

TIL: HIP
v/Odd Rune Nærnes

Kopi: HVU Bygg V /Ole William Nærnes

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 07.03.23
Dokumentnr: 116803n1-rev 01
Prosjekt:
Utarbeidet av: Kajsa Onshuus
Kontrollert av: Asbjørn Reisz

Horten. HIP. Nybygg Kongsberg maritime 116803 Horten. HIP, Sedimentundersøkelse

Sammendrag:

Horten Industripark planlegger etablering av kontor/industribygg for Kongsberg Maritime på den sentrale/østre delen av Horten Industripark, syd og øst for Stordokka. I denne forbindelse er det planlagt utfylling for etablering av ny kai utenfor den tidligere strandlinjen i øst. GrunnTeknikk AS har fått i oppdrag å ta ut sedimentprøver i deler av det aktuelle området.

De sentrale delene av tiltaksområdet er dekket med betongmadrasser etter saneringen i Horten Indre havn i 2020, mens det er utført tildekking med ren filtersand og erosjonslag i den søndre delen av tiltaksområdet. Et mindre areal i den nordre delen er ikke tildekket. Det er tatt ut prøver fra to stasjoner, én på det tildekkede arealet i syd, og en på det utildekkede arealet i nord. I prøven fra det tildekkede arealet i syd (S1) ble det påvist enkelte PAH-komponenter i tilstandsklasse 2-3. I det utildekkede området i nord (S2) ble det påvist forhøyede konsentrasjoner av flere PAH-komponenter (tilsvarende tilstandsklasse III-IV) og TBT.

Det er planlagt å etablere tett spunt til fjell i ytterkant av området som planlegges utfyllt, i forkant av utfylling. Sjøbunnen er tildekket i tilnærmet hele spuntlinjen, og det forventes liten grad av oppvirling i forbindelse med spuntingen. Ved spunting på den siste utildekkede delen i nord skal det benyttes siltgardin. Utfylling vil utføres etter at spunten er ferdig etablert, og vil sikre at det ikke foregår uønsket spredning i forbindelse med utfyllingen.

Utfylling og peling i forurenset sjøbunn krever søknad og tillatelse etter forurensingsloven, og Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Før Statsforvalteren kan starte saksbehandlingen, må planene være vurdert/godkjent av kommunen etter plan- og bygningsloven. Havnevesenet må også gi tillatelse etter havne- og farvannsloven. I utgangspunktet skal også Norsk Maritimt Museum vurdere tiltaket etter kulturminneloven, men de har allerede klarert området i forbindelse med tidligere planer.

Notatet er revidert i mars 2023, etter at Statsforvalteren har bedt om tilleggsvurderinger ifm. planlagt spunting gjennom betongmadrassene, samt mengde og effekt av tilførsel av nitrogen ifm utfylling. Tilleggsvurderingene foreligger i kapittel 5.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Områdebeskrivelse.....	3
2.1	Beliggenhet og forurensing.....	3
2.2	Naturverdier.....	3
2.3	Kulturverdier.....	4
3	Feltarbeid.....	4
4	Resultater.....	7
5	Konsekvenser for videre arbeider.....	8
5.1	Spunting gjennom eksisterende betongmadrasser.....	8
5.2	Nitrogentilførsel via sprengstein.....	8

TEGNINGER

1	Prøvetakingsplan	Målestokk 1:1000
---	------------------	---------------------

VEDLEGG

1	Analyserapport Eurofins Environment Testing AS	6 sider
---	--	---------

REFERANSER

- [1] PEAB/Cowi, 2021: Sluttrapport for prosjektet Ren indre Horten havn
- [2] GrunnTeknikk AS: Horten Industripark. Akkumulatortomta/slipp- og båthusområde. Sluttrapport etter graving i forurenset grunn. Rapp. 114973r2-rev002, datert 25.02.21
- [3] Vannportalens vann-nett: <http://www.vannportalen.no/verktoy-og-kart1/vann-nett>
- [4] Miljødirektoratets naturbase (<http://kart.naturbase.no>)
- [5] Miljødirektoratets veileder M350|2015: Håndtering av sedimenter
- [6] Miljødirektoratets veileder M409|2015: Risikovurdering av sedimenter
- [7] Miljødirektoratets veileder M608/2020: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota av miljøtilstand i vann
- [8] NIBIO 2022: Nitrogen i sprengstein-avrenning og rensing, rapport nr 66.
- [9] NIVA 2022: Utredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord.
- [10] Weideborg m fl, 2009: Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg. (NFF Teknisk Rapport 09)

1 Innledning

Horten Industripark planlegger etablering av kontor/industribygg for Kongsberg Maritime på den sentrale/østre delen av Horten Industripark, syd og øst for Stordokka. I denne forbindelse skal det etableres ny kai, og det er planlagt utfylling av et areal utenfor den tidligere strandlinjen. På grunn av tidligere tiders virksomheter rundt bukta har sedimentene i bukta vært forurenset tilsvarende tilstandsklasse IV-V av bla. bly, kvikksølv, PAH-16 og PCB-7. Store deler av det aktuelle arealet er nylig mudret og tildekket med et tildekkingslag eller betongmadrasser, som en del av prosjektet Ren Indre Havn [1]. Iht. sluttrapporten for prosjektet er miljømålene (maksimalt tilstandsklasse 2 i overflatelagene) oppnådd, men et punkt syd for det nå aktuelle arealet har hatt forhøyede verdier av PCB. Statsforvalteren har forlangt at det tas ut prøver i aktuelt tiltaksområde for å avklare forurensningsgrad.

GrunnTeknikk AS har fått i oppdrag å ta ut sedimentprøver fra de deler av området som ikke er dekket av betongmadrasser. Dette notatet oppsummerer registreringer under feltarbeidene og analyseresultater fra undersøkelsene.

Notatet er opprinnelig utarbeidet i desember 2022, men er revidert i mars 2023, etter at Statsforvalteren har bedt om tilleggsvurderinger knyttet til en ev. redusert effekt av betongmadrassene som ligger på sjøbunnen, ifm. planlagt spunting gjennom disse. Statsforvalteren har også bedt om tilleggs-vurderinger knyttet til mengde nitrogen som kan forventes tilført resipienten ved bruk av sprengstein til utfylling i sjø, og effekt av dette i resipienten. Tilleggsvurderingene foreligger i kapittel 5.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Beliggenhet og forurensing

Arealene ligger øst for Stordokka, langs vestre strandlinje av Stjertebukta. Inntilliggende landarealer («båthustomta» og «akkumulatortomta») har tidligere vært kraftig forurenset, men ble sanert i 2020, etter pålegg fra Statsforvalteren. Det foreligger fortsatt noe gjenværende forurensning på landarealene, fortrinnsvis tilsvarende tilstandsklasse 2 og 3, samt noen mindre arealer med tilstandsklasse 4 [2]. I forbindelse med utbyggingen vil mesteparten av gjenværende forurensning på akkumulatortomta fjernes.

Stjertebukta er en del av Horten Indre Havn, som i Miljødirektoratets Vann-nett er registrert som beskyttet kyst/fjord, med lite tidevannsforskjeller (Lok. nr. 0101021100-C) [3]. Den økologiske tilstanden er registrert som moderat, og den kjemiske som dårlig. Det er usikkert om databasen Vann-nett er oppdatert etter de saneringstiltak som er gjort på Horten Industripark og i havnen de senere årene.

2.2 Naturverdier

Det foreligger ingen spesielle verneområder eller sårbare naturtyper/arter i direkte tilknytning til området, men på den østre halvdel av Stjertebukta (mot Karl Johansvern/Møringa) er det i Miljødirektoratets naturbase registrert et lokalt viktig bløtbunnsområde i strandsonen [4]. Dette ligger på et område som er avmerket som tildekket i sluttrapporten til prosjektet Ren Indre havn. Det er usikkert om databasen Naturbase er oppdatert etter tildekkingsprosjektet.

2.3 Kulturverdier

I forbindelse med uttalelse knyttet til dispensasjonssøknad fra vedtatt områdeplan har Norsk maritimt museum, (som har forvaltningsansvar for kulturminner under vann) uttalt til Vestfold og Telemark Fylkeskommune at de ikke har merknader til en ev. utfylling. De befarte området i 2015 i forbindelse med en tidligere regulering samme sted, og det ble ikke påvist noen konflikt med kulturminner under vann.

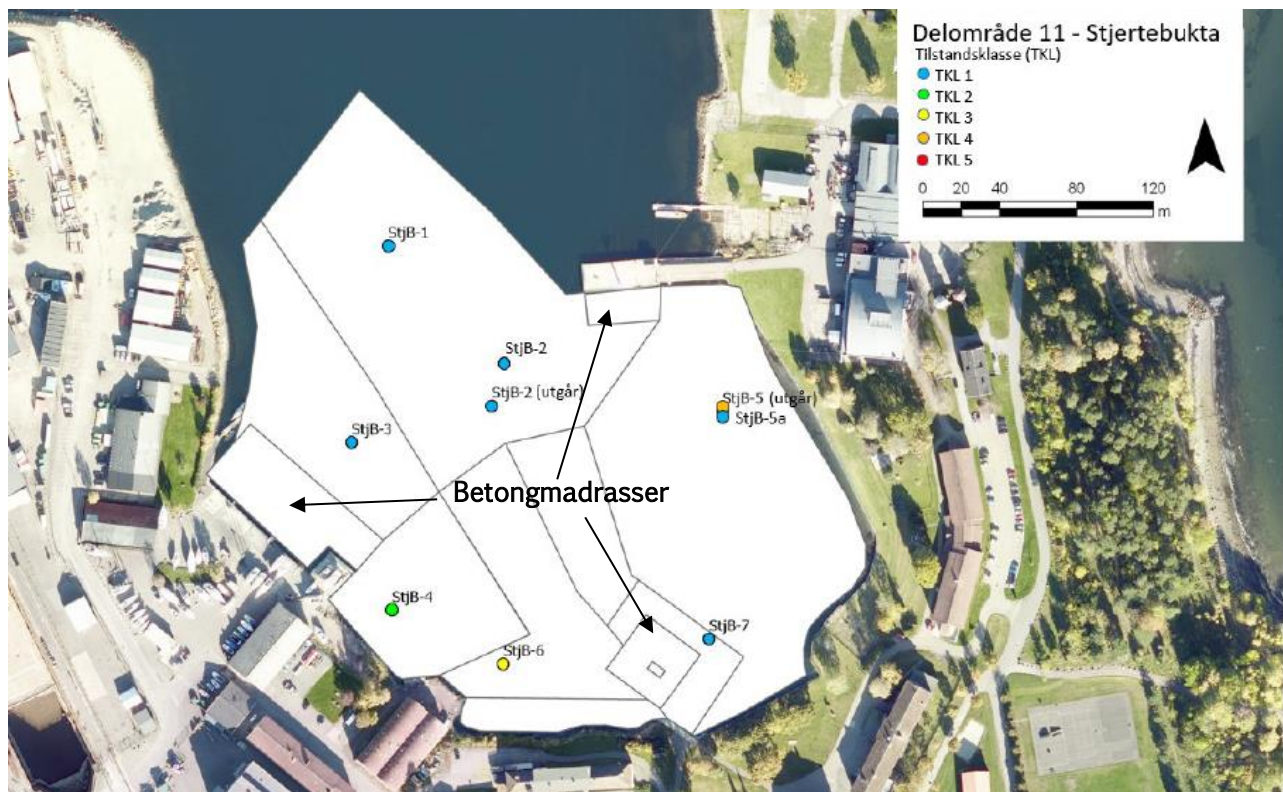
3 Feltarbeid

Prøvetakingen ble utført fra lettboat samt fra eksisterende brygger på området den 31.08.2022. Det var sol, klart og stille, og ca. 18°C i forbindelse med arbeidene. Prøvene ble tatt ut iht. føringer i relevante veiledere [1, 2].

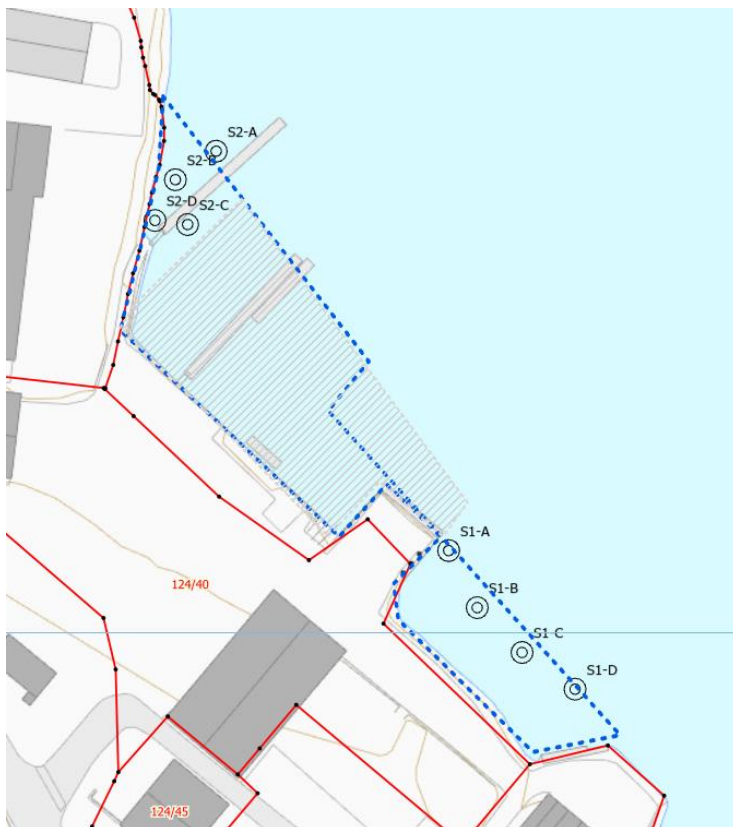
Prøvetettheten ble vurdert ut fra alternativet med oppfylling, som vil berøre et areal på ca. 4.300 m². Iht. Statsforvalterens veileder for utfylling i sjø kreves det min 1 prøvestasjon (bestående av 4 delprøver) fra et område på < 1000 m². Ved areal på > 1000 m², kreves min 3 stasjoner., noe som er strengere enn Miljødirektoratets veileder for risikovurdering.

Utbredelsen av betongmadrassene framgår ikke av sluttrapporten fra prosjektet, men iht. informasjon fra Ren Indre Havns tidligere prosjektleder er ca. 2600 m² av den sentrale delen av det aktuelle arealet tildekket med betongmadrasser (avmerket areal på fig 2). Utbredelsen av det aktuelle laget ble kontrollert med en sjødrone 26.08.2022, og stemte bra med det som var oppgitt av Horten kommune. Arealet som er dekket til med betongmadrasser ble vurdert som ikke mulig å prøveta. Gjenstående aktuelt utfyllingsareal i syd er på ca. 1200 m², og er tildekket med sand og erosjonslag. I den nordre delen ligger et areal på ca. 500 m² som ikke er tildekket, da dette skal ha vært rent i forbindelse med kartleggingen i forkant av saneringen. Det ble plassert en prøvestasjon på hvert av de to arealene, som ikke var dekket av betongmadrasser.

Se figur 1, som viser arealer tildekket med betongmadrasser, og figur 2, med oversikt over tiltaksområdet og prøvepunkter.



Figur 1: Utsnitt fra figur 22 i Sluttrapport for prosjektet Ren indre Horten havn. Areal tildekket med betongdekker/tildekkingslag er avmerket på kartet, men ikke beskrevet i tekst..



Figur 2: Utsnitt fra tegning 1, Prøvetakingsplan, med tiltaksområde og utstrekning av betongmadrasser inntegnet.

Tabell 1: Koordinater for prøvepunktene.

Prøvepunkt	Nord	Øst
S1-a	6588831	584319
S1-b	6588817	584326
S1-c	6588806	584337
S1-d	6588797	584350
S2-a	6588929	584262
S2-b	6588922	584252
S2-c	6588911	584255
S2-d	6588912	584247

Sjødybder i prøvepunktene varierte mellom ca. 1-3 m i syd til stort sett ca. 3 m i nord.

Prøvetakingen ble utført ved bruk av en Eijkelkamp kjerneprøvetaker. Prøvene ble tatt fra 0-10 cm sedimentdyp. I den søndre delen (S1) besto sedimentet typisk av 2-3 cm med mindre stein/erosjonslag, og ca. 10 cm med fin grå sand, over tidligere sjøbunn (mørk silt/gytje). I delprøve 1-c var tildekkingslaget noe tynnere, ca. 7 cm totalt. I den nordre delen (S2) besto sedimentet av grå silt/leire, med noe grus/sand i de øvre cm. Det luktet svakt H₂S (råttent) fra et par av delprøvene i S2, mens delprøvene i S1 luktet «friskt hav». Det ble registrert et blåskjell i delprøve 2-c og 2-d.

De øvre 10 cm fra de 4 delprøvene innenfor hver stasjon ble blandet til 1 blandprøve. I prøven med tynt tildekkingslag ble kun tildekkingslaget tatt med i samleprøven. Prøvene ble sendt inn til Eurofins Environment Testing AS for kjemisk analyse av tungmetaller (8 stk.), PAH 16, PCB, TBT og TOC. I tillegg ble kornfordeling bestemt.

Se Tabell 2 for beskrivelse og foto av sedimentet.

Tabell 2: Feltlogg.

Stasjon	Beskrivelse	Bilde
S1	2-3 cm med mindre stein/erosjonslag, og ca. 10 cm med fin grå sand, over tidligere sjøbunn (mørk silt/gytje). Luktet «friskt hav».	
S2	Grå silt/leire, med noe grus/sand i de øvre cm i prøvene tatt nærmest land. Det luktet svakt H ₂ S (råttent) fra et par av delprøvene. Det ble registrert et blåskjell i delprøve 2-c og 2-d.	

4 Resultater

Analyseresultatene er sammenlignet med tilstandsklassene i Miljødirektoratets veileder M-608, og sammenstilt i tabell 3. Analyserapport ligger vedlagt.

Grensen mellom klasse II og III settes normalt som miljøkvalitetsstandard for sediment [2, 3]. Miljødirektoratet anbefaler også å benytte denne grensen som et miljømål i områder der kilder på land er sanert, og for å vurdere om en kan friskmelde områder mht. økologisk risiko [1, 2].

Tabell 3: Analyseresultater, sammenstilt med Miljødirektoratets tilstandsklasser for forurenset sediment.

Prøvenavn/ Element	Enhet	S1	S2	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Tørrestoff	%	89,4	53,6	Grenseverdier - Tilstandsklasser				
TOC	mg/kg TS	6370	23000					
Arsen (mg As/kg)	mg/kg TS	2,40	8,10	<15	15-18	18-71	71-580	>580
Bly (mg Pb/kg)	mg/kg TS	22	72	<25	25-150	150-1480	1480-2000	2000-2500
Kadmium (mg Cd/kg)	mg/kg TS	0,05	0,19	<0,2	0,2-2,5	2,5-16	16-157	>157
Kobber (mg Cu/kg)	mg/kg TS	10	42	<20	20-84	84-84	84-147	>147
Krom (mg Cr/kg)	mg/kg TS	9,9	25	<60	60-660	660-6000	6000-15500	15500-
Kvikksølv (mg Hg/kg)	mg/kg TS	0,07	0,36	<0,05	0,05-0,52	0,52-0,75	0,75-1,45	>1,45
Nikkel (mg Ni/kg)	mg/kg TS	10	22	<30	30-42	42-271	271-533	>533
Sink (mg Zn/kg)	mg/kg TS	36	97	<90	90-139	139-750	750-6690	>6690
Naftalen (µg/kg)	µg/kg TS	42	77	<2	2-27	27-1754	1754-8769	>8769
Acenafylen (µg/kg)	µg/kg TS	36	78	<1,6	1,6-33	33-85	85-8500	>8500
Acenaften (µg/kg)	µg/kg TS	13	24	<2,4	2,4-96	96-195	195-19500	>19500
Fluoren (µg/kg)	µg/kg TS	21	36	<6,8	6,8-150	150-694	694-34700	>34700
Fenantren (µg/kg)	µg/kg TS	85	140	<6,8	6,8 - 780	780-2500	2500-25000	>25000
Antracen (µg/kg)	µg/kg TS	19	58	<1,2	1,2-4,6	4,6-30	30-295	>295
Fluoranthen (µg/kg)	µg/kg TS	120	300	<8	8 - 400	400-400	400-2000	>2000
Pyren (µg/kg)	µg/kg TS	94	300	<5,2	5,2-84	84-840	840-8400	>8400
Benzo[a]antracen (µg/kg)	µg/kg TS	48	170	<3,6	3,6-60	60-501	501-50100	>50100
Chrysen (µg/kg)	µg/kg TS	33	140	<4,4	4,4-280	280-280	280-2800	>2800
Benzo[b]fluoranten (µg/kg)	µg/kg TS	46	270	<90	90-140	140-140	140-10600	>10600
Benzo[k]fluoranten (µg/kg)	µg/kg TS	18	100	<90	90-135	135-135	135-7400	>7400
Benzo[a]pyren (µg/kg)	µg/kg TS	33	180	<6	6-183	183-230	230-13100	>13100
Indeno[123cd]pyren (µg/kg)	µg/kg TS	20	150	<20	20-63	63-63	63-2300	>2300
Dibenzo[ah]antracen (µg/kg)	µg/kg TS	i.p.	29	<12	12-27	27-273	273-2730	>2730
Benzo[ghi]perylene (µg/kg)	µg/kg TS	18	130	<18	18-84	84-84	84-1400	>1400
PCB7 ₂ (µg/kg)	µg/kg TS	i.p.	0,025	0	0-4,1	4,1-43	43-430	>430
TBT 12) (µg/kg) - forvaltningsmessig	µg/kg TS	2,2	12	<1	1-5	5 - 20	20 - 100	>100

I prøven fra det tildekkede arealet i syd (S1) ble det stort sett påvist «bakgrunnsverdier» av tungmetallene, mens det ble påvist enkelte PAH-komponenter i tilstandsklasse 2-3. I det utildekkede området i nord (S2) ble det påvist lave konsentrasjoner av tungmetaller (tilsvarende tilstandsklasse II), men forhøyede konsentrasjoner av flere PAH-komponenter (tilsvarende tilstandsklasse III-IV) og TBT. TBT-verdien ligger under grenseverdien på 35 µg/kg som gjelder som grenseverdi for Trinn 1 risikovurdering iht. veileder M409.

Kornfordelingsanalysen viste kornstørrelse < 63 µm på 10,7% i S1 og < 64,8% i S2. Det betyr at S1 fortrinnsvis består av sand, og S2 fortrinnsvis av silt.

5 Konsekvenser for videre arbeider

De prøvetatte sedimentene ved HIP kan ikke friskmeldes mht. økologisk risiko, da konsentrasjonene av enkelte komponenter overskrider grenseverdien for Trinn 1 (grense klasse II/III) iht. veileder M-409.

Spunting og utfylling i sjø krever søknad og tillatelse etter forurensingsloven, og Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Før Statsforvalteren kan starte saksbehandlingen, må planene være vurdert/godkjent av kommunen etter plan- og bygningsloven. Havnevesenet må også gi tillatelse etter havne- og farvannsloven. I utgangspunktet skal også Norsk Maritimt Museum vurdere tiltaket etter kulturminneloven, men de har som nevnt i kap. 2.4 allerede vurdert området i forbindelse med tidligere planer.

Det er planlagt å etablere tett spunt til fjell i ytterkant av området som planlegges utfyllt, i forkant av utfylling. Sjøbunnen er tildekket i tilnærmet hele spuntlinjen, og det forventes liten grad av oppvirvling i forbindelse med spuntingen. Ved spunting på den siste utlekkede delen i nord skal det benyttes siltgardin. Utfylling vil utføres etter at spunten er ferdig etablert, og vil sikre at det ikke foregår uønsket spredning av partikler eller ev. plast fra sprengstein i forbindelse med utfyllingen.

5.1 Spunting gjennom eksisterende betongmadrasser

Som det framgår av figur 2 vil spunten måtte rammes gjennom betongmadrassene på den sentrale delen av tiltaksområdet. Videre nordover vil spunten følge østre kant av madrassene. Det antas at spunten vil «skjære» seg gjennom madrassen uten å forstyrre denne i særlig grad. For å unngå at betongmadrassene mister sin funksjon som spredningsreducerende tildekking, vil det i forkant av ramming legges ut et tynt sandlag oppå betongmadrassene på det aktuelle strekket. Dette vil forhindre en direkte eksponering av forurenset sjøbunn som ev. blir virvlet/presset opp i sprekker, dersom betongmadrassene knekker opp i større flak i forbindelse med arbeidene. I etterkant av arbeidene vil arealene inspiseres med sjødrone for å avdekke ev. svakheter ved/skader på madrassene. Dersom det avdekkes skader på madrassene vil dette utbedres ved tildekking med tilsvarende materiale/tykkelser som er benyttet på øvrige arealer i Stjertebukta.

5.2 Nitrogentilførsel via sprengstein

Det er planlagt utfylling med sprengstein innenfor spunten. Dette kan medføre tilførsel av nitrogen til resipienten. Betraktninger vedrørende nitrogentilførsel via sprengstein er i all hovedsak hentet fra en fersk rapport fra NIBIO [7]. Denne omhandler tunnelsprengstein. Status for nitrogenforhold i Horten havn er hentet fra NIVA rapport fra 2022 [8].

Studier referert i ovennevnte rapport fra NIBIO tilsier at det ved tunnelsprengning benyttes en emulsjonssprengstoffmengde på ca. 1,5 kg/m³. Midlere innhold av nitrogen i slikt sprengstoff er ca. 26 %, og utlekket mengde nitrogen kan utgjøre ca. 10 % av innholdet i sprengstoffet. Iht. en rapport fra Norsk fjellsprengningsteknikk kan det forventes en betydelig lavere rest ved sprengning i dagen, der de spregtekniske forholdene er bedre (ned mot 1%) [10]. GrunnTeknikk har erfaring fra andre prosjekter, som ikke er tunnelsprengning, der Norsk Fjellsprengning har benyttet fra 0,45 til 0,61 kg sprengstoff/m³. Utførende entreprenør bekrefter at ca. 0,5 kg sprengstoff/m³ er et riktig anslag.

Det forventes å bli behov for i størrelsesorden 16.500 faste m³ sprengstein (inkl. utfyllingen over sjønivå), som vil sprenge ut lokalt, fra byggetomta. Dette medfører sprengstoffbruk på i størrelsesorden 8 tonn. Dersom tallene fra NIBIO legges til grunn tilsvarer dette et nitrogeninnhold på ca. 2,08 tonn, og en utlekking tilsvarende ca. 200 kg. Ved å bruke tallene fra Norsk fjellsprengningsteknikk for spregning i dagen, vil utlekking bli betydelig lavere, og tilsvare ca. 20 kg.

Det er vanskelig å rense nitrogen, og de fleste renseløsningene utgjøres av biologiske rensedammer eller bruk av nitrogenforurenset vann til gjødsling, eller opptak i jord/organisk materiale.

Horten indre havn har dårlig økologisk tilstand i de sentrale/dypere delene, som sannsynligvis skyldes oksygenvikt som følge av høyt næringsstoffinnhold [8]. Det er overkonsentrasjon av nitrogen i området, og i NIVA-rapporten konkluderes det med at den dominerende kilden til biotilgjengelig nitrogen i havna er lekkasjer via avløpsledningsnett (tilsv. 85%). Det er anslått at den totale mengden nitrogen i Indre havn utgjør 2,5 tonn, hvilket er 0,0084 % av den totale tilførselen til ytre Oslofjord.


Tilførsel ifm. utfyllingen på Horten Industripark tilsvarer da et sted mellom 0,8-8% av årlig nitrogentilførsel i Horten indre havn. Tilførselen vil skje i et relativt grunt område, og det forventes ikke at tilførselen vil medføre oksygenvikt i vannmassene i bukta. Tilførselen kan ev. ha en begrenset, kortvarig og lokal effekt.

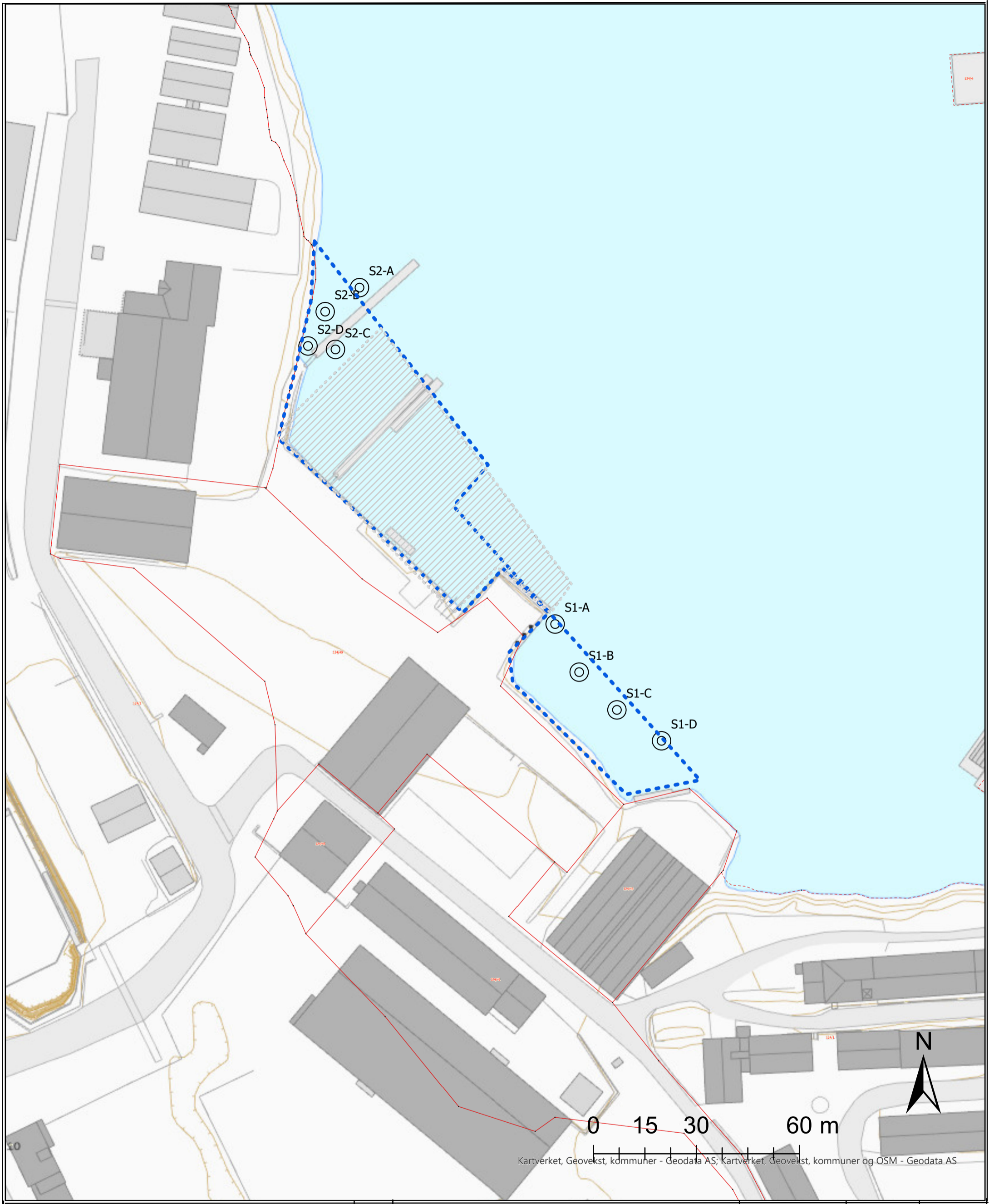
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Horten. HIP. Nybygg Kongsberg maritime, 116803 Horten. HIP, Sedimentundersøkelse	Dokument nr: 116803n1-rev 01
Oppdragsgiver: HIP	Dato: 03.03.23
Emne/Tema: Miljøgeologi	

Sted		
Land og fylke: Norge/Vestfold og Telemark	Kommune: Horten	
Sted: HIP		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
01	Oppsett av dokument/maler	07.03.23	ko	07.03.23	ar
01	Korrekt oppdragsnavn og emne	07.03.23	ko	07.03.23	ar
01	Korrekt oppdragsinformasjon	07.03.23	ko	07.03.23	ar
01	Distribusjon av dokument	07.03.23	ko	07.03.23	ar
01	Laget av, kontrollert av og dato	07.03.23	ko	07.03.23	ar
01	Faglig innhold	07.03.23	ko	07.03.23	ar

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 07.03.23	Sign.: 



TEGNFORKLARING:

- ⊙ Prøvepunkter
- ⋯ Tiltaksområde
- ▨ Betongmadrasser

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten. HIP: Nytt KM-bygg	Dato 12.10.22	Tegn. ko	Kontr. XX
	Prøvetakingsplan sediment	Målestokk 1:1 000	Originalformat A3	
		Status	Til rapport	
		Tegningsnummer	116803-1	Rev. -
	 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500			

Kartverket, Geovekst, kommuner - Geodata AS; Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

Grunnteknikk AS
Sjuestokkveien 100
3159 Melsomvik
Attn: **Kajsa Onshuus**

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-092721-01

EUNOMO-00345492

Prøvemottak: 02.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 02.09.2022-22.09.2022
Referanse: Horten. HIP, sedimenter
Maritime

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09020297	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	S1	Analysestartdato:	02.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	2.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	22	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.050	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	10	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	9.9	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.070	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	10.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	36	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	Sum 7 PCB	nd			9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.042 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	0.036 mg/kg TS	0.01	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.013 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.021 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.085 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracene	0.019 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.12 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.094 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracene	0.048 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.033 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.046 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.018 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.033 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.020 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.018 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.65 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	5.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	3.6 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.1 % TS	1		Internal Method 6

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse < 63 µm	10.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6370 mg/kg TS	1000	1299	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrestoff	89.4 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	2.4 µg Sn/kg tv	2	0.84	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	2.2 µg Sn/kg TS	2	0.77	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 22.09.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Grunnteknikk AS
Sjuestokkveien 100
3159 Melsomvik
Attn: **Kajsa Onshuus**

**Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-22-MM-092366-01

EUNOMO-00345492

Prøvemottak: 02.09.2022
Temperatur:
Analyseperiode: 02.09.2022-22.09.2022
Referanse: Horten. HIP, sedimenter
Maritime

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09020298	Prøvetakingsdato:	31.08.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	S2	Analysestartdato:	02.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	8.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	72	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.19	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	42	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	25	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.364	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	22	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	97	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0017	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.0024	mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:201

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 101	0.0032 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0038 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0058 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0050 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0027 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.025 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.077 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	0.078 mg/kg TS	0.01	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.024 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.036 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.14 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracene	0.058 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.30 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.30 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracene	0.17 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.14 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.27 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.10 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.18 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.15 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracene	0.029 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.13 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	2.2 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	29 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	14 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	13 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.1 % TS	1		Internal Method 6

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse < 63 µm	64.8 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	23000 mg/kg TS	1000	4526	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	53.6 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	6.9 µg Sn/kg tv	2	2.09	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	8.7 µg Sn/kg tv	2	3.04	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	12 µg Sn/kg TS	2	4	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 22.09.2022


Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.