

Vedlegg 2:

Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Horten Havnevesen

## ► Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Utfylling ved Rustadbrygga

Oppdragsnr.: 52200184 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: J01 Dato: 2022-07-01



**Oppdragsgiver:** Horten Havnevesen  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Bente Levin  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Øystein Brandsæter Asserson  
**Fagansvarlig:** Bente Breyholtz  
**Andre nøkkelpersoner:** Ask Sivsønn Gulden

J01	2022-07-01	For bruk	OeyAss	BeBre	
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

I forbindelse med utbygging av hotell ved Rustadsbrygga i Horten gjestehavn er det avdekket at områdestabiliteten er for dårlig. For å øke områdestabiliteten ønsker Horten Havnevesen å etablere en utfylling for å horisontalforankre kaien. Det anses som mest aktuelt å benytte masser av steinstørrelse 0-20 mm med sertifikat på renhet.

Norconsult AS har på oppdrag av Horten Havnevesen gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse i Horten gjestehavn. Hensikten med undersøkelsene er å få oversikt over sedimentenes kornfordeling og forurensningstilstand.

Sjøbunnen i utviklingsområdet består av sand og silt, med hovedvekt av silt. Utenfor innløpet til gjestehavnen består sjøbunnen av fast grunn og/eller kompakte sedimenter som er tildekket av et tynt lag med løse sedimenter.

Analyseresultatene av prøvene viser at innholdet av miljøgifter i sedimentene tilsvarende tilstandsklasse I-III (bakgrunn - moderat). Innholdet av organisk karbon er mellom 0,3 og 0,71 %.

Utfyllingens påvirkning på naturverdier eller fiskeinteresser rundt tiltaksområdet anses som liten.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Tiltaksbeskrivelse	5
1.2	Områdebeskrivelse	7
<b>2</b>	<b>Vurderingsgrunnlag</b>	<b>8</b>
2.1	Forurensning	8
2.2	Partikkelspredning	8
<b>3</b>	<b>Miljøteknisk sedimentundersøkelse</b>	<b>9</b>
3.1	Observasjoner i felt	10
3.2	Resultat	11
<b>4</b>	<b>Vurdering og konklusjon</b>	<b>13</b>

# 1 Innledning

Horten Havnevesen planlegger en førstegangsmudring i Horten gjestehavn, Horten kommune, for å tilrettelegge for båttrafikk i havnen. Videre skal det bygges et nytt hotell bak Rustadsbrygga. I den forbindelse er det avdekket at områdestabiliteten er for dårlig. For å øke områdestabiliteten ønsker Horten Havnevesen å etablere en utfylling som horisontalforankre kaien.

Norconsult er engasjert av Horten Havnevesen for å utarbeide søknad om mudring og utfylling i sjø iht. Forurensingsloven som skal sendes inn til Statsforvalteren i Vestfold og Telemark. I forbindelse med mudrings og utfyllingstiltaket er det tilbake i 2018 gjennomført prøvetaking av sedimentene og utarbeidet en miljørisikovurdering. I 2022 er det gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse av utfyllingsområdet. Foreliggende dokument presenterer resultatene fra den miljøtekniske sedimentundersøkelsen.

## 1.1 Tiltaksbeskrivelse

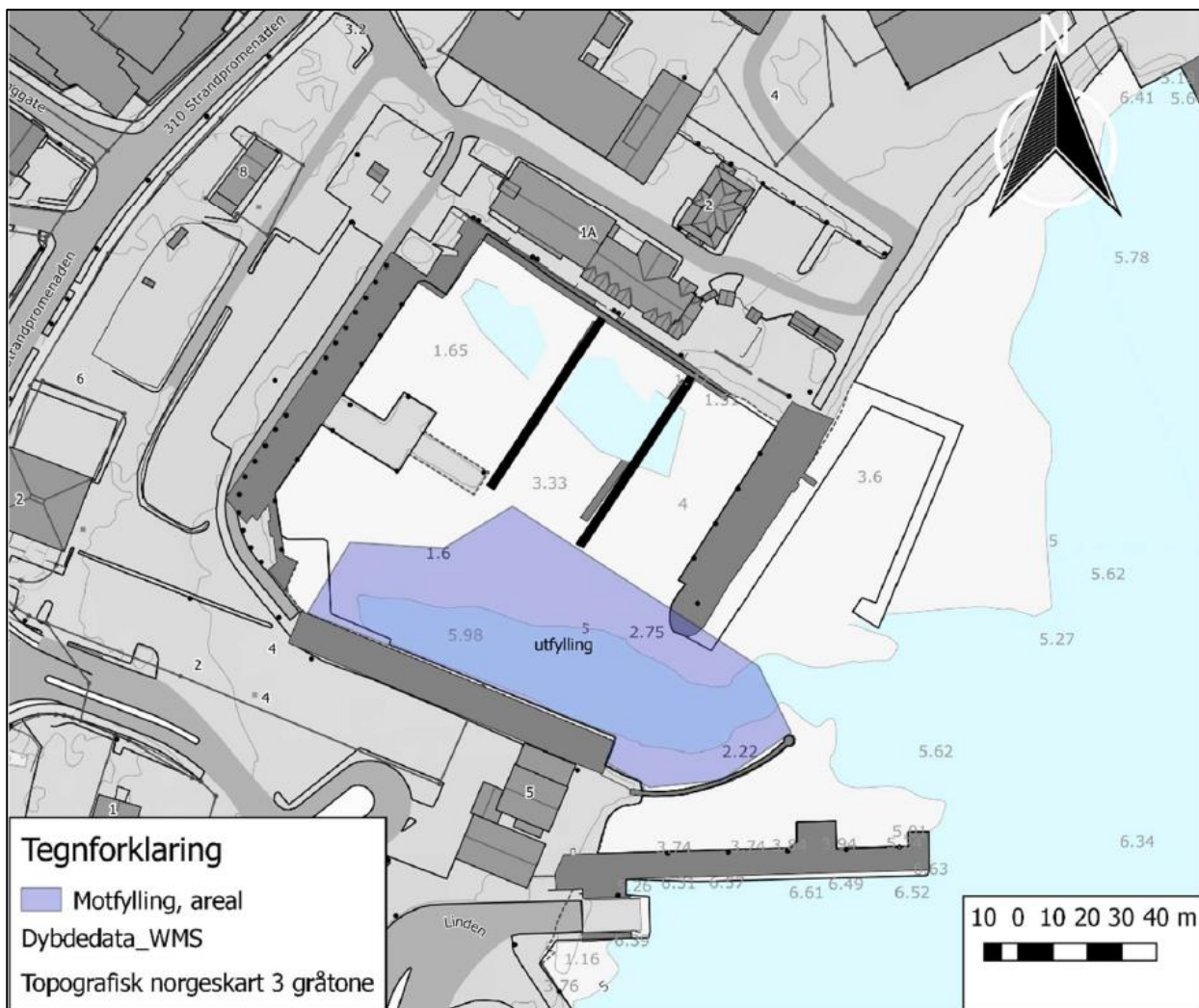
Bak Rustadbrygga skal det bygges et nytt hotell. I den forbindelse gjennomførte Norconsult i 2018 en geoteknisk undersøkelse. Undersøkelsen avdekket at områdestabiliteten er for dårlig. Skråningen under kaia har svært lav stabilitet og kaia må derfor horisontalforankres for å sikre tilstrekkelig geoteknisk stabilitet.

Det skal derfor etableres en motfylling foran kaia. Deretter rives Rustadbrygga for å så montere en spunt langs tidligere kaifront. På toppen av spunten støpes det en spuntbjelke. Spuntbjelken kan støpes opp til endelig terrengnivå og bør også støpes ned til middelvann. Bak spunten blir det utført masseutskifting med lettere masser på land. I henhold til teknisk beregning fra Grunnteknikk AS må spunten ha 14 m lange spuntnåler ved masseutskifting til lettere masser.

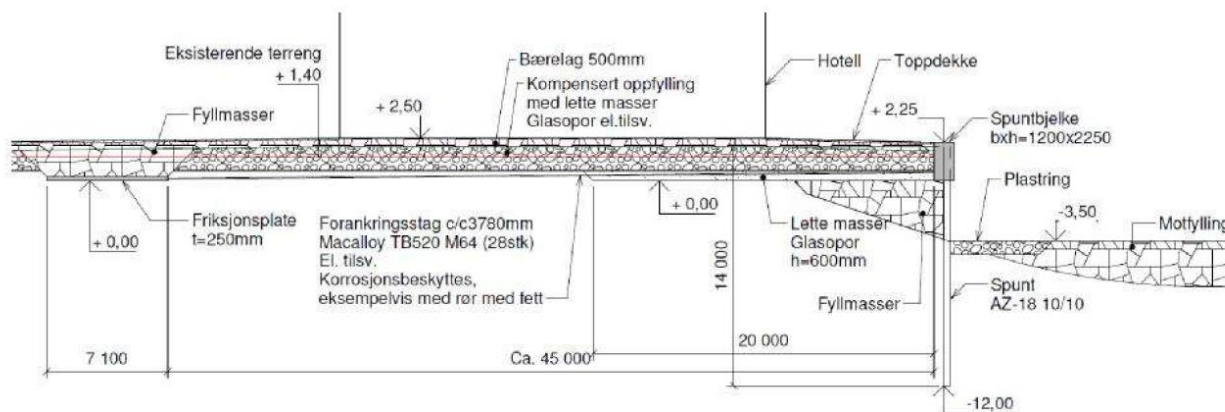
Motfyllingen foran kaien er tenkt etableres opp til kote -3,5 iht. NN2000. Utfyllingen er beregnet til å utgjøre et areal på ca. 5000 m<sup>2</sup> (Figur 1) med et volum på 5500 m<sup>3</sup>. Langs prosjektert spuntvegg skal det erosjonssikres med plastringstein, som vist i Figur 2.

Massene er planlagt fraktet inn på lekter og legges ut med graver. Det anses som mest aktuelt å benytte masser av steinstørrelse 0-20 mm med sertifikat på renhet. Det kan også benyttes masser med kornstørrelse 20-120 mm, men masser i denne størrelsen er helt i grensen når det gjelder å spunte gjennom massene.





Figur 1: Oversiktskart over utfyllingsområde.



Figur 2: Snitt av prosjektert kai og utfylling

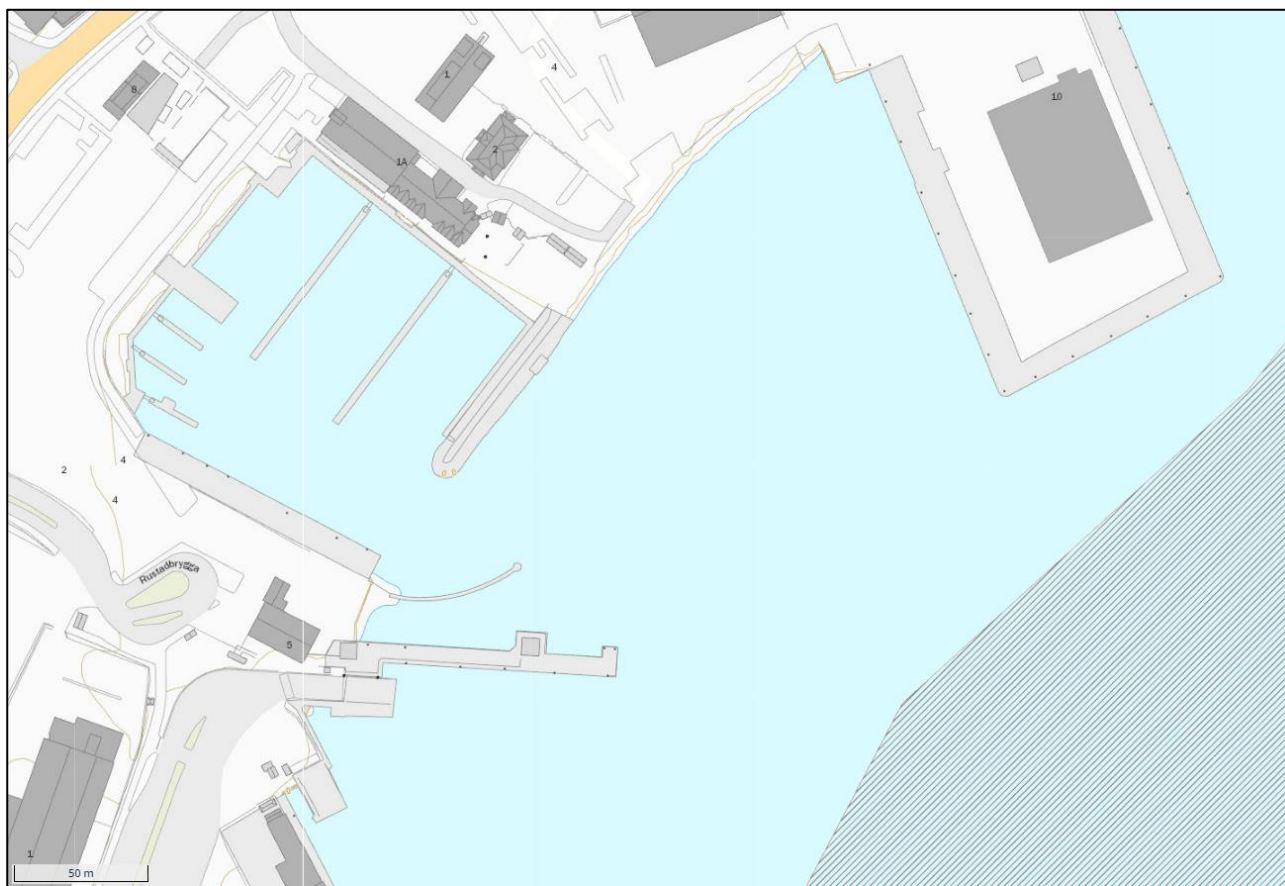
## 1.2 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet ligger i vannforekomst Midtre Oslofjord - Vest (ID: 0101020200-2-C). Vannforekomst Midtre Oslofjord - Vest er registrert som en beskyttet kyst/fjord som er beskyttet mot bølgeeksponering. Vannforekomstens kjemiske tilstand er registrert som «dårlig» og økologisk tilstand er registrert som «moderat» i vann-nett.no. Miljømålet for vannforekomsten er «god» innenfor tidsperioden 2027-2033.

I vannmiljø.no er det ikke registrert noen naturverdier i eller rundt Horten gjestehavn.

Av fiskeinteresser er det registrert fiskeplass med passive redskaper etter torsk, lyr, sei, tunge og rødspette i og rundt tiltaksområdet ca. 300 m øst for tiltaksområdet.

Av rødlistete fugler er det i nyere tid registrert ærfugl (sårbar) i 2019 inne i småbåthavnen.



Figur 3: Oversiktsbilde over naturverdier i området. Fiskeplass med passive redskaper markert med grått.



## 2 Vurderingsgrunnlag

### 2.1 Forurensning

Miljødirektoratet har utarbeidet flere veiledere som er relevante for vurdering av forurensingstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn. Følgende veilede og standarder er spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- M350/2015; **Håndtering av sedimenter** gir oversikt over hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk (Miljødirektoratet, 2018)
- M608/2016 **Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota** gir grenseverdier til bruk for klassifisering av miljøtilstand i vann, sediment og biota (Miljødirektoratet, 2016)
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 **Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder** (Norsk Standard, 2004)

I M350 differensieres det på krav til undersøkelser på bakgrunn av tiltakets størrelse i berørt areal og volum. På grunnlag av arealene presentert i kapittel 1 klassifiseres utdyping og tilhørende dumping i dette prosjektet som et stort tiltak. Ved store tiltak skal undersøkelser av sedimentene utføres for å avklare forurensningssituasjonen på stedet, og om det vil være fare for spredning av forurensning ved tiltaksgjennomføring.

Resultatene fra analysene klassifiseres med fargekoder iht. tilstandsklasser gitt i veileder M608. Tilstandsklassene representerer ulik forureningsgrad basert på fare for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 1.

TBT er en forbindelse som svært ofte påvises i tilstandsklasse V iht. effektbaserte tilstandsklasser i områder hvor det har vært småbåtaktivitet. Derfor har Miljødirektoratet utarbeidet forvaltningsbaserte tilstandsklasser for TBT.

Total organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for hvor sterkt sedimentet binder eventuell forurensning, samt kan gi restriksjoner for massedeponering.

Tabell 1 Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter (M608/2016).

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Betingelser	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved lang tids eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort tids eksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

### 2.2 Partikkelspredning

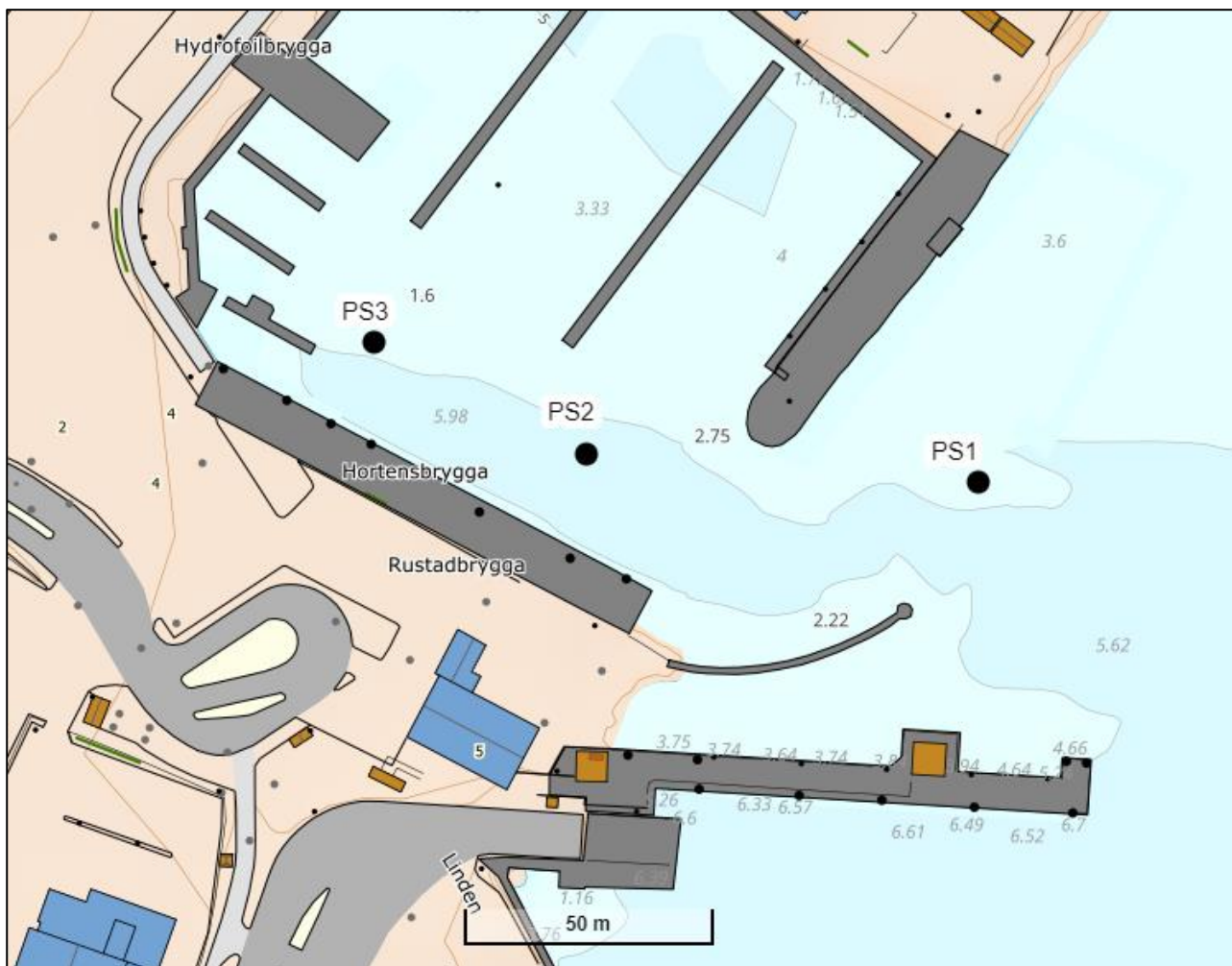
Sedimentenes kornstørrelse har betydning for sedimentets synkehastighet og spredningspotensiale. Spesielt små partikler som silt og leire har potensiale for å spres over lengre avstander og ut av tiltaksområdet. Andelen silt (0,002-0,06 mm) og leire (<0,002 mm) er i det påfølgende benevnt som finstoffinnhold.

### 3 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Sedimentprøvetaking ble gjennomført iht. Miljødirektoratets veileder «M350/2015; Håndtering av sedimenter» og Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

I forkant av feltarbeidet ble det satt opp tre prøvestasjoner for sedimentprøvetaking. To prøvestasjoner ble satt innenfor utfyllingsområdet, og én ble satt i influensområdet utenfor utløpet/innløpet til småbåthavnen. Prøvestasjonene er vist i Figur 4.

Sedimentene ble prøvetatt ved bruk av en medium Van Veen Grab (0,1 m<sup>2</sup>) fra båt. For hver prøvestasjon ble det gjennomført fire stikk, hvor sediment fra det bioaktive laget (0-10 cm) ble innsamlet og blandet til én blandprøve. I felt ble alle sedimentprøvene karakteriseres basert på kornstørrelse, farge og lukt. Sedimentprøvene ble loggført med bilder og beskrivelse, som presentert i Tabell 2.






Figur 4: Oversiktsbilde over sedimentprøvestasjoner fra 2022.

### 3.1 Observasjoner i felt

Sedimentprøvene ble loggført med bilder og beskrivelse, som presentert i Tabell 2. I prøvestasjon PS1 var tykkelsen på til prøvetatt sediment ca. 6 cm. Innenfor Horten gjestehavn var tykkelsen på prøvetatt sediment 10 cm.

Tabell 2: Beskrivelse av sedimentprøver.

Prøve	Vanddybde (m)	Beskrivelse	Bilde
PS1 59.413 N 10.490 Ø	6	Brun/grå sand med innslag av silt. Ingen biologi Ingen lukt Prøvedybde 6 cm	
PS2 59.413 N 10.489 Ø	6	Grå grov silt og leire, med innslag av sand Sedimentene inneholdt en mark Ingen lukt Prøvedybde 10 cm	
PS3 59.413 N 10.488 Ø	4	Grå grov silt og leire, med innslag av sand Ingen biologi Ingen lukt Prøvedybde 10 cm	

### 3.2 Resultat

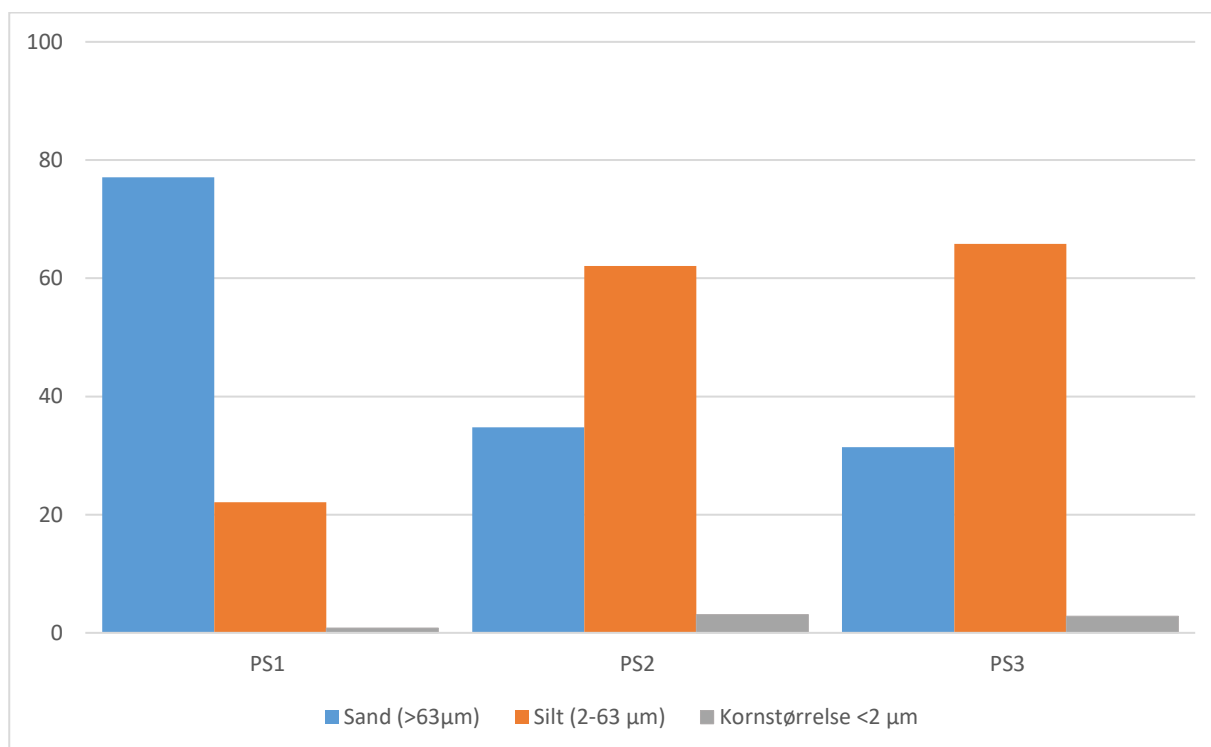
3 prøver er analysert for tungmetaller, PAH, PCB og TBT. Prøvene er analysert ved ALS Laboratory Group, som er akkreditert for de aktuelle analysene. Analyseresultatene er oppsummert i Tabell 3 og kornfordelingen er vist i Figur 6.

Prøvetatt sediment utenfor utløpet/innløpet til Horten gjestehavn (PS1) besto hovedsakelig av sand, med en kornfordeling på 77 % partikler > 63  $\mu\text{m}$ . Innhold av organisk karbon er 0,71 %.

Sedimentene inne i Horten gjestehavn (PS2 og PS3) besto i hovedsak av silt, med en kornfordeling på >62 % partikler 2-63  $\mu\text{m}$ . Innhold av organisk karbon er mellom 0,3 og 0,57 %.

Alle prøvene inneholdt PAH-forbindelser i tilstandsklasse I-III og sum PCB-7 under deteksjonsgrense. Prøve PS1 og PS2 inneholdt metallkonsentrasjoner tilvarende tilstandsklasse I, mens PS3 inneholdt kvikksølv (Hg) kobber (Cu) i hhv. tilstandsklasse II og III.

Konsentrasjonen av TBT var i tilstandsklasse III i prøve PS1 og PS2, mens den var under deteksjonsgrensen i prøve PS4.



Figur 5: Sedimentenes kornfordeling.

Tabell 3: Analyseresultater av sedimentprøver fargekodet iht. veileder M608/2016.

PARAMETER	ENHET	PS1	PS2	PS3
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	0,71	0,57	0,3
<b>Tungmetaller</b>				
As (Arsen)	mg/kg TS	<0,50	0,55	3,2
Pb (Bly)	mg/kg TS	2,6	3,7	15
Cu (Kopper)	mg/kg TS	3,7	5,1	49
Cr (Krom)	mg/kg TS	1,4	2,7	9,1
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,020	<0,020	<0,020
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,011	0,016	0,059
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	1,7	3,2	7,7
Zn (Sink)	mg/kg TS	11	17	37
<b>PCB-forbindelser</b>				
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4,0	<4,0
<b>PAH-forbindelser</b>				
Naftalen	µg/kg TS	11	<10	10
Acenaftalen	µg/kg TS	15	14	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	29	29	22
Antracen	µg/kg TS	29	23	8,1
Fluoranten	µg/kg TS	98	78	52
Pyren	µg/kg TS	110	87	65
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	41	37	18
Krysen <sup>^</sup>	µg/kg TS	55	50	25
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	53	64	34
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	47	32	26
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	45	48	29
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	11	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	33	38	24
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	24	28	19
Sum PAH-16	µg/kg TS	590	540	330
<b>TBT-forbindelser</b>				
Monobutyltinn	µg/kg TS	1,66	10,5	<1
Dibutyltinn	µg/kg TS	8,79	27,2	<1
Tributyltinn	µg/kg TS	5,94	20	<1

## 4 Vurdering og konklusjon

Sedimentene inne i gjestehavnen består av silt og sand, med hovedvekt av silt, mens sedimentene utenfor innløpet hovedsakelig består av sand. Videre inneholder området utenfor innløpet et tynnere lag med løst sediment enn gjestehavnen. Sedimentene utenfor gjestehavnen anses derfor å være påvirket av skipstrafikk, speilet Bastøfergen, hvorav finere sediment er oppvirvlet og transportert vekk. Det at sedimentene inne i gjestehavnen ikke er påvirket av skipstrafikken indikere at moloen beskytter gjestehavnen fra ytre strømpåvirkning.

Utfylling av steinmasser utenfor Rustadbrygga vil sannsynligvis medføre oppvirvling av sediment i vannsøylen som vil kunne spres ut av utfyllingsområdet. Moloen vil imidlertid kunne forhindre en del av spredningen. Mengden sediment som spres ut av utfyllingsområdet anses derfor som begrenset.

Forurensingssituasjonen er lik for sedimentene i Horten gjestehavn og sedimentene utenfor innløpet til gjestehavnen. Eventuell spredning av suspendert sediment fra utfyllingsområdet vil dermed ikke påvirke forurensningsgraden til sedimentene utenfor innløpet til gjestehavnen. Konsentrasjonene som er påvist er ikke vesentlig høyere sammenlignet med tilsvarende undersøkelser i småbåthavner i Oslofjorden.

Det er ikke registrert noen naturverdier i eller rundt utfyllingsområdet. Tiltaket anses derfor å ikke medføre noen negativ påvirkning på naturverdier. Fiskeplass med passive redskaper øst for gjestehavnen vil trolig ikke bli påvirket av utfyllingen ettersom spredningen av sediment anses å være begrenset.

Utfyllingens påvirkning på naturverdier eller fiskeinteresser rundt tiltaksområdet anses som liten.





---

## ANALYSERAPPORT

---

Ordrenummer	: NO2208201	Side	: 1 av 8
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Horten Mudring
Kontakt	: Øystein Brandsæter Asserson	Prosjektnummer	: 52200184
Adresse	: Vestfjordgaten 4 1338 Sandvika Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: oystein.brandsaeter.asserson@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-05-04 09:50
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-05-04
Tilbudsnummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2022-05-13 10:24
		Antall prøver mottatt	: 3
		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 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



## Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	PS1		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2208201001				
				2022-05-03 00:00				
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	74.0	± 11.10	%	0.1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	65.4	± 2.00	%	0.1	2022-05-05	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-05-12	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	<0.50	----	mg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	3.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	1.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.011	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	1.7	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	11	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	29	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	98	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	41	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	55	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	53	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	47	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	33	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	590	----	µg/kg TS	160	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	1.66	± 0.18	µg/kg TS	1	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	8.79	± 0.88	µg/kg TS	1	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	5.94	± 0.60	µg/kg TS	1.0	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	26.0	----	%	0.1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	77.1	----	%	-	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.8	----	%	-	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.71	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

<b>PS2</b>
NO2208201002
2022-05-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	70.9	± 10.64	%	0.1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	67.5	± 2.00	%	0.1	2022-05-05	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-05-12	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	0.55	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	3.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	5.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	2.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.016	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.2	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	17	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	0.64	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	0.60	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	23	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	78	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	87	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	64	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	48	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-05-13 10:24  
 Side : 5 av 8  
 Ordrenummer : NO2208201  
 Kunde : Norconsult AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Indeno(123cd)pyren^	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	540	----	µg/kg TS	160	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	10.5	± 1.10	µg/kg TS	1	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	27.2	± 2.70	µg/kg TS	1	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	20.1	± 2.00	µg/kg TS	1.0	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	29.1	----	%	0.1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	34.8	----	%	-	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	3.1	----	%	-	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.57	± 0.50	% tørvekt	0.1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn  
 Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

<b>PS3</b>
NO2208201003
2022-05-03 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Tørrstoff</b>								
Tørrstoff ved 105 grader	81.1	± 12.17	%	0.1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	59.8	± 2.00	%	0.1	2022-05-05	S-DW105	LE	a ulev
<b>Prøvepreparering</b>								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-05-12	S-P46	LE	a ulev
<b>Totale elementer/metaller</b>								
As (Arsen)	3.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	15	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	49	± 14.70	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	9.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.059	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	7.7	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	37	± 11.10	mg/kg TS	3	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>PCB</b>								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	0.58	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)</b>								
Naftalen	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	8.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	52	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	65	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen <sup>^</sup>	25	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup>	34	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev





Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter</b>								
Indeno(123cd)pyren^	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	330	----	µg/kg TS	160	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	*
<b>Organometaller</b>								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-05-12	S-GC-46	LE	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Vanninnhold	18.9	----	%	0.1	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	31.4	----	%	-	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	2.8	----	%	-	2022-05-04	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.30	± 0.50	% tørvekt	0.1	2022-05-04	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 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 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** = Målesikkerhet

**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

**Målesikkerhet:**

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

*Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (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%.*

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

**Utførende lab**

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