

STATSFORVALTEREN I OSLO OG VIKEN

Postboks 325
1502 MOSS

Deres referanse

Vår referanse

2021/323-1-1206/2021-CHIVER

Klassering

P12

Dato

12.11.2021

Søknad om mudring i Glomma ved Alvimterminalen våren 2022

Borg Havn IKS søker om utdyping ved Alvimkaia i Sarpsborg ned til kote -7,5. Vedlagt ligger søknad om mudring og sprengning ved Alvim som ønskes utført våren 2022.

Området som er omsøkt for utdyping er vist i vedlegg 1a med delområde A1 og A2. Området A1 er kun aktuelt for mudring dersom vi får til en avtale med Kystverket, som har ansvar for hovedledene. Dette gjelder tilsvarende en mindre grunne i hovedledene innenfor område A2.

Med hilsen

Dette dokumentet er elektronisk godkjent og sendes uten signatur

Charlotte Iversen
miljøsjef

Vedlegg

- 1 soknadsskjema-for-soknad-om-mudring-dumping-og-utfylling_sign
- 2 Vedlegg 1a_kart 1_oversikt
- 3 Vedlegg 1b_kart 2_prøvepunkter
- 4 Vedlegg 2 Planstatus Sarpsborg kommune
- 5 Vedlegg 3_0200339-01-R_Datarapport Alvim_endelig
- 6 Vedlegg 4_lokale forhold
- 7 Vedlegg 5_avbøtende tiltak
- 8 Vedlegg 6_Rapport fra prøveborring Alvim 8 sept -21 med vedlegg
- 9 Vedlegg 7_SHAS-221-01-121-Beregninger av mudringsvolum Alvim

Vedlegg:

Søknad om mudring med vedlegg 1-7

Kopi til:

SARPSBORG KOMMUNE



Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag

Skjemaet sendes elektronisk til Statsforvalteren i Oslo og Viken, sfovpost@statsforvalteren.no

1 Generell informasjon

a Søker (tiltakshaver)

Navn: Borg Havn IKS

Adresse: Øraveien 27, 1630 Gamle Fredrikstad

Tlf.: 69 35 89 00

e-post: firmapost@borg-havn.no

b Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn: Charlotte Iversen (Borg Havn)

Adresse:

Tlf.: 952 51 846

e-post: Charlotte.Iversen@borg-havn.no

c Ansvarlig entreprenør (hvis kjent)

Navn:

Adresse:

Tlf.:

e-post:

2 Er tiltaket i tråd med gjeldene plan for området?

En forutsetning for at Statsforvalteren kan gi tillatelse etter forurensningsloven er at det omsøkte tiltaket er i overensstemmelse med kommunens reguleringsplan. Det er søker selv som er ansvarlig for å dokumentere at det omsøkte tiltaket er i tråd med plan. Kommunen er myndighet etter plan- og bygningsloven.

Søker må kunne dokumentere at tiltaket er i tråd med enten kommuneplan eller reguleringsplan, eller at det foreligger en dispensasjon fra bestemmelsene. Statsforvalteren kan også akseptere et skriftlig samtykke fra kommunen på at tiltaket er i tråd med gjeldene planer.

Statsforvalteren kan ikke fatte vedtak etter forurensningsloven før tiltaket er i tråd med planbestemmelsene.

Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området? ja nei

Angi plangrunnlag: Bekreftelse fra Sarpsborg kommune er vedlagt (vedlegg 2).

Dokumentasjon på at tiltaket er i tråd med plan skal legges ved søknaden.

3 Type tiltak

Mudring
Dumping / utfylling (inkl. sandstrender)

Fyll ut del A

Fyll ut del B

DEL A Mudring

Beskrivelse av tiltaket

a Type tiltak

Mudring fra land

Mudring fra fartøy (lekter, båt)

b Lokalisering

Kommune: Sarpsborg

Stedsnavn: Alvim kai

Gnr/bnr: 1 / 2273

Koordinater

(UTM): 6576471N, 276653E (UTM33)

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

c Hva er formålet med tiltaket?

Privat brygge

Felles båtanlegg

Infrastruktur

Kabel/sjøledning

Annet forklar:

Mudring gjennomføres for å øke seilingsdypet til 7,5 m innenfor mudringsområdene A1 og A2. Dette er for å kunne ta inn noe større båter til Alvimkaia enn det som er mulig med dagens seilingsdyp. De avmerkede mudringsarealene viser hva som er berørt, men det er kun områder der vanddypet ikke er 7,5 m som skal mudres (se figurer i rapport fra Styvehavn AS i vedlegg 7 for ytterligere detaljer).

d Mengde som skal mudres (oppgi også usikkerhet): 25 000 m³ ± 5000 m³

e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): 111 000 m² ± 10 000 m²

f Mudringsdybde (hvor dypt ned i sedimentet det skal mudres/til hvilken kotehøyde): -7,5 m

g Vanddyp før tiltak mellom 4 og 6 m (varierende)

h Tiltaksmetode:

Gravemaskin, bakgraver

Grabbmudring

Sugemudring

- Sprengning
- Peling
- Boring

Annet forklar:

Det er blitt utført undersøkelser av grunnene, rapport fra Borg Havn ligger vedlagt. Det blir behov for spregning av berg innenfor område A2 for å oppnå ønsket seilingsdyp.

- i Prøvetaking av sedimentene på mudringslokalitet (analyserapport vedlegges søknaden)

Analysert (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input checked="" type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input checked="" type="checkbox"/>	TBT	<input checked="" type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input checked="" type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input checked="" type="checkbox"/>	PAH	<input checked="" type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input checked="" type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input checked="" type="checkbox"/>	PCB	<input checked="" type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input checked="" type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input checked="" type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	5 %
Sand:	61 % (> 63 µm)	Silt:	34 %	Annet:	

Sammensetningen er basert på prøvepunkter der NGI har fått opp analyserbare sedimenter. Innenfor tiltaksområdet var massene for grove for analyse, og det antas derfor at sedimentene er grovere enn beskrevet over.

- j Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere forurensning:
Borg Havn IKS vil overvåke turbiditet under mudringsarbeidene, etter grenseverdier som defineres i tillatelsen fra Statsforvalteren. Dersom grenseverdier overskrides, stanses arbeidene, årsaken til overskridelsene utredes og tiltak iverksettes. Dette er ytterligere beskrevet i vedlegg.
- k Beskriv planlagt disponeringsløsning for overskuddsmasser:
Overskuddsmasser leveres til godkjent deponi på land.
- l Tidsperiode for gjennomføring av tiltak:
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen)

- m Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:		Gnr:	Bnr:
Sarpsborg kommune	(Alvimveien 58, 60 og 62)	1	2273
Sarpsborg kommune	(Alvimveien 54)	1	2372
Sarpsborg kommune	(Alvimveien 56)	1	2281
Sarpsborg kommune	(Alvimveien 48 og 52)	1	2334
Sarpsborg kommune	(Alvimveien 50)	1	2332
Sarpsborg kommune	(Alvimveien 46B)	1	2277
Sarpsborg kommune	(Alvimveien 46B)	1	2444

DEL B Dumping og utfylling

Beskrivelse av tiltaket

- A Type tiltak
- Dumping fra land
- Dumping fra fartøy
(lekter, båt)
- Utfylling
- b Lokalisering
- Kommune:
- Stedsnavn:
- Gnr/bnr:
- Koordinater UTM:

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der masser skal fylles ut/dumpes. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

- c Beskriv formålet med utfyllingen eller dumpingen:

- d Mengde som skal fylles ut/dumpes (oppgi også usikkerhet): $m^3 \pm m^3$

- e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): $m^2 \pm m^2$

- f Høyde på utfylling (snitt av utfyllingen skal vises på kart): m

- g 1) Prøvetaking av sedimenter i området der hvor det skal fylles ut eller dumpes (analyserapport vedlegges søknaden):

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrestoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

2) Prøvetaking av masser som skal benyttes til dumping eller utfylling
(analyserapport vedlegges søknaden):

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

h Beskriv avbøtende tiltak for å hindre/reducere forurensning:

i Tidsperiode for gjennomføring av tiltak
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen):

j Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:

4 Lokale forhold

Beskriv følgende forhold på lokaliteten(e) i vedlegg:

- Bunnforhold og sedimentenes beskaffenhet
- Naturforhold
- Områdets bruksverdi (fiske, rekreasjon, friluftsliv etc.)
- Annen bruk av området (næringsinteresser)
- Forurensningskilder i nærheten (aktive og historiske)

BORG HAVN

5 Behandling av andre myndigheter

- | | | | |
|---|--|--------------------------------|--|
| a | Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) | ja
<input type="checkbox"/> | nei
<input checked="" type="checkbox"/> |
| b | Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene?
(Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) | ja
<input type="checkbox"/> | nei
<input checked="" type="checkbox"/> |
| c | Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) etter Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)? | ja
<input type="checkbox"/> | nei
<input checked="" type="checkbox"/> |
| d | Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Fylkeskommunen etter Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskloven)? | ja
<input type="checkbox"/> | nei
<input checked="" type="checkbox"/> |
| e | Er tiltaket vurdert av Kystverket/havnevesenet etter havne- og farvannsloven? | ja
<input type="checkbox"/> | nei
<input checked="" type="checkbox"/> |

Andre opplysninger som er av betydning for saken vedlegges søknaden

- Søker er kjent med at det skal betales gebyr for behandling av søknaden (kryss av for å bekrefte)
Jf. forurensningsforskriften § 39

6 Liste over vedlegg

- Kartutsnitt i relevant målestokk (med inntegnede detaljer) (Vedlegg 1)
- Grunneiers tillatelse
- Vurdering etter plan- og bygningsloven (Vedlegg 2)
- Vedtak etter havne- og farvannsloven
- Vurdering etter kulturminneloven

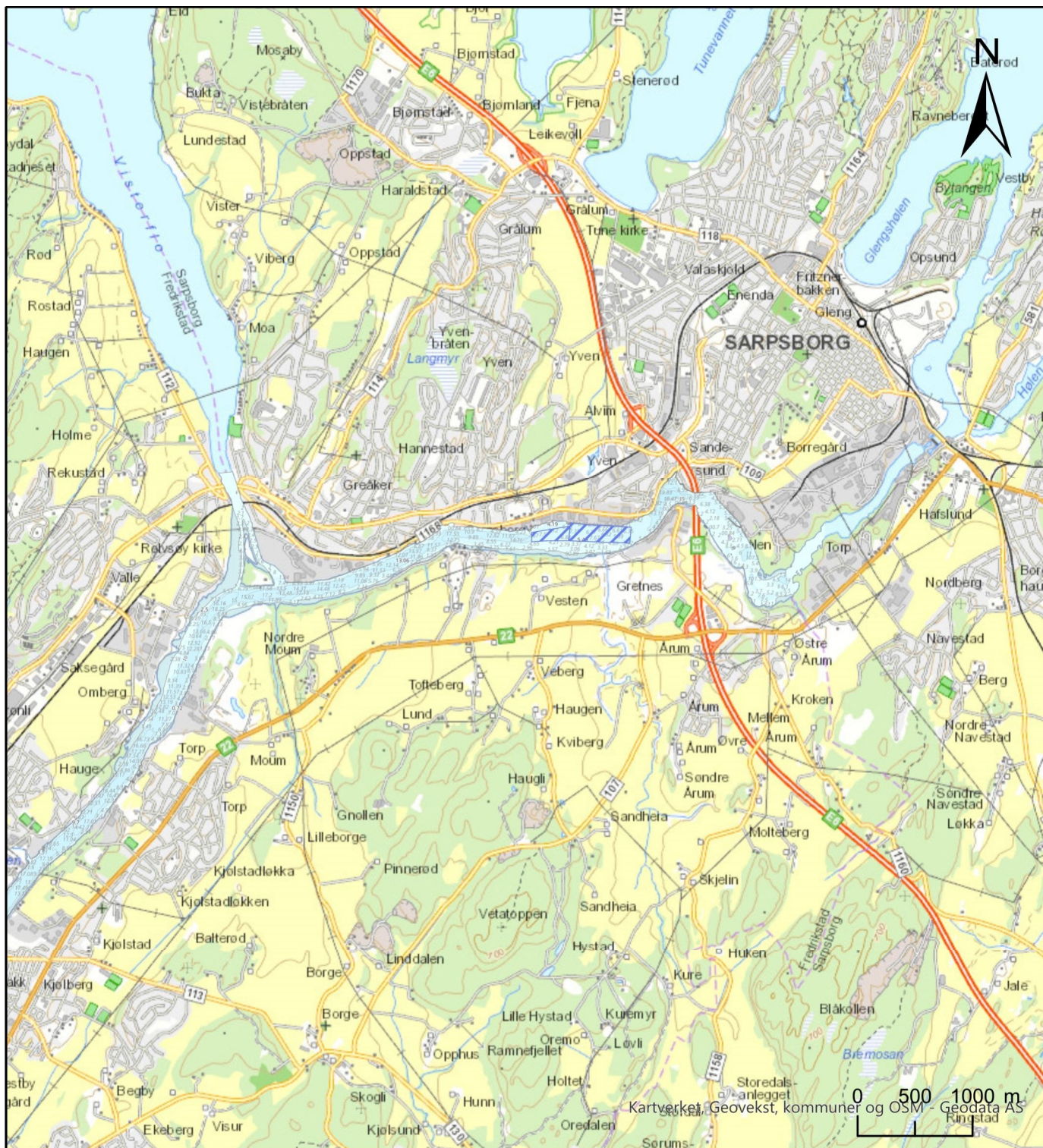
Andre vedlegg:

Nr.	Tittel
3	NGI-rapport 20200339-01-R: Datarapport for sedimentundersøkelse ved Alvim kai
4	Beskrivelse av lokale forhold
5	Beskrivelse av avbøtende tiltak
6	Prøveboring, rapport utarbeidet av Borg Havn
7	Oppmåling utført av Styvehavn AS - rapport

Fr.stad, 9/11-21

Sted, dato

Charlotte Iversen
Søkers underskrift
BORG HAVN



Tegnforklaring

 Mudringsområder

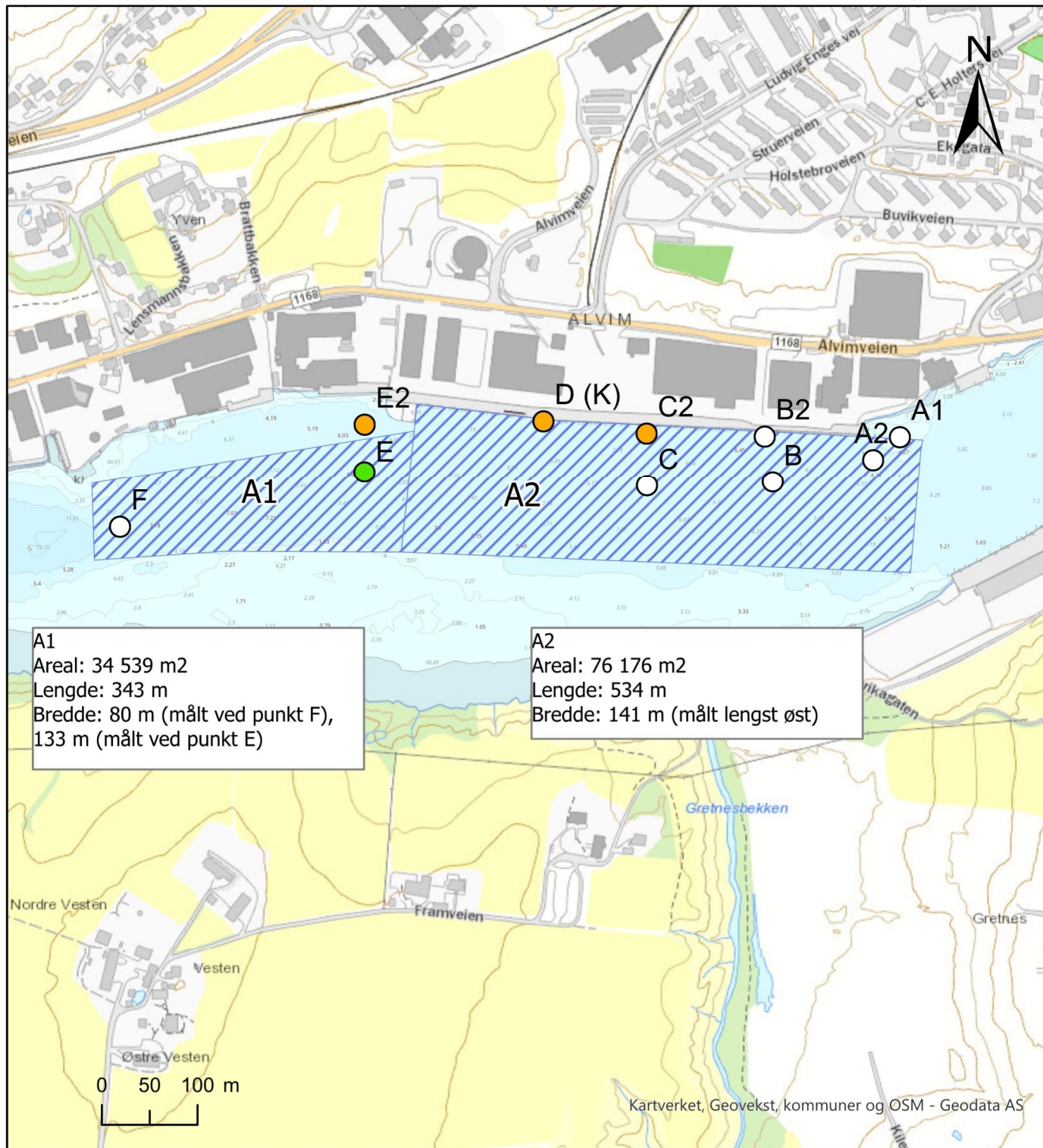
Alvim kai - mudring for økning av seilingsdyp

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2021-11-06	GSI	AP	GSI
Original format og målestokk		Kartprojeksjon	
A4 1:50 000		ETRS 1989 UTM Zone 33N	
Prosjektnr.	Dokumentnr.	Kartnr.	Rev.
20200339		2	0

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

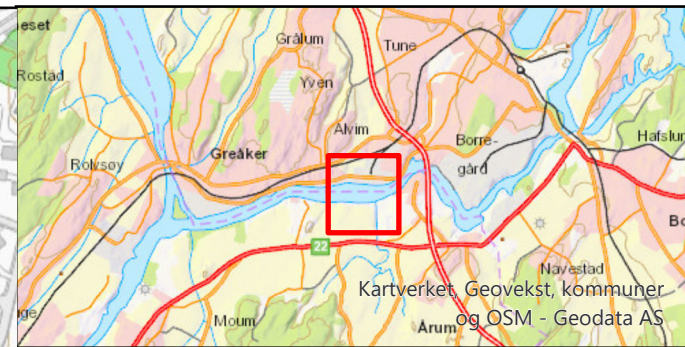
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no





A1
 Areal: 34 539 m²
 Lengde: 343 m
 Brekke: 80 m (målt ved punkt F),
 133 m (målt ved punkt E)

A2
 Areal: 76 176 m²
 Lengde: 534 m
 Brekke: 141 m (målt lengst øst)



Tegnforklaring

- Ikke analysert
- TK1
- TK2
- TK3
- TK4
- TK5
- ▨ Mudringsområder

Alvim kai - mudring for økning av seilingsdyp

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2021-11-06	GSI	AP	GSI
Original format og målestokk		Kartprojeksjon	
A4 1:6 000		ETRS 1989 UTM Zone 33N	
Prosjektnr.		Kartnr.	Rev.
20200339		1	0
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT			
Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO Sognsveien 72 Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48 www.ngi.no			

Fra: Emilie Agnes Marie Cosson-Eide
Sendt: 06.10.2021 09.05
Til: Iversen Charlotte
Cc: Laila Irene Vestby;Hege Hornnæs;Maria Skåren
Emne: SV: Mudring Alvim og bekreftelse om at omsøkte tiltak er iht. gjeldende planer

Hei Charlotte,

Området er ikke regulert, så det er kommuneplanens arealdel som gjelder. Området er avsatt til arealformål «bruk og vern av sjø og vassdrag». Det er ikke spesifisert underformål. Vi vurderer at mudring er i tråd med arealformålet. Det er krav om regulering dersom mudring kan endre områdets naturverdi eller friluftsverdi.

§ 5.5 Bruk og vern av vann og vassdrag

b) I vann og vassdrag kan graving, mudring, utfylling og andre tiltak som kan endre områdets naturverdi eller friluftsverdi bare tillates med hjemmel i godkjent reguleringsplan.

Med vennlig hilsen

Emilie Cosson-Eide
Areal- og transportplanlegger
Virksomhet plan og samfunnsutvikling, Sarpsborg kommune
Tel.: 99 15 09 44
Epost: emilie.cosson-eide@sarpsborg.com

Jeg gjør oppmerksom på at både inngående og utgående e-post som vedkommer mitt arbeid i Sarpsborg kommune vil bli journalført i kommunens arkivsystem.

Fra: Iversen Charlotte <Charlotte.Iversen@borg-havn.no>
Sendt: mandag 4. oktober 2021 11:49
Til: Emilie Agnes Marie Cosson-Eide <emilie.cosson-eide@sarpsborg.com>
Kopi: Laila Irene Vestby <laila.vestby@sarpsborg.com>; Maria Skåren <maria.skaaren@sarpsborg.com>; Hege Hornnæs <hege.hornnaes@sarpsborg.com>
Emne: SV: Mudring Alvim og bekreftelse om at omsøkte tiltak er iht. gjeldende planer

Hei igjen,
En liten presisering. Området som ønskes mudret er langs hele kai lengden, ned til ro-ro rampa på Alvim.

Beste hilsen/Best regards
Charlotte Iversen
Miljøsjef/Environmental Manager
Borg Havn IKS / Port of Borg



Besøksadresse: Øraveien 27, 1630 Gamle Fredrikstad
Mobil: +47 95 25 18 46 Sentralbord (front desk): + 47 69 35 89 00
E-post: charlotte.iversen@borg-havn.no

www.borg-havn.no

Fra: Hege Hornnæs <hege.hornnaes@sarpsborg.com>

Sendt: mandag 4. oktober 2021 10:41

Til: Emilie Agnes Marie Cosson-Eide <emilie.cosson-eide@sarpsborg.com>

Kopi: Laila Irene Vestby <laila.vestby@sarpsborg.com>; Maria Skåren <maria.skaaren@sarpsborg.com>;
Iversen Charlotte <Charlotte.Iversen@borg-havn.no>

Emne: VS: Mudring Alvim og bekreftelse om at omsøkte tiltak er iht. gjeldende planer

Hei

Borg Havn trenger en uttalelse fra Sarpsborg kommune om planstatus i dette området med utgangspunkt i mulighetene for mudring. Området er ikke detaljregulert med unntak av Østfoldkorn. Kan dere vurdere dette og gi en tilbakemelding direkte til Borg Havn?

Med vennlig hilsen

Hege Hornnæs

Virksomhetsleder

Virksomhet plan og samfunnsutvikling

Sarpsborg kommune

Tlf: 41432499

hege.hornnaes@sarpsborg.com

www.sarpsborg.com



SARPSBORG KOMMUNE

Jeg gjør oppmerksom på at både inngående og utgående e-post som vedkommer mitt arbeid i Sarpsborg kommune vil bli journalført i kommunens arkivsystem.

Fra: Iversen Charlotte <Charlotte.Iversen@borg-havn.no>

Sendt: mandag 4. oktober 2021 09:38

Til: Hege Hornnæs <hege.hornnaes@sarpsborg.com>

Emne: Mudring Alvim og bekreftelse om at omsøkte tiltak er iht. gjeldende planer

Hei,

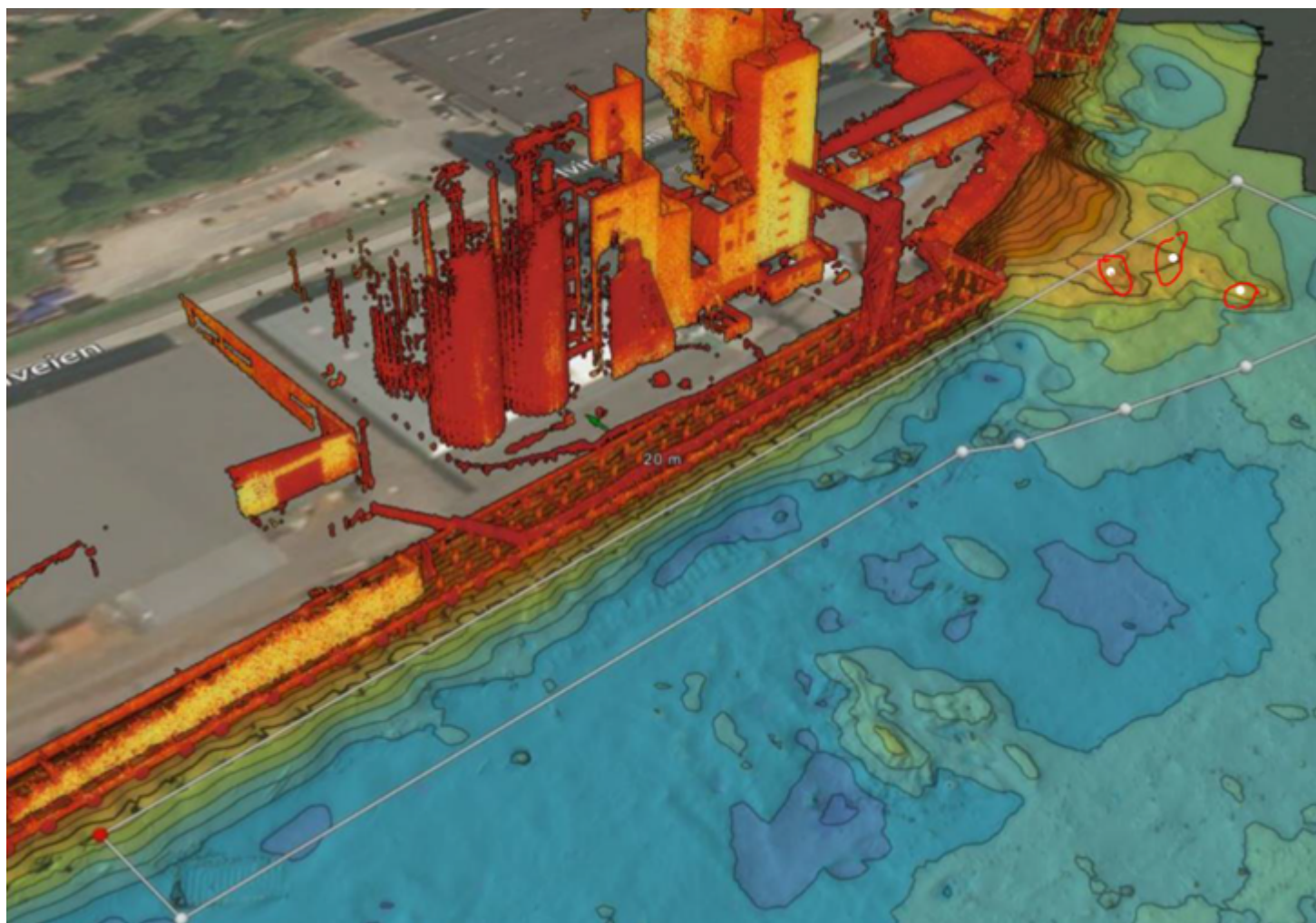
Viser til tidligere samtale om overnevnte.

Borg Havn IKS skal søke statsforvalteren om tillatelse til mudring ved den offentlige kaia på Alvim. I den forbindelse ønsker statsforvalteren en bekreftelse fra Sarpsborg kommune om at omsøkte tiltak er iht. gjeldende reguleringsplan og kommuneplan for Sarpsborg.

Fint om du har mulighet til å bekrefte dette forholdet. Av det jeg ser på kommunens kartportal er arealformålet på Alvim *Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone*.

Området/arealet som er tenkt utdypet er vist under, til kote -7,5 meter. Det er foretatt boreprøver i området. Helt nord i området er det noe fjell som må sprenges. I tillegg søker vi også om mudring av den lille grunnen (gult felt) ute i elva, utenfor de nye kornsiloene.

Fint med en rask tilbakemelding. Søknaden vil komme på høring i kommunen. Har dere innspill til hvem som bør varsles om tiltaket, utover de næringsdrivende på Alvim, er det fint med en tilbakemelding på dette også.



Beste hilsen/Best regards

Charlotte Iversen

Miljøsjef/Environmental Manager

Borg Havn IKS / Port of Borg



Besøksadresse: Øraveien 27, 1630 Gamle Fredrikstad

Mobil: +47 95 25 18 46 Sentralbord (front desk): + 47 69 35 89 00

E-post: charlotte.iversen@borg-havn.no

www.borg-havn.no



RAPPORT

Mudring i Borg Havn - Alvim

DATARAPPORT FOR PRØVETAKING AV
SEDIMENTER VED ALVIMKAIA

DOK.NR. 20200339-01-R
REV.NR. 0 / 2020-06-10

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



Prosjekt

Prosjekttittel: Mudring i Borg havn - Alvim
Dokumenttittel: Datarapport for prøvetaking av sedimenter ved Alvimkaia
Dokumentnr.: 20200339-01-R
Dato: 2020-06-10
Rev.nr. / Rev.dato: 0

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Borg Havn IKS
Kontaktperson: Charlotte Iversen, Tore Lundestad
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse datert 2020-04-16

for NGI

Prosjektleder: Gøril Aasen Slinde
Utarbeidet av: Caroline Berge Hansen
Kontrollert av: Gøril Aasen Slinde

Sammendrag

På oppdrag av Borg Havn IKS har Norges Geotekniske Institutt (NGI) utført prøvetaking av sedimenter ved Alvim kai i Sarpsborg. Sedimentprøvene ble tatt med kjerneprøvetaker eller Van veen grabb. Undersøkelsen er gjort for å se på forurensningsgraden i sedimentene før mudring. Det planlegges å fjerne mindre volum løsmasser (ca. 8000 m³) i ulike områder utenfor kaia, med mål om å øke seilingsdypet i området.

Klassifisering av påviste konsentrasjoner på bakgrunn av tilstandsklasser for sedimenter viser at:

- Punkter C2, D (0-0,1 m), D (0-0,4 m) og E2 har konsentrasjonsnivå av antracen tilsvarende tilstandsklasse 4. Punkt C2 har i tillegg påvist konsentrasjon av PCB-7 tilsvarende tilstandsklasse 4
- Punkt D (0,3-0,4 m) har konsentrasjonsnivå av naftalen og antracen tilsvarende tilstandsklasse 3
- Punkt E har påvist konsentrasjonsnivåer tilsvarende tilstandsklasse 2 for en rekke forbindelser. Denne prøven hadde lite finstoff, og besto mest av stein, grus og sand

Innhold

1	Innledning	6
2	Metode	6
2.1	Prøvetaking av sedimenter	6
2.2	Kjemisk analyse	7
2.3	Klassifisering av resultater	8
2.4	Visuell inspeksjon av sjøbunnen	8
3	Resultater	9
4	Referanser	10

Vedlegg

Vedlegg A	Kart
Vedlegg B	Beskrivelse av prøvetatt sediment
Vedlegg C	Analyseoriginal

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag fra Borg Havn IKS har NGI utført prøvetaking av sedimenter. Prøvene er tatt ved Alvim kai i Sarpsborg kommune, se figur 1.



Figur 1. Undersøkelsene er utført i området markert med svart sirkel.

Undersøkelsen er gjort for å se på forurensningsgraden i sedimentene før mudring. Det planlegges å fjerne mindre volum løsmasser (ca. 8000 m³) i ulike områder utenfor kaia, med mål om å øke seilingsdypet i området.

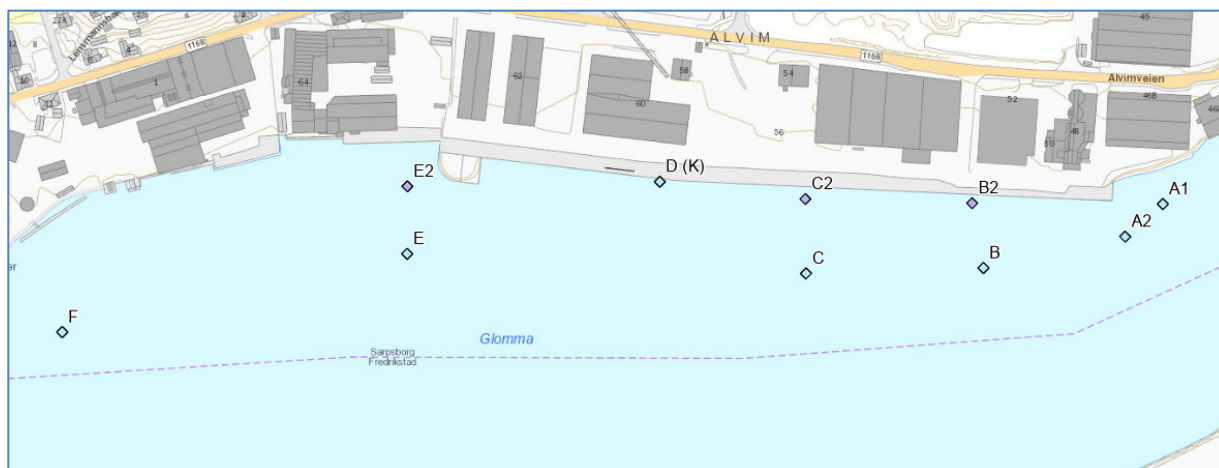
2 Metode

2.1 Prøvetaking av sedimenter

Feltarbeidet ble utført 29. april 2020. Prøvene ble tatt fra båt med kjerneprøvetaker eller van Veen grabb (0,08 m²). Personell fra NGI var ansvarlig for prøvetakingen.

Det var planlagt å ta prøver av sedimenter i syv punkt. Grunnet store stein som gjorde det vanskelig å få opp sedimentprøver, ble det forsøkt i tre nye prøvepunkter, noe nærmere kaia (B2, C2 og E2). Se figur 2 og vedlegg A (kart A1) for plassering av punktene. Planlagte prøvepunkt er merket med lys blå, og ekstra prøvepunkt er merket med lilla. Det ble prøvetatt med grabb i punktene kjerneprøvetakeren ikke fikk opp sedimentprøve. Prøvepunktet med (K) bak prøvenavnet viser til prøven ble tatt med kjerneprøvetaker, øvrige prøver ble tatt med grabb.

Observasjoner i felt viser at det er mest finstoff i prøvene som er tatt nært kaia, mens i de planlagte punktene nærmere midten av elva var det generelt ikke mulig å få opp finstoff.



Figur 2. Prøvepunkter utenfor Alvim kai, Sarpsborg. Planlagte prøvepunkt er merket med lys blå, og ekstra prøvepunkt er merket med lilla. Prøvepunktet med (K) bak prøvenavnet viser til prøven ble tatt med kjerneprøvetaker, øvrige prøver ble tatt med grabb.

Prøvene ble beskrevet i felt og punktene ble målt inn med håndholdt GPS. Beskrivelse med bilder av de enkelte prøvepunktene, samt GPS-koordinater er gitt i Vedlegg B. I seks av punktene bestod sedimentene av store stein, og det ble derfor ikke tatt prøve fra disse punktene. I øvrige punkt bestod sedimentet av stein, grus, sand og svarte masser. Det ble ikke observert biologisk aktivitet (skjell e.l.). Det ble observert trebiter i øvre 10 cm i C2.

Fra grabbprøvene ble det sendt inn en blanda prøve for hvert prøvepunkt.

Fra punktene der det ble tatt ut prøve med kjerneprøvetaker, ble det tatt ut prøve av de øverste og nederste 10 cm av kjerna, samt blandprøve av hele kjerna. Det ble altså sendt inn tre prøver per kjerneprøve. Dette er i tråd med anbefalinger i Miljødirektoratets veileder *Håndtering av forurenset sediment* (Miljødirektoratet, 2016)

2.2 Kjemisk analyse

Prøvene ble sendt til analyse ved det akkrediterte laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS for analyse av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kvikksølv, kobber, sink, krom og nikkel, 16 enkeltforbindelser av polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH-16), sju enkeltforbindelser av polyklorete bifenyler (PCB-7), totalt organisk karbon (TOC), kornstørrelse og organotinnforbindelser (blant annet tributyltinn, TBT).

2.3 Klassifisering av resultater

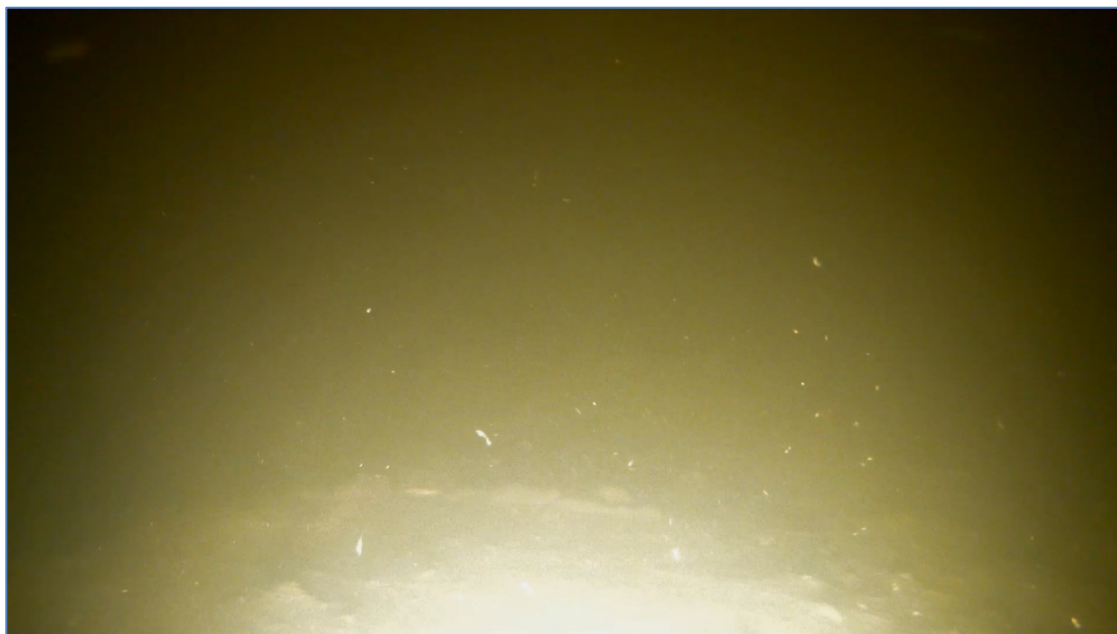
Resultatene er vurdert opp mot veilederen for *Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøstand i vann* (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018). Tabell 1 viser en oversikt over tilstandsklasser for klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota. Klassifiseringssystemet i veilederen baseres på effekter på organismer. Klassegrensene representerer en forventet økende grad av skade på organismsamfunn.

Tabell 1. Tilstandsklasser for klassifisering av miljøgifter i vann og sedimenter

I	II	III	IV	V
Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende akutt-toksiske effekter

2.4 Visuell inspeksjon av sjøbunnen

En undervannsdrone av typen Blueye Pioneer ble brukt for å visuelt inspisere sjøbunnen. Grunnet dårlig sikt ble det ikke samlet inn supplerende informasjon om sjøbunnen. Bilde av sjøbunnen tatt med undervannsdronen er vist i figur 3.



Figur 3. Bilde av sjøbunnen tatt med undervannsdronen.

3 Resultater

Analyseresultatene av sedimentprøvene er vist i tabell 2. Påviste konsentrasjoner er klassifisert i henhold til fargekodene vist i tabell 1. Kart med prøvepunktene merket med høyeste påviste tilstandsklasse er gitt i figur 4 og Vedlegg A, kart A2. For fullstendig analyserapport, se vedlegg C.

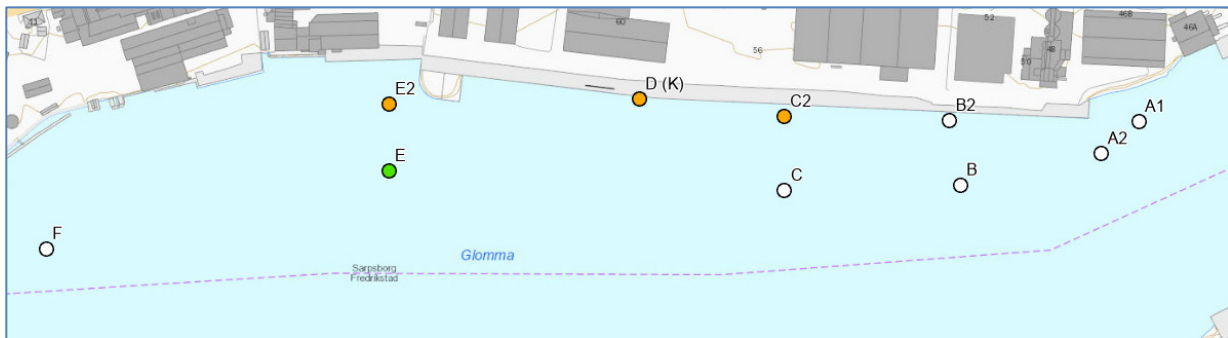
Tabell 2 Analyseresultater for sedimentprøver tatt utenfor Alvim kai. Påviste konsentrasjoner er merket i henhold til fargekodene vist i tabell 1. For forbindelsene der deteksjonsgrensen til analysemetoden er over normverdi, farges forbindelsen i tiltaksklassen til deteksjonsgrensen. Kun forbindelser nevnt i veileder 02:2018 er vist i tabellen samt tørrstoff, vanninnhold, kornstørrelse og TOC.

Forbindelse	Enhet	C2	D	D	D	E	E2	Klasse I
Grab (G) eller kjerne (K)	-	G	K	K	K	G	G	
Dybde under sjøbunn	m	0-0,1	0-0,1	0-0,4	0,3-0,4	0-0,1	0-0,2	
Tørrstoff (DK)	%	70	75	76	73	84	65	
Vanninnhold	%	30	25	24	27	16	35	
Kornstørrelse >63 µm	%	90	41	31	20	96	88	
Kornstørrelse <2 µm	%	0,1	5,7	6,8	9,8	<0,1	0,2	
TOC	% TS	1,3	0,54	0,51	0,45	1,1	1,2	
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	31	47	<10	<10	2
Acenaftalen	µg/kg TS	22	<10	28	30	<10	<10	1,6
Acenaften	µg/kg TS	<10	24	17	<10	<10	15	2,4
Fluoren	µg/kg TS	18	29	46	<10	<10	16	6,8
Fenantren	µg/kg TS	170	100	89	41	<10	67	6,8
Antracen	µg/kg TS	77	32	42	10	<4,0	43	1,2
Fluoranten	µg/kg TS	340	300	60	21	<10	260	8
Pyren	µg/kg TS	230	190	42	15	<10	150	5,2
Benso(a)antracen	µg/kg TS	57	76	15	<10	<10	51	3,6
Krysen	µg/kg TS	90	110	19	12	<10	67	4,4
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	68	300	11	<10	<10	80	90*
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	53	130	<10	<10	<10	44	90
Benso(a)pyren	µg/kg TS	38	100	<10	<10	<10	56	6
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	12
Benso(g,h,i)perylene	µg/kg TS	66	69	10	10	<10	51	18
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg TS	37	54	<10	11	<10	<10	20
Sum PAH-16	µg/kg TS	1300	1500	410	200	i.p.	900	300
Sum PCB-7	µg/kg TS	170	13	<4	<4	<4	26	0
As (Arsen)	mg/kg TS	2,7	5,8	4,3	4,3	1,3	3,2	15
Pb (Bly)	mg/kg TS	13	15	14	12	10	16	25
Cu (Kobber)	mg/kg TS	23	26	23	23	12	72	20
Cr (Krom)	mg/kg TS	9	24	24	26	7,1	11	60
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,17	0,04	0,07	0,04	<0,02	0,14	0,2
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,01	0,05	0,07	<0,01	<0,01	0,06	0,05
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	11	23	24	25	5,7	13	30
Zn (Sink)	mg/kg TS	120	65	72	68	86	80	90
Tributyltinnkation (TBT)	µg/kg TS	3,6	<1	2,0	<1	<1	6,8	1**

i.p. = ikke påvist

* Grenseverdi i veileder 02:2018 er gitt for benso(b)fluoranten. Analyselaboratoriet rapporterer forbindelsen som benso(b+j)fluoranten.

** Forvaltningsmessig klassegrense



Figur 4 Prøvepunktene merket etter parameteren med høyeste påviste tilstandsklasse. Punktene merket med hvit viser prøver der prøvetaking ga kun stein, og prøvene ble derfor ikke analysert.

Resultater fra analyse av sedimenter utenfor Alvimkaia viser at:

- Punkter C2, D (0-0,1 m), D (0-0,4 m) og E2 har konsentrasjonsnivå av antracen tilsvarende tilstandsklasse 4. Punkt C2 har i tillegg påvist konsentrasjon av PCB-7 tilsvarende tilstandsklasse 4. D (0-0,1 m) har påvist benso(b+j)fluoranten tilsvarende tilstandsklasse 4.
- Punkt D (0,3-0,4 m) har konsentrasjonsnivå av naftalen og antracen tilsvarende tilstandsklasse 3.
- Punkt E har påvist konsentrasjonsnivåer tilsvarende tilstandsklasse 2 for en rekke forbindelser. Denne prøven hadde lite finstoff, og besto mest av stein, grus og sand (se feltbeskrivelse i vedlegg B)

4 Referanser

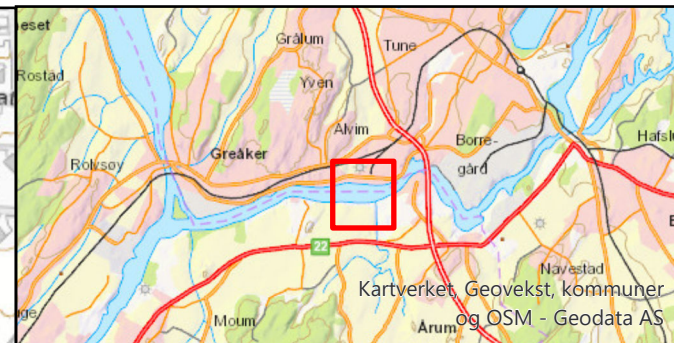
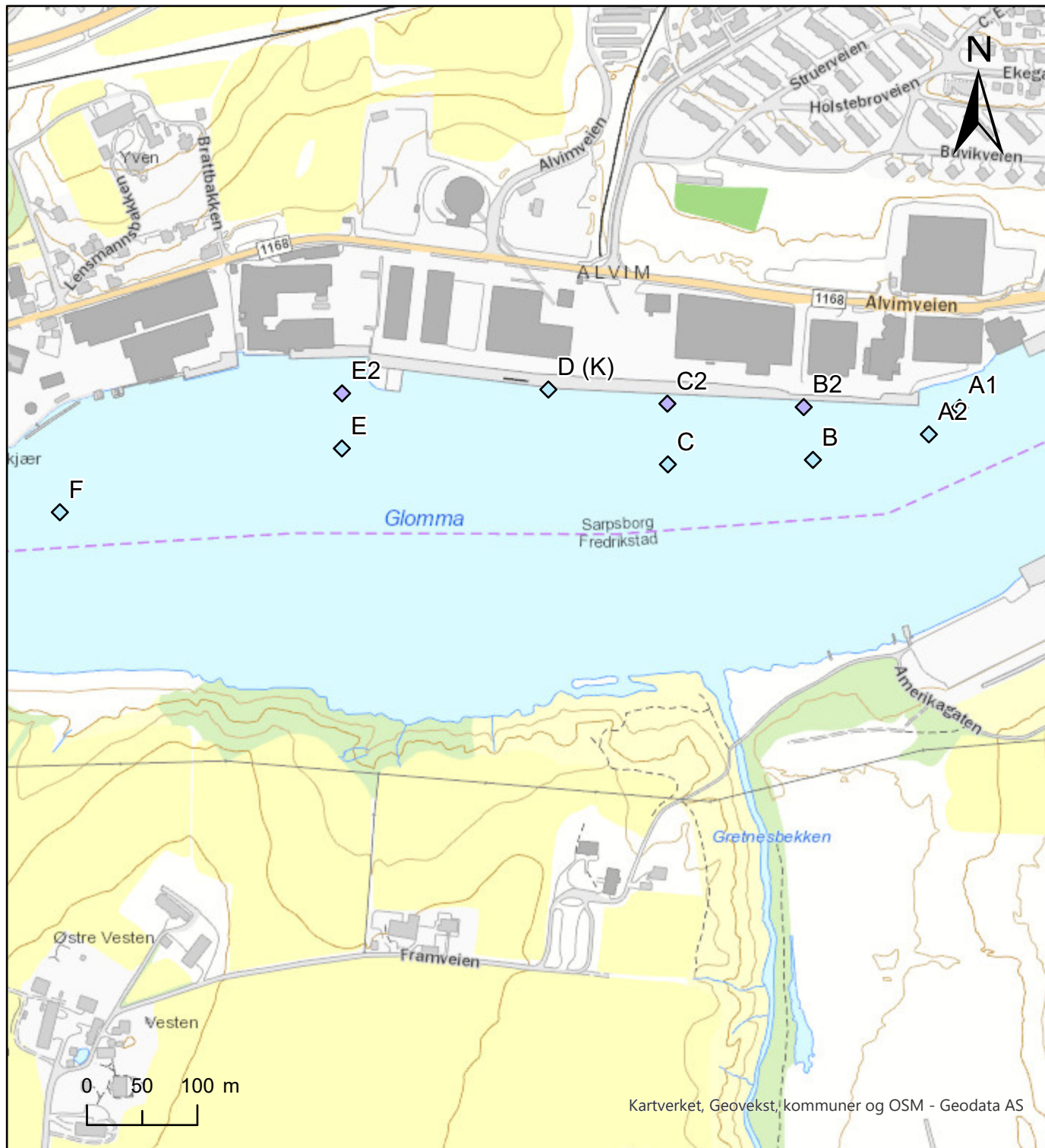
Direktoratsgruppen vanndirektivet (2018)
 Veileder 2018 Klassifisering av miljøstand i vann.

Miljødirektoratet (2016)
 Veileder for håndtering av sedimenter. M-350

Vedlegg A

KART





Tegnforklaring

- ◆ Sedimentprøve ekstra
- ◇ Sedimentprøve

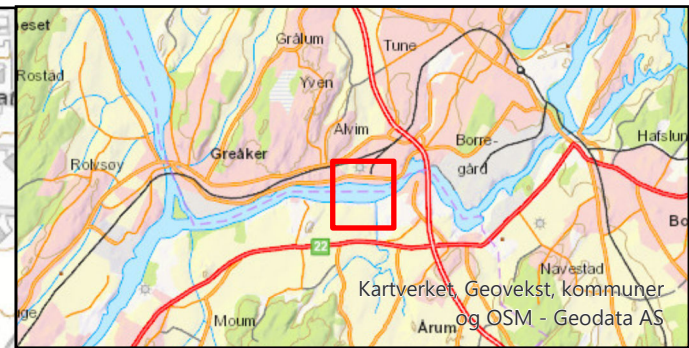
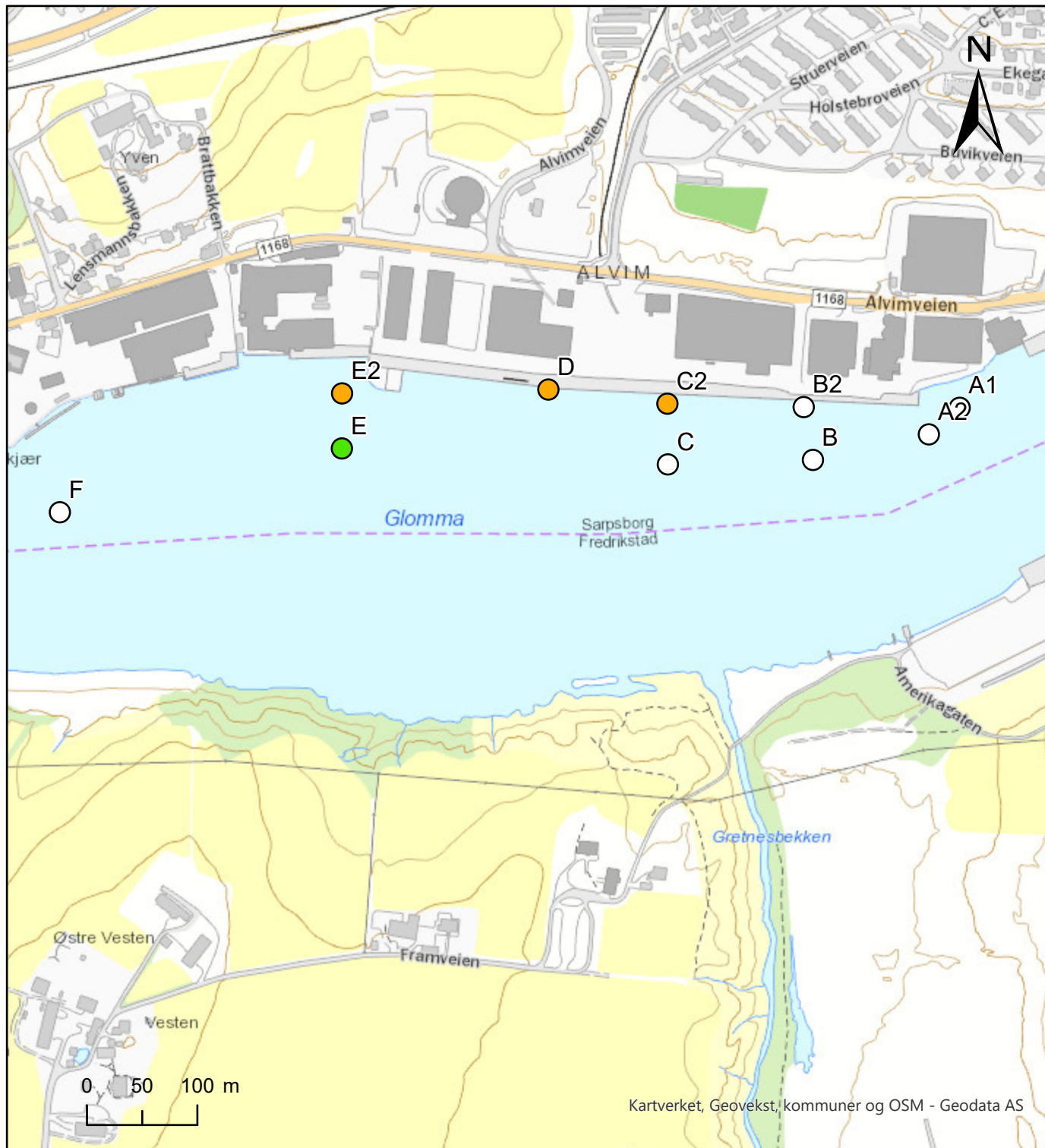
Alvim kai

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-06-08	CBH	GSI	GSI
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:5 201	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.	
20200339	A1	01	

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no





Tegnforklaring

- Ikke analysert
- TK2
- TK4

Alvim kai

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
2020-06-08	CBH	GSI	GSI
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A4 1:5 201	ETRS 1989 UTM Zone 33N		
Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.	
20200339	A2	01	

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
Sognsveien 72
Tlf: 22 02 30 00 Faks: 22 23 04 48
www.ngi.no







Vedlegg B

BESKRIVELSE AV PRØVETATT SEDIMENT

Bilde og beskrivelse av sedimentprøvene tatt ved Alvim kai er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Bilde og beskrivelse av sedimentprøver tatt ved Alvim kai.

Prøvepunkt	Bilde	Beskrivelse
A1	Tom prøve.	Tom grabb. Ingen prøve. Prøvepunkt nær steinfylling med store steiner.
A2		Stein. Ingen prøve.
B		Stein. Ingen prøve.

<p>B2</p>		<p>Stein. Ingen prøve.</p>
<p>C</p>		<p>Stein og grus. Ingen prøve.</p>
<p>C2</p>		<p>Sand og litt svart masse.</p>

D

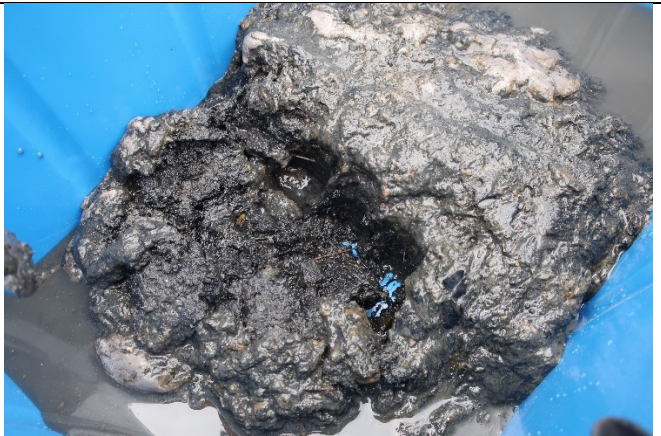



0-10 cm: sand,
 trebiter og
 brunsvart leire.
 10-40 cm: svart
 leire.

E



Blandprøve av
 stein, grus og
 sand.

E2		Blandprøve av svarte masser. Massene lukter vondt.
F		Stein. Ingen prøve.

Koordinater til prøvepunktene er gitt i Tabell 2. Koordinatsystem UTM32, ETRS89 (=WGS89).

Tabell 2 Koordinater til prøvepunktene.

Prøvepunkt	Koordinat Nord	Koordinat Øst
A1	6571768	618866
A2	6571739	618841
B	6571710	618737
B2	6571756	618725
C	6571693	618605
C2	6571747	618602
D	6571751	618492
E	6571682	618311
E2	6571730	618308
F	6571598	618062

Vedlegg C

ANALYSEORIGINAL



Mottatt dato **2020-05-15**
 Utstedt **2020-05-27**

NGI
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
N-0806 Oslo
Norway

Prosjekt **Borg havn mudring Alvim/Utgårdskilen**
 Bestnr **2020339/40**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	Kjerne A, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730855					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	62.9	9.435	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	37.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	33.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.9		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.8	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	16	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	10	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	150	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	210	63	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen[^] ^{a ulev}	60	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen[^] ^{a ulev}	89	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten[^] ^{a ulev}	190	57	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten[^] ^{a ulev}	70	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren[^] ^{a ulev}	71	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen[^] ^{a ulev}	21	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	97	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren[^] ^{a ulev}	68	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	1100		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene[^] *	670		µg/kg TS	2	2	SAHM
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	Kjerne A, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730855					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum PCB-7*	<4		$\mu\text{g/kg TS}$	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	6.0	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	15	3	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	33	6.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	17	3.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.43	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	15	3	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	81	16.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	42.1	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	53.9	21.2	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	131	52	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	172	55	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne A, 10-20 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730856					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	59.0	8.85	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	41.0		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	69.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.4		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.3	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	8.8	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	120	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	130	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)antracen ^A ^{a ulev}	52	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	56	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	110	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	33	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)pyren ^A ^{a ulev}	43	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	70	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	55	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	680		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{A *}	420		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	5.6	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	11	2.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	25	5	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.28	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	59	11.8	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne A, 10-20 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730856					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	54.6	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	6.92	2.75	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	26.7	10.5	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	80.9	26.0	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne A, bunn 20-30 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730857					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	56.5	8.475	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	43.5		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	72.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.3		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.4	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	48	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	16	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	140	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	160	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	45	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	48	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	110	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	68	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	34	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	51	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	43	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	760		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A *	400		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	5.0	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	32	6.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.34	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.06	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	15	3	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	81	16.2	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne A, bunn 20-30 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730857					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	45.0	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	18.6	7.3	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	49.3	19.4	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	152	48	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne Alvim D, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730858					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	74.7	11.205	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	25.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	41.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	5.7		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.54	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	24	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	29	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	100	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	32	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	300	90	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	190	57	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	76	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	110	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	300	90	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	130	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	100	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	69	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	54	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	1500		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A *	840		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	3.5	2.5	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}	2.8	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	2.2	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	4.3	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	13		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	5.8	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	15	3	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	26	5.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	24	4.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.04	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.05	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	65	13	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne Alvim D, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730858					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	74.8	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne Alvim D, bunn 30-40 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730859					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	73.1	10.965	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	26.9		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	19.7		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	9.8		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.45	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	47	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	30	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	41	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	10	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	21	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	10	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	200		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	4.3	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	26	5.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.04	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	25	5	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	68	13.6	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne Alvim D, bunn 30-40 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730859					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	71.3	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne Alvim D, bland Sediment/slam					
Labnummer	N00730860					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	76.1	11.415	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	23.9		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	31.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	6.8		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.51	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	31	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	28	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	17	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	46	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	89	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	42	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	60	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	42	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{A a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{A a ulev}	19	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{A a ulev}	11	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	10	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	410		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{A *}	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	4.3	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	24	4.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.07	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.07	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	24	4.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	72	14.4	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne Alvim D, bland Sediment/slam					
Labnummer	N00730860					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	74.4	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	1.36	0.58	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	2.02	0.64	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne B, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730861					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	52.0	7.8	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	48.0		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	77.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.3		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	3.0	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	10	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	160	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	140	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	40	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	48	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	150	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	55	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	40	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	41	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	29	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	710		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A *	400		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	12	3.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	46	9.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	290	58	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	27	5.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.71	0.142	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	30	6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	390	78	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne B, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730861					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	48.7	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	3.27	1.31	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	15.6	6.2	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	32.6	10.4	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne B, bunn 65-75 cm					
	Sediment/slam					
Labnummer	N00730862					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	57.9	8.685	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	42.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	44.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	1.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.9	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	27	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	19	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene [^] *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	2.9	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	17	3.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.52	0.104	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	17	3.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	43	8.6	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne B, bunn 65-75 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730862					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	49.2	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	1.37	0.44	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne B, bland Sediment/slam					
Labnummer	N00730863					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	66.7	10.005	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	33.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	66.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.5		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.3	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	42	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	48	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	12	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	14	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	14	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	150		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ *}	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	7.6	2.28	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.37	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.09	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	13	2.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	43	8.6	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne B, bland Sediment/slam					
Labnummer	N00730863					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	56.1	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	1.12	0.45	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	5.86	2.32	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	14.1	4.5	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne C2, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730864					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	84.5	12.675	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	15.5		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	92.2		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.4		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.55	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benzo(a)antracen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	n.d.		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{A *}	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	5.0	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	2	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	2.9	0.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	7.5	1.5	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.07	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6	1.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	18	4	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne C2, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730864					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	82.7	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne C2, bunn 60-70 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730865					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	54.7	8.205	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	45.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	78.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.3		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.7	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	18	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	37	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	31	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	300	90	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	360	108	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen [^] ^{a ulev}	170	51	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen [^] ^{a ulev}	92	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten [^] ^{a ulev}	170	51	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten [^] ^{a ulev}	110	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren [^] ^{a ulev}	68	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen [^] ^{a ulev}	29	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	130	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren [^] ^{a ulev}	81	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	1600		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene [^] *	850		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	7.3	2.19	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	9	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	29	5.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.24	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	61	12.2	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne C2, bunn 60-70 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730865					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	51.6	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	2.95	1.17	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	25.2	9.9	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	79.1	25.3	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne C2, bland Sediment/slam					
Labnummer	N00730866					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	69.1	10.365	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	30.9		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	88.2		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.4		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.2	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	40	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	48	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	38	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	20	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	150		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	6.5	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	4	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	20	4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	17	3.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.11	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	11	2.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	51	10.2	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne C2, bland Sediment/slam					
Labnummer	N00730866					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	67.3	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	1.50	0.59	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	4.55	1.81	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	14.8	4.7	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne C1, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730867					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	54.4	8.16	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	45.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	67.0		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.7		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	3.2	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	n.d.		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{A *}	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	9.5	2.85	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	15	3	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.43	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	46	9.2	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne C1, topp 0-10 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730867					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	65.6	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne C1, bunn 80-90 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730868					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	57.4	8.61	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	42.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	15.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.9		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	2.8	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	17	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	6.2	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	95	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	91	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	41	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^Λ ^{a ulev}	48	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	180	54	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	73	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	38	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	77	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	48	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	710		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{Λ *}	510		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	5.3	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	21	4.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	46	9.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	20	4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.58	0.116	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	17	3.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	120	24	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne C1, bunn 80-90 cm Sediment/slam					
Labnummer	N00730868					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	32.6	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	5.19	2.04	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	48.5	19.1	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	115	37	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Kjerne C1, bland Sediment/slam					
Labnummer	N00730869					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	56.6	8.49	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	43.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	33.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	1.0		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.8	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	28	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	39	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene [^] *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	4.9	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	5	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	13	2.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.39	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.04	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	36	7.2	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kjerne C1, bland Sediment/slam					
Labnummer	N00730869					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	44.8	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	1.94	0.81	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	3.12	1.00	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Utgårdskilen C3 grabb Sediment/slam					
Labnummer	N00730870					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	50.2	7.53	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	49.28		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	31.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	1.3		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.1	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	n.d.		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	12	3.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	11	2.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	26	5.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	30	6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.29	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	28	5.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	68	13.6	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Utgårdskilen C3 grabb Sediment/slam					
Labnummer	N00730870					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	47.8	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	6.96	2.22	µg/kg TS	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Alvim E2 grabb Sediment/slam					
Labnummer	N00730871					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	65.0	9.75	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	35.0		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	88.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.2		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.2	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	15	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	16	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	67	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	43	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	260	78	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	150	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	51	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	67	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	80	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	44	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	56	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	51	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	900		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{A *}	350		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	4.8	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	5.3	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	4.7	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	4.5	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	6.8	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	26		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	3.2	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	72	14.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	11	2.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.14	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.06	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	13	2.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	80	16	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Alvim E2 grabb Sediment/slam					
Labnummer	N00730871					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	39.9	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	5.46	2.15	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	3.91	1.55	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	6.80	2.16	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Alvim C2 grabb Sediment/slam					
Labnummer	N00730872					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	70.4	10.56	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	29.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	90.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.3	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	22	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	18	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	170	51	µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	77	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	340	102	µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	230	69	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	57	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	90	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	68	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	53	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	38	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	66	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	37	50	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	1300		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A *	410		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	5.7	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	24	4.8	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	7.6	2.5	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	46	9.2	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	46	9.2	µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	39	7.8	µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	170		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	13	2.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	9.0	1.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.17	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	11	2.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	120	24	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Alvim C2 grabb Sediment/slam					
Labnummer	N00730872					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	72.0	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	3.35	1.06	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



Deres prøvenavn	Alvim E grabb Sediment/slam					
Labnummer	N00730873					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	84.3	12.645	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	15.7		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	96.0		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.1	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	n.d.		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
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}	1.3	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	10	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	7.1	1.42	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	5.7	1.14	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	86	17.2	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Alvim E grabb Sediment/slam					
Labnummer	N00730873					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	81.1	2.0	%	3	V	MORO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MORO



"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: 4 µg/kg for Antracen 10 µg/kg TS for hver øvrige 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	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS

	Godkjenner
JAEL	Jarle Ellefsen
MORO	Monia Alexandersen
SAHM	Sabra Hashimi

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS Ansvarelig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarelig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarelig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarelig 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).

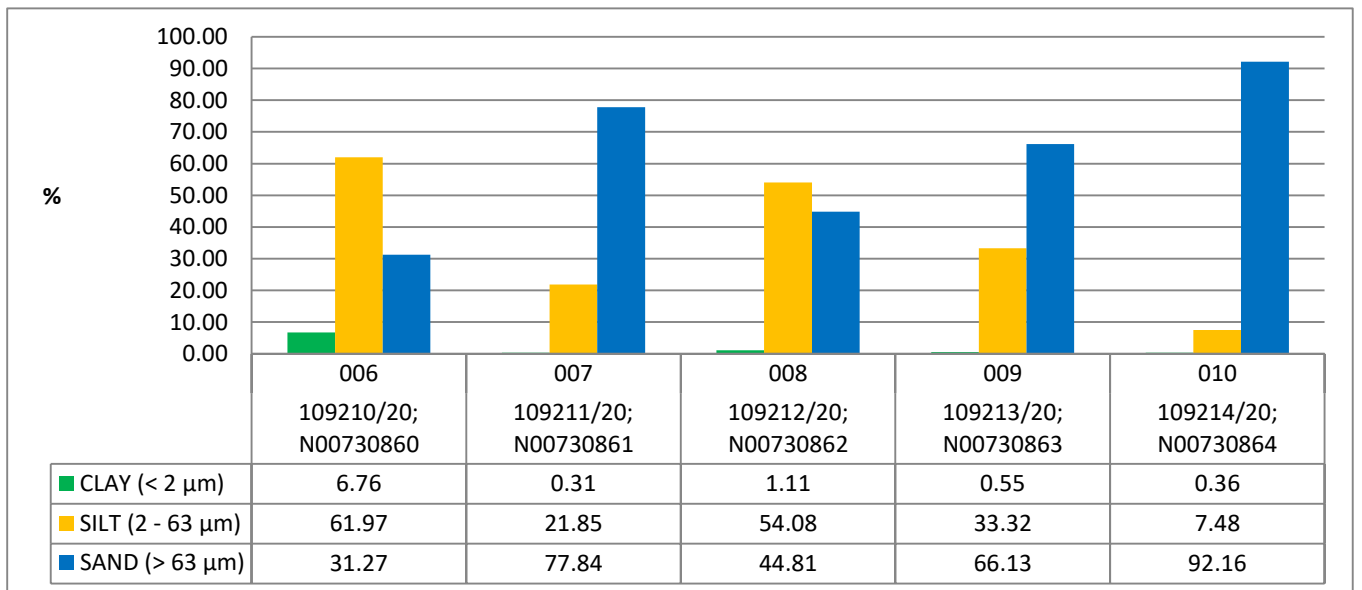
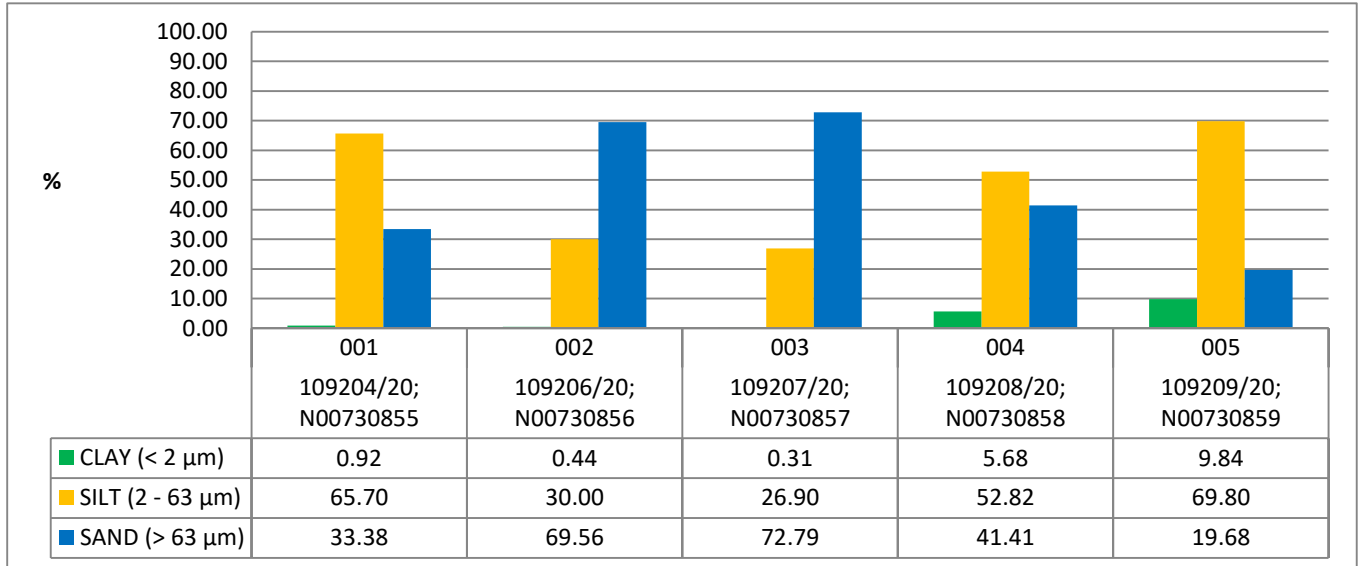


Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR2046827

Results of soil texture analysis



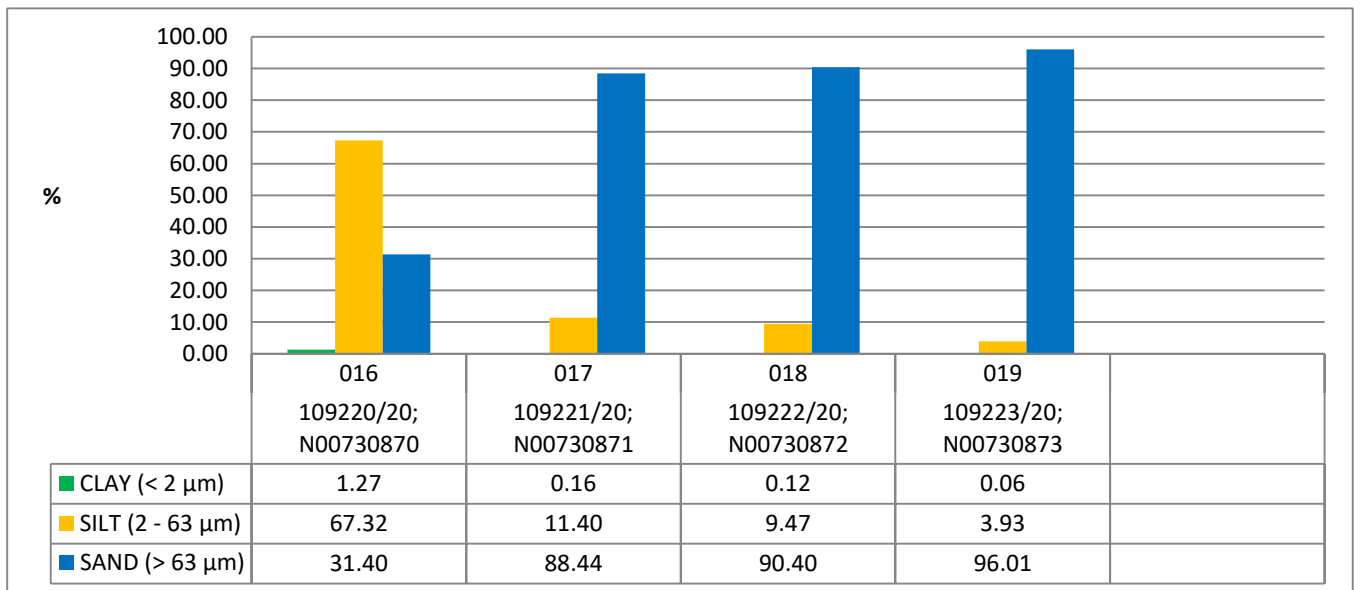
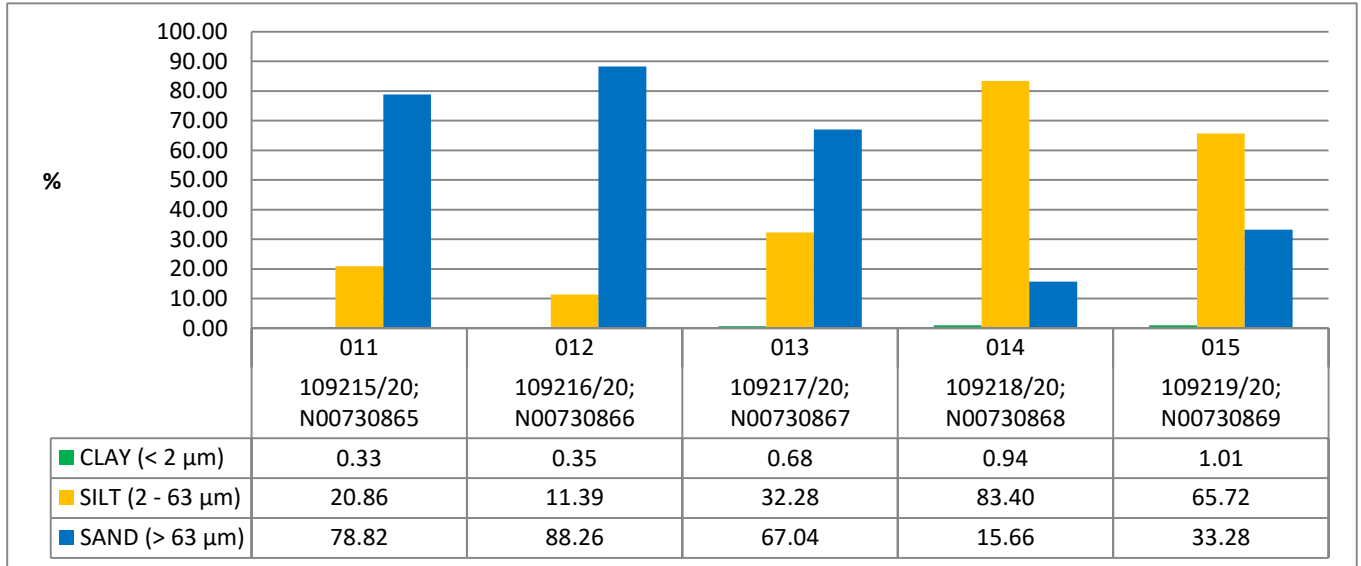
Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

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



Attachment no. 2 to the certificate of analysis for work order PR2046827

Results of soil texture analysis



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

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

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Datarapport for prøvetaking av sedimenter ved Alvimkaia		Dokumentnr./Document no 20200339-01-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Borg Havn IKS	Dato/Date 2020-06-10
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev,nr,&dato/Rev,no,&date 0
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Forurenset sediment, mudring, prøvetaking		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Viken	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Sarpsborg	Felt navn/Field name
Sted/Location Alvimkaia	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No,
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Øst: Nord:	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev,	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2020-06-10 Caroline Berge Hansen	2020-06-05 Gøril Aasen Slinde		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 10. juni 2020	Prosjektleder/Project Manager Gøril Aasen Slinde
--	-----------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Vedlegg 4

BEKSKRIVELSE AV LOKALE FORHOLD

Innhold



1	Beskrivelse av lokale forhold	2
1.1	Bunnforhold og sedimentenes beskaffenhet	2
1.2	Naturforhold	5
1.3	Områdets bruksverdi	6
1.4	Annen bruk av området	6
1.5	Forurensningskilder i nærheten	7




1 Beskrivelse av lokale forhold



1.1 Bunnforhold og sedimentenes beskaffenhet



I mudringsområdet forventes det at massene vil være relativt grove. Tabell 1 beskriver prøvene tatt ut i området (NGI, 2020), og en ser at alle nærliggende prøver til mudringsområdet (se kart 1, prøver A1, A2, B og B2) hadde utelukkende grove masser. Det tyder på at det er lite sedimentasjon av fin-partikulært materiale (leire, sand eller silt) i området hvor det nå planlegges mudring.

Tabell 1 Bilde og beskrivelse av sedimentprøver tatt ved Alvim kai (hentet fra NGI, 2020).

Prøvepunkt	Bilde	Beskrivelse
A1	Tom prøve.	Tom grabb. Ingen prøve. Prøvepunkt nær steinfylling med store steiner.
A2		Stein. Ingen prøve.
B		Stein. Ingen prøve.

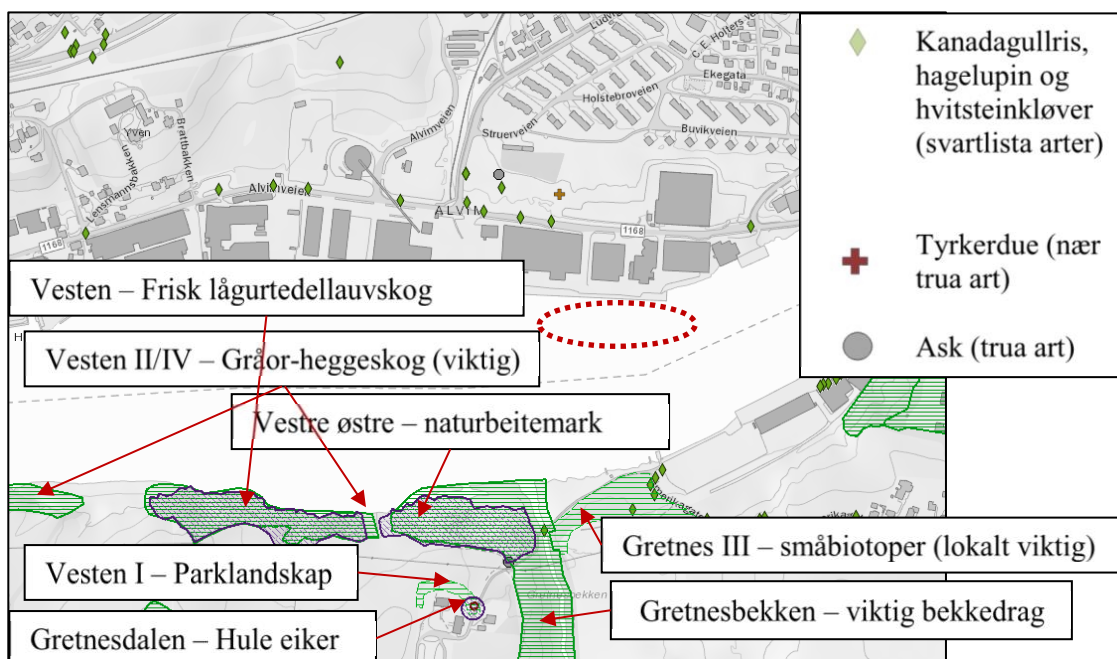
Prøvepunkt	Bilde	Beskrivelse
B2		Stein. Ingen prøve.
C		Stein og grus. Ingen prøve.
C2		Sand og litt svart masse.

Prøvepunkt	Bilde	Beskrivelse
D		<p>0-10 cm: sand, trebiter og brunsvart leire. 10-40 cm: svart leire.</p>
E		<p>Blandprøve av stein, grus og sand.</p>

Prøvepunkt	Bilde	Beskrivelse
E2		Blandprøve av svarte masser. Massene lukter vondt.
F		Stein. Ingen prøve.

1.2 Naturforhold

Det er gjort søk i Miljødirektoratets database "Naturbase", for å se om det er naturverdier i nærheten av tiltaket som vil kunne påvirkes. Det er kun registrerte naturverdier på land i området (se figur 1), og disse naturverdiene vil ikke kunne påvirkes av mudringsarbeidene.



Figur 1. Utsnitt av kart fra Naturbase, og aktuelle registreringer. Rød stiplet ellipse viser omtrentlig plassering av mudringsområde.

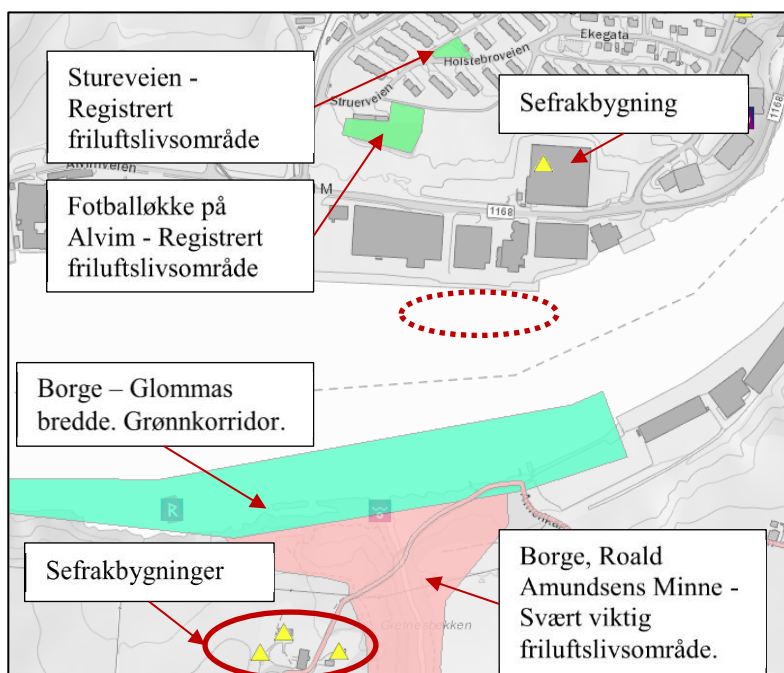
1.3 Områdets bruksverdi

Området er i bruk som kai per i dag, og tiltaket gjennomføres for å øke seilingsdybden i området. Således vil ikke tiltaket endre bruken, men bruksverdien vil økes. Det kommer av at en etter mudring vil ha mulighet til å ta imot noe større skip enn det som er mulig per i dag.

Det oppnås også en bedring i sikkerhet etter mudring, fordi alle anløpende fartøy får større klaring til sjøbunnen. Dette fører også til mindre oppvirvling av sedimenter. Oppvirvlede sedimenter kan blant annet føre til økt risiko for motorstans, ved at sedimenter kommer inn i kjølevannet til fartøyene.

1.4 Annen bruk av området

Det er registrert noe friluftslivinteresser og kulturminner i nærheten til tiltaksområdet (se figur 2). Disse interessene vil ikke påvirkes av mudringsarbeidene.



Figur 2. Utsnitt fra Naturbase med registreringer for friluftsliv og kulturminner. Tiltaksområdet er avmerket med rød, stiplet ellipse.

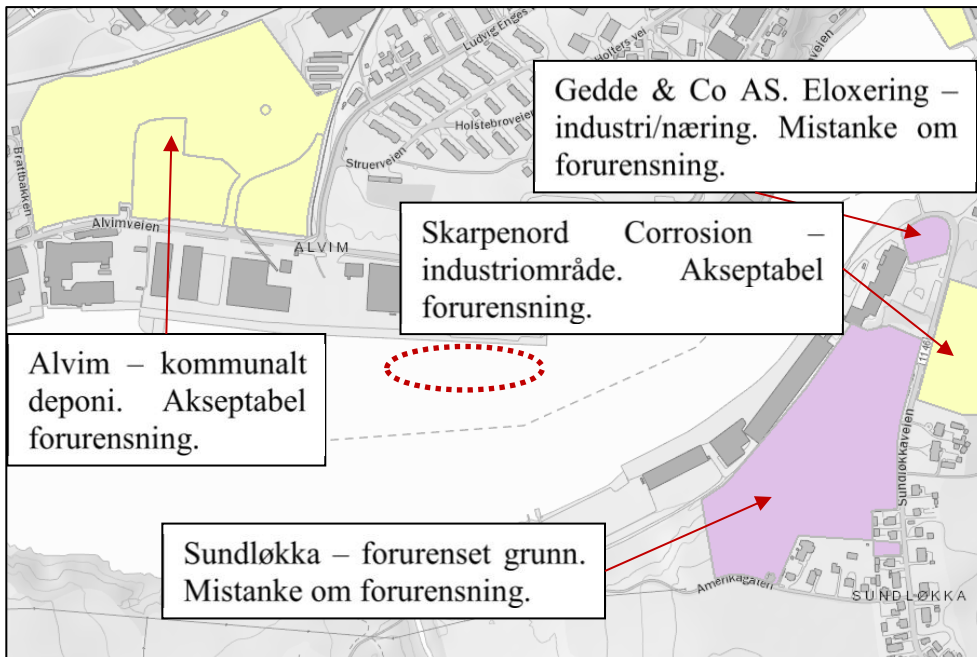
1.5 Forurensningskilder i nærheten

Det er gjort kartlegging av miljøgifter i sedimentene i området for mudring. Punktene nærmest mudringsområdet kunne ikke analyseres fordi det ikke fantes finstoff i prøvene. Resultater fra analyse av sedimenter utenfor Alvimkaia viser at (se kart 1 for plassering av prøvepunkter, og NGI (2020) for flere detaljer om prøvetaking):

- Punkter C2, D (0-0,1 m), D (0-0,4 m) og E2 har konsentrasjonsnivå av antracen tilsvarende tilstandsklasse 4. Punkt C2 har i tillegg påvist konsentrasjon av PCB-7 tilsvarende tilstandsklasse 4. D (0-0,1 m) har påvist benso(b+j)fluoranten tilsvarende tilstandsklasse 4.
- Punkt D (0,3-0,4 m) har konsentrasjonsnivå av naftalen og antracen tilsvarende tilstandsklasse 3.
- Punkt E har påvist konsentrasjonsnivåer tilsvarende tilstandsklasse 2 for en rekke forbindelser. Denne prøven hadde lite finstoff, og besto mest av stein, grus og sand (se feltbeskrivelse i vedlegg B)

Skipsanløp og kaien er en forurensningskilde, ved at bunnstoff i båter innsatt med bunnstoff som kan inneholde TBT og/eller Cu/Zn. Analyseresultater fra prøver (se NGI, 2020) viser imidlertid lave konsentrasjonsnivåer av disse miljøgiftene.

Det er gjort et søk på Miljødirektoratets database Grunnforurensning (se figur 3). Det er ikke sannsynlig at registreringene har innvirkning på miljøtilstanden i sedimentene i tiltaksområdet. Det kommunale deponiet er nedstrøms, mens utlippene fra de andre registreringene i databasen trolig er lave, siden de er registrert som akseptable og mistanke om forurensning. Området ligger også nedstrøms det store industriområdet til Borregaard.



Figur 3. Utsnitt fra Grunnforurensningsdatabasen med registreringer i nærheten av tiltaksområdet (avmerket med rød, stiplell ellipse).

Basert på den gjennomførte prøvetakingen forventes det at sedimentene vil være grove innenfor tiltaksområdet (se tabell 1). Grove masser vil inneholde lite forurensning, fordi forurensningen stort sett er forbundet med finkornig materiale der adsorpsjonsarealene er store. Dersom en påtreffer finkornig materiale i sedimentene, vil trolig miljøtilstanden være omtrentlig som det som påtreffes nedstrøms.

Vedlegg 5

BESKRIVELSE AV AVBØTENDE TILTAK

Innhold

1	Turbiditetsmålinger under mudringsarbeider	2
---	--	---

1 Turbiditetsmålinger under mudringsarbeider

Det planlegges for overvåking av turbiditet nedstrøms mudringsarbeidene under gjennomføring. Overvåkingen gjennomføres for å avdekke om mudringsarbeidene overskrider tillatt nivå definert av Statsforvalteren i tillatelsen. Dersom grenseverdier overskrides, vil arbeidene stanses, årsak til overskridelsene vil utredes og tiltak iverksettes.

Turbiditetsovervåkingen skal gjennomføres i det området og det dypet der en forventer størst spredning av partikler. Ved utplassering av punkt for turbiditetsmålinger skal det først gjøres detaljerte målinger av turbiditet, salinitet og temperatur med håndholdt instrument for å avklare lagdeling av vannmasser og dyp for sprangsjikt.

Overvåkingen av turbiditet vil enten gjennomføres med automatisk turbiditetsmålere eller med manuelle målinger der personell er tilstede gjennom hele anleggsarbeidet. Begge metoder sikrer at en har kontinuerlig overvåking av turbiditet, dvs. med måling minst hvert 10. minutt. Dersom turbiditet overskrider grenseverdien vil entreprenøren varsles, og arbeides stanses inntil turbiditetsnivået igjen er under grenseverdien. Entreprenøren må også finne årsak til problemet som førte til overskridelse av grenseverdi for turbiditet, og systematisk løse dette.

Som referanseverdi benyttes det enten måleresultater fra en periode uten at det har pågått anleggsarbeider, eller det utplasseres en egen referansemåler på egnet sted.

Rapport fra prøveboringer ved Alvim kai

Borg Havn IKS har gjennomført prøveboringer ved Alvim kai anlegg for å påvise berg og masser ved sjøbunn.

Arbeidet ble utført av

- Sjøtjenester AS
- Petter A Olsen AS

Prøvene ble utført 8/9-21 der det ble boret fra lekter med borerigg med Ø51 mm bor.

Utførelse

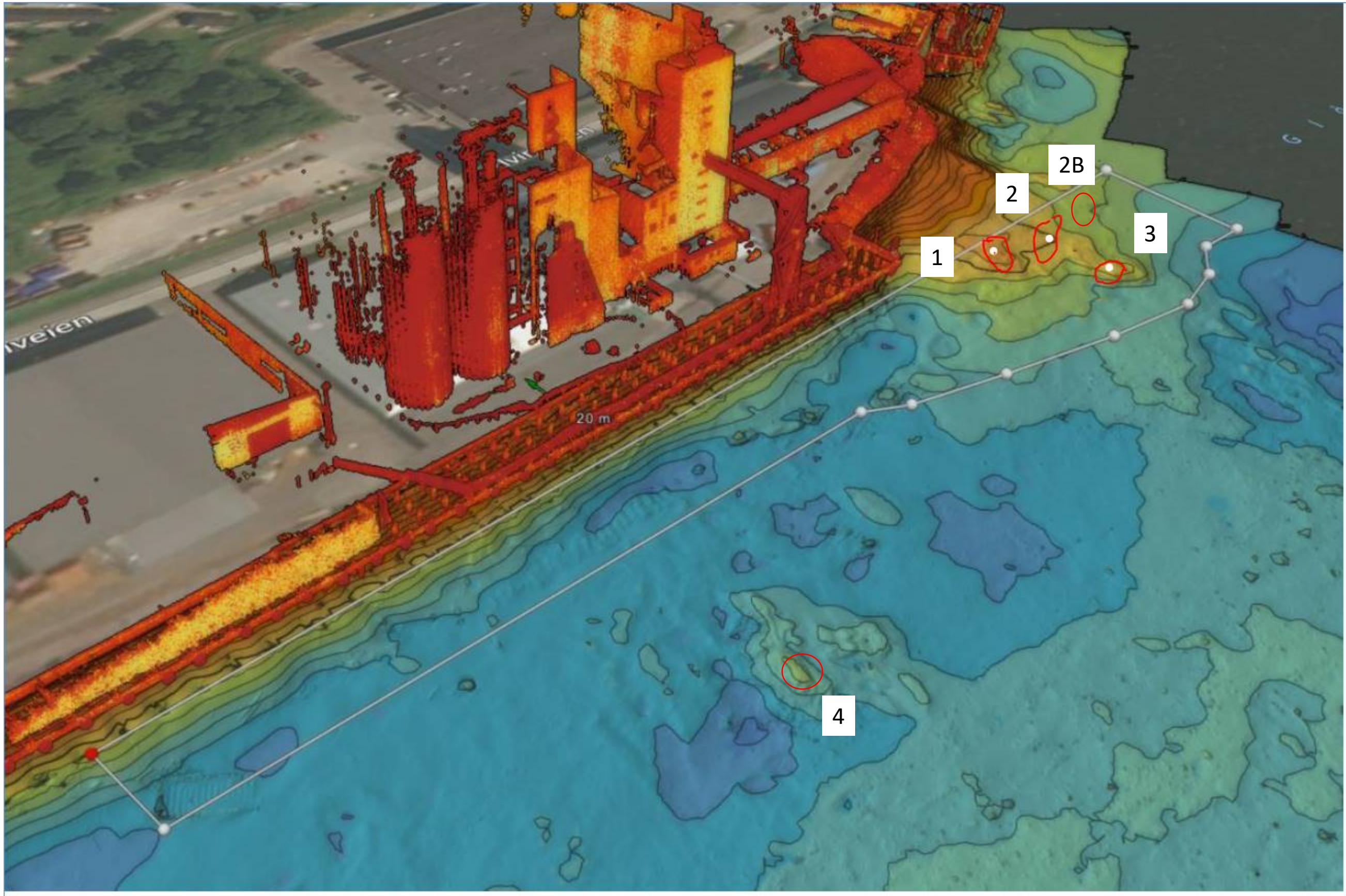
Det var planlagt 4 borepunkt, men ved pkt 2 ble det funnet løsmasser (2 m) før fjell ble påvist, Dette krevde at det ble utført et tilleggs pkt pkt 2B som også viste løsmasser 1,5 m.

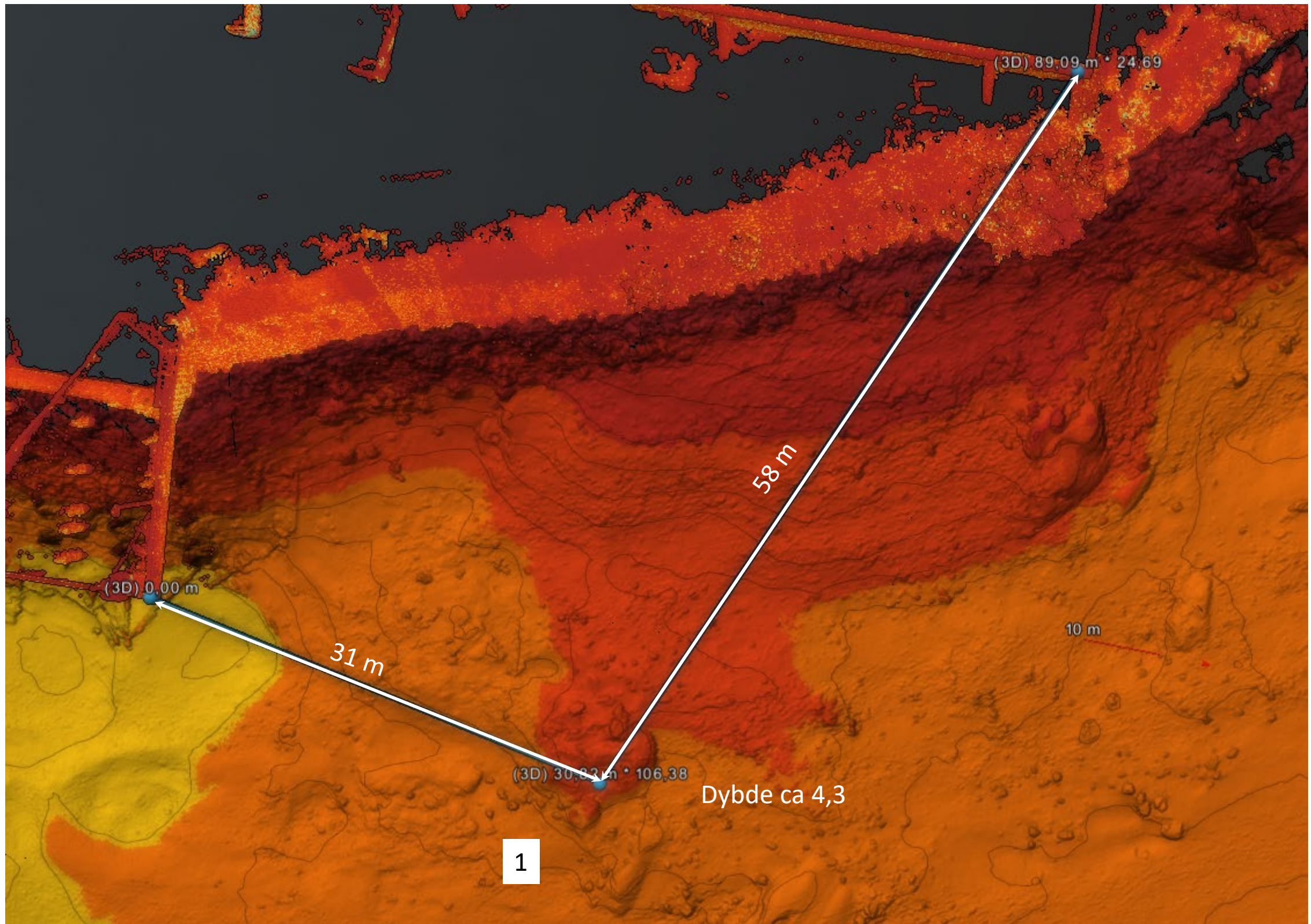
Alle prøveboringer ble utført i tidsrommet 1145 – 1340, vannstand ift sjøkartnull er vist i vedlegg 1 – Plassering av borprøvepunkt.

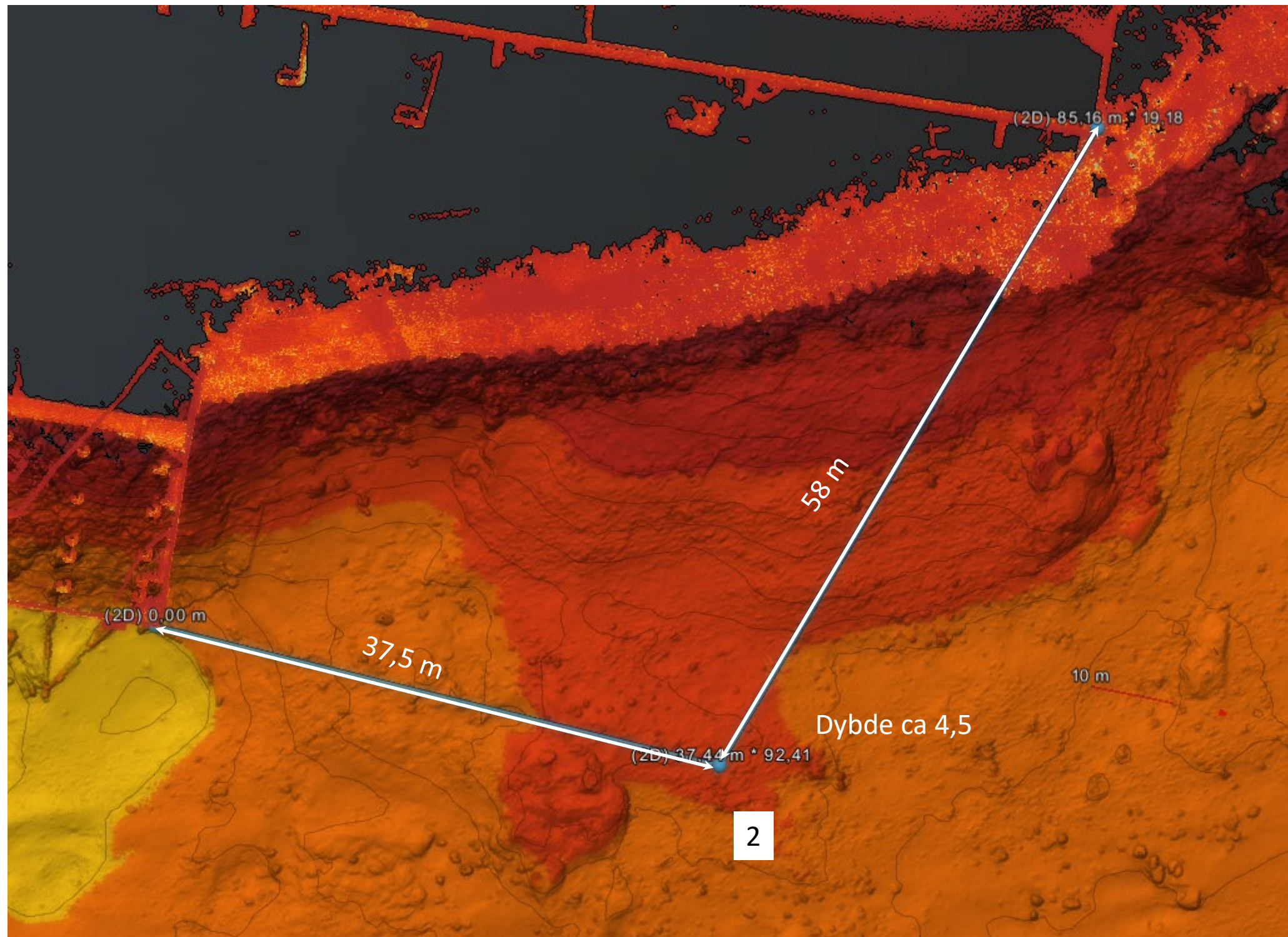
Koordinater og boring er vist i vedlegg 2 – Borskjema grunnboring.

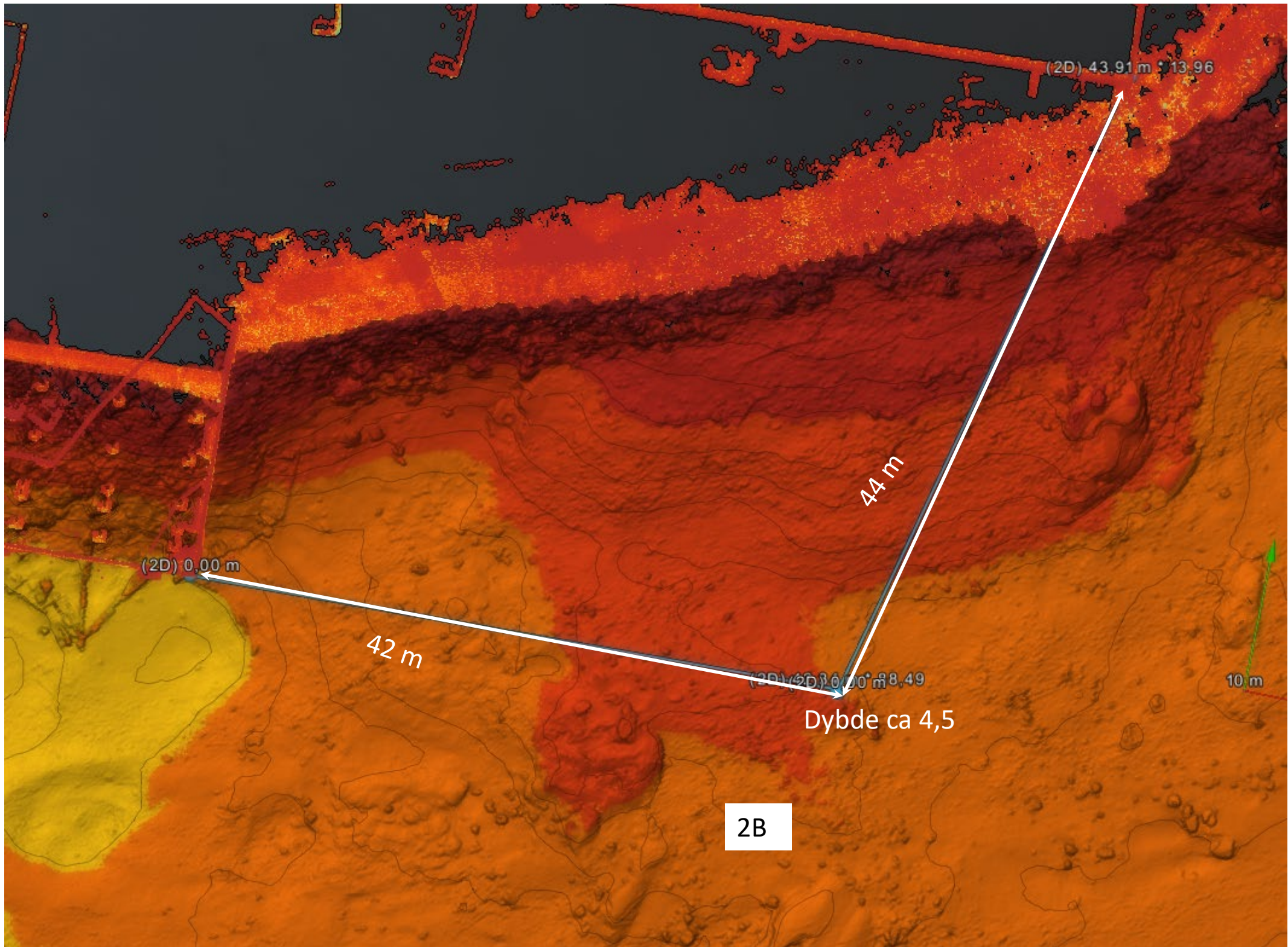
Resultat

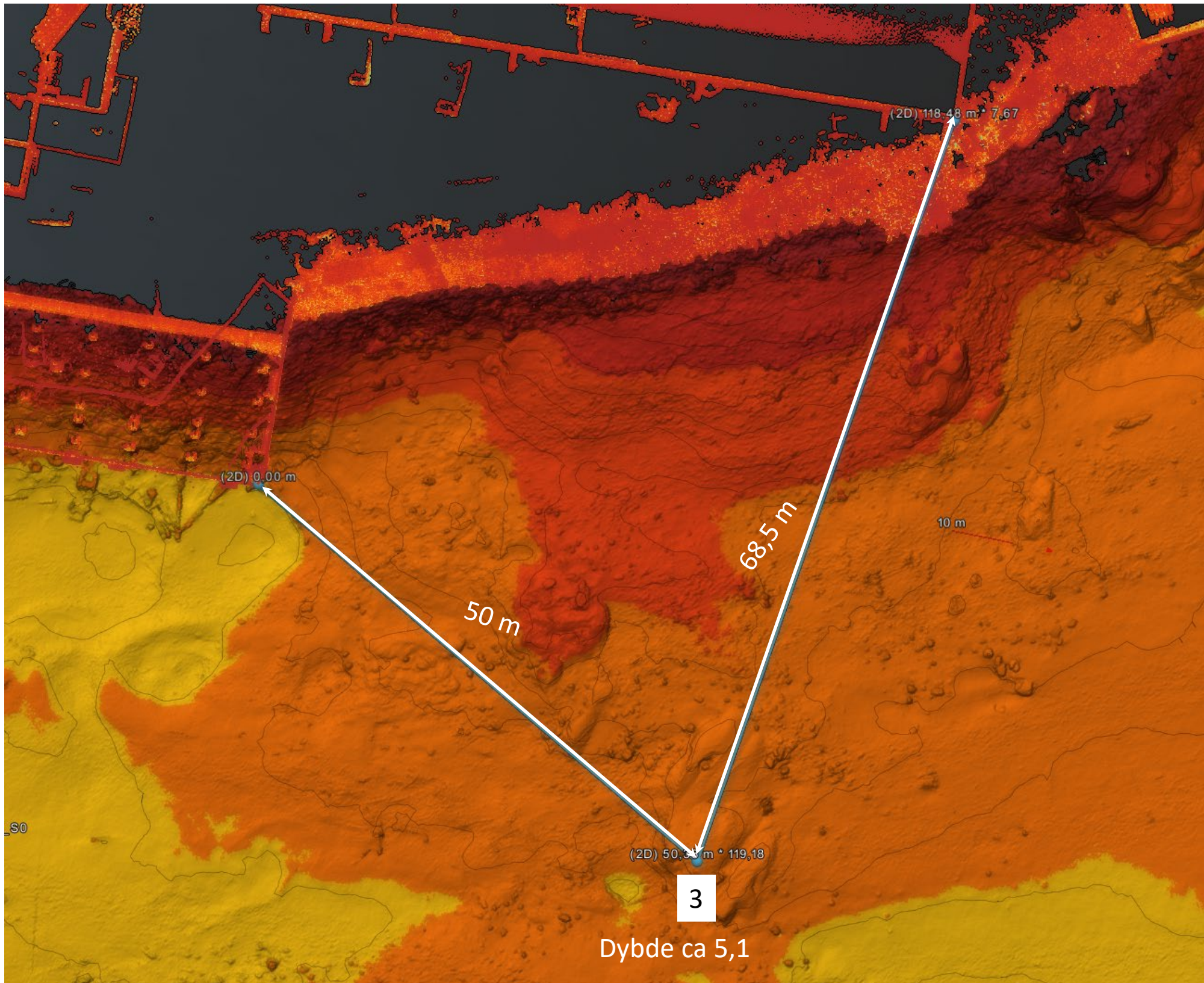
Pkt	Koordinat		Boret dybde i løsmasser	Kotehøyde til berg	Bordybde i berg	Vannstand ift sjøkartnull	Registrering
	X (Nord)	Y (Øst)					
1	5916,082	1105,123	0	-5,6	1	+0,49	Flåfjell
2	5916,084	1105,125	2	-7,8	1	+0,48	
2B	5916,092	1105,147	1,5	-8,1	1	+0,49	Morenemasser
3	5916,079	1105,129	0	-6,7	1	+0,52	
4	5916,058	1104,986	0	-8	1	+0,57	

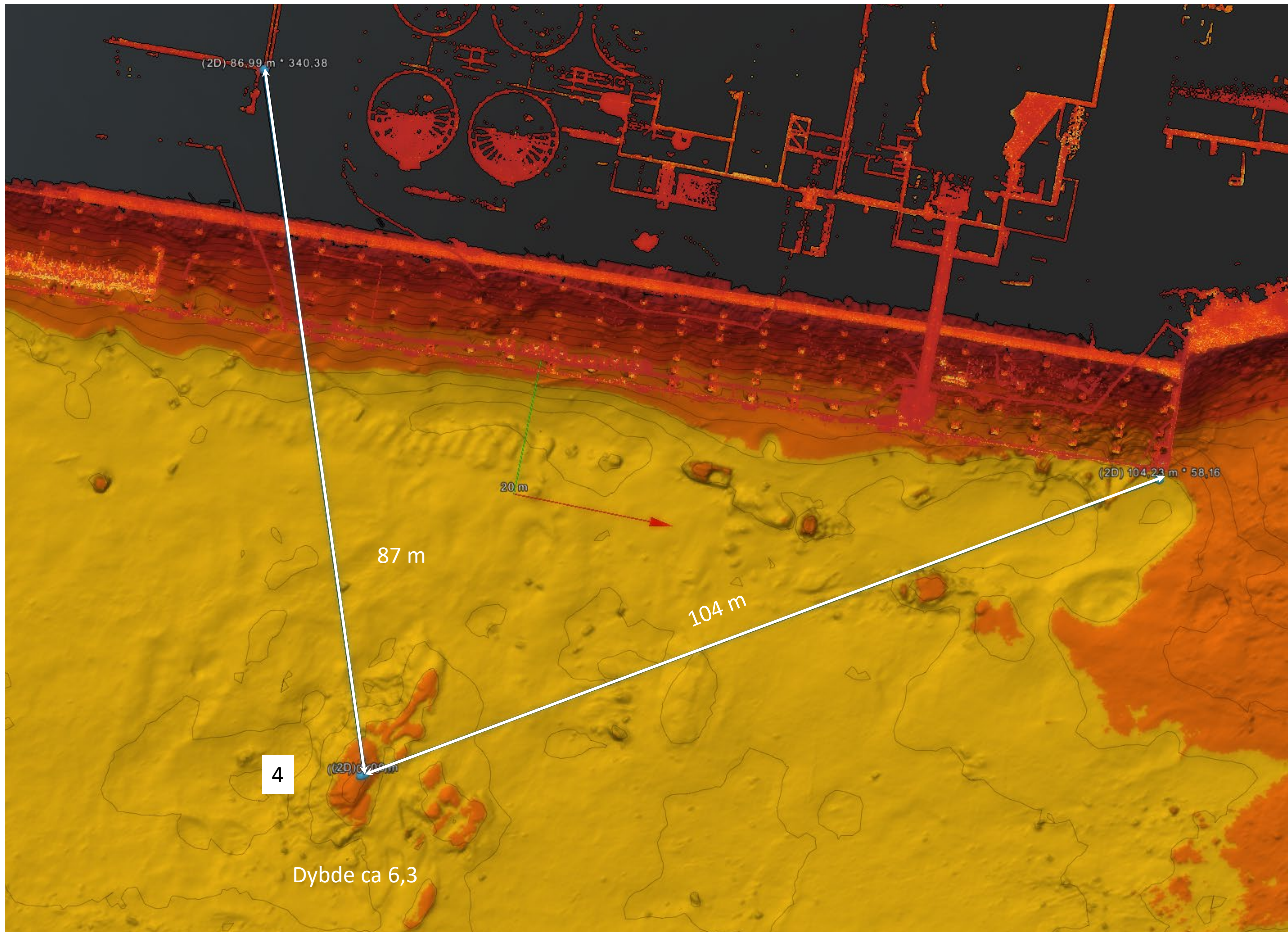






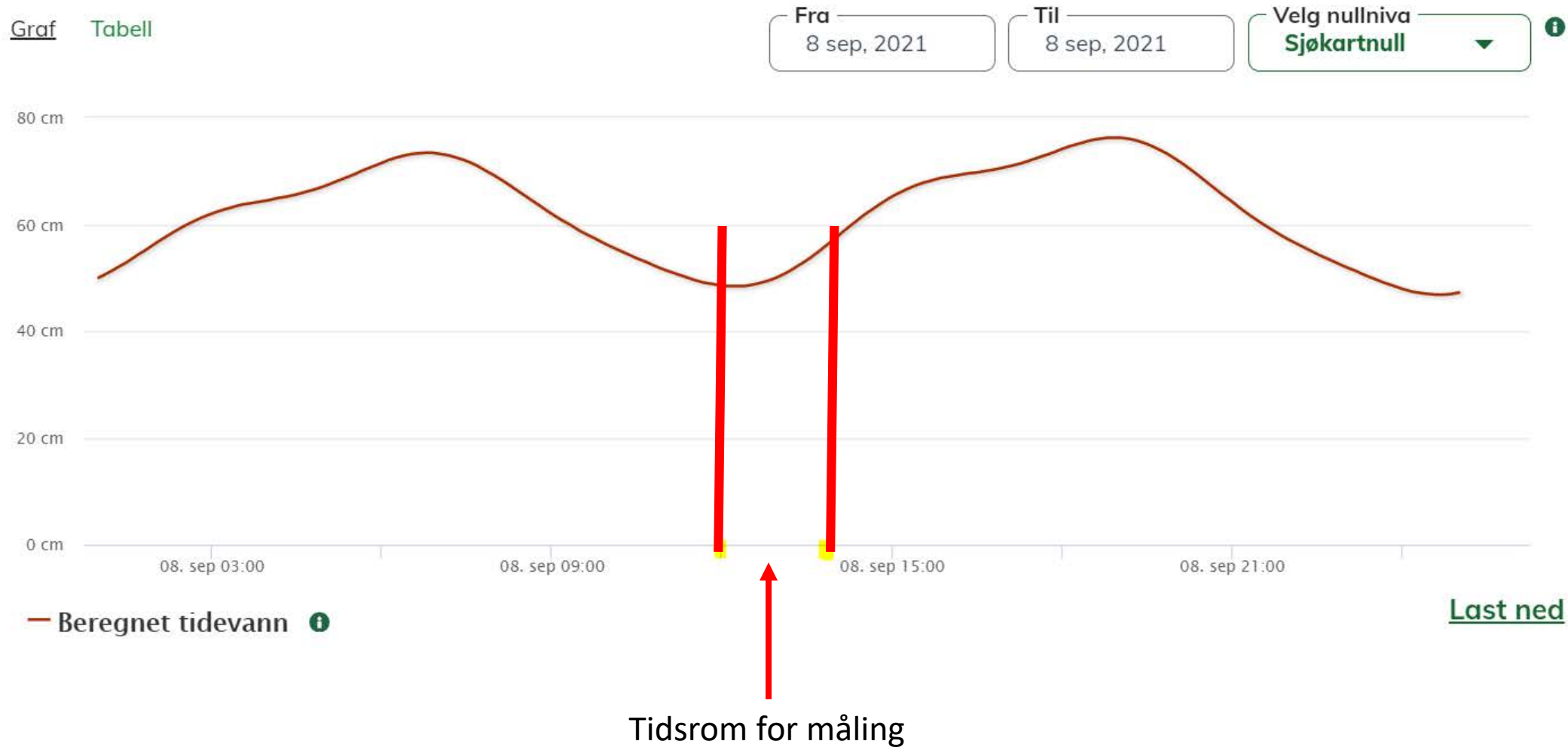






Vannstand

Alle tidspunkt er i gjeldende tid for Norge og blir automatisk justert etter sommer- og vintertid. Du kan zoome i grafen. Tabell for flo og fjære finner du lenger ned på siden, men merk at for de kommende fem dager er det ofte vannstandsvarselet som bør brukes.



Borskjema Grunnboring - Borpunkt 1-10

Alvim Kai

PETTER A OLSEN AIS**BORING & SPRENGNING**

1684 Vesterøy Tlf. 69 37 60 57 Mob. 90 05 54 52

Ordre

Ordrenummer:	21100
Kontaktperson:	Pål Johnsen

Oppdragsgiver/Kunde

Kundenummer:	10343
Firma/Navn:	Borg Havn

Anleggsadresse

Firma/Navn:	Alvim kai
Adresse:	

Borpunkt 1

X koordinat (Nord)	5916,082
Y- koordinat (Øst)	1105,123
Kotehøyde terreng	0
Boret dybde i løsmasser	0
Kotehøyde til berg	-5,6
Bordybde i berg	1.0
Registreringer	Flåfjell

Borpunkt 2

X koordinat (Nord)	5916,084
Y- koordinat (Øst)	1105,125
Kotehøyde terreng	0
Boret dybde i løsmasser	2
Kotehøyde til berg	-7,8
Bordybde i berg	1
Registreringer	

Borpunkt 3

X koordinat (Nord)	5916,079
Y- koordinat (Øst)	1105,129
Kotehøyde terreng	0
Boret dybde i løsmasser	0
Kotehøyde til berg	-6,7
Bordybde i berg	1
Registreringer	

Borpunkt 4

X koordinat (Nord)	5916,058
Y- koordinat (Øst)	1104,986
Kotehøyde terreng	0
Boret dybde i løsmasser	0
Kotehøyde til berg	-8,0
Bordybde i berg	1
Registreringer	

Borpunkt 2B

X koordinat (Nord)	5916,092
Y- koordinat (Øst)	1105,147
Kotehøyde terreng	0
Boret dybde i løsmasser	1,5
Kotehøyde til berg	-8,1
Bordybde i berg	1
Registreringer	Morenemasser

Borpunkt 6

X koordinat (Nord)	
Y- koordinat (Øst)	
Kotehøyde terreng	
Boret dybde i løsmasser	
Kotehøyde i berg	
Bordybde i berg	
Registreringer	

Borpunkt 7

X koordinat (Nord)	
Y- koordinat (Øst)	
Kotehøyde terreng	
Boret dybde i løsmasser	
Kotehøyde i berg	
Bordybde i berg	
Registreringer	

Borpunkt 8

X koordinat (Nord)	
Y- koordinat (Øst)	
Kotehøyde terreng	
Boret dybde i løsmasser	
Kotehøyde i berg	
Bordybde i berg	
Registreringer	


Borpunkt 9

X koordinat (Nord)	
Y- koordinat (Øst)	
Kotehøyde terreng	
Boret dybde i løsmasser	
Kotehøyde i berg	
Bordybde i berg	
Registreringer	

Borpunkt 10

X koordinat (Nord)	
Y- koordinat (Øst)	
Kotehøyde terreng	
Boret dybde i løsmasser	
Kotehøyde i berg	
Bordybde i berg	
Registreringer	


Borvognfører

Navn:	Petter A Olsen
Dato:	21.09.2021
Signatur:	

Kunde

Navn:	Borg Havn
Dato:	21.09.2021
Signatur:	

Beregninger av mudringsvolum Alvim

Kunde	Borg Havn IKS				
Dokument	SHAS-221-01-121-Beregninger av mudringsvolum Alvim				
 Øraveien 2 1630 Gamle Fredrikstad www.styvehavn.no	Versjon 01	Forfatter HH	Sjekket MR	Godkjent HH	Dato 26.05.2020

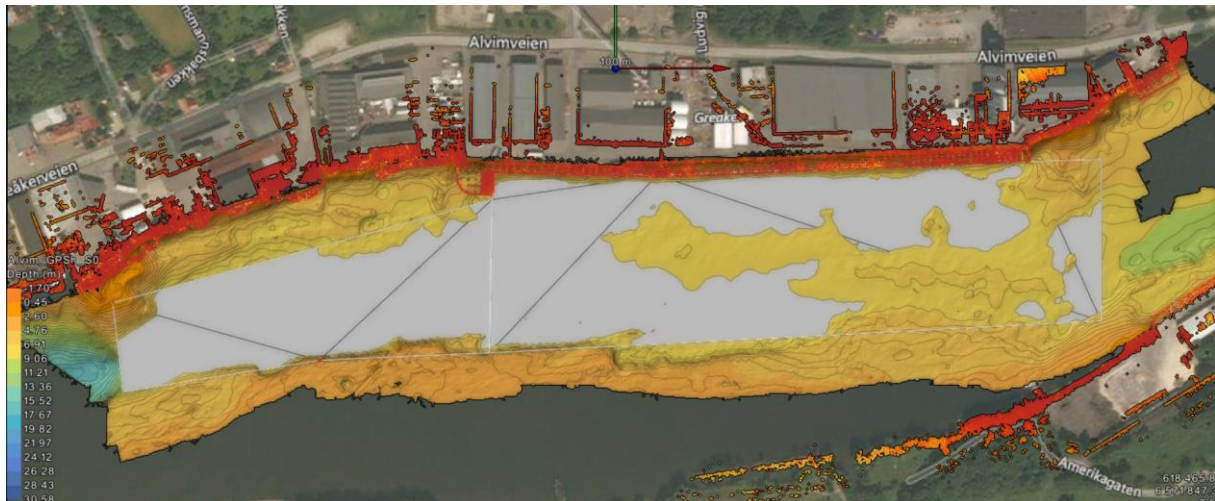
Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Oppsummering.....	3
1.2	Styvehavn AS.....	3
2	Volumberegninger.....	4
2.1	Utstyr og programvare.....	4
2.2	Målestråle.....	5
2.3	Oppmåling og databehandling.....	5
2.4	Volumberegninger.....	7
2.5	Resultater.....	8
2.5.1	Resultater for område A1.....	8
2.5.2	Resultater for område A2.....	8

1 Innledning

1.1 Oppsummering

Styvehavn AS gjorde den 04.05.2020 oppmåling av elvebunnen ved Alvim i Glomma, Sarpsborg på oppdrag for Borg Havn IKS. Hensikten var å få et godt grunnlag for volumberegninger og vurderinger i forbindelse med mulig vedlikeholdsmudring i området. Dette dokumentet oppsummerer volumberegningene for henholdsvis område A1 i vest og A2 i øst vist på utklippet under.



Volum grunnere enn 7,5 meter i henhold til sjøkartnull er beregnet til:

- For område A1: 7 469 m³
- For område A2: 14 573 m³

1.2 Styvehavn AS

Styvehavn AS er et maritimt ingeniørfirma i Fredrikstad som i hovedsak leverer tjenester innen to fagfelt, Oppmåling og inspeksjon under vann samt stabilitetsberegninger av båter og andre flytende konstruksjoner. Styvehavn AS ble stiftet i mai 2016, og har gjennom sitt personell utstrakt erfaring fra sjøbunnskartlegging og bruk av hydroakustiske instrumenter, fra forskning, sjøkartproduksjon og offshore undervannsbransje.

2 Volumberegninger

2.1 Utstyr og programvare

Oppmålingen ble gjort med Norbit iWBMSH Narrow multistråle ekkolodd montert på påle på målebåten «Målestråle». iWBMSH Narrow er Norbit sin versjon av multistråle ekkolodd med minst fotavtrykk og best nøyaktighet. Bildene under viser selve sonarhodet til iWBMSH (det som er under vann) og riggen med antenner montert på målebåten.



Fig. 1 iWBMSH, sonar hodet.



Fig. 2 Illustrasjon av montert rigg på Målestråle.

Styvehavn benytter en ferdig innmålt rigg med utstyret fastmontert, for enkelt å kunne mobilisere på forskjellige båter og plattformer for oppmålingsprosjekter.

iWBMSH har integrert lyd hastighetsmåler, GNSS (Satelittbasert posisjonering), INS (treghtetsnavigasjon) og ellers følgende grunnleggende spesifikasjoner:

- Buet «array» som forbedrer kvalitet på stråler med høy vinkel (mot vertikalt)
- 400kHz nominell frekvens (200-700kHz mulig)
- 512 stråler
- Opp mot 60Hz målefrekvens
- 0,9° X 0,9° oppløsning ved 400kHz
- Applanix Oceanmaster INS:
 - Henholdsvis 0,02°, 0,01° og 5cm/2% nøyaktighet for kompass, rull/stamp og hiv.
 - GNSS RTK, med korreksjoner hentet fra kartverkets tjeneste CPOS.

Profilmålinger av temperatur og saltholdighet i vannvolumet tas med en Xylem CastAway CTD. Ut ifra dette beregnes lydets hastighet i vannvolumet, som er helt nødvendig og kritisk for å korrigere lydbanen.

Integrert i systemet har Styvehavn også en lasermåler av typen Velodyne VLP-16. Med denne måles det samtidig inn mot land/konstruksjoner slik at det kan settes sammen en helhetlig modell til slutt.

Data samles inn, behandles og produkter produseres/presenteres med Eiva AS (i Danmark) sin programvareserie KUDA (Naviscan, Naviedit, Navimodel).

2.2 Målestråle

Målebåten benyttet var Styvehavn AS sin største båt «Målestråle», en 23 fots Benneteau Antares 7 med 150 hk utenbordsmotor og baugtruster.



Fig. 3 Måleståle

2.3 Oppmåling og databehandling

Oppmålingen ble gjennomført den 04.05.2020 av Henrik Halvorsen og Madelene Rubinstein.

Det er prinsipielt to måter å plassere datasettet i henhold til Sjøkartnull som vertikal referanse:

1. Bruke GPS-høyde (korrigert med CPOS) til å måle avstanden fra geoidmodellen til målepunktene og deretter trekke fra avstanden mellom geoidmodellen og Sjøkartnull-referansen.
2. Måle avstanden fra vannspeilet til målepunktene og korrigere med målt og modellberegnet vannstand.

Begge metodene over er forbundet med unøyaktigheter på grunn av at området ligger et stykke opp i Glomma:

- Det er usikkerhet i avstanden mellom den nasjonale vertikale referansen NN2000 og Sjøkartnull i området.
- Beregnet vannstand basert på målinger ved Viken og tidevannsmodell har usikkerhet i hovedsak knyttet til Glommas vannføring som ikke tas hensyn til i modellen.

For å kunne sammenligne resultatene ble dataene prosessert med begge metoder for å bestemme høyde som beskrevet over. Resultatet viste at modellen prosessert med GPS-høyde lå 10-20 cm over (grunnere) enn modellen prosessert med vannstandsdata. I dialog med Kartverket anslo de større usikkerhet i beregning av vannstand enn usikkerheten i avstand mellom referansene NN2000 og sjøkartnull. Ved en eventuell mudringsjobb er det sannsynlig at det benyttes maskinstyring med høydereferanse fra GPS-høyden korrigert med CPOS, det samme som i metode 1 over. Å benytte samme metode sikrer samsvar mellom det som måles under mudringsarbeidet og det som måles før og etter. Metode 1 over, å benytte GPS-høyde, er foretrukket fremfor metode 2, målt og modellberegnet vannstand, og benyttet for volumberegningene.

Etter prosessering av dataene, som blant annet innebar kvalitetssjekk av sensordata og støyfjerning, ble en 3D-modell etablert i NaviModel. En kvadratbasert terrengmodell ble generert med 10cm kvadrater (celler). For volumberegningene ble hver celle gitt det grunneste målepunktet i cellen. For tomme celler ble verdien funnet ved interpolering over inntil 2 celler. Modellen inneholder også alle godkjente målepunkter og laserdata som punktskyer. 3D-modellen er levert Borg Havn.

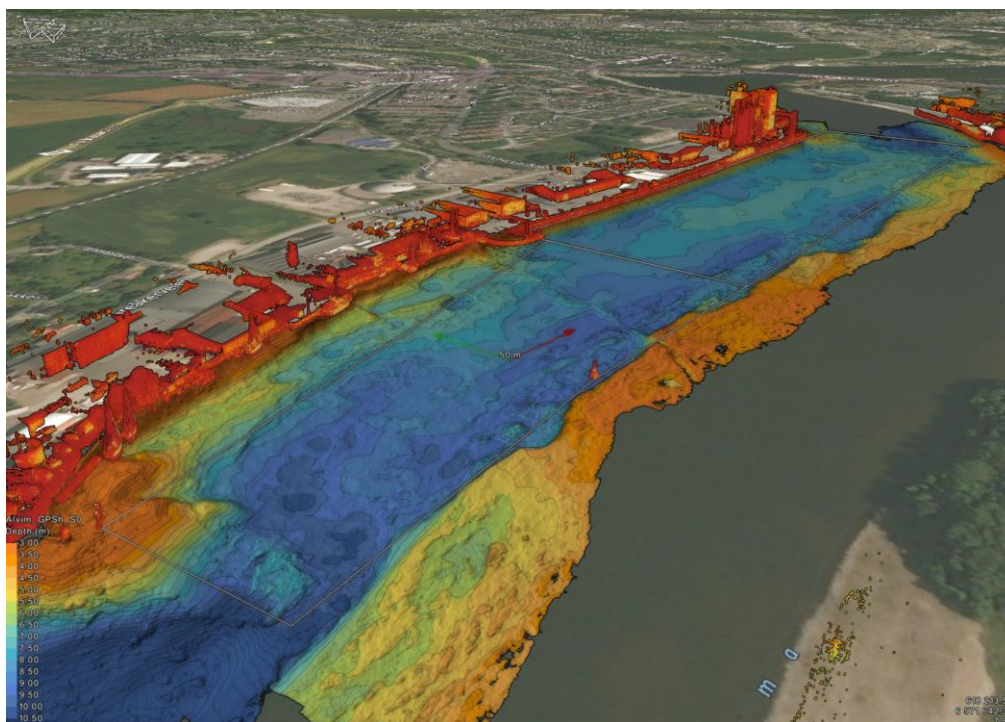


Fig. 4 Oversikt, med område A1 nærmest og A2 lengst bort

2.4 Volumberegninger

Volumberegninger er gjort for to områder, A1 og A2, hvor det i begge er beregnet volumet mellom flaten fra kvadratmodellen og en fast flate på 7,5 meter.

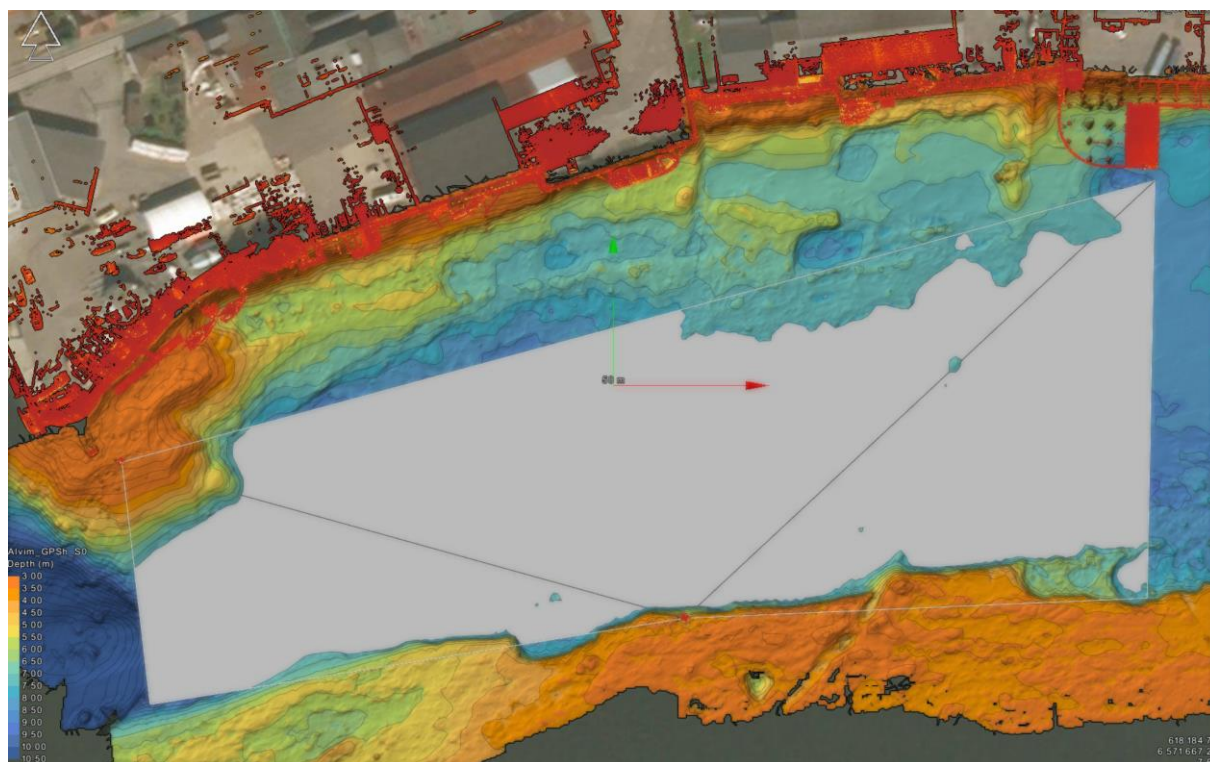


Fig. 5 Område A1 med 7,5 m fast flate i modellen

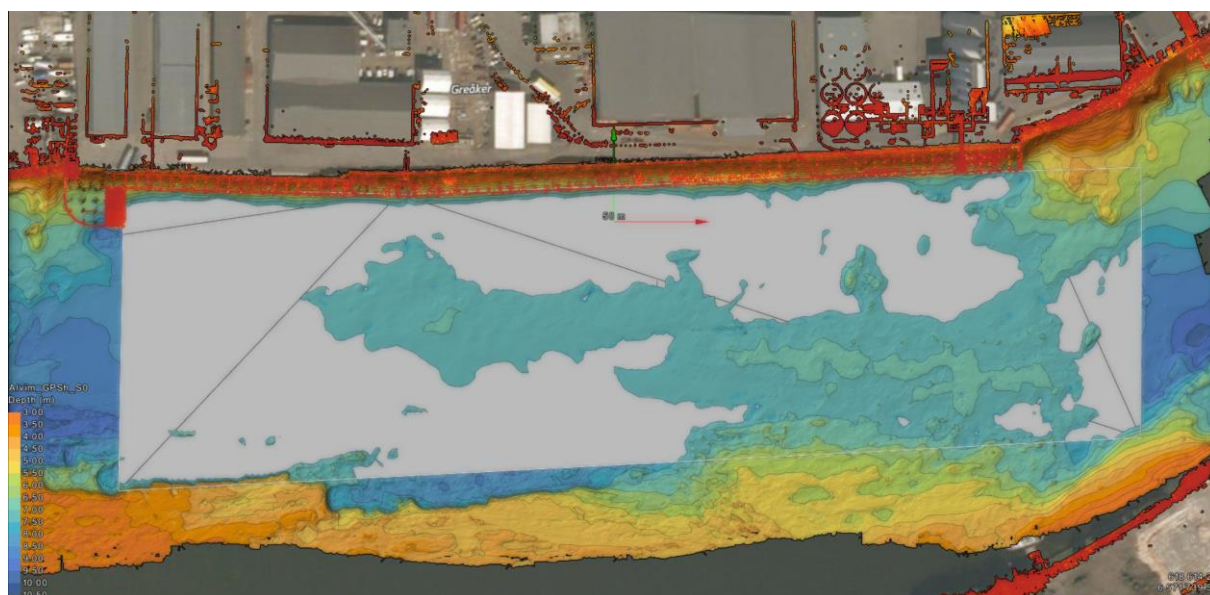


Fig. 6 Område A2 med 7,5 m fast flate i modellen

Område A1 er avgrenset av rette linjer mellom følgende koordinater i Euref89, UTM 32 (Øst, Nord):

618355.721, 6571599.084
618207.606, 6571592.614
618036.379, 6571565.003
618027.309, 6571642.721
618358.206, 6571732.876
618355.721, 6571599.084

Område A2 er avgrenset av rette linjer mellom følgende koordinater i Euref89, UTM 32 (Øst, Nord):

618357.455, 6571756.995
618502.053, 6571754.076
618826.822, 6571766.081
618889.507, 6571768.043
618889.173, 6571626.889
618355.720, 6571599.080
618358.210, 6571732.880
618357.455, 6571756.995

2.5 Resultater

Utskrift av volumberegningene gjort for de to områdene er vedlagt til slutt i dokumentet.

2.5.1 Resultater for område A1

Volumberegninger for område A1 ga følgende resultater:

Volum av masser grunnere enn referansemodell, 7,5 m (cut volume):	7469 m³
Volum av «tomrom» mellom målt modell og referansemodell, 7,5 m (fill volume):	35129 m ³

At «cut volume» er mindre enn «fill volume» betyr i teorien at masser kan flyttes fra grunne områder til dypere områder for å oppnå minimum 7,5 m dyp i hele området. Ca. 7500 m masser må altså fjernes eller flyttes for å oppnå minimum 7,5 m dyp i hele område A1.

2.5.2 Resultater for område A2

Volumberegninger for område A2 ga følgende resultater:

Volum av masser grunnere enn referansemodell, 7,5 m (cut volume):	14573 m³
Volum av «tomrom» mellom målt modell og referansemodell, 7,5 m (fill volume):	25651 m ³

At «cut volume» er mindre enn «fill volume» betyr i teorien at masser kan flyttes fra grunne områder til dypere områder for å oppnå minimum 7,5 m dyp i hele området. Ca. 14600 m³ masser må altså fjernes eller flyttes for å oppnå minimum 7,5 m dyp i hele område A2.

Volume Calculation Report

Client:	Borg Havn IKS
Company:	Styvehavn AS
Project Name:	Volumberegninger Alvim
Project ID:	121
Project Location:	Alvim
Date:	25.05.2020 14:27:36
Comments:	

Results

Comparison model:	Alvim_GPS_h_S0 Interpolert_2celler_minimum
Reference model:	A1
Boundary:	A1
Volume above reference model (cut volume):	7 469.00 m ³
Volume below reference model (fill volume):	35 129.00 m ³
Volume difference (cut-fill volume):	-27 661.00 m ³
Area above reference model (cut area):	4 942.00 m ²
Area below reference model (fill area):	28 104.00 m ²
Area total:	33 095.00 m ²
Corrected for average horizontal scale:	YES 1.000456753 m

Volume Calculation Report Standard

Comparison model

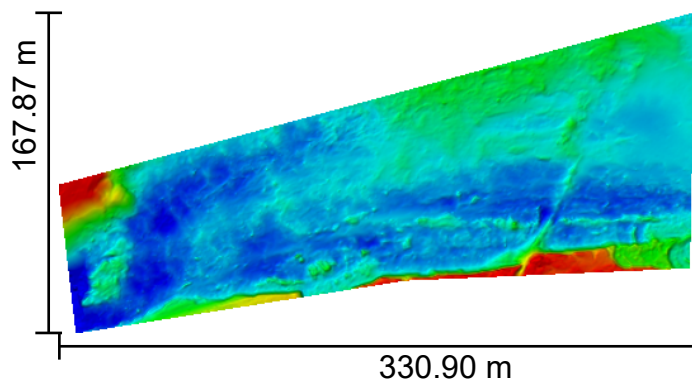
Type: DTM
DTM surface: Interpolert_2celler_minimum
DTM cellsize: 0.10 m

Area: 33 095.43 m²
Total number of points: 9 465 790 pts
Average density: 286.02 pts/m²

DTM cells: 3187112 (96.20%)
Interpolated cells: 125899 (3.80%)

Reference model

Type: TIN



Volume Calculation Report Enhanced

Geodesy Information:

Projection

(25832) ETRS89 / UTM zone 32N

Vertical reference information: Sjøkartnull

Ellipsoid

Name: (7019) GRS 1980

Semi Major: 6378137.00

Inverse Flattening: 298.257222101

Comparison model

Min. Easting: 618027.33 m
Max. Easting: 618358.20 m
Min. Northing: 6571565.08 m
Max. Northing: 6571732.86 m
Min. Depth: -0.62 m
Max. Depth: 21.56 m

Width (Easting): 330.87 m
Height (Northing): 167.78 m
Depth difference: 22.18 m

Reference model

Min. Easting: 618027.30 m
Max. Easting: 618358.20 m
Min. Northing: 6571565.00 m
Max. Northing: 6571732.87 m
Min. Depth: 7.50 m
Max. Depth: 7.50 m

Width (Easting): 330.90 m
Height (Northing): 167.87 m
Depth difference: 0.00 m

Volume Calculation Report

Client:	Borg Havn IKS
Company:	Styvehavn AS
Project Name:	Volumberegninger Alvim
Project ID:	121
Project Location:	Alvim
Date:	25.05.2020 14:48:36
Comments:	

Results

Comparison model:	Alvim_GPS_h_S0 Interpolert_2celler_minimum
Reference model:	A2
Boundary:	A2
Volume above reference model (cut volume):	14 573.00 m ³
Volume below reference model (fill volume):	25 651.00 m ³
Volume difference (cut-fill volume):	-11 078.00 m ³
Area above reference model (cut area):	30 577.00 m ²
Area below reference model (fill area):	47 011.00 m ²
Area total:	78 070.00 m ²
Corrected for average horizontal scale:	YES 1.000453661 m

Volume Calculation Report Standard

Comparison model

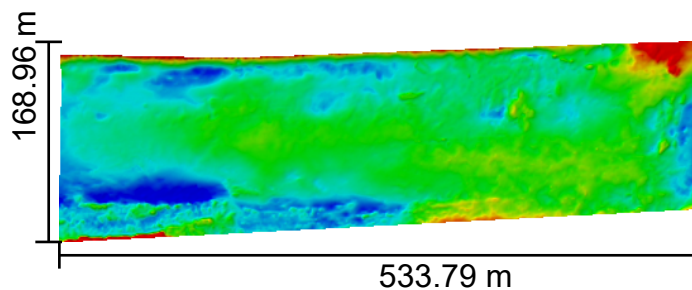
Type: DTM
DTM surface: Interpolert_2celler_minimum
DTM cellsize: 0.10 m

Area: 78 070.18 m²
Total number of points: 24 465 548 pts
Average density: 313.38 pts/m²

DTM cells: 7706106 (98.66%)
Interpolated cells: 104400 (1.34%)

Reference model

Type: TIN



Volume Calculation Report Enhanced

Geodesy Information:

Projection

(25832) ETRS89 / UTM zone 32N

Vertical reference information: Sjøkartnull

Ellipsoid

Name: (7019) GRS 1980

Semi Major: 6378137.00

Inverse Flattening: 298.257222101

Comparison model

Min. Easting: 618355.73 m
Max. Easting: 618889.50 m
Min. Northing: 6571599.10 m
Max. Northing: 6571768.03 m
Min. Depth: -0.76 m
Max. Depth: 16.56 m

Width (Easting): 533.77 m
Height (Northing): 168.93 m
Depth difference: 17.32 m

Reference model

Min. Easting: 618355.72 m
Max. Easting: 618889.50 m
Min. Northing: 6571599.08 m
Max. Northing: 6571768.04 m
Min. Depth: 7.50 m
Max. Depth: 7.50 m

Width (Easting): 533.78 m
Height (Northing): 168.96 m
Depth difference: 0.00 m