

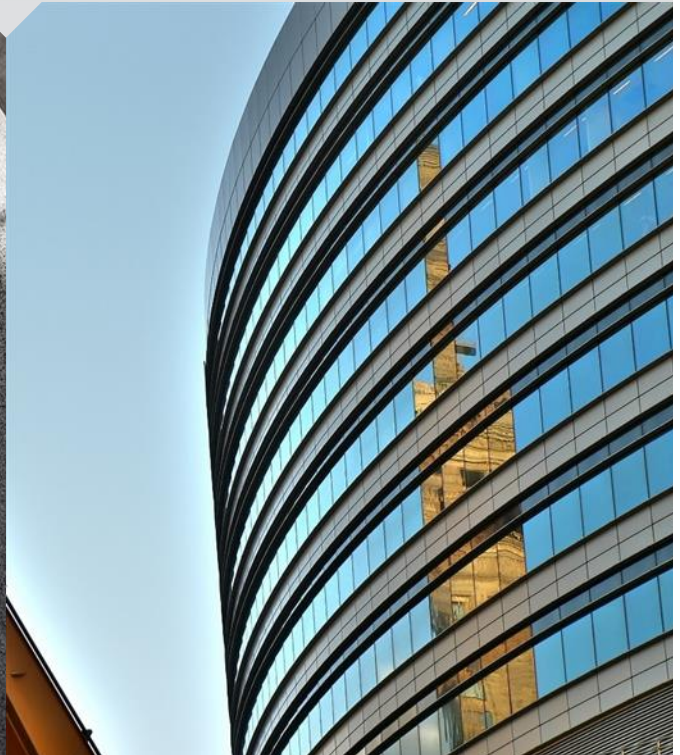
Vedlegg 1:

Miljørisikovurdering ifm. mudring

Horten Havnevesen

# Horten Gjestehavn

Miljørisikovurdering ifm. mudring



Oppdragsnr.: 5171721 Dokumentnr.: 300-02 Versjon: D02  
2018-07-03

**Oppdragsgiver:** Horten Havnevesen  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Espen Eliassen  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Apotekergaten 14, NO-3187 Horten  
**Oppdragsleder:** Svend Arntzen  
**Fagansvarlig:** Gunn Lise Haugestøl  
**Andre nøkkelpersoner:** Kathrine H. Sundeng, Jane Dolven, Pernille Bechmann

D02	2018-07-03	Til gjennomsyn hos oppdragsgiver	Kahsu	Pebec	SA
A01	2018-06-29	Utarbeidelse	Kahsu	Pebec	
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

## Sammendrag

Norconsult AS har på vegne av Horten Havnevesen gjennomført miljørisikovurdering for mudring i sjø i Horten Gjestehavn i Horten kommune. Det legges opp til å mudre 1,5-2,5 meter (ut fra dagens sjøbunn) for å oppnå vanddyb på 3,5 meter i det aktuelle området. Denne rapporten inneholder en sammenstilling av konsekvenser for naturmiljø i sjø og avbøtende tiltak er skissert i en avbøtende tiltaksanbefaling. Miljørisikovurderinger er basert på sedimentdata innhentet i tiltaksområdet.

Sedimentet i det aktuelle mudringsområdet består hovedsakelig av sand og silt. Det er en betydelig andel finpartikulært materiale (silt og leire) i mudringsområdet (snitt av alle prøvene 44 %), noe som vil medføre at det vil være oppvirvling og spredning av dette under tiltak.

Miljøgiftinnholdet i prøvetatt sediment viser at både øvre og nedre lag av sedimentet er forurenset, og det er ingen klar trend mellom overflaten og dypere lag med hensyn til forurensningsgraden.

Sedimentet har forhøyede konsentrasjoner (tilstandsklasse III eller høyere) av sink, kvikksølv, 13 enkeltparametere av PAH, PCB-7 og TBT. Området som en helhet klassifiseres i tilstandsklasse IV som følge av forhøyede gjennomsnittskonsentrasjoner av PAH enkeltkomponenter. I tillegg er TBT i tilstandsklasse V og over tiltaksgrensen på 35 µg/kg med unntak av stasjon A. En Trinn 1 risikovurdering viser at sedimentet i tiltaksområdet ikke kan «friskmeldes».

Spredningsberegninger viser at det er partikkelbundet forurensning som potensielt vil spres til nærliggende områder under anleggsfase. Videre viser undersøkelser at området lenger ut i havneområdet, dvs. utenfor Rustabrygga, er mindre forurenset enn det aktuelle tiltaksområdet (Norconsult AS 2018). Norconsult AS anser det derfor som nødvendig med avbøtende tiltak knyttet til forurenset sediment mht. spredning fra bunnsedimentet. Det anbefales at det benyttes siltgardin rundt selve tiltaksområdet. Videre anbefales det å ta prøver av masser fra under 50-100 cm etter at det øverste laget er fjernet. Dette for å kunne vurdere om noe av mudringsvolumet kan deponeres som rene masser.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Introduksjon</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Områdebeskrivelse og lokale kilder til forurensning	6
1.3	Registrerte naturverdier	7
1.4	Tidligere sedimentundersøkelser i tiltaksområdet	8
1.5	Omkringliggende eiendommer	8
<b>2</b>	<b>Miljøundersøkelse av sediment</b>	<b>10</b>
2.1	Vurderingsgrunnlag	11
2.2	Sedimentundersøkelser i tiltaksområdet	12
2.3	Behov for miljørettet risikovurdering	16
2.3.1	Vurdering av datagrunnlaget	16
<b>3</b>	<b>Miljørisikovurdering, omfang og konsekvens</b>	<b>17</b>
3.1	Risikovurdering- spredning fra sedimentet	17
3.1.1	Partikler fra sedimentet	18
3.1.2	Porevann fra sedimentet	18
<b>4</b>	<b>Tiltaksvurderinger, beskrivelse av alternative tiltak og løsninger</b>	<b>19</b>
4.1	Innledning	19
4.2	Tiltaksalternativer	19
4.2.1	Null-alternativ	19
4.2.2	Mudringsmetode	19
4.2.3	Begrense forurensningsspredning	20
4.2.4	Redusere risikoen knyttet til spredning	21
<b>5</b>	<b>Oppsummering og avbøtende tiltak</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>Håndtering av mudringsmassene og videre oppfølging</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Behandling av andre myndigheter</b>	<b>25</b>
7.1	Reguleringsplan	25
7.2	Tillatelser	25
7.3	Kulturmyndighetene	25
<b>8</b>	<b>Referanser</b>	<b>26</b>
	<b>Vedlegg</b>	<b>27</b>

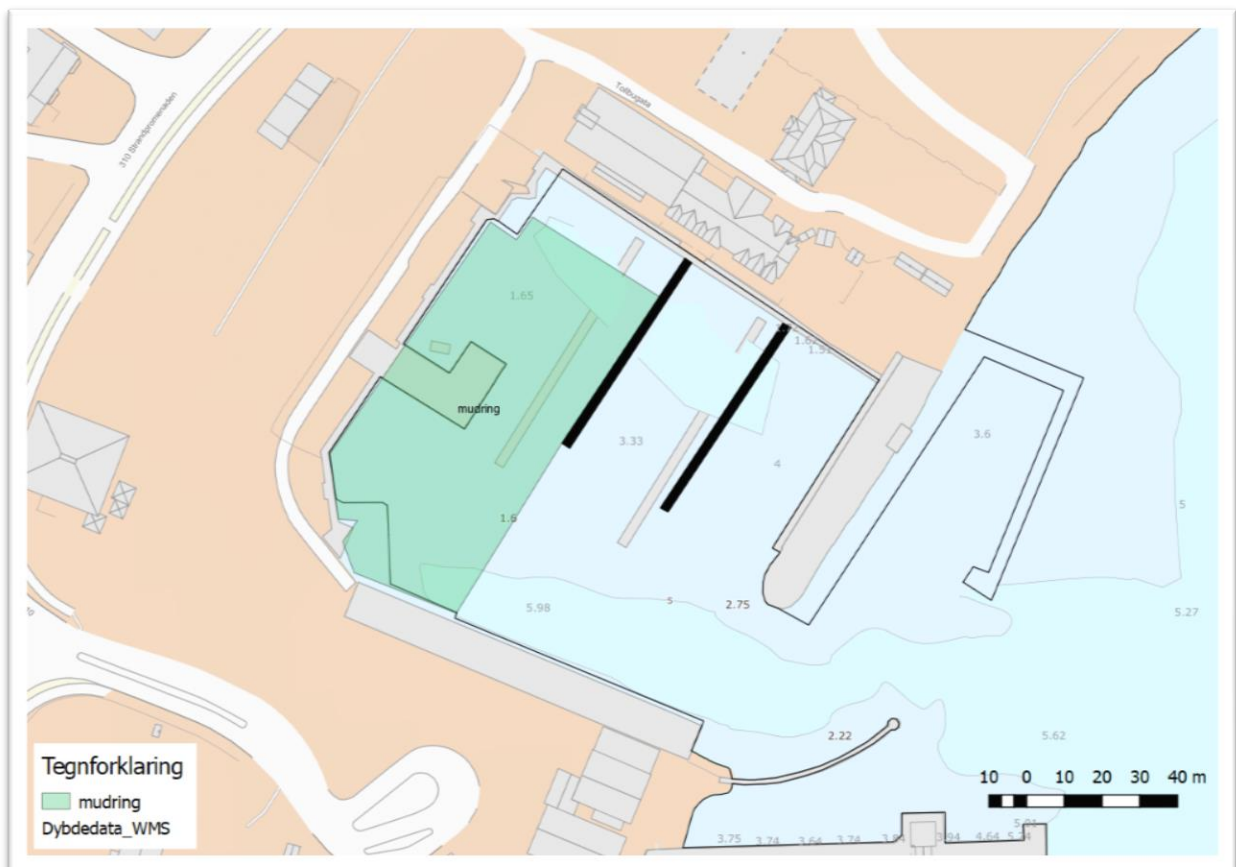
# 1 Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn

Det planlegges mudring ved Horten gjestehavn i Horten kommune for økt vandndyp (Figur 1). Området som skal mudres er mellom 1 og 2 meter dypt i dag, og det ønskes å oppnå et dyp på 3,5 m. Dvs. mellom 1,5-2,5 meter mudringsdyp. Mudringsarealet er beregnet til å utgjøre 5 000 m<sup>2</sup>, og mudringsvolumet er estimert til å være ca. 10 000 m<sup>3</sup>. Det er ikke kjent at det tidligere er blitt utført mudring i det aktuelle område (jf. Horten Havnevesen, Bente Levin), dvs. at tiltaket er førstegangsudring. Mudringen er planlagt utført fra lekter.

Denne rapporten inneholder resultater fra prøvetaking og analyse av sedimenter med hensyn på forurensning, samt en risikovurdering iht. spredning av miljøgifter og partikler under tiltak.

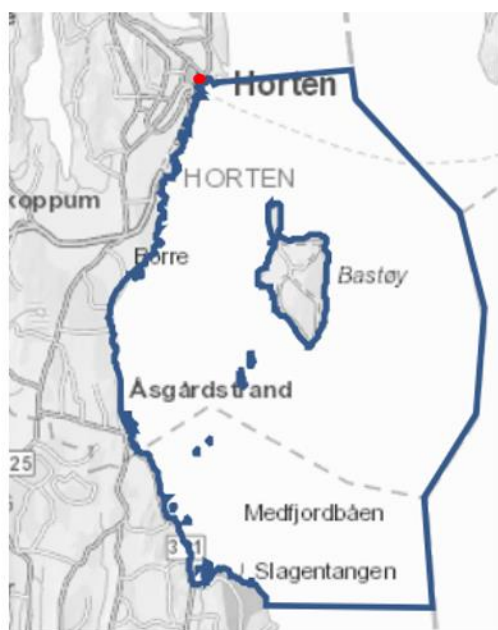
Tiltaket er beregnet til å utgjøre 5 000 m<sup>2</sup> og faller dermed inn under mellomstore tiltak jf. veileder M-409|2015 og veileder M-350|2015. Mudring (og dumping) fra skip er søknadspliktige etter forurensningsforskriftens kapittel 22, og søknad om mudring og dumping må sendes til Fylkesmannen. Denne miljørisikovurderingen vil legges ved søknad om tiltak i sjø til Fylkesmannen i Vestfold.



Figur 1: Tiltaksområdet. Arealet som omfattes av mudring er markert med grønn farge.

## 1.2 Områdebeskrivelse og lokale kilder til forurensning

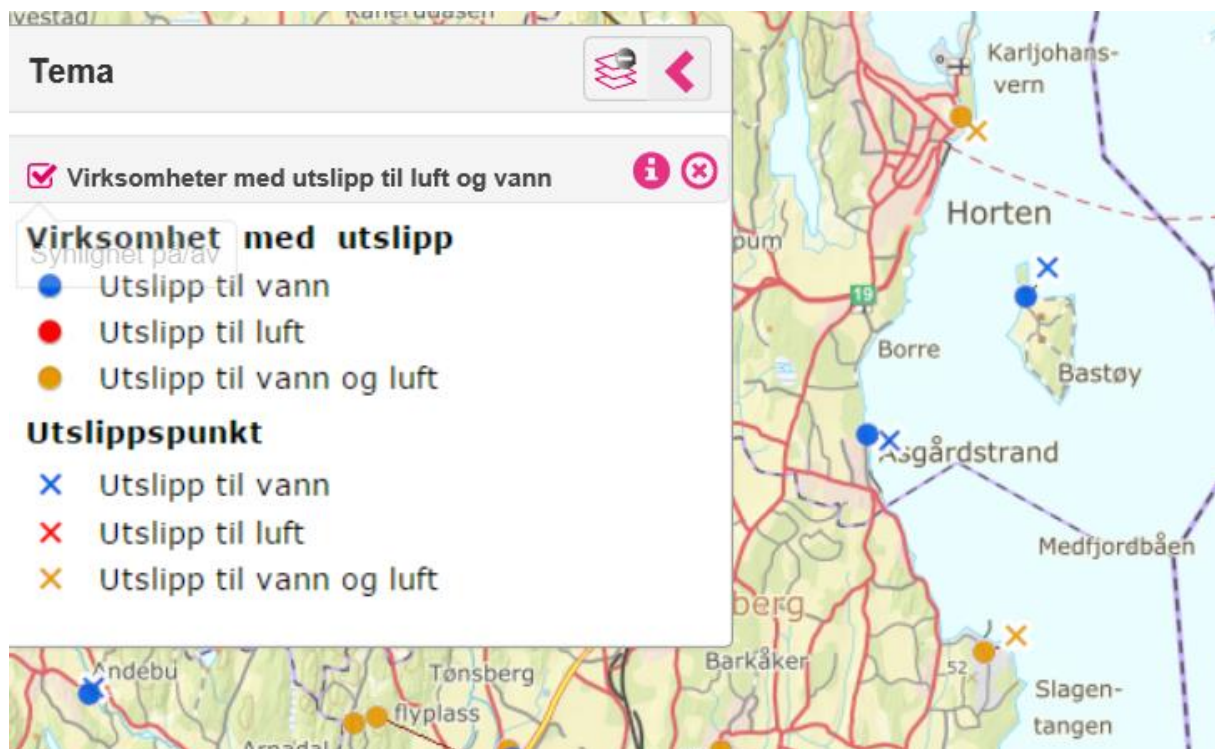
Horten gjestehavn er lokalisert i vannforekomsten Midtre Oslofjord Vest (ID: CS2722331), vist i Figur 2. Vannforekomsten tilhører gruppen moderat eksponert kyst og har «Moderat» økologisk tilstand og «Dårlig» kjemisk tilstand. Det er oppgitt at vannsøylen er permanent lagdelt, at oppholdstiden for bunnvannet er lang (måneder/år) og strømhastighet er svak (<1 knop) (Vann-nett 24.05.2018).



Figur 2: Midtre Oslofjord Vest (Vann-nett.no). Tiltaksområdet er vist som rød sirkel

Det er registret forurensningskilder i vannforekomsten, herunder fra renseanlegg, jordbruk, kysttransport, langtransportert forurensning og veitransport, med liten eller ukjent grad av påvirkning. Det er fire permanente utslipp (Figur 3) fra virksomhetene; Exide Technologies AS, Bastøy Renseanlegg, Åsgårdstrand Avløpsanlegg og Esso Norge.



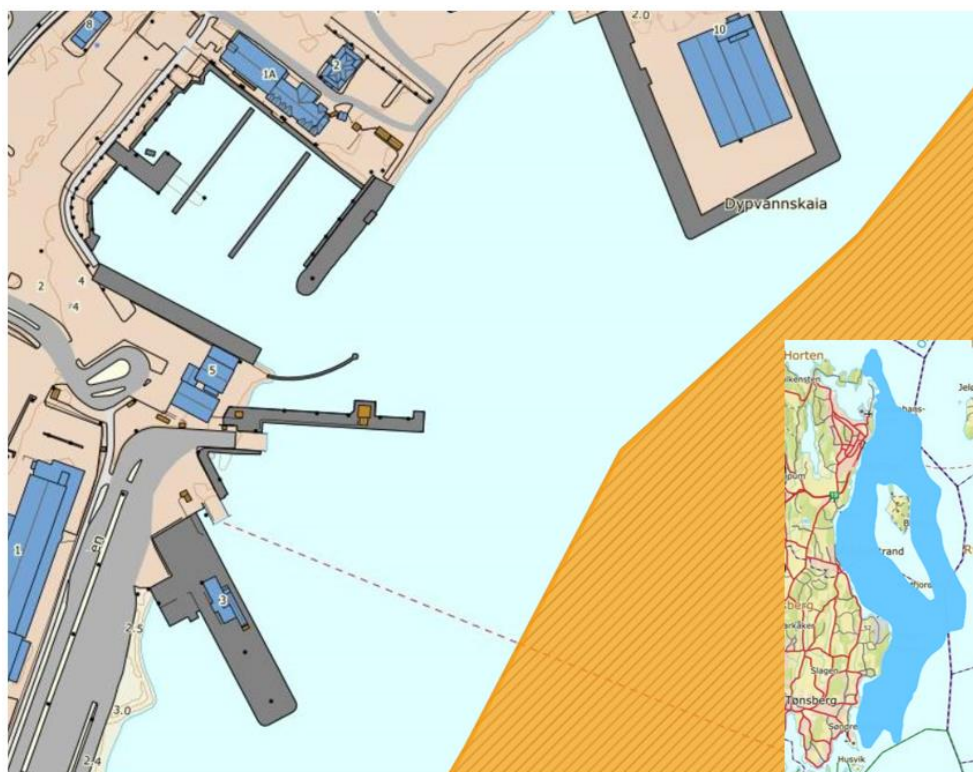


Figur 3: Utslippspunkt i sjø vist som kryss (Kilde: Miljøstatus.no)

### 1.3 Registrerte naturverdier

Det er ikke registrert marine naturtyper eller marine arter som trenger særskilt beskyttelse i umiddelbar nærhet til området. Det er registrert fiskeplasser utenfor tiltaksområdet av lokal og regional bruk til yrkesfiske og fritidsfiske hvor det benyttes passive redskaper, vist i Figur 4. (Fiskeridirktoratet.no 2018-06-20). Dette vurderes til å ikke bli påvirket av tiltaket på bakgrunn av avstanden til det aktuelle området (300 meter), samt at fiskeplassen i nærhet til det aktuelle området utgjør en veldig begrenset del av et større område med samme funksjon.





Figur 4: Fiskeplasser vist som orange skrævert område, hvorav hele området er vist som blått i innklippet kart. (kilde: Fiskeridirktoratet.no)

#### 1.4 Tidligere sedimentundersøkelser i tiltaksområdet

I følge nasjonale databaser (Vannmiljø.no 2018-06-22) er det ikke tidligere utført sedimentundersøkelser i eller like ved tiltaksområdet.

#### 1.5 Omkringliggende eiendommer

Tiltaket grenser til to eiendommer eid av Horten kommune, herunder gnr 125 og 126. Omkringliggende områder tilknyttet tiltaket i sjø er vist i Figur 5.

- Eier: Horten Kommune  
Gnr: 125  
Bnr: 192
- Eier: Horten Kommune  
Gnr: 126  
Bnr: 46



Figur 5: Omkringliggende eiendommer markert med gult. Til vestre: gnr 125/ bnr 192. Til høyre: gnr 126/ bnr 26 (Kilde: seeiendom.no).

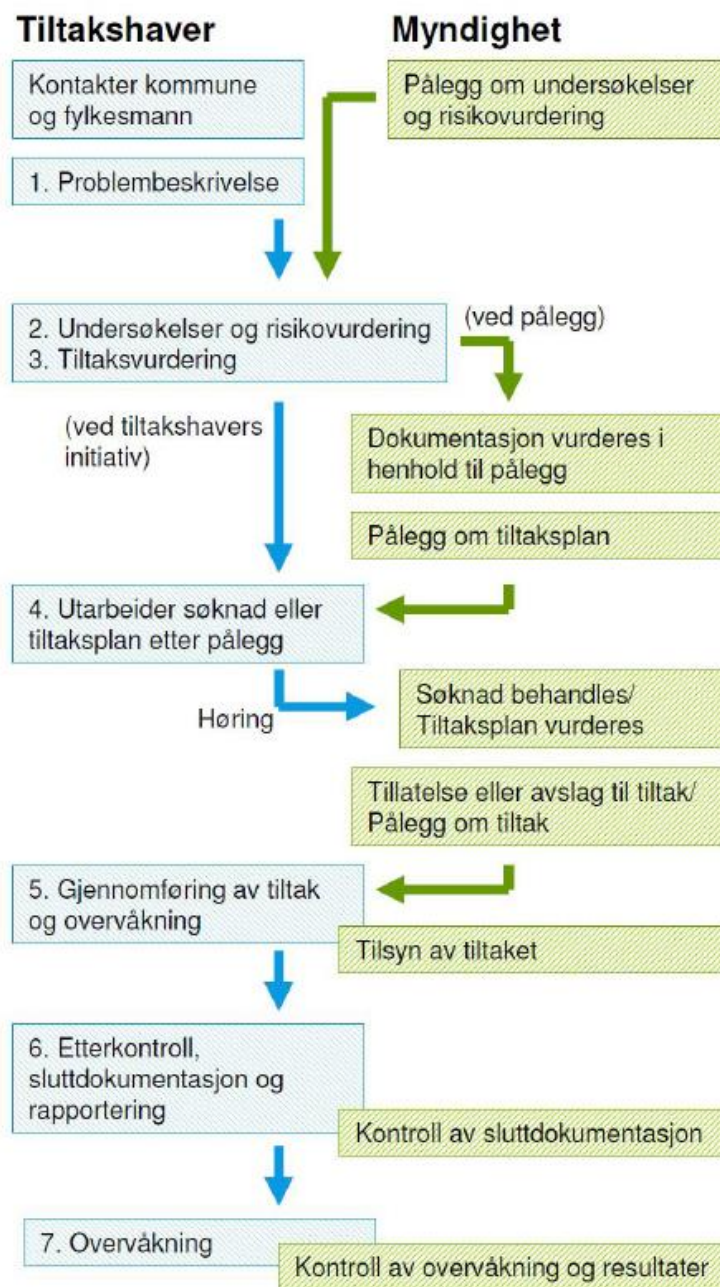
## 2 Miljøundersøkelse av sediment

Miljødirektoratet har utarbeidet flere veiledere som er relevante for vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn. Følgende veiledere legger føringer og er benyttet i vurderingene:

- *Veileder M-350|2015; Håndtering av sedimenter* gir oversikt over hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk.
- *Veileder M-409|2015 Risikovurdering av forurenset sediment* fokuserer på risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og virkninger på økosystemet.
- *Veileder M-608|2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota* gir grenseverdier til bruk for klassifisering av miljøtilstand i vann, sediment, og biota.

Tiltak i forurensete sedimenter er styrt av Miljødirektoratets veiledning M-350|2015; Håndtering av sedimenter. Undersøkelser av sjøbunnen og klassifisering av forurensningstilstand i henhold til Miljødirektoratets grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (Miljødirektoratet, 2016) skal legges til grunn i vurdering om og hvordan tiltak kan gjennomføres. Generell saksgang er skissert i Figur 6.

For å avklare forurensningssituasjonen og fare for spredning av forurensning, må det utføres undersøkelser av sedimentene. Behov for tiltak og aktuelle tiltaksmetoder må vurderes i lys av risiko fremkommet av resultatene fra prøvetakingen. Det skal vurderes om det er behov for tiltak knyttet til eventuelt forurenset sediment som følge av de planlagte arbeidene. I denne undersøkelsen skal det vurderes om det er behov for tiltak knyttet til eventuelt forurenset sediment som følge av mudring i sjø. Rapporten omhandler punkt 2 i Figur 6 og skal resultere i en tiltaksvurdering (punkt 3).



Figur 6: Utdrag fra M-350|2015, saksgang ved tiltak i sedimenter.

## 2.1 Vurderingsgrunnlag

Konsentrasjoner i sedimentet skal sammenlignes med grenseverdier for tilstandsklassene utarbeidet av Miljødirektoratet (M-608|2016, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota»). Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i tabell 1.

Tabell 1 Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter (Miljødirektoratet, 2016).

	I	II	III	IV	V
<b>Beskrivelse av tilstand</b>	<b>Bakgrunn</b>	<b>God</b>	<b>Moderat</b>	<b>Dårlig</b>	<b>Svært dårlig</b>
<b>Betingelser</b>	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids eksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Prinsipper for risikovurdering av forurensede sedimenter er gitt i Miljødirektoratets veileder M-409|2015. Grenseverdiene i en trinn 1 forenklet risikovurdering samsvarer for alle stoffene med grensen mellom tilstandsklasse II og III i veileder M-608|2016, med unntak av TBT (hvor grensen for økologisk risiko er satt lavere enn hva som er mulig å måle på laboratoriet). Tiltaksgrensen for TBT er satt til 35 µg/kg.

Trinn 1 omhandler kun risiko for økologiske effekter, ikke risiko for human helse.

Ved konsentrasjoner som ikke tilfredsstillter «friskmelding» i henhold til risikovurdering trinn 1 (M-409|2015) anbefales at det gjøres en utvidet risikovurdering av tiltaket mht. spredning av forurensing. Dette omfatter følgende:

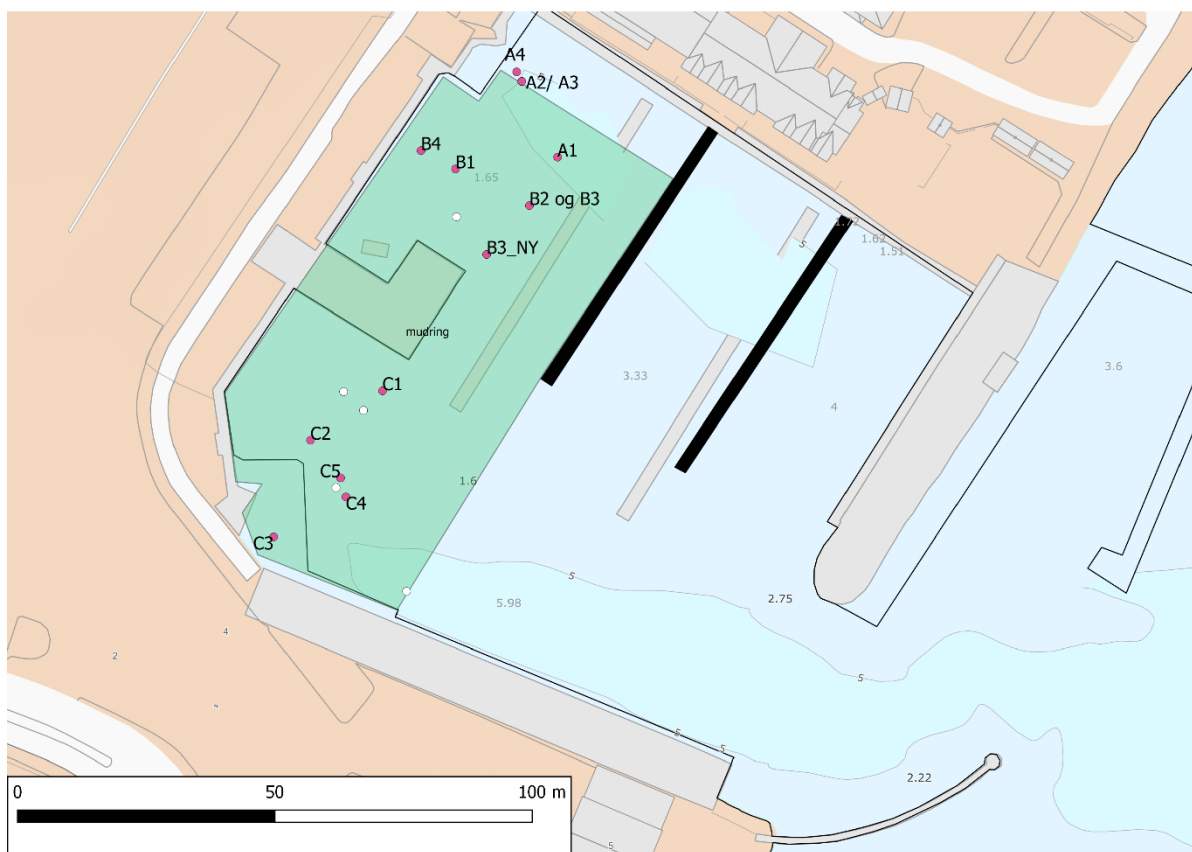
- Vil eventuell forurensning kunne bli transportert og spredd som følge av tiltaket?
- Er potensial for transport og spredning av forurensning knyttet til partikler og porevann uakseptabelt stort?

En slik tiltaksbasert risikovurdering vil avklare om det er behov for å iverksette spredningsreducerende tiltak for mudrings-, utfyllings- og/eller dumpingsarbeidene for å ha bedre kontroll med tiltakets forurensningspotensial.

## 2.2 Sedimentundersøkelser i tiltaksområdet

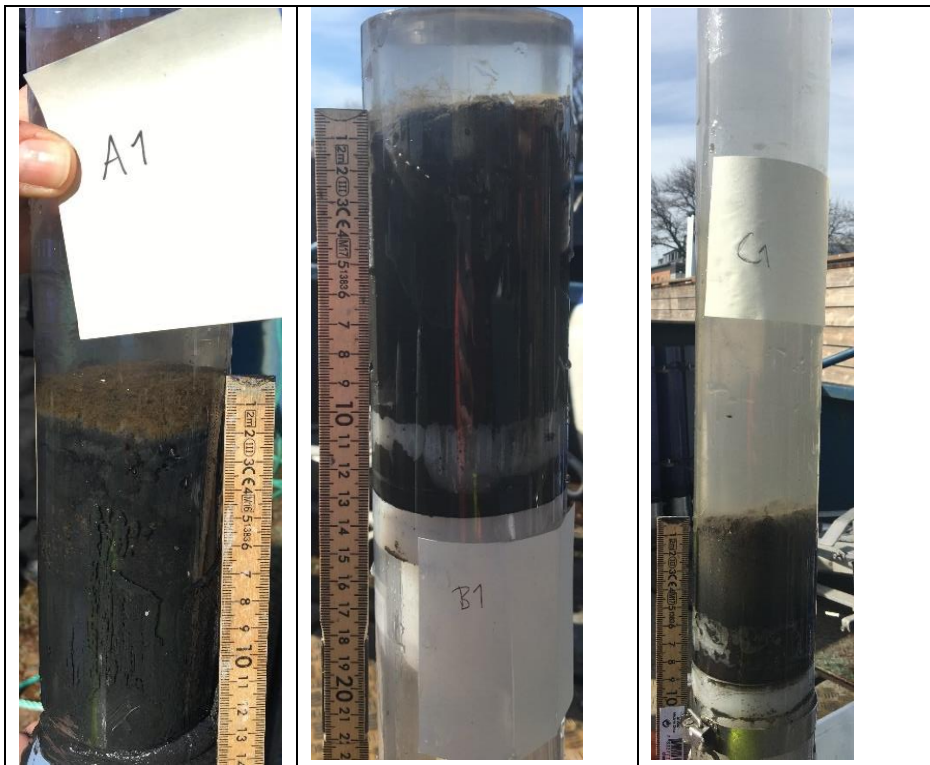
De miljøtekniske undersøkelsene av sedimentet ble utført 18. og 19. april 2018 av Jane Dolven og Gunn Lise Haugestøl fra Norconsult AS. Feltlogg er gitt i vedlegg 1. Tre prøvestasjoner, A, B og C er innhentet innenfor tiltaksområdet for mudring, plassering av disse stasjonene er vist i Figur 7.





Figur 7: Posisjoner for sedimentprøvetaking for mudring. Bomskudd er vist som hvite punkter.

Prøvene ble tatt med kjerneprøvetaker med unntak av en delprøve, A4, som ble tatt med liten Van Ween sedimentgrabb pga. mange bomskudd med kjerneprøvetaker (det henvises til feltlogg i vedlegg 1). Det ble tatt fire delprøver til en blandprøve og det ble tatt prøver på to ulike sedimentdyper per stasjon, herunder 0-2 cm og ned til 47 cm.



Figur 8: Delprøver fra hver prøvetakningsstasjon (A, B og C).

Blandprøvene ble analysert hos det akkrediterte laboratoriet ALS. Analyseprogrammet som ble gjennomført er vist i tabell 2 og inkluderte standardpakken, dvs. alle parametere som anses som obligatoriske jf. veileder M-350|2015 og OSPAR sine retningslinjer. Det er vurdert til at disse analysene vil dekke den mest sannsynlige forurensningen i området.

Tabell 2: Analyseprogram for undersøkelse av sediment

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2µm) og silt (<63 µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Ikke-klorete forbindelser	Enkeltforbindelsene i PAH <sub>16</sub>
Klorete organiske forbindelser	Enkeltkongene i PCB <sub>7</sub>
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltinn)

Analyseresultater for blandprøvene er gitt i Tabell 3. Resultatene er klassifisert i henhold til tilstandsklasser i M-608|2016 med fargekoder som vist i Tabell 1. TBT-verdier som er over tiltaksgrense gitt i M-409|2015 er vist uthevet skrift. PAH- 16 er klassifisert etter TA-2229/2007 da det ikke finnes tilstandsklasser for PAH-16 i M-608|2016. Fullstendige analyserapporter er gitt i vedlegg 2.



Tabell 3: Analyseresultater sedimentprøver klassifisert iht. M-608|2016 med unntak PAH-16 er klassifisert etter TA-2229|2007. Verdier som ikke er påvist over analysens rapporteringsgrense for gjeldende parameter er vist med grå bakgrunn.

Parameter	Enhet	Målt sedimentkonsentrasjon, C <sub>sed</sub>					
		Hortenhavn A: 0-2 cm	Hortenhavn A: 2-47 cm	Hortenhavn B: 0-2 cm	Hortenhavn B: 2-10 cm	Hortenhavn C: 0-2 cm	Hortenhavn C: 2-18 cm
Tørrestoff (E)	%	43,1	52,8	71,4	78	70	76,3
Vanninnhold	%	56,9	47,2	28,6	22	30	23,7
Kornstørrelse >63 µm	%	9,62	44,75	67,66	72,52	70,77	69,31
Kornstørrelse <2-63 µm	%	84,1	51,85	30,52	25,97	27,68	29,01
Kornstørrelse <2 µm	%	6,27	3,4	1,82	1,51	1,55	1,67
TOC	% TS	2,8	0,92	1,6	1,3	1	0,49
<b>Polysykliske aromatiske hydrokarboner</b>							
Naftalen	µg/kg TS	52	140	90	59	20	44
Acenaftylen	µg/kg TS	25	43	84	24	31	38
Acenaften	µg/kg TS	55	54	66	24	<10	43
Fluoren	µg/kg TS	62	55	80	23	31	51
Fenantren	µg/kg TS	160	170	220	63	190	290
Antracen	µg/kg TS	180	190	300	55	140	100
Fluoranten	µg/kg TS	1100	980	1100	210	450	540
Pyren	µg/kg TS	730	880	940	250	440	470
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	130	320	340	73	160	200
Krysen <sup>^</sup>	µg/kg TS	160	390	410	94	200	240
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	110	520	340	95	170	230
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	83	300	280	87	150	180
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	85	350	280	92	130	230
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	14	81	61	20	23	52
Benso(ghi)perylen	µg/kg TS	73	260	200	86	67	180
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	48	210	170	62	60	140
Sum PAH-16	µg/kg TS	3100	4900	5000	1300	2300	3000
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	µg/kg TS	700	2400	2100	610	960	1500
<b>Polyklorerte bifenyl</b>							
PCB 28	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 52	µg/kg TS	<0.50	4,9	2,7	7,1	1,6	1,9
PCB 101	µg/kg TS	<0.50	4,4	3,3	6,5	7,8	4,2
PCB 118	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	1,3
PCB 138	µg/kg TS	<0.50	4,7	4,2	4,6	17	7,5
PCB 153	µg/kg TS	<0.50	5,4	3,4	5,3	17	7,6
PCB 180	µg/kg TS	<0.50	2,4	3,5	3,4	11	5
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	22	17	27	54	28
<b>Tungmetaller</b>							
As (Arsen)	mg/kg TS	5,5	1,7	4,7	3,2	2,9	4,7
Pb (Bly)	mg/kg TS	32	59	530	44	18	23
Cu (Kopper)	mg/kg TS	65	41	42	37	26	39
Cr (Krom)	mg/kg TS	34	23	17	16	13	16
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,14	0,36	0,22	0,28	0,04	0,13
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,16	0,85	0,24	0,59	0,15	0,43
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	33	22	15	13	12	15
Zn (Sink)	mg/kg TS	180	160	270	130	69	100
<b>Organiske tinnforbindelser</b>							
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	17	6,7	30	28,7	14,7	27,2
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	65,5	33	104	89	23,1	93,1
Tributyltinnkation	µg/kg TS	33	29,8	47,1	123	39,9	85,2

Analyser av kornfordeling i prøvene viser at sedimentet hovedsakelig består av sand og silt. Sedimentet i prøve A har størst andel silt, de resterende stasjonene har en større andel sand. Samlet sett er det mer sand i det nedre sedimentlaget, dette er som forventet da finfraksjonen i havneområder ofte blir vasket bort av propeller. Det er lavt leirinnhold i samtlige prøver, på det høyeste er det 6,3 % (gjelder prøve A: 0-2 cm). Sedimentet har et lavt innhold av organisk karbon (TOC) fra 0.9 til 2,8 %.

De kjemiske analysene viser at det er påvist overskridelser av tilstandsklasse II for flere parametere i samtlige 3 stasjoner:

- 13 enkelt-PAH-forbindelser (naftalen, acenaftylen, antracenen, fluoranten, pyren, benso(a)antracenen, krysene, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracenen, benso(ghi)perylene og indeno(123cd)pyren) i tilstandsklasse III-IV (moderat-dårlig) i samtlige stasjoner. Antracenen er i tilstandsklasse V i stasjon C: 0-2 cm.
- Sum PCB-7 i tilstandsklasse III (moderat) i stasjon A (2-47 cm), B (0-2 cm, 2-10 cm) og stasjon C (2-18 cm). I stasjon C (0-2) er PCB-7 i tilstandsklasse IV (dårlig).
- Bly i tilstandsklasse III i stasjon B (0-2 cm).
- Kvikksølv i tilstandsklasse IV (dårlig) og III (moderat) i henholdsvis stasjon A (2-47 cm) og B (2-10 cm).
- Sink i tilstandsklasse III (moderat) i stasjon A (0-2 cm, 2-47cm) og stasjon B (0-2 cm).
- TBT-konsentrasjoner i tilstandsklasse V (svært dårlig) i samtlige stasjoner, og konsentrasjonene over tiltaksgrensen på 35 µg/kg (M-409|2015) med unntak av stasjon A.

## 2.3 Behov for miljørettet risikovurdering

I henhold til en Trinn 1 risikovurdering (M-409|2015) kan sedimentene «friskmeldes», dersom de anses å utgjøre en akseptabel risiko. For å tilfredsstille «akseptabel risiko» må:

Gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift over alle prøvene (her A-C) være lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon skal være høyere enn den høyeste av:

- 2 x grenseverdien
- Grensen mellom klasse III og IV for stoffet.

Forhøyede gjennomsnittskonsentrasjoner av 12 enkelt-PAH-forbindelser, PCB-7, sink og TBT medfører at sedimentene ikke kan «friskmeldes» iht. en Trinn 1 risikovurdering. I tillegg er konsentrasjonen av kvikksølv i tilstandsklasse IV ved stasjon A (2-47cm). Tiltak i sedimentet vil kreve en miljørettet risikovurdering og eventuelt en påfølgende tiltaksplan for mudring i forurenset sediment.

### 2.3.1 Vurdering av datagrunnlaget

Prøvegrunnlaget for vurderingen av tiltakets risiko består av seks sedimentprøver (blandeprøver). Kjerneprøvene viser ikke noe klart skille mellom øvre- og nedre sedimentlag og samlet sett anses forurensningsgraden å være relativt homogent i tiltaksområdet. Feltbeskrivelsen viser at kjerneprøvetakningen går maksimalt ned til 47 cm. De dypeste sedimentene som er prøvetatt viser betydelig forurensning og det finnes ikke data som viser avgrensning til rene masser. I den videre risikovurderingen er det konservativt antatt at forurensningen når ned til 1 m og beregningene er gjort ut fra dette. Analyseresultatene fra sedimentkjernep prøvene benyttes for beregning av mengder og spredning.

## 3 Miljørisikovurdering, omfang og konsekvens

### 3.1 Risikovurdering- spredning fra sedimentet

Det er knyttet potensiell risiko til spredning av forurensning fra overflatesedimentet ved mudring på grunn av konsentrasjoner av PAH- forbindelser, PCB-7, sink, kvikksølv og TBT. For å beregne potensiell risiko for spredning av forurensning er det gjort beregninger av oppvirvlet materiale samt hvor mye forurensning som kan forekomme fra porevannet. Forutsetninger som er benyttet for beregningene er gitt nedenfor.

- Massene som skal mudres utgjør totalt 10 000 m<sup>3</sup> (estimert), hvorav det er antatt at 5 000 m<sup>3</sup> er forurenset. Analyseresultatene viser at forurensingen når ned til 47 cm, men det er ikke påvist rene masser under. (se avsnitt 2.3.1).
- Det er antatt at mudringsarbeidet vil foregå over et tidsrom på 1 måned, og det er derfor brukt en tiltaksperiode på 20 dager.
- Basert på erfaringstall er det beregnet at 5 % av sedimentet spres under mudringen.
- Det er benyttet sedimenttetthet på 1,6 kg/L i beregningene.
- Spredningsberegningene er basert på gjennomsnittet av konsentrasjonene i alle seks prøvene for hver forbindelse over grenseverdi for trinn 1 risikovurdering.
- Konsentrasjonen av forurensning i porevannet er beregnet ut fra konsentrasjon i sediment og generelle Kd korrigert for målt TOC (fra M-409). Utrekningene er vist i Tabell 4 nedenfor. Spredning av forurenset porevann er sammenlignet med PNEC (akutt) («predicted no effect concentration», akutt toksisitet for marine organismer) (TA-2803/2011). Det er valgt å bruke verdier for akutte effekter på grunn av tiltakets korte varighet. Det er beregnet hvor stort volum av resipienten som daglig vil påvirkes i konsentrasjoner over denne grenseverdien for økologisk effekt under tiltaket (forutsatt en tiltaksperiode på 20 dager).

Tabell 4 viser beregnet spredning av forurensning under mudringsarbeidet uten sprednings-reducerende tiltak.

Tabell 4: Beregnet spredning av forurensede partikler og porevann under tiltaket (basert på kriterier listet i teksten). Beregning av porevannspredning fra PCB er ikke mulig da PNEC akutt for denne parameteren er ukjent.

Parameter	Målt sediment-konsentrasjon	Beregnet spredning						
	Gjennomsnitt (mg/kg)	Partikler			Porevann			
		Mengde spredning totalt materiale (kg)	Mengde (kg) oppvirvlet materiale, potensial for spredning (andel <63 um)	Kd sed (l/kg) justert for anvendt TOC (1,4%)	Mengde totalt spredt i porevann i hele tiltaksperioden (mg)	PNEC akutt (mg/l)	Volum respipent påvirket over PNEC totalt (m3) (TA-2803/2011)	Volum respipent påvirket over PNEC hver dag (m3)
Kvikksølv	0,40	0,16	0,07	100000	0,4	0,000071	5	0,2
Sink	152	60,6	27	110000	120	0,006	20	1,0
Naftalen	0,07	0,03	0,01	18	322	0,08	4	0,2
Acenafitylen	0,04	0,02	0,01	36	97	0,0033	30	1,5
Antracen	0,16	0,06	0,03	413	34	0,00036	94	4,7
Fluoranten	0,73	0,29	0,1	1368	46	0,0009	51	2,6
Pyren	0,62	0,25	0,1	825	65	0,000023	2831	142
Benzo(a)antracen	0,20	0,08	0,04	7017	3	0,000018	140	7,0
Benzo(b)fluoranten	0,24	0,10	0,04	11647	2	0,00006	30	1,5
Benzo(k)fluoranten	0,18	0,07	0,03	11120	1	0,00006	23	1,2
Benzo(a)pyren	0,19	0,08	0,03	11645	1	0,0001	15	0,7
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,12	0,05	0,02	32819	0,3	0,000003	101	5,1
Dibenzo(a,h)antracen	0,04	0,02	0,01	27297	0,1	0,00006	2	0,1
Benzo(ghi)perylene	0,14	0,06	0,03	14326	1	0,000003	292	15
Tributyltinn (TBT-ion)	0,06	0,02	0,01	15	336	0,0000015	224288	11214
PCB7	0,03	0,01	0,004	4496	0,5			

### 3.1.1 Partikler fra sedimentet

Mengde totalt spredt materiale er beregnet ut fra de aktuelle stoffenes konsentrasjon. Dette gir et innblikk i potensiale for spredning av partikkelbundet forurensning ved mudring. Beregningene viser at partikkelbundet forurensning kan spres til nærliggende områder ved tiltaksgjennomføring (dvs. partikler <63 um). Det er beregnet at 485 g PAH-forbindelser (sum av enkeltforbindelser gitt i Tabell 4) har potensial for spredning over lengre avstander. 27 kg sink er beregnet til å kunne spres med finpartikulært materiale. Videre viser beregningene at partikkelbundet forurensning <63µm for kvikksølv, PCB<sub>7</sub> og TBT er henholdsvis 71 g, 4 g og 11 g.

Det er en del finpartikulært materiale i bunnsedimentet i mudringsområdet (44 %), noe som vil medføre at det vil være oppvirvling og spredning av dette. Undersøkelser av området (Norconsult AS 2018) lenger ut i havneområdet, dvs. utenfor Rustabrygga, er mindre forurenset enn det aktuelle tiltaksområde. Tatt dette i betraktning anses spredningen som uakseptabel, og det bør gjøres tiltak for å begrense partikkelbundet spredning av forurensning.

### 3.1.2 Porevann fra sedimentet

Det er beregnet spredning av porevann, og hvor stort volum denne spredningen vil påvirke over grenseverdi for økologiske effekter. Vurderingen av miljørisikoen ved mudringen viser at det kan forventes spredning av PAH-forbindelser som fører til overskridelser av PNEC (akutt) i et daglig volum på inntil 142 m<sup>3</sup>. TBT har en overskridelse av akutt PNEC på 11 214 m<sup>3</sup> per dag, mens sink og kvikksølv overskrider PNEC med totalt 1,2 m<sup>3</sup>.

Beregningene viser at spredning av forurenset porevann forventes å være lokal og innenfor volumet som anses som tiltaksområdet (ca. 8 000 m<sup>3</sup>), med unntak av TBT. Dette anses som akseptabel spredning, gitt i tiltakets korte varighet.

## 4 Tiltaksvurderinger, beskrivelse av alternative tiltak og løsninger

### 4.1 Innledning

Det finnes flere alternative tiltak og løsninger som kan iverksettes for å begrense risikoen for spredning av forurensning som mudring av masser i sjø bidrar til. Det kan være tiltak som:

- begrenser sannsynlighet for spredning, eller sannsynligheten for uønsket konsekvens
- begrenser omfanget av spredningen

Sedimentet ved samtlige stasjoner er forurenset utover gitte «friskemeldingskriterier». Området som en helhet klassifiseres i tilstandsklasse IV som følge av forhøyede gjennomsnittskonsentrasjoner av PAH enkeltkomponenter. Konsentrasjoner i tilstandsklasse IV (dårlig) vil kunne medføre akutte effekter ved kortidseksponering for vannlevende organismer. For dette tiltaket er det risikoen for spredning av partikkelbundet PAH-forbindelser, PCB-7 og sink som primært ønskes redusert.

### 4.2 Tiltaksalternativer

#### 4.2.1 Null-alternativ

Null-alternativet er dagens tilstand. Det er ikke iverksatt aktive tiltak for å stanse spredning av forurensning til sjø og utenforliggende sedimenter. Denne løsningen er bare aktuelt dersom nye data kan vise at spredningen er lavere enn beregnet over. Det er ikke planlagt innhenting av nye data.

##### *Fordel*

- Rimelig

##### *Ulemper*

- Forurensede masser vil spres til nærliggende områder

#### 4.2.2 Mudringsmetode

All mudring i forurenset sediment fører til forurensningsspredning. Det er ulike tiltaksmetoder tilgjengelig. Noen er spesialutformet for å redusere spredning av forurensning. Aktuelle metoder er:

- Vanlig bakgraver/grabb
- Miljøgrabb/bakgraver med lokk
- Sugemudring

##### 4.2.2.1 *Vanlig bakgraver/grabb*

Vanlig metode som effektivt fjerner massene på sjøbunnen.

##### *Fordeler*

- Rimelig (sammenlignet med andre mudringsmetoder)

- Effektiv

#### *Ulemper*

- Forurensede masser vil spres under mudring.

#### 4.2.2.2 Miljøgrabb

Vanlig metode som effektivt fjerner massene på sjøbunnen med mindre spredning av partikler og porevann, men som ikke virker etter hensikten i masser som inneholder stein.

#### *Fordeler*

- Rimelig (sammenlignet med andre mudringsmetoder)
- Effektiv
- Mindre forurensing vil spres sammenlignet med vanlig bakgraver

#### *Ulemper*

- Virker ikke etter hensikten i masser som inneholder stein

#### 4.2.2.3 Sugemudring

Vanlig metode som effektivt fjerner fine homogene masser fra sjøbunnen, med liten spredning av partikler og porevann. Metoden genererer store mengder vann (opptil 90 %). Dette vannet vil, når sedimentene har porevannkonsentrasjoner over 10 ganger PNEC for sjøvann, være betydelig forurenset. I dette tilfellet av pyren og TBT sammenlignet med PNEC akutt. Sammenlignet med PNEC kronisk er porevannkonsentrasjonen over 10 ganger høyere enn PNEC også for fluoranten og benzo(ghi)perylen.

#### *Fordel*

- Mindre spredning

#### *Ulemper*

- Porevann må renses eller håndteres på annen måte
- Kostbart

### 4.2.3 Begrense forurensningsspredning

Begrense spredning kan innebære flere tiltak som hindrer spredning fra sedimentet og/eller mudringsmassene. I dette tilfelle har vi vurdert:

- Siltgardin
- Boblegardin

#### 4.2.3.1 Siltgardin

Arbeid innenfor siltgardin som lukker inn tiltaksområdet eller beskytter viktige verdier gir effektiv begrenning av partikkelspredning, men kan slippe igjennom finfraksjonen av partikler.

#### *Fordeler*

- Effektiv begrenning av partikkelspredning
- Lett å håndtere

#### *Ulemper*

- Slipper igjennom noe finfraksjon
- Kostbart
- Krever oppfølging under tiltaket for å kontrollere at den virker etter sin hensikt
- Skaper mer avfall
- Krever at området må sperres av mht. havnetrafikk

#### 4.2.3.2 *Boblegardin*

##### *Fordeler*

- Effektiv begrensning av partikkelspredning
- Lett å håndtere
- Området må ikke sperres av mht. havnetrafikk

##### *Ulemper*

- Slipper igjennom mer partikler sammenlignet med siltgardin
- Større spredning av porevann enn ved bruk av siltgardin

#### 4.2.4 **Redusere risikoen knyttet til spredning**

Risikoen ved forurensingsspredning kan også reduseres på flere måter enn ved de direkte tiltaksrelaterte som er beskrevet ovenfor:

- Tidspunkt for gjennomføring
- Overvåkning

##### 4.2.4.1 *Tidspunkt for gjennomføring*

Ved å utføre tiltaket på tidspunkt hvor det er lite sannsynlig at viktige biologiske verdier er tilstede i resipienten, og når det er lite biologisk produksjon i havet, er det mulig å redusere risikoen forurensning.

##### *Fordeler*

- Reduserer risikoen
- Billig

##### *Ulemper*

- Begrenser gjennomføringsevnen
- Hindrer ikke forurensning av rene områder

##### 4.2.4.2 *Overvåkning*

Ved en god overvåking vil risikoen reduseres ved at årsakene til utilsiktet spredning kan identifiseres og tiltak iverksettes. Turbiditetsmålere med måling på utvalgte dyp og alarm ved forhøyet partikkelnivå kan benyttes til å styre arbeidene under mudringen.

##### *Fordeler*

- Reduserer risikoen
- Tiltak kan raskt iverksettes

##### *Ulemper*



- Kan medføre lenger tiltaksperiode uten å begrense total spredning

## 5 Oppsummering og avbøtende tiltak

Sedimentet i området hvor mudringen er ønsket gjennomført er undersøkt av Norconsult AS og består primært av sand og silt. Finpartikulært materiale, dvs. silt og leire, er i gjennomsnitt 44 % i stasjonene som er prøvetatt innenfor tiltaksområdet (A-C). Det er ikke tydelig skille mht. grovhet i sedimentet i forhold til øvre og nedre sedimentlag prøvetatt, men stasjon A (nord i havneområdet) har en større andel finpartikulært materiale sammenlignet med de andre stasjonene.

Miljøgiftinnholdet i prøvetatt sediment viser at både øvre og nedre lag av sedimentet er forurenset og det er ingen klar trend mellom overflaten og dypere lag med hensyn til forurensningsgraden. Sedimentet har forhøyede konsentrasjoner (tilstandsklasse III eller høyere) av sink, kvikksølv, 13 enkeltparameter av PAH, PCB-7 og TBT. Området som en helhet klassifiseres i tilstandsklasse IV som følge av forhøyede gjennomsnittskonsentrasjoner av PAH enkeltkomponenter. I tillegg er TBT i tilstandsklasse V og over tiltaksgrensen på 35 µg/kg med unntak av stasjon A. En Trinn 1 risikovurdering (som beskriver risiko for økologiske effekter) viser at sedimentet i tiltaksområdet ikke kan «friskmeldes».

Spredningsberegninger viser at det er partikkelbundet forurensning som potensielt vil spres til nærliggende områder under anleggsfase. Undersøkelser av området lenger ut i havneområdet (Norconsult AS 2018), dvs. utenfor Rustabrygga, viser at disse er mindre forurenset enn det aktuelle tiltaksområde. Tatt dette i betraktning anses spredningen som uakseptabel. For å redusere faren for spredning av partikkelbundet forurensning anbefales å benytte siltgardin ved gjennomføring av mudring. Dette anses som et effektivt og lett håndterbart tiltak for begrenning av forurensning fra bunnsediment. Med bakgrunn i at området lenger ut i havneområdet er mindre forurenset anbefales det å benytte siltgardin rundt selve tiltaksområdet. Området må sperres av for havnetrafikk under tiltaksarbeidet når siltgardin er i bruk. Dersom det er nødvendig med trafikk inn og ut av tiltaksområdet under anleggsfase bør det gjøres en vurdering av andre tiltak, som f.eks graving med lukket skuff/grabb i kombinasjon med siltgardin. Dette med bakgrunn av at partikler vil spres dersom siltgarden må åpnes i anleggsfasen.

Norconsult anser det ikke hensiktsmessig å overvåke vannsøylen i området under gjennomførelsen av tiltaket. Siltgardenes tilstand må kontrolleres hver dag før arbeidene starter og det må gjøres visuell kontroll av partikkelspredning forbi gardinen for å oppdage evt. skader på gardinen. Ved å benytte siltgardin vil tiltaksområdet være lukket ut mot tilgrensende områder som innehar renere masser. I tillegg vil arbeidet foregå i et kort og avgrenset tidsrom.

Området benyttes i dag til infrastruktur / havneformål, og det er påvirket av menneskelig aktivitet. Det er ikke registret naturtyper eller marine arter som trenger spesiell beskyttelse i umiddelbar nærhet til området. Det vurderes at tiltaket utgjør en liten del av det totale arealet med samme karakteristikk. Men tiltak bør ikke gjennomføres i perioden 15. mai – 15. september, da det er generell anbefaling om å unngå tiltak i sjø; Av hensyn til plante- og dyreliv, friluftsliv og rekreasjon, anbefaler Miljødirektoratet som en hovedregel at tiltak i sjø ikke tillates i perioden 15. mai til 15. september.

## 6 Håndtering av mudringsmassene og videre oppfølging

Det er i denne miljørisikovurderingen identifisert forurensingsgrad ned til 50 cm sedimentdyp. Materialet fra mudringen ned til 50 cm må behandles som forurensete masser, dvs. leveres til godkjent mottakssted. Mottak er foreløpig ikke bestemt, men det legges opp til at mudringsmassene transporteres til avfallsmottak med lastebil.

Forurensningsgraden >50 cm i sedimentet er ikke kjent da var ikke mulig å ta prøver av dypere lag pga. bunnforholdene i det aktuelle området. Norconsult anbefaler å ta prøver av dypere sediment under anleggsfase for å vurdere om noe av mudringsvolumet kan deponeres som rene masser. Det anbefales å ta prøver av masser fra under 50-100 cm etter at det øverste laget er fjernet. Prøvene kan sendes til laboratorium som hastep prøver og bør analyseres for PAH, PCB, tungmetaller og TBT. Dersom dypere sedimentlag kan klassifiseres som rene iht. M-608|2016 er det ønskelig å levere disse mudringsmassene til mottak for rene masser.

---

## 7 Behandling av andre myndigheter

### 7.1 Reguleringsplan

Det aktuelle området omfattes av reguleringsplan 070100349 og er regulert til småbåthavn. Reguleringsplan med detaljregulering er gitt i vedlegg til søknaden. Tiltaket anses til å ikke være i strid med gjeldende reguleringsplan.

### 7.2 Tillatelser

Havnevesenet gir tillatelse etter havne og farvannsloven.

### 7.3 Kulturmyndighetene

Det er ingen kjente kulturminner i området som kommer i konflikt med planlagt tiltak (Miljøstatus.no, Naturbase.no). Dersom det under anleggsarbeidet eller annen virksomhet i planområdet oppdages kulturhistorisk materiale under vann, skal arbeidet stanses umiddelbart og kulturminnemyndighetene varsles jfr. kulturminnelovens §14 tredje ledd.

## 8 Referanser

Karttjenesten Miljøstatus <http://www.miljostatus.no/kart/>

Karttjenesten Naturbase <http://geocortex.dirnat.no/silverlightViewer/?Viewer=Naturbase>

Karttjenesten Vannmiljø <http://vanmiljo.klif.no/>

Karttjenesten Vann-nett <http://vann-nett.nve.no/saksbehandler/>

Klif (2008). Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sediment. TA 2229/2007

Klif (2011). Bakgrunnsdokument til veiledere for risikovurdering (TA-2803/2011).

Klif (2011). Risikovurdering av forurenset sediment (TA-2802/2011).

Miljødirektoratet (2015). Håndtering av sedimenter (M-350).

Miljødirektoratet (2015). Risikovurdering av forurenset sediment (M-409)

Miljødirektoratet (2016). Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - Quality standards for water, sediment and biota. M-608

Norconsult AS (2018). Rustabrygga. Miljørisikovurdering ifm. utfylling. Dok. nr 300-01

## Vedlegg

1. Feltlogg
2. Analyseresultater, ALS


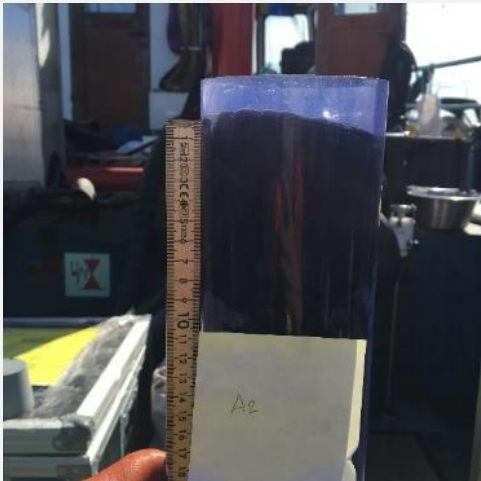
Til: Horten havnevesen

Fra: glhau


Sted, dato Horten, 2018-05-29

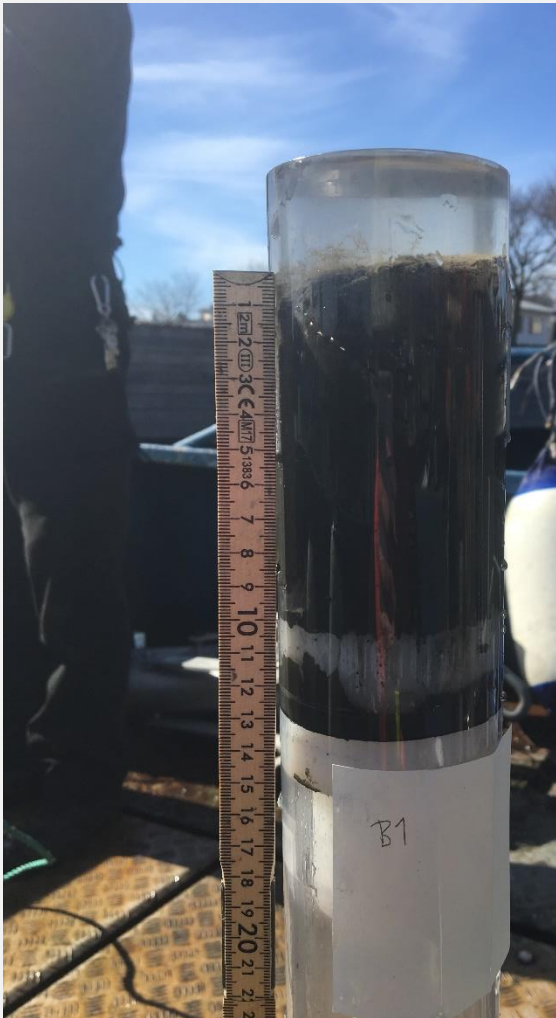
Kopi til:



## Feltlogg

Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
A1	Wp 273	10 29,3 21	59 24,820	12 cm kjerne. Brunt lag på toppen. Tatt ut øverste 2 cm til egen prøve. Resten under. Mistet ett lodd under prøvetakingen.	
A2	Wp 274	10 29,3 14	59 24,828	Kjerne 5 cm. Tatt ut øverste 2 cm til egen prøve. H2S- lukt	




Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
A3	wp 275	10 29,3 14	59 24,828	<p>Kjerne 40 cm Forstyrret kjerne på toppen (brunt lag). Mørkt sediment. 40 cm. forkastet øverste 3 cm pga forstyrrelse.</p> <p>Kjerne 47 cm. Øverste 2 cm til topp-prøve, og prøve av det dypere. Uforstyrret overflate. H2S lukt.</p> <p>Søppel og sjøgress</p>	
A4	Wp 278	10 29,3 13	59 24,829	3 bomskudd med kjerneprøvetaker. Tatt overflatesediment med liten grabb. Mørkt sediment.	Mangler foto

Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
B1	Wp 277	10 29,3 00	59 24,819	Sand. Brun. Hard sand med brunlig farge. Ca 10 cm kjerne	


Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
Blandp røve A					
B2	Wp 279	10 29,3 06	59 24,810	Hard sand, brun farge. 9 cm kjerne.	

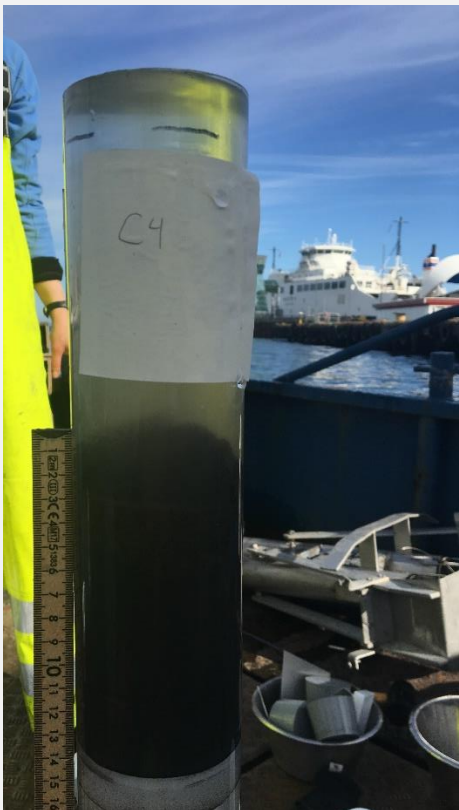
Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
B3	Wp 279 og 280	10 29,3 06	59 24,810	Døde skjell. Tapt prøve ved utpressing.	



Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
B3 ny	WP 280	10 29,3 06	59 24,810	NY: Ca. 10 cm kjerne. Brun øverste. Mørkere under ca 4 cm prøvedyp	


Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
B4	Wp 280-281	10 29,2 93	59 24,821	Prøve 10 cm ved wp281: Brun farge øverste cm. Så mørkere.	
C1	Wp 282	10 29,2 84	59 24,796	Brun fage. 3 bomskudd (tom ikke løst ut) Kjerne 5 cm	

Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
C2	Wp 284	10 29,2 69	59 24,791	Kjerne 9 cm Grå farge. Sand. Brun farge øverste lag. Tare i prøven.	

Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
C3	Wp 285	10 29,2 61	59 24,781	18 cm kjerne. Grå farge. Brunt lag på topp, ca 5 cm. mørk farge under dette. H2s lukt.	
C4	Wp28 6	10 29,2 76	59 24,785	Grå farge. Brunt lag på toppen (2 cm)	





Stasjon	Way-point	Ø	N	Beskrivelse	Foto
C5	Wp 288	10 29,2 75	59 24,787	Kjerne 10 cm. grå farge med brunt tynt lag på toppen.	



Mottatt dato **2018-05-07**  
 Utstedt **2018-05-23**

Norconsult  
 Gunn Lise Haugestøl

Vestfjordsgt. 4  
 N-1338 Sandvika  
 Norway

Prosjekt **Rustadbrygga**  
 Bestnr **5171721**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn a 0-2 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575539					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>			-	1	1	RAMY
<b>Tørrstoff (DK) a ulev</b>	<b>43.1</b>	4.31	%	2	2	ANME
<b>Vanninnhold a ulev</b>	<b>56.9</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm a ulev</b>	<b>9.6</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm a ulev</b>	<b>6.3</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornfordeling a ulev</b>			se vedl.	2	2	ANME
<b>TOC a ulev</b>	<b>2.8</b>	0.42	% TS	2	2	ANME
<b>Naftalen a ulev</b>	<b>52</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaftilen a ulev</b>	<b>25</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaften a ulev</b>	<b>55</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoren a ulev</b>	<b>62</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fenantren a ulev</b>	<b>160</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Antracen a ulev</b>	<b>180</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoranten a ulev</b>	<b>1100</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pyren a ulev</b>	<b>730</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)antracen<sup>^</sup> a ulev</b>	<b>130</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Krysen<sup>^</sup> a ulev</b>	<b>160</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(b+j)fluoranten<sup>^</sup> a ulev</b>	<b>110</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(k)fluoranten<sup>^</sup> a ulev</b>	<b>83</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)pyren<sup>^</sup> a ulev</b>	<b>85</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Dibenso(ah)antracen<sup>^</sup> a ulev</b>	<b>14</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(ghi)perylene a ulev</b>	<b>73</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Indeno(123cd)pyren<sup>^</sup> a ulev</b>	<b>48</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH-16 a ulev</b>	<b>3100</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH carcinogene<sup>^</sup> a ulev</b>	<b>700</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 28 a ulev</b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 52 a ulev</b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 101 a ulev</b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 118 a ulev</b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 138 a ulev</b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 153 a ulev</b>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn a 0-2 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575539					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>PCB 180</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PCB-7</b> a ulev	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>As (Arsen)</b> a ulev	<b>5.5</b>	2	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pb (Bly)</b> a ulev	<b>32</b>	6.4	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cu (Kopper)</b> a ulev	<b>65</b>	9.1	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cr (Krom)</b> a ulev	<b>34</b>	6.8	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cd (Kadmium)</b> a ulev	<b>0.14</b>	0.04	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Hg (Kvikksølv)</b> a ulev	<b>0.16</b>	0.0224	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Ni (Nikkel)</b> a ulev	<b>33</b>	6.6	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Zn (Sink)</b> a ulev	<b>180</b>	36	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Tørrstoff (L)</b> a ulev	<b>49.6</b>	2.0	%	3	V	ERAN
<b>Monobutyltinnkation</b> a ulev	<b>17.0</b>	6.7	µg/kg TS	3	T	ERAN
<b>Dibutyltinnkation</b> a ulev	<b>65.5</b>	25.8	µg/kg TS	3	T	ERAN
<b>Tributyltinnkation</b> a ulev	<b>33.0</b>	10.5	µg/kg TS	3	T	ERAN



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn a 2-47 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575540					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK</b>			-	1	1	RAMY
<b>Tørrstoff (DK)</b> a ulev	<b>52.8</b>	5.28	%	2	2	ANME
<b>Vanninnhold</b> a ulev	<b>47.2</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> a ulev	<b>44.7</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> a ulev	<b>3.4</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornfordeling</b> a ulev			se vedl.	2	2	ANME
<b>TOC</b> a ulev	<b>0.92</b>	0.138	% TS	2	2	ANME
<b>Naftalen</b> a ulev	<b>140</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaftylen</b> a ulev	<b>43</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaften</b> a ulev	<b>54</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoren</b> a ulev	<b>55</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fenantren</b> a ulev	<b>170</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Antracen</b> a ulev	<b>190</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoranten</b> a ulev	<b>980</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pyren</b> a ulev	<b>880</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>320</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>390</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>520</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>300</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>350</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>81</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(ghi)perylene</b> a ulev	<b>260</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>210</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH-16</b> a ulev	<b>4900</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>2400</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 28</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 52</b> a ulev	<b>4.9</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 101</b> a ulev	<b>4.4</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 118</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 138</b> a ulev	<b>4.7</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 153</b> a ulev	<b>5.4</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 180</b> a ulev	<b>2.4</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PCB-7</b> a ulev	<b>22</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>As (Arsen)</b> a ulev	<b>1.7</b>	2	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pb (Bly)</b> a ulev	<b>59</b>	11.8	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cu (Kopper)</b> a ulev	<b>41</b>	5.74	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cr (Krom)</b> a ulev	<b>23</b>	4.6	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cd (Kadmium)</b> a ulev	<b>0.36</b>	0.072	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Hg (Kvikksølv)</b> a ulev	<b>0.85</b>	0.119	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Ni (Nikkel)</b> a ulev	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Zn (Sink)</b> a ulev	<b>160</b>	32	mg/kg TS	2	2	ANME



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn a 2-47 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575540					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> a ulev	<b>49.2</b>	2.0	%	3	V	ERAN
<b>Monobutyltinnkation</b> a ulev	<b>6.70</b>	2.66	µg/kg TS	3	T	ERAN
<b>Dibutyltinnkation</b> a ulev	<b>33.0</b>	13.0	µg/kg TS	3	T	ERAN
<b>Tributyltinnkation</b> a ulev	<b>29.8</b>	9.5	µg/kg TS	3	T	ERAN



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn b 0-2 cm</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00575541					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK</b>			-	1	1	RAMY
<b>Tørrstoff (DK)</b> a ulev	<b>71.4</b>	7.14	%	2	2	ANME
<b>Vanninnhold</b> a ulev	<b>28.6</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> a ulev	<b>67.6</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> a ulev	<b>1.8</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornfordeling</b> a ulev			se vedl.	2	2	ANME
<b>TOC</b> a ulev	<b>1.6</b>	0.24	% TS	2	2	ANME
<b>Naftalen</b> a ulev	<b>90</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaftylen</b> a ulev	<b>84</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaften</b> a ulev	<b>66</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoren</b> a ulev	<b>80</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fenantren</b> a ulev	<b>220</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Antracen</b> a ulev	<b>300</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoranten</b> a ulev	<b>1100</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pyren</b> a ulev	<b>940</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>340</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>410</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>340</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>280</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>280</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>61</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(ghi)perylene</b> a ulev	<b>200</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>170</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH-16</b> a ulev	<b>5000</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>2100</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 28</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 52</b> a ulev	<b>2.7</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 101</b> a ulev	<b>3.3</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 118</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 138</b> a ulev	<b>4.2</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 153</b> a ulev	<b>3.4</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 180</b> a ulev	<b>3.5</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PCB-7</b> a ulev	<b>17</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>As (Arsen)</b> a ulev	<b>4.7</b>	2	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pb (Bly)</b> a ulev	<b>530</b>	106	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cu (Kopper)</b> a ulev	<b>42</b>	5.88	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cr (Krom)</b> a ulev	<b>17</b>	3.4	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cd (Kadmium)</b> a ulev	<b>0.22</b>	0.044	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Hg (Kvikksølv)</b> a ulev	<b>0.24</b>	0.0336	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Ni (Nikkel)</b> a ulev	<b>15</b>	3	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Zn (Sink)</b> a ulev	<b>270</b>	54	mg/kg TS	2	2	ANME





Deres prøvenavn		<b>Hortenhavn b 0-2 cm Sediment</b>				
Labnummer		N00575541				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> a ulev	<b>73.2</b>	2.0	%	3	V	ERAN
<b>Monobutyltinnkation</b> a ulev	<b>30.0</b>	11.8	µg/kg TS	3	T	ERAN
<b>Dibutyltinnkation</b> a ulev	<b>104</b>	41	µg/kg TS	3	T	ERAN
<b>Tributyltinnkation</b> a ulev	<b>47.1</b>	15.0	µg/kg TS	3	T	ERAN



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn b 2-10 cm</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00575542					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK</b>			-	1	1	RAMY
<b>Tørrstoff (DK)</b> a ulev	<b>78.0</b>	7.8	%	2	2	ANME
<b>Vanninnhold</b> a ulev	<b>22.0</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> a ulev	<b>72.5</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> a ulev	<b>1.9</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornfordeling</b> a ulev			se vedl.	2	2	ANME
<b>TOC</b> a ulev	<b>1.3</b>	0.195	% TS	2	2	ANME
<b>Naftalen</b> a ulev	<b>59</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaftylen</b> a ulev	<b>24</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaften</b> a ulev	<b>24</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoren</b> a ulev	<b>23</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fenantren</b> a ulev	<b>63</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Antracen</b> a ulev	<b>55</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoranten</b> a ulev	<b>210</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pyren</b> a ulev	<b>250</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>73</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>94</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>95</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>87</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>92</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>20</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(ghi)perylene</b> a ulev	<b>86</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>62</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH-16</b> a ulev	<b>1300</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>610</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 28</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 52</b> a ulev	<b>7.1</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 101</b> a ulev	<b>6.5</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 118</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 138</b> a ulev	<b>4.6</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 153</b> a ulev	<b>5.3</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 180</b> a ulev	<b>3.4</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PCB-7</b> a ulev	<b>27</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>As (Arsen)</b> a ulev	<b>3.2</b>	2	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pb (Bly)</b> a ulev	<b>44</b>	8.8	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cu (Kopper)</b> a ulev	<b>37</b>	5.18	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cr (Krom)</b> a ulev	<b>16</b>	3.2	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cd (Kadmium)</b> a ulev	<b>0.28</b>	0.056	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Hg (Kvikksølv)</b> a ulev	<b>0.59</b>	0.0826	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Ni (Nikkel)</b> a ulev	<b>13</b>	2.6	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Zn (Sink)</b> a ulev	<b>130</b>	26	mg/kg TS	2	2	ANME



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn b 2-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575542					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> a ulev	<b>74.5</b>	2.0	%	3	V	ERAN
<b>Monobutyltinnkation</b> a ulev	<b>28.7</b>	11.3	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	ERAN
<b>Dibutyltinnkation</b> a ulev	<b>89.0</b>	35.0	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	ERAN
<b>Tributyltinnkation</b> a ulev	<b>123</b>	39	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	ERAN



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn c 0-2 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575543					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK</b>			-	1	1	RAMY
<b>Tørrstoff (DK)</b> a ulev	<b>70.0</b>	7	%	2	2	ANME
<b>Vanninnhold</b> a ulev	<b>30.0</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> a ulev	<b>70.8</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> a ulev	<b>1.5</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornfordeling</b> a ulev			se vedl.	2	2	ANME
<b>TOC</b> a ulev	<b>1.0</b>	0.15	% TS	2	2	ANME
<b>Naftalen</b> a ulev	<b>20</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaftylen</b> a ulev	<b>31</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaften</b> a ulev	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoren</b> a ulev	<b>31</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fenantren</b> a ulev	<b>190</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Antracen</b> a ulev	<b>140</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoranten</b> a ulev	<b>450</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pyren</b> a ulev	<b>440</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>160</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>200</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>170</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>150</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>130</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>23</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(ghi)perylene</b> a ulev	<b>67</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>60</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH-16</b> a ulev	<b>2300</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>960</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 28</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 52</b> a ulev	<b>1.6</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 101</b> a ulev	<b>7.8</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 118</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 138</b> a ulev	<b>17</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 153</b> a ulev	<b>17</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 180</b> a ulev	<b>11</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PCB-7</b> a ulev	<b>54</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>As (Arsen)</b> a ulev	<b>2.9</b>	2	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pb (Bly)</b> a ulev	<b>18</b>	3.6	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cu (Kopper)</b> a ulev	<b>26</b>	3.64	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cr (Krom)</b> a ulev	<b>13</b>	2.6	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cd (Kadmium)</b> a ulev	<b>0.04</b>	0.04	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Hg (Kvikksølv)</b> a ulev	<b>0.15</b>	0.021	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Ni (Nikkel)</b> a ulev	<b>12</b>	2.4	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Zn (Sink)</b> a ulev	<b>69</b>	13.8	mg/kg TS	2	2	ANME



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn c 0-2 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575543					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> a ulev	<b>72.6</b>	2.0	%	3	V	ERAN
<b>Monobutyltinnkation</b> a ulev	<b>14.7</b>	5.8	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	ERAN
<b>Dibutyltinnkation</b> a ulev	<b>23.1</b>	9.1	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	ERAN
<b>Tributyltinnkation</b> a ulev	<b>39.9</b>	12.7	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	ERAN



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn c &gt;2 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575544					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK</b>			-	1	1	RAMY
<b>Tørrstoff (DK)</b> a ulev	<b>76.3</b>	7.63	%	2	2	ANME
<b>Vanninnhold</b> a ulev	<b>23.7</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> a ulev	<b>69.3</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> a ulev	<b>1.7</b>		%	2	2	ANME
<b>Kornfordeling</b> a ulev			se vedl.	2	2	ANME
<b>TOC</b> a ulev	<b>0.49</b>	0.1	% TS	2	2	ANME
<b>Naftalen</b> a ulev	<b>44</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaftylen</b> a ulev	<b>38</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Acenaften</b> a ulev	<b>43</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoren</b> a ulev	<b>51</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fenantren</b> a ulev	<b>290</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Antracen</b> a ulev	<b>100</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Fluoranten</b> a ulev	<b>540</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pyren</b> a ulev	<b>470</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>200</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Krysen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>240</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>230</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>180</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>230</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>52</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Benso(ghi)perylene</b> a ulev	<b>180</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>140</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH-16</b> a ulev	<b>3000</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^</sup> a ulev	<b>1500</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 28</b> a ulev	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 52</b> a ulev	<b>1.9</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 101</b> a ulev	<b>4.2</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 118</b> a ulev	<b>1.3</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 138</b> a ulev	<b>7.5</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 153</b> a ulev	<b>7.6</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>PCB 180</b> a ulev	<b>5.0</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>Sum PCB-7</b> a ulev	<b>28</b>		µg/kg TS	2	2	ANME
<b>As (Arsen)</b> a ulev	<b>4.7</b>	2	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Pb (Bly)</b> a ulev	<b>23</b>	4.6	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cu (Kopper)</b> a ulev	<b>39</b>	5.46	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cr (Krom)</b> a ulev	<b>16</b>	3.2	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Cd (Kadmium)</b> a ulev	<b>0.13</b>	0.04	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Hg (Kvikksølv)</b> a ulev	<b>0.43</b>	0.0602	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Ni (Nikkel)</b> a ulev	<b>15</b>	3	mg/kg TS	2	2	ANME
<b>Zn (Sink)</b> a ulev	<b>100</b>	20	mg/kg TS	2	2	ANME



Deres prøvenavn	<b>Hortenhavn c &gt;2 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00575544					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> a ulev	<b>75.9</b>	2.0	%	3	V	ERAN
<b>Monobutyltinnkation</b> a ulev	<b>27.2</b>	10.7	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	ERAN
<b>Dibutyltinnkation</b> a ulev	<b>93.1</b>	36.6	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	ERAN
<b>Tributyltinnkation</b> a ulev	<b>85.2</b>	27.1	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	ERAN