold av TOC kan derfor bety at organiske miljøgifter er sterkt bundet til sedimentene, og dermed også mindre utsatt for å mobiliseres/foreligge i vannfase. Kornfordelingen i sedimentet gir informasjon om mengde leire, silt og/eller sand/grus sedimentet inneholder, og derav hvilket spredningspotensial massene har.

2.3 Sedimentundersøkelse

Miljøtekniske sedimentundersøkelser ble gjennomført av miljørådgiverne Øyvind Lilleeng og Silje Nag Ulla fra Norconsult AS i perioden 7. – 8. november 2019. Undersøkelsen ble utført i henhold til standarden NS-EN ISO 5667-19, og arbeidet ble gjort i henhold til instruks for sikker arbeidsutførelse.

Sedimentprøvetakingen foregikk fra innleid båt (fiskebåt) ved bruk av Van veen grabb (250 cm³) og Gemini-kjerneprøvetaker. Grunnet hard- og steinete bunn samt grove sedimenter var det ikke mulig å gjennomføre kjerneprøvetaking ned til ønsket dyp i sedimentet. Siden det ikke var mulig å få opp prøve med kjerneprøvetaker ble i stedet grabb forsøkt benyttet. Se Figur 2 for oversikt over de aktuelle prøvestasjonene med geografisk plassering.

Se også Vedlegg A for komplett prøvelogg med prøvedyp, koordinater og prøvekarakterisering fra feltarbeid.



Figur 2: Oversiktskart over Kjøllefjord havn med geografisk plassering av de respektive prøvestasjonene fra undersøkelse utført i november 2019.

2.4 Analyser

I forbindelse med sedimentundersøkelsen ble sedimenter fra totalt ni prøvestasjoner hentet ut med grabb og sendt til analyse. Blandprøvene er analysert for de anbefalte analyseparameterne i Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015 [3]. Analyseparameterne er gitt i Tabell 2. Analysene er gjennomført av ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for de utvalgte analysene.

Tabell 2: Oversikt over anbefalte parameterene som det analyseres for iht. veileder M-409/2015 [3].

Gruppe	Parametere
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2µm) og sand (>63µm)
Tungmetaller	As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Enkeltforbindelsene i PAH ₁₆
Klorerte organiske forbindelser	Enkeltkongenerer i PCB ₇
Andre	TOC, TBT

2.5 Analyseresultater

Sammenstilte analyseresultater for metaller, organiske forbindelser, totalt organisk karbon (TOC) og vanninnhold er gitt i Tabell 3. Resultatene er klassifisert iht. veileder M608/2016 og veileder 02:2018 iht. fargekoder som vist i Tabell 1 såfremt det foreligger en klassifisering, og er videre presentert i kartløsning i Figur 3. Komplette analyserapport fra laboratoriet er gitt i Vedlegg B.

Kornfordelingsanalysene er presentert i kapittel 2.5.2 (Figur 4).

2.5.1 Metaller, organiske miljøgifter og TOC

Forurensing av TBT i sedimentene ble påvist tilsvarende tilstandsklasse V – *svært dårlig* for totalt to prøvestasjoner, tilstandsklasse IV – *dårlig* for én stasjon og to stasjoner tilsvarte tilstandsklasse III – *moderat*. Det ble også påvist overskridelser mht. PAH-forbindelser over tilstandsklasse II - *god* ved alle prøvestasjoner, hvor enkeltforbindelsen antracen var mest dominant. Det ble i tillegg påvist følgende PAH-forbindelser: fluoranten, krysen, benso(b+j)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, benso(ghi)perylene opp mot tilstandsklasse IV. Av tungmetaller ble det kun påvist forurensing av kopper (opp mot TK IV) og sink (opp mot TK III) over tilstandsklasse II.

Gjennomsnittskonsentrasjon av TOC var 2,0 % TS, og varierte med 0,4 - 5,3 % TS mellom de ni prøvestasjonene (Tabell 3).

Utdyping i Kjøllefjord indre havn

Sedimentundersøkelse - Datarapport

Oppdragsnr.: 5140677 Dokumentnr.: 5140677-RIM-01 Versjon: D01

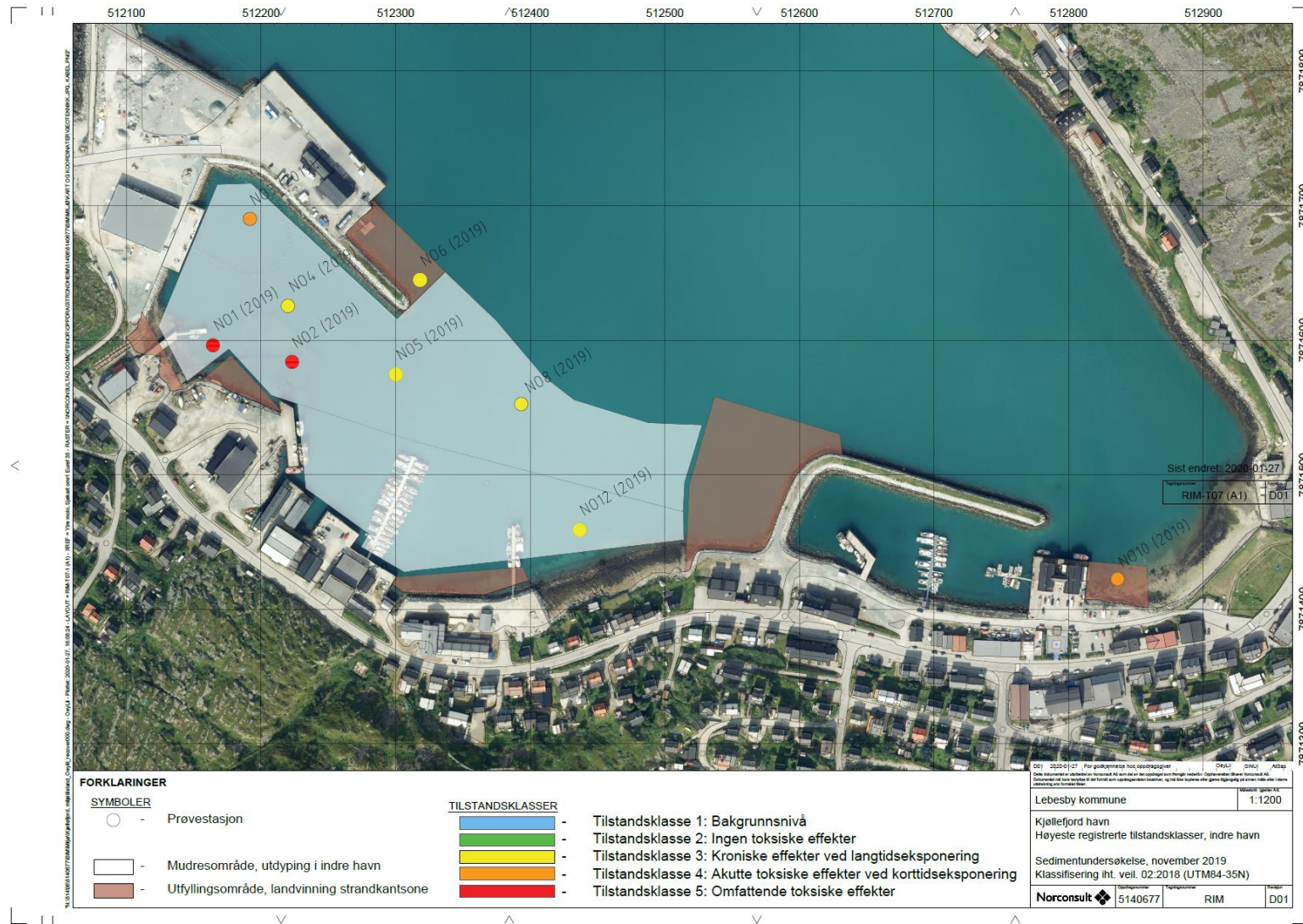
Tabell 3: Sammenstilte analyseresultater for prøvestasjonene NO1 - NO6, NO8, NO10, NO12 og NO14 fargekodet iht. veileder 02:2018 [4].
Konsentrasjoner som ligger under deteksjonsgrensen (<), men hvor deteksjonsgrensen er over tilstandsklasse I er markert med sorte prikker.

Parameter	Enhet	NO1 (0-8 cm)	NO2 (0-5 cm)	NO3 (0-5 cm)	NO4 (0-7 cm)	NO5 (0-4 cm)	NO6 (0-5 cm)	NO8 (0-4 cm)	NO10 (0-4 cm)	NO12 (0-7 cm)
Tørrstoff (DK)	%	66,1	92,4	73,3	76,3	72,3	67,8	69,2	75,1	71,9
Tørrstoff (L)	%	60	70,3	75,5	72,2	71,3	68,3	66,4	76,5	69,2
Vanninnhold	%	33,9	7,6	26,7	23,7	27,3	32,2	30,8	24,9	28,1
Finstoff (<63 µm)	%	9,95	6,04	24,53	24,92	21,56	9,98	11,8	5,54	16,6
TOC	% TS	1,8	0,36	1,9	0,69	1,4	5,3	4,7	0,98	1,1
Sand (>63 µm)	%	90,0	93,9	75,5	75,0	78,4	90,0	88,2	94,4	83,4
Silt (2 - 63 µm)	%	9,9	5,9	24,3	24,7	21,4	9,9	11,7	5,5	16,5
Leire (<2 µm)	%	0,05	0,14	0,23	0,22	0,16	0,08	0,1	0,04	0,1
Naftalen	µg/kg TS	22	12	<10	<10	16	<10	<10	35	<10
Acenaftalen	µg/kg TS	34	19	<10	<10	<10	<10	<10	15	<10
Acenaften	µg/kg TS	54	86	15	<10	<10	<10	<10	24	<10
Fluoren	µg/kg TS	48	67	<10	11	<10	<10	<10	38	12
Fenantren	µg/kg TS	350	420	43	59	53	22	34	260	64
Antracen	µg/kg TS	110	140	15	21	19	<10	11	93	25
Fluoranten	µg/kg TS	690	690	63	88	66	31	53	330	79
Pyren	µg/kg TS	610	480	57	65	50	25	40	250	61
Benso(a)antracen	µg/kg TS	180	90	<10	36	24	12	18	130	38
Krysen	µg/kg TS	400	150	30	44	29	14	23	140	45
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	320	170	16	35	25	12	16	120	39
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	360	130	12	36	23	12	18	100	29
Benso(a)pyren	µg/kg TS	410	250	33	39	26	12	21	120	40
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	80	51	<10	10	<10	<10	<10	28	12
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	320	190	29	30	21	11	17	81	31
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	240	140	18	24	17	<10	15	63	26
Sum PAH-16	µg/kg TS	4200	3100	330	500	370	150	270	1800	500
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
As (Arsen)	mg/kg TS	9,4	2,4	2,3	2,8	1,5	3,8	3,2	4,6	2,7
Pb (Bly)	mg/kg TS	40	8	10	14	6	2	<1	18	6
Cu (Kopper)	mg/kg TS	110	18	13	16	23	9,8	6,5	25	9,1
Cr (Krom)	mg/kg TS	26	38	7,7	9,5	5,3	3,3	4,9	8,4	4,5
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,61	0,05	0,27	0,14	0,27	0,56	0,35	0,34	0,29
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,03	0,09	0,02
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	10	30	5,8	7,7	5	15	2	7	3
Zn (Sink)	mg/kg TS	140	35	27	35	24	17	15	140	21
Tributyltinnkation	µg/kg TS	460	223	21	17	3	2	3	3	8

Utdyping i Kjøllefjord indre havn

Sedimentundersøkelse - Datarapport

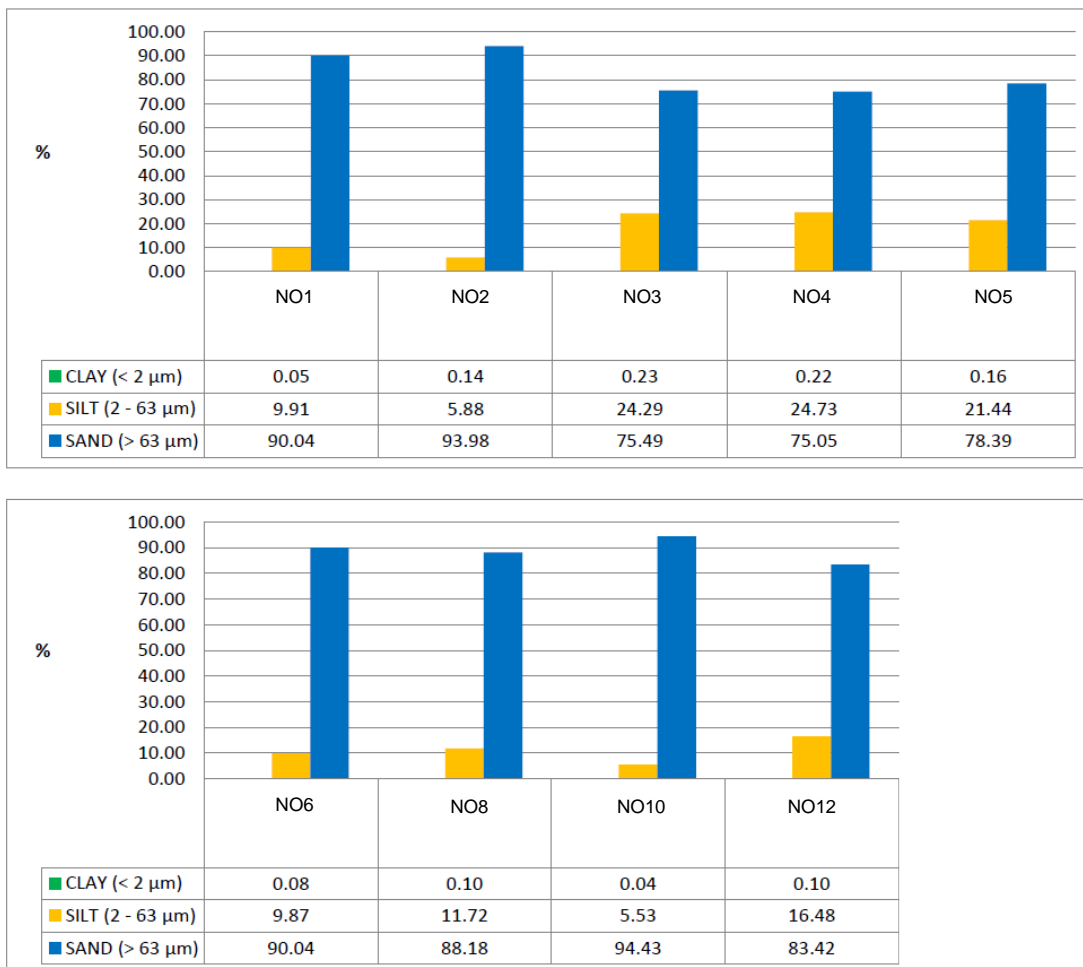
Oppdragsnr.: 5140677 Dokumentnr.: 5140677-RIM-01 Versjon: D01



Figur 3: Kart som viser høyeste registrerte tilstandsklasser iht. veileder 02:2018 i Kjøllefjord indre havn [4]. OBS! Skalert til A4-format.

2.5.2 Kornfordeling

Analyseresultater fra korngraderingsanalysen viser at den undersøkte sjøbunnen innenfor havneområdet består hovedsakelig av sand ($\bar{x}_{sand} = 85,5 \pm 7,6\%$), med et relativt lavt innhold av finstoff (<63 μm , $\bar{x}_{finstoff} = 14,54\%$). Silt og leire utgjør i snitt 14,42% og 0,12% av den totale fraksjonen av finstoff. Høyest andel med finstoff finner man ved prøvestasjonene NO3, NO4 og NO5 (24,5%, 24,9% og 21,5%).



Figur 4: Kornfordelingen for de analyserte sedimentprøvene NO1-NO6, NO8, NO10, NO12 og NO14.

Utdyping i Kjøllefjord indre havn

Sedimentundersøkelse - Datarapport

Oppdragsnr.: 5140677 Dokumentnr.: 5140677-RIM-01 Versjon: D01

2.6 Vurdering av analyseresultater

Kornfordelingsanalyse og feltobservasjoner viser at sjøbunnen i tiltaksområdet har et relativt høyt innhold av sand, hvilket har et lavt spredningspotensial. Kornfordelingsanalysen forteller også at området med høyest innhold av silt- og leirefraksjoner (finstoff) finner man i den nordlige delen av indre havn nær molo.

I alt ble det gjort funn av forurensning i tilstandsklasse IV eller høyere i totalt fire av ni prøvestasjoner. I disse 4 stasjonene var TBT dimensjonerende for tilstandsklasse i tre stasjoner, og PAH-forbindelsen antracen ved én prøvestasjon. Høyest grad av forurensning var utelukkende påvist i indre del av havnebassenget. Forurensningen er høyest i NO1 like utenfor tidligere slipp, noe som antyder at dette sannsynligvis har vært kilden til forurensningen. I NO1 ble det påvist forurensning i tilstandsklasse V – svært dårlig mht. TBT og tilstandsklasse IV mht. PAH og kobber.

På bakgrunn av påvist høy grad av forurensning i sedimentene og et relativt høyt finstoffinnhold enkelte steder anbefales det å vurdere avbøtende tiltak med hensyn til partikkelspredning og oppvirvling av sedimenter ved mudring i Kjøllefjord havn.

3 Referanser

- [1] GisLink, [Internett]. Available: <https://kart.gislink.no/kart/>. [Funnet 10 12 2019].
- [2] Miljødirektoratet (2015), «Veileder for håndtering av sediment – revidert 25.mai 2018. Veileder M-350/2015».
- [3] Miljødirektoratet (2015), «Risikovurdering av forurenset sediment. Veileder M-409/2015».
- [4] Direktoratgruppen for gjennomføringen av vannforskriften (2018), «Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.».
- [5] Miljødirektoratet (2016), «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608/2016)».
- [6] Finn.no, «Finn.no,» [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>. [Funnet 01 12 2019].

4 Vedlegg

Vedlegg A – Feltlogg

Koordinat (UTM84-35N)								
Stasjon	Delprøve	Dato	Easting (X)	Northing (Y)	Prøvetaker	Dyp i sediment	Beskrivelse	Annet
NO1	NO1-1	2019-11-07	512167	7871595	Grabb	Ikke notert	Oksidert overflate (brun). Mørkegrå silt/finsand under. Homogent materiale. Fast konsistens. Mer sandig enn i NO4. Noe stein og skiell.	Ser bunnen. En del skrot (dekk, betongkloss, skrap). Prøvetatt fra ulike sider på båten, mens den stod i ro pga grunt.
	NO1-2		512163	7871602		0-3	Som i NO1-1	
	NO1-3		512156	7871595		0-5	Som i NO1-1, men løsere og mindre sand. Mørkere farge.	Prøvetatt fra baugen - grunnere enn NO1-1 og NO1-2.
	NO1-4		512157	7871592		0-8	Som i NO1-3. Flere mark.	Prøvetatt fra baugen - grunnere enn NO1-1 og NO1-2.
NO2	NO2-1	2019-11-07	512211	7871593	Grabb	0 - 5	Ingen lukt. Brun sand/silt. Noe gress. Noe grov sand / skjell.	4 forsøk med Geminicorer innenfor området. Ikke mulig å få opp prøve
	NO2-2		512237	7871583		0 - 5	Brun i topp, umiddelbart mørkere i dypere lag (oksidasjon). Noe skjell. Ingen lukt.	
	NO2-3		512237	7871583		0 - 5	Brun oksidasjon i overflate over mørkere siltig sand. Svak røyklukt. Stein.	1. forsøk mislykket
			512239	7871577				2. forsøk vellykket
	NO2-4		512236	7871580		0 - 5	Liten stein i grabbåpning. Ok overflate. 1-2 cm brun overflate. Sand/silt over mørkegrå	
NO3	NO3-1	2019-11-07	512173	7871693	Grabb	0 - 5	Brun oksidert overflate (2 cm). Mørk grå under. Sandig silt. H2S.	
	NO3-2		512184	7871684			Brun grå sand. Alger/koraller i overflate. Ingen lukt. 2 cm tykk prøve.	
	NO3-3		512209	7871684		Mellomting mellom NO3-2 og NO3-6.		
	NO3-4		512225	7871666		Brun i topp og umiddelbar sort i dypere lag. Homogene finmasser. Fast silt/sandig silt.		

Utdyping i Kjøllefjord indre havn

Sedimentundersøkelse - Datarapport

Oppdragsnr.: 5140677 Dokumentnr.: 5140677-RIM-01 Versjon: D01

Koordinat (UTM84-35N)								
Stasjon	Delprøve	Dato	Nord (Y)	Øst (X)	Prøvetaker	Dyp i sediment	Beskrivelse	Annet
NO4	NO4-1	2019-11-07			Grabb	0-7	1. forsøk: tom grabb	Vær: Opphold. Lite vind.
							2. forsøk: <0,5 cm mudder. Krabbeklo.	
			512172	7871637			3. forsøk: Oksidert overflate (brun) over grå silt og finsand. Homgent materiale. Fast	
	NO4-2		512213	7871633		0-6	Som i NO4-1, men noe omrørt overflate. En stk stein.	
	NO4-3					512263	7871627	
			2. forsøk: Vellykket. Ligner NO4-1. Noe tang.					
	NO4-4		512257	7871598		0-3	Som i NO4-1.	
NO5	NO5-1	2019-11-07	512296	7871600	Grabb	0-4	Sand/silt. Noe skjellrester i overflate. Brun overflate, mørkegrått under. Svak H2S.	
	NO5-2		512287	7871587		0-3	Overflate med harde "alger/koraller". Og knuste skjell. Brun sand/silt øverste 2,5 cm.	
	NO5-3		512301	7871578		Ikke notert	Brun oksidert overflate over grå silt. Fast konsistens. 3 børstemark. Litt sjøgress.	
	NO5-4		512303	7871549		0-4	Brun sand over grå . Noe sjøgress. Ingen lukt.	
NO6	NO6-1	2019-11-07	512286	7871678	Grabb	0-5	Brun, grov sand med små harde "alger/koraller". Kråkeboller og skjell.	Store blokker mot kai. Sandbunn under/utenfor.
	NO6-2		512312	7871661		0-5	Som i NO6-1, men med mer mørkegrå silt.	
	NO6-3		512325	7871633		0-4	Overflate: Brun sand med knuste skjell, rørmak, små harde "alger/koraller". Grå	
	NO6-4		512360	7871615		0-4	Gråbrun mellomgrov sand. Et stort skjellfragment. Ingen lukt. Mark.	
NO8	NO8-1	2019-11-08	512356	7871534	Grabb	0-5	Grå homogen finsand. Noe skjellfragmenter og alger/korall i overflaten. Ingen lukt.	
	NO8-2		512397	7871557		0-4	Som i NO8-1. Med tang og sjøgress + H2S. Noe mørkere gråbrun.	
	NO8-3		512392	7871511		0-3	Lys grå sand. Noe skjell og tang. Ingen lukt.	1. Forsøk: grabb utløste ikke
	NO8-4		512401	7871540		0-4	Som i NO8-3.	

Utdyping i Kjøllefjord indre havn

Sedimentundersøkelse - Datarapport

Oppdragsnr.: 5140677 Dokumentnr.: 5140677-RIM-01 Versjon: D01

Koordinat (UTM84-35N)								
Stasjon	Delprøve	Dato	Nord (Y)	Øst (X)	Prøvetaker	Dyp i sediment	Beskrivelse	Annet
NO10	NO10-1	2019-11-08	512831	7871439	Grabb	0-4	Prøve hentet fra styrbord side. Gråbrun sand. Antydning til malingsfragmenter. Antydlig til	
	NO10-2		512820	7871435		0-5	Prøve hentet fra babord side.	
	NO10-3		512846	7871438		Ikke notert	Fra baugen. Prøve ligner NO10-1. Fast/sticky konsistens.	
	NO10-4		512835	7871431		Ikke notert	Fra baugen. Som i NO10-1, men mye finere og bløtere sand. Mer skjellrester og små stein.	Gjentatte forsøk (2) før prøve. Kråkeboller og gummiskive i 1.
NO12	NO12-1	2019-11-08	512448	7871470	Grabb	0-6	Grå siltig finsand. Bløt. Svak H2S. Noen harde røralger/koraller i overflate. Tang. Mark x1.	
	NO12-2		512419	7871456		0-7	Bløt sandig silt. Brunere overflate - overgang til mørkegrå. Svak røyklukt. Sjøgressi	
	NO12-3		512468	7871469		0-4	Lys gråbrun sand. Fin-middels. Ingen lukt.	
	NO12-4		512493	7871467		0-6	Diesellukt. Skinner på vann. Ellers som NO12-3.	

Utdyping i Kjøllefjord indre havn
Sedimentundersøkelse - Datarapport
Oppdragsnr.: **5140677** Dokumentnr.: **5140677-RIM-01** Versjon: **D01**

Vedlegg B – Analyseresultater fra ALS Laboratory Group Norway AS



Mottatt dato **2019-11-19**
 Utstedt **2019-12-06**

Norconsult AS
 Øyvind Lilleeng
 Ansattnr: 106156
 Pb 8984
 7439 Trondheim
 Norway

Prosjekt **Kjøllefjord**
 Bestnr **5140677, 106156**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	NO1 0-8 cm Sediment					
Labnummer	N00704392					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	66.1	9.915	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	33.9		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	90.0		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.8	0.5	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	22	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	34	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	54	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	48	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	350	105	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	110	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	690	207	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	610	183	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen [^] ^{a ulev}	180	54	µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen [^] ^{a ulev}	400	120	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten [^] ^{a ulev}	320	96	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten [^] ^{a ulev}	360	108	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren [^] ^{a ulev}	410	123	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen [^] ^{a ulev}	80	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	320	96	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren [^] ^{a ulev}	240	72	µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	4200		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene [^] *	2300		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	NO1 0-8 cm Sediment					
Labnummer	N00704392					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum PCB-7*	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	9.4	2.82	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	40	8	mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	110	22	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	26	5.2	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.61	0.122	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.09	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	10	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	140	28	mg/kg TS	2	2	RATE
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	60.0	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	98.3	38.7	µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	361	143	µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	460	146	µg/kg TS	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	NO2 0-5 cm Sediment					
Labnummer	N00704393					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	92.4	13.86	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	7.6		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	94.0		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.1		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.36	0.5	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	19	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	86	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	67	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	420	126	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	140	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	690	207	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	480	144	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	90	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen ^Λ ^{a ulev}	150	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	170	51	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	130	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	250	75	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	51	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	190	57	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	140	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	3100		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene ^Λ *	1200		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.4	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	8	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	18	3.6	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	38	7.6	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.05	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	30	6	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	35	7	mg/kg TS	2	2	RATE



Deres prøvenavn	NO2 0-5 cm Sediment					
Labnummer	N00704393					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	70.3	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	29.5	11.6	µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	107	42	µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	223	71	µg/kg TS	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	NO3 0-5 cm Sediment					
Labnummer	N00704394					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	73.3	10.995	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	26.7		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	75.5		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.2		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.9	0.5	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	43	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	63	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	57	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen ^Λ ^{a ulev}	30	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	16	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	33	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	29	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	18	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	330		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene ^Λ *	140		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.3	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	10	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	13	2.6	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	7.7	1.54	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.27	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	5.8	1.16	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	27	5.4	mg/kg TS	2	2	RATE



Deres prøvenavn	NO3 0-5 cm Sediment					
Labnummer	N00704394					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	75.5	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	9.78	3.86	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	20.1	7.9	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	20.5	6.5	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	NO4 0-7 cm Sediment					
Labnummer	N00704395					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	76.3	11.445	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	23.7		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	75.0		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.2		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.69	0.5	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	59	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	21	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	88	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	65	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	36	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen ^Λ ^{a ulev}	44	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	35	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	36	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	39	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	10	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	30	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	24	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	500		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene ^Λ *	250		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.8	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	9.5	1.9	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.14	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	7.7	1.54	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	35	7	mg/kg TS	2	2	RATE



Deres prøvenavn	NO4 0-7 cm Sediment					
Labnummer	N00704395					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	72.2	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	7.62	3.00	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	20.1	7.9	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	17.2	5.5	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	N05 0-4 cm Sediment					
Labnummer	N00704396					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	72.3	10.845	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	27.3		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	78.4		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.2		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.4	0.5	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	16	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	53	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	19	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	66	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	50	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	24	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen ^Λ ^{a ulev}	29	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	25	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	23	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	26	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	21	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	17	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	370		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene ^Λ *	170		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.5	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	6	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	5.3	1.06	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.27	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	5	1	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	24	4.8	mg/kg TS	2	2	RATE



Deres prøvenavn	NO5 0-4 cm Sediment					
Labnummer	N00704396					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	71.3	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	2.39	0.94	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	3.86	1.54	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	3.49	1.12	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	N06 0-5 cm Sediment					
Labnummer	N00704397					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	67.8	10.17	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	32.2		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	90.0		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	5.3	0.795	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	22	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	31	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	25	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen ^Λ ^{a ulev}	14	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	150		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene ^Λ *	<100		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	RATE
As (Arsen) ^{a ulev}	3.8	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	2	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	9.8	1.96	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	3.3	0.66	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.56	0.112	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	15	3	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	17	4	mg/kg TS	2	2	RATE



Deres prøvenavn	NO6 0-5 cm Sediment					
Labnummer	N00704397					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	68.3	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	2.44	0.96	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	1.96	0.79	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	2.49	0.79	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	N08 0-4 cm Sediment					
Labnummer	N00704398					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	69.2	10.38	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	30.8		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	88.2		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.1		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	4.7	0.705	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	34	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	53	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	40	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	18	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen ^Λ ^{a ulev}	23	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	16	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	18	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	21	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	17	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	270		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene ^Λ *	130		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	3.2	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	6.5	1.3	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	4.9	0.98	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.35	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	2.0	1	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	15	4	mg/kg TS	2	2	RATE



Deres prøvenavn	NO8 0-4 cm Sediment					
Labnummer	N00704398					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	66.4	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	3.51	1.43	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	3.59	1.43	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	2.84	0.90	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	NO10 0-4 cm Sediment					
Labnummer	N00704399					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	75.1	11.265	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	24.9		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	94.4		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.98	0.5	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	35	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	24	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	38	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	260	78	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	93	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	330	99	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	250	75	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	130	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen ^Λ ^{a ulev}	140	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	120	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	100	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	120	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	28	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	81	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	63	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	1800		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene ^Λ *	780		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	4.6	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	18	3.6	mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	25	5	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	8.4	1.68	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.34	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.09	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	7	1.4	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	140	28	mg/kg TS	2	2	RATE



Deres prøvenavn	NO10 0-4 cm Sediment					
Labnummer	N00704399					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	76.5	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	1.48	0.58	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	2.49	0.99	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	3.27	1.04	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



Deres prøvenavn	NO12 0-7 cm Sediment					
Labnummer	N00704400					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	71.9	10.785	%	2	2	RATE
Vanninnhold ^{a ulev}	28.1		%	2	2	RATE
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	83.4		%	2	2	RATE
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.1		%	2	2	RATE
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.1	0.5	% TS	2	2	RATE
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoren ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fenantren ^{a ulev}	64	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Antracen ^{a ulev}	25	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Fluoranten ^{a ulev}	79	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Pyren ^{a ulev}	61	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	38	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Krysen ^Λ ^{a ulev}	45	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	39	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	29	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	40	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	31	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	26	50	µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH-16 *	500		µg/kg TS	2	2	RATE
Sum PAH carcinogene ^Λ *	260		µg/kg TS	2	2	RATE
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.7	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Pb (Bly) ^{a ulev}	6	2	mg/kg TS	2	2	RATE
Cu (Kopper) ^{a ulev}	9.1	1.82	mg/kg TS	2	2	RATE
Cr (Krom) ^{a ulev}	4.5	0.9	mg/kg TS	2	2	RATE
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.29	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.02	0.1	mg/kg TS	2	2	RATE
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	3	1	mg/kg TS	2	2	RATE
Zn (Sink) ^{a ulev}	21	4.2	mg/kg TS	2	2	RATE



Deres prøvenavn	NO12 0-7 cm Sediment					
Labnummer	N00704400					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	69.2	2.0	%	3	V	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	5.56	2.20	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	8.19	3.23	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	8.14	2.61	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	SAHM



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"**" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av TOC Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 % Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: EPA 8082, modifisert. Måleprinsipp: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7. Bestemmelse av metaller Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</p> <p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</p> <p>Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
ELNO	Elin Noreen
RATE	Randi Telstad
SAHM	Sabra Hashimi

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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.

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

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

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.