

RAPPORT

Tiltaksplan forurensede sedimenter

Slipen Mekaniske AS

Sendt til:

Slipen Mekaniske AS

Golder

Ilebergveien 3. 3011 Drammen, Norway

Prosjektnr: 11509120113

Dato: 14.9.2018



Dette dokumentet er utarbeidet av Golder Associates AS (Golder) med de formål og for de forhold som er beskrevet i dokumentet. Rettigheter til dokumentet er regulert av våre oppdragsvilkår, eller i egen kontrakt med oppdragsgiver. Tredjepart kan ikke bruke dokumentet, eller deler av dette, uten skriftlig samtykke fra Golder. Dokumentet må heller ikke reproduseres, eller endres, uten samtykke fra Golder.

Golder tar intet ansvar for negative følger ved bruk av dokumentet uten skriftlig samtykke fra Golder, eller ved bruk av dokumentet til andre formål enn det det er utarbeidet for.

SAMMENDRAG

Skipsverftet Slipen Mekaniske AS i Sandnessjøen, Alstahaug kommune, planlegger utfylling i sjø i forbindelse med etablering av ny tørrdokk ved verftet (gnr/bnr 37/1 og 37/810). For bygging av tørrdokk må det sprenges og graves, og massene planlegges utfylt i to delområder i sjøen nord for verftsområdet.

Golder Associates AS (Golder) er engasjert av Slipen Mekaniske til å gjennomføres miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnen i det planlagte utfyllingsområdet og utarbeide tiltaksplan for forurensede sedimenter.

Tiltaksområdet utgjør ca. 3 500 m² og er definert som et mellomstort tiltak. Miljøtekniske undersøkelser viste forurensning av TBT i sedimentene tilsvarende tilstandsklasse V, iht. Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sedimenter (TA-2229/2007). I tillegg ble de påvist forurensning av kobber tilsvarende tilstandsklasse V og PAH-komponenter tilsvarende tilstandsklasse IV, iht. Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i sedimenter (M-608/2016). Risiko for spredning av forurensning ved utfyllingsarbeider er knyttet til oppvirvling av finpartikulært sediment på sjøbunnen. Foreliggende tiltaksplan gir føringer for gjennomføring av planlagt utfyllingsarbeid, samt beskrivelser av generelle tiltak for å hindre spredning og eksponering for forurensning under tiltaksarbeid i sjø.

Tiltaksplanen skal behandles av Fylkesmannen i Nordland som forurensningsmyndighet. Tillatelse om utfylling må foreligge før tiltaket kan igangsettes.

Referanse og kontaktperson hos oppdragsgiver:	Slipen Mekaniske AS v/ Arnt Jakobsen
Prosjektleder: Eli Smette Laastad. Tlf: 976 22 275. E-post: eli.smette.laastad@golder.no	
Saksbehandler:	Christian Volan
Kvalitetssikring:	Eli Smette Laastad

INNHOLDSREGISTER

1.0 INNLEDNING	3
2.0 FORURENSNINGSKILDER OG OMRÅDEBESKRIVELSE	3
3.0 FORURENSNINGSTILSTAND	5
3.1 Generelt om miljødirektoratets tilstandsklasser	5
3.2 Kartlegging av miljøgifter i sedimentene	5
3.2.1 Tidligere utført kartlegging	5
3.2.2 Prøvetaking 2018	6
3.2.3 Risikovurdering	10
3.2.4 Analyseresultater 2018	10
4.0 MILJØMÅL	12
5.0 TILTAKSVURDERING	12
5.1 Vurdering av spredningsrisiko	13
5.2 Avbøtende tiltak for å verne naturmangfold	13
6.0 TILTAKSRETTEDE UNDERSØKELSER	13
6.1 Kulturminner, rydding av skrot og eksplosiver	13
6.2 Geoteknisk stabilitet og detaljprosjektering av utfylling	13
7.0 KONTROLL OG OVERVÅKNING	14
7.1 Kontroll og overvåkning før og under tiltak	14
7.2 Beredskapsplaner og avbøtende tiltak	14
8.0 FREMDRIFTSPLAN	14
9.0 OPPSUMMERING	15
REFERANSER	15

VEDLEGG 1 – Analyserapport fra ALS Laboratory Group

1.0 INNLEDNING

Skipsverftet Slipen Mekaniske AS (Slipen Mekaniske) i Sandnessjøen, Alstahaug kommune, planlegger etablering av ny innebygd tørrdokk ved verftet (gnr/bnr 37/1 og 37/810). I den forbindelse må en boligtomt omreguleres til industriformål og tomta må sprenges ut. Utsprengte masser fra boligtomta, samt masser fra området der tørrdokk skal etableres, planlegges utfyllt i sjøen utenfor verftsområdet. Utfylling i sjø vil etablere nytt landareal.

Fylkesmannen i Nordland ga i brevet *Innspill til varsel om oppstart av arbeid med privat reguleringsplan på Slipen industriområde*, datert 16.2.2018, innspill på at «Utfylling fra land, mudring eller andre tiltak som medfører risiko for spredning av forurenset sediment krever egen tillatelse etter forurensningsloven» /1/. Og at det i forbindelse med søknad om utfylling og/eller mudring må gjennomføres miljøtekniske undersøkelser og utarbeides plan for håndtering av forurensede masser og gjennomføring av arbeidet.

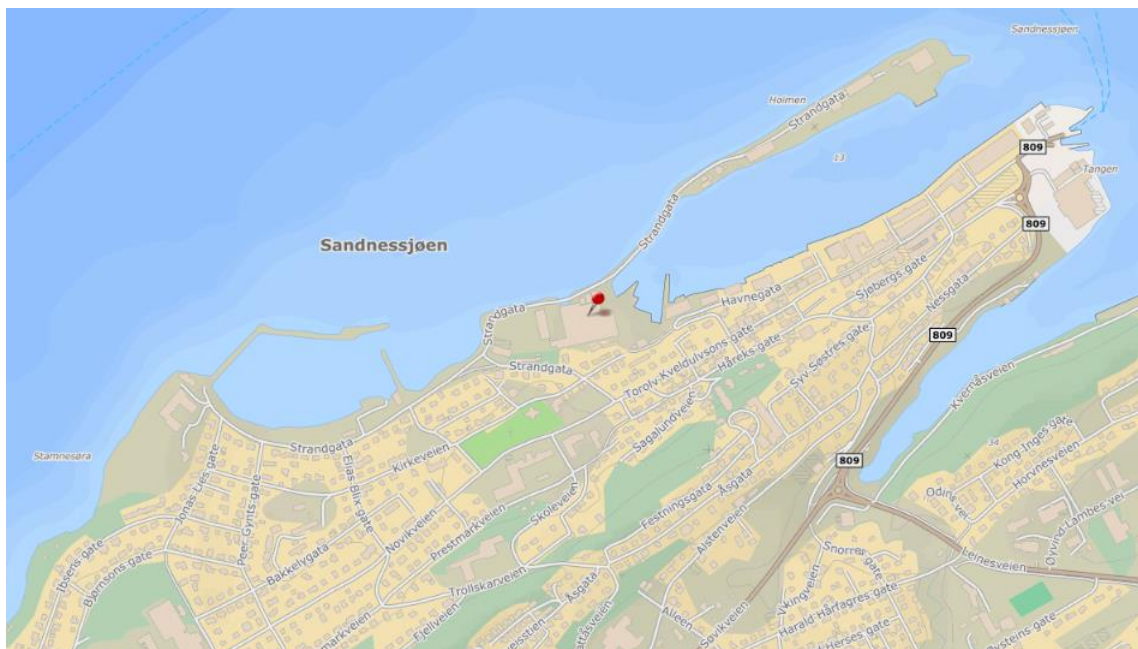
Golder Associates AS (Golder) er engasjert av Slipen Mekaniske til å gjennomføres miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnen i det planlagte utfyllingsområdet, og utarbeide tiltaksplan for forurensede sedimenter i henhold til innspill fra Fylkesmannen i Nordland.

Tiltaksplanen skal behandles av Fylkesmannen i Nordland som forurensningsmyndighet. Tillatelse om utfylling må foreligge før tiltaket kan igangsettes.

Golder utarbeidet risikovurdering og tiltaksplan for forurenset grunn ved Slipen Mekaniske i 2013 /2/, som er basert på tidligere utførte grunnundersøkelser og risikovurdering utført av Norconsult i 2010 /3/.

2.0 FORURENSNINGSKILDER OG OMRÅDEBESKRIVELSE

Slipen Mekaniske ligger i Sandnessjøen i Alstahaug kommune. Et oversiktskart er vist i Figur 1 og et flyfoto som viser verftsområdet og de aktuelle utfyllingsområdene er vist i Figur 2.



Figur 1. Kart som viser lokalisering av Slipen Mekaniske (rødt markør) i Sandnessjøen (kilde: <http://www.kart.finn.no>).



Figur 2. Flyfoto over verftsområdet til Slipen Mekaniske. Planlagt område for ny tørrdokk er markert med gult og de aktuelle utfyllingsområdene i sjø er markert med blått (kilde: <http://www.kart.finn.no>).

Verftsområdet er hovedsakelig etablert på steinfylling i sjø, da strandlinjen tidligere gikk sør for verkstedhaller og slippområdet. Overgangssonen fra land til sjø i planlagte utfyllingsområder består av stein fra tidligere utfylling. Området er eksponert for åpen sjø. Det ligger en båthavn ca. 300 m vest for tiltaksområdet.

Utfyllingsarbeidene vil gjennomføres fra land. Totalt areal av de to delområdene som skal fylles ut i sjø er på ca. 3 500 m², og defineres som et mellomstort tiltak (>1000 m² og <30 000 m²) i henhold til Miljødirektoratets veileder "Håndtering av sedimenter" (M-350/2015) /4/ .

Virksomheten til Slipen Mekaniske drives dels innendørs i haller og dels utendørs ved en utendørsslipp. Aktiviteten består av spyling av skip med rent vann under høyt trykk for å rengjøre skrog, før påføring av nytt bunnstoff eller maling, og motorreparasjoner. Spyling foregår hovedsakelig på sommerhalvåret, men det hender også at det spyles på vinteren. Verftet har i dag et velfungerende oppsamlings- og rensesystem for spylevannet.

Tidligere undersøkelser av grunnen på eiendommen viste forurensningskonsentrasjoner av olje tilsvarende tilstandsklasse 3 til 5, samt konsentrasjoner av Σ PAH16 og benzo(a)pyren tilsvarende tilstandsklasse 3 i henhold til Miljødirektoratets tilstandsklasser for forurenset grunn (TA-2553/2009) /5/. Det ble også påvist

middels høye TBT-konsentrasjoner i en prøve fra slippområdet. For utfyllende analyseresultater og historiske bakgrunnsopplysninger vises det til Norconsult sin rapport fra 2010 /3/.

I følge Miljødirektoratets naturbase er det ikke registrert sårbare naturområder i nærhet til planlagte utfyllingsområder /6/.

Tiltaksplanen beskriver videre føringer for gjennomføring av planlagt utfyllingsarbeid, samt generelle tiltak for å hindre spredning og eksponering for forurensning under tiltaksarbeid i sjø.

3.0 FORURENSNINGSTILSTAND

3.1 Generelt om miljødirektoratets tilstandsklasser

Miljødirektoratet har utarbeidet veileder M-608/2016 med grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota /7/. Systemet deler sjøvann og forurenset sediment inn i fem forskjellige tilstandsklasser, hvor klassegrensene representerer en forventet økende grad av økologiske effekter på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene.

Øvre grense for klasse II og III i klassifiseringssystemet er i samsvar med Vanndirektivets miljøkvalitetsstandarder AA-EQS (grenseverdien for kroniske effekter ved langtidseksponering) og MAC-EQS (grenseverdien for akutt toksiske effekter ved korttidseksponering). Øvre grense for klasse I representerer bakgrunnsverdier, og for de fleste av de menneskeskapte miljøgiftene og der miljøgiften ikke har en naturlig kilde er øvre grense for klasse I satt til null. Øvre grense for klasse IV er basert på akutt toksisitet uten sikkerhetsfaktorer, og er grensen for mer omfattende akutte toksiske effekter. Klassifiseringssystemet for vann og sediment er vist i Tabell 1.

I henhold til Miljødirektoratets veileder skal analyseresultater fra sedimentundersøkelser sammenstilles mot tilstandsklassene for miljøgifter i vann og sediment (M-608/2016).

Tabell 1. Miljødirektoratets tilstandsklasser for miljøgifter i vann og sediment (M-608/2016) /7/.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

3.2 Kartlegging av miljøgifter i sedimentene

3.2.1 Tidligere utført kartlegging

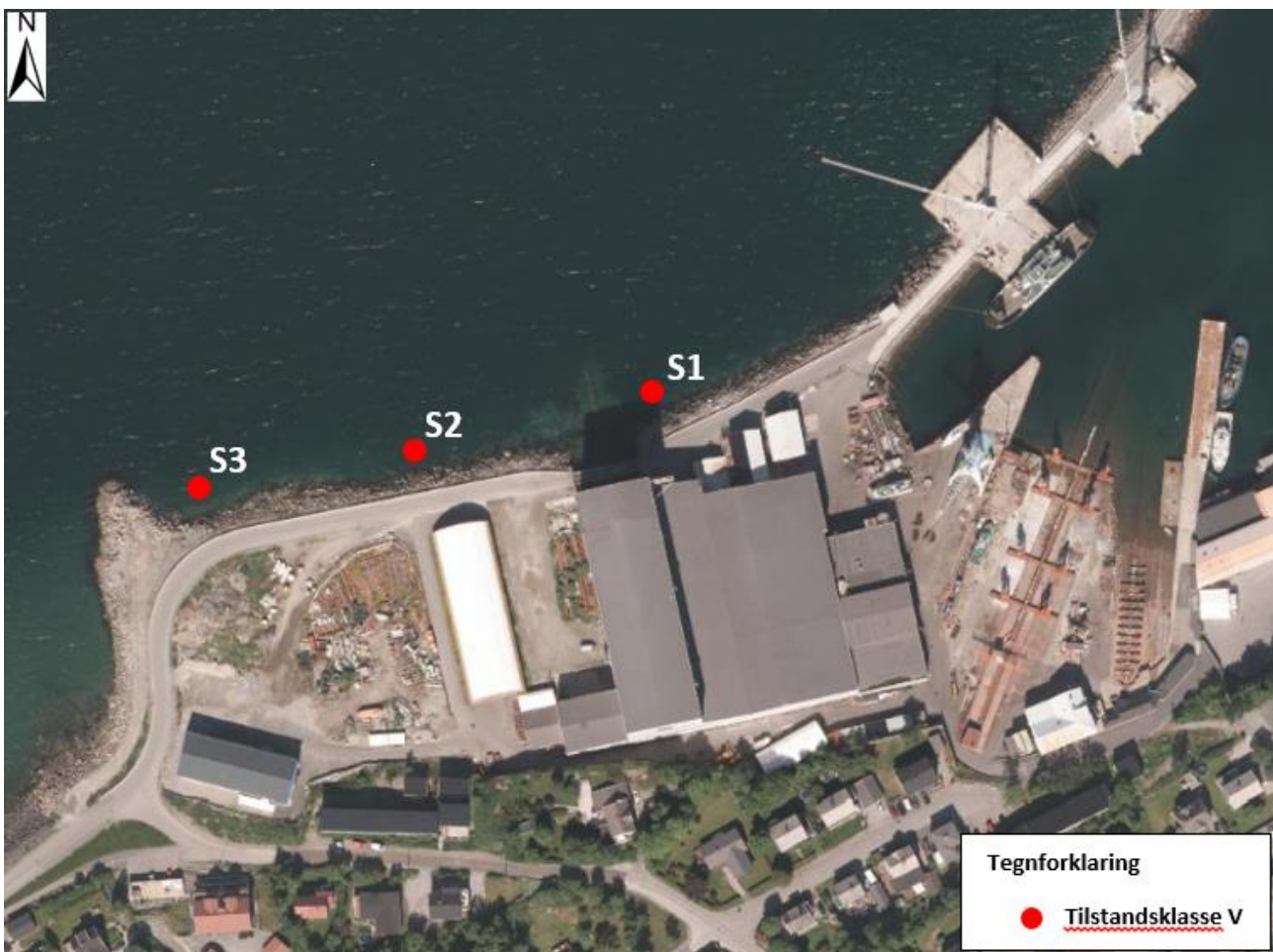
Det er ikke kjent at sedimentene i tiltaksområdet ved Slipen Mekaniske har vært undersøkt for miljøgifter tidligere. Det er gjennomført sedimentundersøkelser i Stamnesvika, som ligger øst for slippområde (på innsiden av molo) i 2009 /3/.

3.2.2 Prøvetaking 2018

Golder utførte sedimentprøvetaking i planlagte utfyllingsområder 18. juni 2018. Undersøkelsen inkluderte prøvetaking på tre stasjoner. Stasjonsplassering er vist på kart i Figur 3. Prøvetaking av sediment følger Miljødirektoratets veileder "Risikovurdering av forurenset sediment" (M-409/2015) /8/. Veilederen angir at miljøkvaliteten skal dokumenteres med minimum 3 sedimentprøver ved tiltaksarealer < 30 000 m².

Sediment ble hentet opp ved hjelp av en Van-Veen grabb, og det ble laget blandprøver av fire grabbskudd (replikater) på hver stasjon. Sediment-sjiktet i grabben var ca. 0-7 cm. Sjøbunnen i området består hovedsakelig av sandig mudder med noe stein. Grabben dro stedvis opp mye tare og rødalger. Informasjon om stasjoner og prøvetaking er gitt i Tabell 2. Bilder fra prøvetaking er vist i Figur 4 og Figur 5.

Prøvene ble sendt til ALS Laboratory Group for analyse av metaller, Σ PAH16, Σ PCB7, TBT, TOC (organisk innhold), kornstørrelse og vanninnhold.



Figur 3. Oversiktskart over prøvetatte stasjoner, vist med høyeste påviste tilstandsklasse iht. Miljødirektoratets tilstandsklasser for miljøgifter i sediment (M-608/2016) /7/. Konsentrasjoner av TBT og Σ PAH16 er klassifisert iht. Miljødirektoratets veileder TA-2229/2007 /9/.

Tabell 2. Stasjonsinformasjon og beskrivelse av prøvetatt sediment, Slipen Mekaniske 2018.

Stasjon	Koordinater (WGS84)	Dyp (m)	Beskrivelse sediment	Merknad
S1	N: 66° 01,297' E: 12° 37,206'	8	Sandig mudder (olivengrønt).	Benyttet Van-Veen grabb. Sjikt ca. 0-7 cm. Blandprøve av 4 replikater.
S2	N: 66° 01,285' E: 12° 37,067'	7	Sandig mudder (olivengrønt i øverste sjikt, mørk grå under). Noe stein, rødalger og tare.	Benyttet Van-Veen grabb. Sjikt ca. 0-7 cm. Blandprøve av 4 replikater.
S3	N: 66° 01,283' E: 12° 37,013'	6,5	Sandig mudder (olivengrønt). Noe stein, rødalger og tare.	Benyttet Van-Veen grabb. Sjikt ca. 0-7 cm. Blandprøve av 4 replikater.



Bilde 1. Oversiktsbilde av planlagt utfyllingsområde.



Bilde 2. Prøvetatt sediment på stasjon S1.

Figur 4. Bilder fra sedimentprøvetaking ved Slipen Mekaniske i juni 2018.



Bilde 1. Prøvetatt sediment på stasjon S2.



Bilde 2. Prøvetatt sediment på stasjon S3. Sediment er dekket av tare.

Figur 5. Bilder fra sedimentprøvetaking ved Slipen Mekaniske i juni 2018.

3.2.3 Risikovurdering

Trinn 1 risikovurdering er gjennomført ved å sammenligne konsentrasjonene av de ulike stoffene med grenseverdier angitt i Miljødirektoratets veileder M-608 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» /7/. For TBT og Σ PAH16 er konsentrasjonene sammenlignet med grenseverdier i Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sedimenter (TA-2229/2007) /9/.

3.2.4 Analyseresultater 2018

Analyseresultatene er sammenlignet med Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i sedimenter (M-608/2016) /7/, og er vist i Tabell 3. Konsentrasjoner av TBT og Σ PAH16 er klassifisert i henhold til Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sedimenter (TA-2229/2007) /9/. Figur 3 viser plassering av prøvetakingsstasjonene, samt høyeste påviste tilstandsklasse.

Resultatene viser konsentrasjoner av TBT i sedimentene tilsvarende tilstandsklasse V (svært dårlig) på alle stasjoner, samt konsentrasjoner av kobber tilsvarende tilstandsklasse V og sink tilsvarende tilstandsklasse III (moderat) på stasjon S1 og S2. Det er også påvist konsentrasjoner av flere PAH-komponenter (antracen, fluoranten, benzo[a]antracen, kysen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(123cd)pyren og benzo[ghi]perylene) tilsvarende tilstandsklasse IV (dårlig) i sedimentene. Σ PAH16-konsentrasjoner ble påvist tilsvarende tilstandsklasse III på stasjon S1 og S3. Σ PCB7-konsentrasjoner ble påvist tilsvarende tilstandsklasse III.

Fullstendig analyserapport fra laboratoriet er gitt i Vedlegg 1.

Tabell 3. Analyseresultater klassifisert og fargekodet iht. Miljødirektoratets tilstandsklasser (M-608/2016). Konsentrasjoner av TBT og Σ PAH16 er klassifisert iht. veileder TA-2229/2007. Konsentrasjonen av metaller er vist i mg/kg, mens konsentrasjonen av organiske miljøgifter er vist i μ g/kg.

Prøvenavn/ Element	Enhet	S1	S2	S3
Tørrestoff	%	5	5	5
Vanninnhold	%	20,2	22,1	22,5
TOC	% TS	0,7	0,57	0,74
Metaller				
Arsen	mg/kg TS	5,9	7,5	3
Bly	mg/kg TS	21	25	11
Kadmium	mg/kg TS	0,08	0,06	0,02
Kobber	mg/kg TS	440	180	63
Krom	mg/kg TS	14	16	16
Kvikksølv	mg/kg TS	0,29	0,08	0,03
Nikkel	mg/kg TS	11	10	12
Sink	mg/kg TS	170	240	97
PAH				
Naftalen	μ g/kg TS	64	i.p.	21
Acenaftalen	μ g/kg TS	66	16	30
Acenaften	μ g/kg TS	100	33	37
Fluoren	μ g/kg TS	130	38	45
Fenantren	μ g/kg TS	870	130	320
Antracen	μ g/kg TS	240	49	120
Fluoranten	μ g/kg TS	930	190	560
Pyren	μ g/kg TS	790	190	440
Benzo[a]antracen	μ g/kg TS	510	140	310
Chrysen	μ g/kg TS	440	150	260
Benzo[b]fluoranten	μ g/kg TS	430	140	260
Benzo[k]fluoranten	μ g/kg TS	130	53	79
Benzo(a)pyren	μ g/kg TS	310	100	180
Indeno(123cd)pyren	μ g/kg TS	300	130	180
Dibenzo[ah]antracen	μ g/kg TS	52	25	37
Benzo[ghi]perylen	μ g/kg TS	230	110	140
PAH16	μ g/kg TS	5600	1500	3000
Andre organiske				
PCB7	μ g/kg TS	25	19	14
TBT - forvaltningsmessig	μ g/kg TS	114	2260	401

i.p. = ikke påvist

Tabell 4 viser kornfordeling i sedimentprøvene. Sedimentet består hovedsakelig av grovere fraksjoner (sand) og mindre andel finstoff (silt og leire). TOC-innholdet i prøvene er relativt lavt og likt mellom prøvene (Tabell 3). Innholdet av TOC i sedimentet indikerer forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene. Lavt innhold av organiske materiale tyder på liten tilførsel og eller gode forhold for nedbrytning med høyt oksygeninnhold i sedimentet. Hydrofobiske organiske miljøgifter bindes lett til organiske partikler. Lavt TOC-innhold kan derfor innebære at organiske miljøgifter ikke bindes så godt til sedimentene.

Tabell 4. Kornfordeling i sedimenter ved Slipen Mekaniske. Resultatene er angitt i enhet % av tørrstoff (TS).

Stasjon	Sand (> 63 µm, % TS)	Silt (< 63 µm, % TS)	Leire (< 2 µm, % TS)
S1	94,25	5,57	0,18
S2	94,95	4,90	0,15
S3	94,44	5,42	0,14

4.0 MILJØMÅL

Vannforskriften, som gjennomfører EUs Vanndirektiv, legger opp til at det skal settes miljømål for vannforekomster, og det generelle målet er at alle vannforekomster minst skal opprettholde eller oppnå «god økologisk og kjemisk tilstand innen utgangen av 2021» /10/.

Sjøområdet utenfor planlagt utfyllingsområdet ved Slipen Mekaniske omfattes av vannområde «Ulvangen» (ID 0361040700-3-C), i vannregion Nordland. Vannområdet her er angitt med «god» økologisk tilstand /11/. Sjøområdet innenfor molo, øst for slippområdet, omfattes av vannområde «Sandnessjøen havn» (ID 0361040700-2-C). Dette vannområdet er angitt med «dårlig» økologisk tilstand.

I tillegg til den økologiske tilstanden ser man også på den kjemiske tilstanden. Dette er forekomsten av miljøgifter på listen over såkalte «prioriterte stoffer». Her står bl.a. bly, PCB, PAH og TBT. God kjemisk tilstand er sammenfallende med øvre grense for tilstandsklasse II i Miljødirektoratets veileder «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, M-608/2016». Vannforskriften legger opp til at det skal settes miljømål for vannforekomster, og det generelle målet er at alle vannforekomster minst skal opprettholde eller oppnå «god økologisk og kjemisk tilstand».

TBT er en miljøgift som har vært i bruk som antibegroingsmiddel (bunnstoff) på båter, men som har vært forbudt siden 2008. Likevel vil bunnbehandling av båter med gammel maling kunne medføre potensiell TBT-forurensning i forbindelse med sandblåsing og høytrykksspyling. TBT er kun moderat nedbrytbart i sedimenter, noe som betyr at i omtrent alle marine steder som undersøkes, vil man finne så høye nivåer av TBT at grenseverdien overskrides. For mennesker er TBT-konsentrasjonene vi normalt utsettes for når vi spiser sjømat for lave til å ha en helsemessig betydning /12/. Bunnstoff som benyttes i dag kan ha tungmetaller, slik som kobber og sink, som virkestoff mot begroing.

5.0 TILTAKSVURDERING

Planlagt utfylling i sjø kan føre til oppvirvling av sjøbunnen og utvasking av finstoff med risiko for spredning av partikler og forurensning utenfor tiltaksområdet. Overordnet miljømål i anleggsfasen skal være at arbeidene ikke skal medføre forurensning som kan være til skade eller ulempe for miljøet, eller kan ha negative konsekvenser for liv og helse. Miljøpåvirkning i negativ retning bør derfor minimeres av hensyn til vannforekomsten. Utfylling ved Slipen Mekaniske kan utløse krav til overvåking og kontroll under arbeidene.

For å redusere risiko for spredning som følge av utfylling, anbefales det at det legges en voll av grove masser rundt ytterkanten av området først, før man gradvis fyller seg innover mot land. Dette forutsetter at slik fremgangsmåte teknisk lar seg gjennomføre, og er i samsvar med planer for utførelse av utfyllingsarbeidene. Massene innenfor vollen vil bli mindre utsatt for tidevannsstrøm, og risiko for spredningen av finstoff blir

redusert. Utlekking av de første steinmassene må gjøres så skånsomt som mulig, for å unngå/begrense oppvirvling og spredning av forurensning.

Overflatesedimentene består av relativt grove fraksjoner, hovedsakelig sand, noe som er fordelaktig mtp. spredning, ettersom sand vil i mindre grad virvles opp og spres sammenlignet med sedimenter bestående av leire og silt, som kan transporteres over lengre avstander ved eventuell oppvirvling.

Etter ferdigstillelse av tiltaket med utfylling må det lages en sluttrapport. Sluttrapport skal oppsummere gjennomført tiltak, presentere resultater fra ev. overvåking og beskrive ev. registrerte avvik.

5.1 Vurdering av spredningsrisiko

Utfyllingsarbeider, og andre tildekkings- og mudringstiltak i sjø, kan potensielt øke risikoen for spredning av miljøgifter til omkringliggende områder ved ev. oppvirvling av finstoff i sedimentet.

Risikovurdering og tiltaksplan for forurenset grunn (Golder 2013) konkluderte med at det for utlekking til sjø kun var spredningsrisiko knyttet til TBT /2/. Mengde TBT som lekker ut til sjøresipient er imidlertid svært begrenset og beregnet til ca. 14 g pr år. På bakgrunn av dette var det ikke ansett som nødvendig å gjennomføre tiltak knyttet til forurenset grunn ved Slipen Mekaniske.

Ved å gjennomføre utfylling ved Slipen Mekaniske kan miljøtilstanden på sjøbunnen utenfor lokaliteten bli forbedret ved at tilførte masser isolerer forurensede sedimenter, og hindrer spredning av forurensning fra sjøbunnen til omkringliggende områder.

5.2 Avbøtende tiltak for å verne naturmangfold

I følge Miljødirektoratets naturbase er det ikke registrert sårbare naturområder i nærhet til planlagte utfyllingsområder /6/, men utfylling i sjø kan påvirke bløtbunnsområder i strandsonen.

6.0 TILTAKSRETTEDE UNDERSØKELSER

6.1 Kulturminner, rydding av skrot og eksplosiver

Tiltaksområdet ligger utenfor tidligere utfylling og det er antatt lav sannsynlighet for avfall, kulturminner og/eller eksplosiver i sedimentene. Det anbefales uansett en henvendelse til Riksantikvaren og Sjøfartsmuseet for å avklare om de har ev. kunnskap som ikke er kjent.

6.2 Geoteknisk stabilitet og detaljprosjektering av utfylling

Geotekniske vurderinger, beregninger og detaljprosjektering for utfyllingsarbeidene, må utføres av firma med denne type kompetanse.

7.0 KONTROLL OG OVERVÅKNING

7.1 Kontroll og overvåkning før og under tiltak

Det anbefales at det utføres overvåking under utfyllingsarbeidene for å kunne dokumentere at det ikke skjer uønsket spredning av forurensede sedimenter. Overvåkning før oppstart av tiltaksarbeidene inkluderer:

- Turbiditetsmålinger (som måler partikkelmengden i vannmassene).

Overvåkning under tiltaksarbeidene fokuserer på overvåkning av ev. spredning av miljøgifter i sedimentene. Overvåkingen inkluderer:

- Turbiditetsmålinger og visuelle observasjoner.

I dette tilfellet vil det være mest hensiktsmessig å benytte håndholdt turbiditetsmåler, og utføre manuelle målinger. Det anbefales å utføre turbiditetsmålinger i sjøen i forkant av tiltaket for å kartlegge naturlige bakgrunnsnivåer.

Under tiltaksarbeidene bør det gjøres jevnlig (f.eks. daglig) avlesning av turbiditet for kontroll, og sammenlikne turbiditetsverdier i sjøen ved tiltaksområdet med tidligere målte bakgrunnsverdier, ev. turbiditetsverdier målt ved en referansestasjon som er upåvirket av tiltaket. Plassering av målestasjoner må i størst mulig grad være representative for resipient som overvåkes.

Under anleggsarbeidene gjøres det i tillegg visuelle observasjoner av vannet utenfor tiltaksområdet. Ved synlig høyt partikkelinnhold, skal årsaksforhold avklares.

Hyppighet av turbiditetsmålinger bør økes ved forhøyede måleverdier. Ved langvarige høye måleverdier bør eventuelle kilder til økt turbiditet undersøkes, og nødvendige tiltak vurderes.

Det bemerkes at slike målinger er forbundet med til dels store feilkilder. Faktorer som er uavhengig av tiltaksarbeidene vil kunne gi til dels kraftig økning i turbiditet, f.eks. avrenning fra land etter snøsmelting eller nedbør, samt bevegelser i vannmassene forårsaket av f.eks. bølgeeksponering og båttrafikk.

7.2 Beredskapsplaner og avbøtende tiltak

Anleggsarbeidene skal overvåkes for å sikre at disse til enhver tid foregår på en mest mulig miljøvennlig måte. Før arbeidene starter må det utarbeides beredskapsplaner for å sikre at skader på miljøet unngås, eller reduseres mest mulig i fall det skulle oppstå uforutsette situasjoner, som f. eks. uhellsutslipp fra anleggsmaskiner eller lekkasjer ved drivstoffpåfylling. Utarbeidelse av beredskapsplaner må gjøres i samråd med utførende entreprenør, og innholdet i planen vil bl.a. avhenge av hvilket utstyr og fremgangsmetode som blir valgt. Utfyllingsmassene må legges ut forsiktig, og det er en stor fordel å benytte en entreprenør med erfaring fra utfylling i forurensede sedimenter.

8.0 FREMDRIFTSPLAN

Det anbefales at tiltaksgjennomføringen med utfylling i sjø ses i sammenheng med planlagte sprengning- og gravearbeider på eiendommen for god fremdrift og effektiv prosjektgjennomføring.

9.0 OPPSUMMERING

Miljøtekniske undersøkelser viste forurensning av TBT og kobber i sedimentene tilsvarende tilstandsklasse V, og forurensning av PAH-komponenter tilsvarende tilstandsklasse IV, iht. Miljødirektoratets klassifiserings-system for sedimenter. Det ble også påvist forurensning av sink, Σ PAH16 og Σ PCB7 tilsvarende tilstandsklasse III.

Risiko for spredning av forurensning ved utfyllingsarbeider er i hovedsak knyttet til oppvirvling av finpartikulært sediment på sjøbunnen. Overflatesedimentene i tiltaksområdet består av relativt grove fraksjoner, hovedsakelig sand, noe som er fordelaktig mtp. spredning, ettersom sand vil virvles opp og spres i mindre grad enn silt og leire.

Utfyllingsarbeidene må planlegges og utføres, slik at spredningen av partikler blir minst mulig. Utlegging av de første steinmassene må gjøres så skånsomt som mulig, for å unngå/begrense oppvirvling. Hvis det er teknisk gjennomførbart og i samsvar med planer for fremgangsmåten for utfyllingsarbeidene, anbefales det å legge en voll av grove masser rundt ytterkanten av området først, før man gradvis fyller seg innover mot land.

Det er ikke registrert sårbare naturområder i nærhet til planlagte utfyllingsområder, og det anbefales kontroll og overvåking av tiltaksarbeidet med manuelle turbiditetsmålinger før og under tiltaket. Det er ikke ansett som nødvendig med miljøovervåking i etterkant av gjennomført tiltak.

Ved å gjennomføre utfyllingen ved Slipen Mekaniske kan miljøtilstanden på sjøbunnen utenfor lokaliteten bli forbedret ved at tilførte masser isolerer forurensede sedimenter, og hindrer spredning av forurensning fra sjøbunnen til omkringliggende områder.

Utfylling i sjø krever tillatelse fra forurensningsmyndighetene.

REFERANSER

- /1/ Fylkesmannen i Nordland. Innspill til varsel om oppstart av arbeid med privat reguleringsplan på Slipen industriområde, Sandnessjøen. Alstahaug kommune. Brev datert 16.2.2018.
- /2/ Golder Associates AS, 2013. Risikovurdering og tiltaksplan for forurenset grunn ved Slipen Mekaniske AS. Rapport nr.: 11509130113, datert 19.12.2013
- /3/ Norconsult, 2010. Slipen Mekaniske – Miljøteknisk rapport og risikovurdering (inkl. trinn 2). Dokumentnummer: 5012898-1, datert 23.3.2010.
- /4/ Miljødirektoratet, 2015. Håndtering av sedimenter, M-350/2015.
- /5/ Miljødirektoratet, 2009, Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553/2009
- /6/ Miljødirektoratet, naturbase. <http://kart.naturbase.no/>.
- /7/ Miljødirektoratet, 2016. «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota», M-608/2016.
- /8/ Miljødirektoratet, 2015. Risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015.
- /9/ Miljødirektoratet, 2007. Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (TA-2229/2007).
- /10/ Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften), 2007.
- /11/ Vann-nett. www.vann-nett.no/portal/
- /12/ <http://www.miljostatus.no/>

Vedlegg 1 – Analyserapport fra ALS Laboratory Group



Mottatt dato **2018-06-19**
 Utstedt **2018-07-06**

Golder Associates AS
Christian Volan

Ilebergveien 3
N-3011 Drammen
Norway

Prosjekt **Slipen Mekaniske AS**
 Bestnr **11-0113**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	S1					
	Sediment					
Labnummer	N00587538					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	79.8	7.98	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	20.2		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	94.2		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.2		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	0.70	0.105	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	64		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftilen ^{a ulev}	66		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	130		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	870		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	240		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	930		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	790		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)antracen [^] ^{a ulev}	510		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen [^] ^{a ulev}	440		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten [^] ^{a ulev}	430		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(k)fluoranten [^] ^{a ulev}	130		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)pyren [^] ^{a ulev}	310		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenso(ah)antracen [^] ^{a ulev}	52		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	230		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren [^] ^{a ulev}	300		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	5600		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene [^] ^{a ulev}	2400		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	1.0		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	3.7		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	4.1		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	3.5		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	5.2		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	4.2		µg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S1					
	Sediment					
Labnummer	N00587538					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 180 ^{a ulev}	3.7		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	25		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	5.9	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	21	4.2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	440	61.6	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.08	0.04	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.29	0.0406	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	11	2.2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	170	34	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	75.2	2.0	%	3	V	JIBJ
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	29.0	11.4	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	80.9	34.5	µg/kg TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation ^{a ulev}	114	36	µg/kg TS	3	T	JIBJ



Deres prøvenavn	S2					
	Sediment					
Labnummer	N00587539					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	77.9	7.79	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	22.1		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	95.0		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.1		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	0.57	0.1	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftylen ^{a ulev}	16		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	33		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	38		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	130		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	49		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	190		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	190		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	140		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen ^A ^{a ulev}	150		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	140		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	53		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	25		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	110		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	130		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	1500		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	850		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	2.6		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	5.5		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	6.0		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 180 ^{a ulev}	4.8		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	19		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	7.5	2.25	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	25	5	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	180	25.2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.06	0.04	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.08	0.02	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	10	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	240	48	mg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S2					
	Sediment					
Labnummer	N00587539					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	73.6	2.0	%	3	3	JIBJ
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	276	112	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	1320	520	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation ^{a ulev}	2260	720	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	JIBJ



Deres prøvenavn	S3					
	Sediment					
Labnummer	N00587540					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	77.5	7.75	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	22.5		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	94.4		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.1		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	0.74	0.111	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	21		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftylen ^{a ulev}	30		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	37		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	45		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	320		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	120		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	560		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	440		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	310		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen ^A ^{a ulev}	260		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	260		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	79		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	180		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	37		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	140		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	180		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	3000		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	1400		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	2.0		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	4.6		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	3.5		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 180 ^{a ulev}	3.8		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	14		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	3.0	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	11	2.2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	63	8.82	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.02	0.04	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.03	0.02	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	97	19.4	mg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S3					
	Sediment					
Labnummer	N00587540					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	77.6	2.0	%	3	3	JIBJ
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	55.3	22.0	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	JIBJ
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	96.6	38.0	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	JIBJ
Tributyltinnkation ^{a ulev}	401	128	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	JIBJ



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

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

*** etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

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



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

Godkjenner	
JAEL	Jarle Ellefsen
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

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

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).

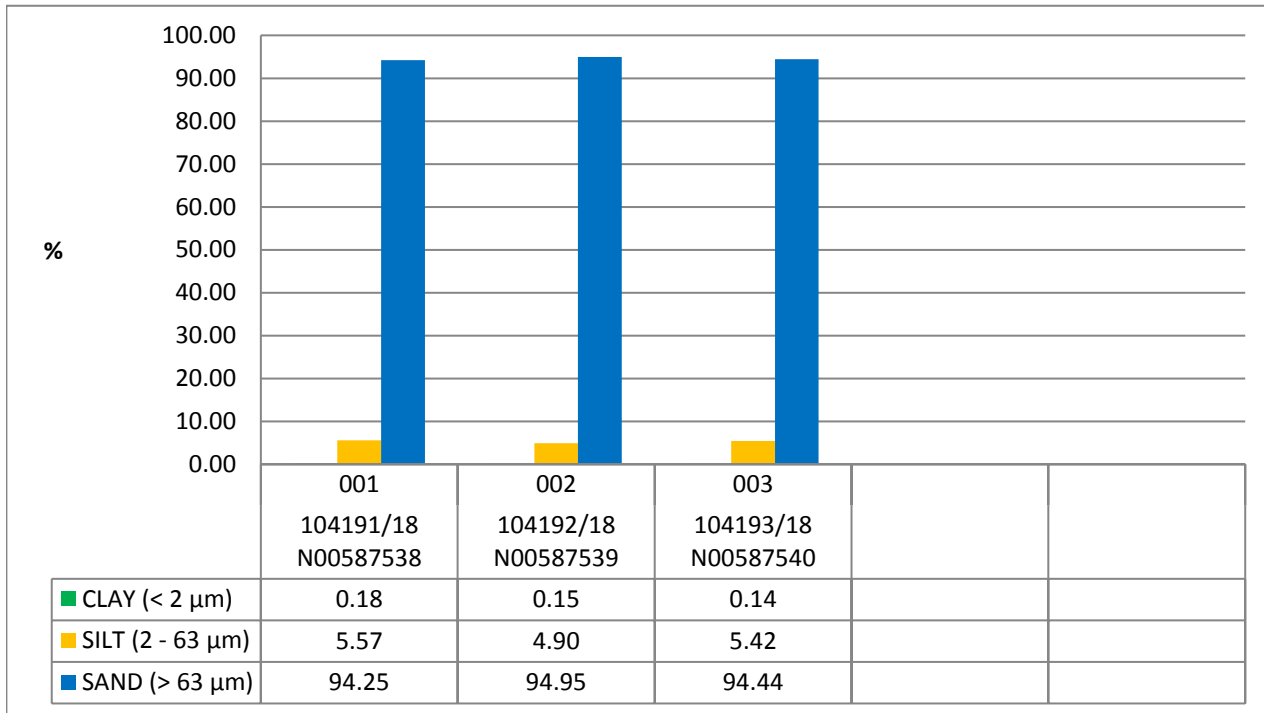


Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR1862523

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

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

Vi tilbyr tjenester innenfor følgende områder:

- Geoteknikk og ingeniørgeologi
- Instrumentering og overvåkning
- Forurensningsvurderinger
- Konsekvensutredninger
- Miljøkartlegging
- Miljørådgiving
- BREEAM
- HMS



golder.com