
RAPPORT

SKANSKA AS

MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSE OG TILTAKSPLAN - KULIMPORT TOMTEN

OPPDRAGSNUMMER 98055600



[REVISJON 1]

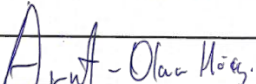

04.09.18

[Skanska AS]

[ESPEN JOHAN EKELAND]

VERSJON 1

RAPPORT

| | | | |
|--|---------------------------------|--|---|
| Rapport nr.: 98055609-RIM_RAP_01 | Oppdrag nr.: 98055600 | Dato: 05/09/2018 | |
| Kunde: Skanska AS | | | |
| Miljøteknisk sedimentundersøkelse med tiltaksplan | | | |
| <p>Sammendrag: Sweco Norge AS har på oppdrag fra Skanska AS, gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse i sjø. Prøvetaking er utført av dykkerteam fra EB Marine Dykkerfirma AS. Arbeidene er utført som en del av planlagt boligutvikling av Kulimport tomten/kaia. Vurdering og tiltaksbeskrivelse gjelder planlagt utfylling i sjø. Rapporten er tilpasset krav i Miljødirektoratets veileder "Håndtering av sedimenter", M350 med tilstandsklassifisering i henhold til veileder M-608. Det er prøvetatt 6 stasjoner i sjø. Hver stasjon er dekket med tre sedimentkjerner hentet av dykker. Miljøgeolog/sedimentolog fulgte prøvetaking sammen med dykkeleder via videooverført bilde og toveis kommunikasjon. Feltarbeidet gav god visuell oversikt over bunnforhold samt uttak av sedimentkjerner.</p> <p>Tiltaket omfatter i denne fasen av prosjektet utfylling i sjø fra land. Det fylles anslagsvis 44 000m³ over et areal på 7100 m² ± 700m². Sedimentene i utfyllingsområdet er forurenset. Det er avfall i utfyllingsområdet.</p> <p>Spredningshindrende tiltak under utfylling med rene steinmasser er: Tildekking med sand der bunnforhold tillater dette. Under fylling av stein på forurenset sjøbunn: Bruk av turbiditetsovervåkning med alarm til byggeleder/miljøansvarlig. Målingene gjøres utenfor siltgardin. Bruk av siltgardin i område hvor utfylling pågår.</p> <p>Gjennomføring av tiltak: Jernskrap og større avfall fjernes fra utfyllingsområdet. Utfylling av steinmasser fra land. I områder hvor sandlag/dekkmasse ligger stabilt, under utfylling av stein fra land, dekkes med minimum 30-40 cm nye masser. En stabil tildekking med sand gir best effekt mhp. langsiktige miljømål (2). Anslagsvis dekkes 10-15 meter innenfor front fyllingsfot.</p> | | | |
| 1 | 04.09.18 | Oppdatering etter kontroll | ØA |
| 0 | 09.12.17 | Orginal med oppdatert illustrasjonsplan fra 30.10.2017 | AOH |
| Rev. | Dato | Revisjonen gjelder | Sign. |
| Utarbeidet av: Arnt Olav Håøya | | | Sign.:  |
| Kontrollert av: Øyvind Austbø | | | Sign.:  |
| Oppdragsansvarlig: Ib Mikkelsen | | | Oppdragsleder: Ib Mikkelsen |

Innholdsfortegnelse

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Miljøtekniske grunnundersøkelser | 1 |
| 2 | Innledning | 1 |
| 2.1 | Bakgrunn og beliggenhet | 1 |
| 2.2 | Tiltakets omfang | 2 |
| 2.3 | Dagens bruk av området og registrert miljøstatus/forurensningssituasjon | 4 |
| 2.3.1 | Dagens bruk | 4 |
| 2.3.2 | Registrert miljøstatus/forurensningssituasjon | 5 |
| 2.4 | Historisk aktivitet | 7 |
| 2.5 | Utviklingsplaner i området | 8 |
| 3 | Sedimentundersøkelse | 9 |
| 3.1 | Sediment | 9 |
| 3.2 | Analyser | 10 |
| 4 | Resultater med vurderinger | 10 |
| 4.1 | Observasjoner og tilstandsklasser | 10 |
| 4.2 | Naturkartlegging | 11 |
| 5 | Tiltaksvurdering og -plan | 11 |
| 5.1 | Om tiltaket | 11 |
| 5.2 | Kilder på land og sjø | 11 |
| 5.3 | Miljømål | 12 |
| 5.4 | Risikovurdering | 12 |
| 5.5 | Tiltaksløsning | 13 |
| 5.6 | Kontroll og overvåkning under og etter gjennomføring av tiltaket | 13 |
| 5.7 | Sluttrapport | 14 |
| 6 | Referanseliste | 15 |

Vedlegg: Kartgrunnlag, Feltnotat sedimentundersøkelse, Illustrasjoner, Analyseresultater med tilstandsklassifisering og analyserapporter.

1 Miljøtekniske grunnundersøkelser

2 Innledning

2.1 Bakgrunn og beliggenhet

Sweco Norge AS har på oppdrag fra Skanska AS, gjennomført en miljøteknisk undersøkelse av sedimentene utenfor Kulimport i Stavanger kommune (gnr/bnr 22/59). Eiendommen skal utvikles til boligområde etter plan utarbeidet av Alliance arkitekter.

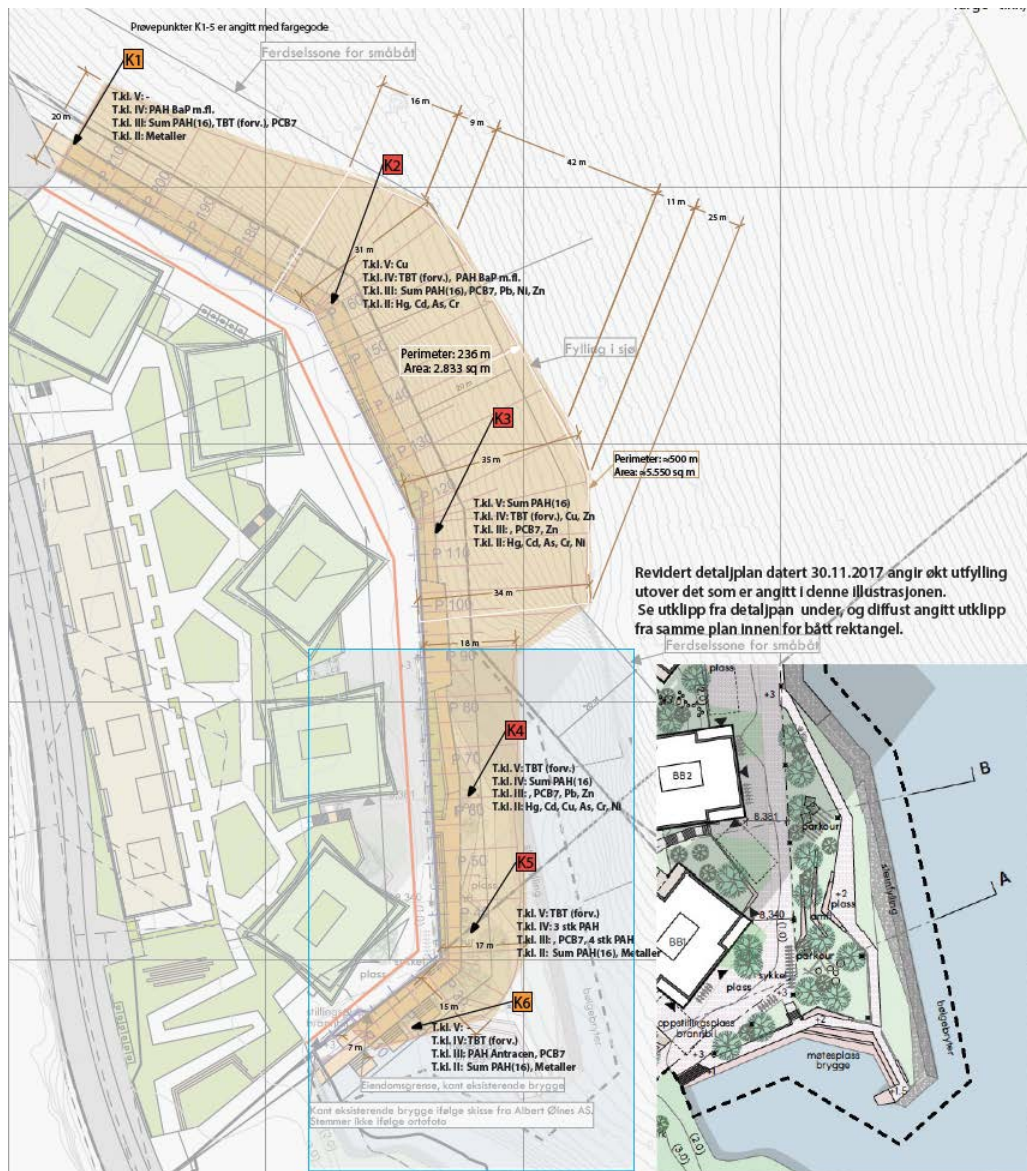
Figur 2.3 viser et profil gjennom utviklingsområdet hvor planlagt utfylling i sjø inngår. I en tidligere fase av prosjektet er en mindre utfylling langs kaifronten vurdert som alternativ løsning, denne er nå forkastet da grunnforhold tilsa at løsningen var mindre egnet.



Figur 2.1 Bildet viser G/B nummer 22/59 med lys blå farge. Kilde: www.kystinfo.no. Planlagt eiendomsutvikling er vist i illustrasjon fra Alliance arkitekter. Angitt småbåthavn er ikke en del av prosjektet.

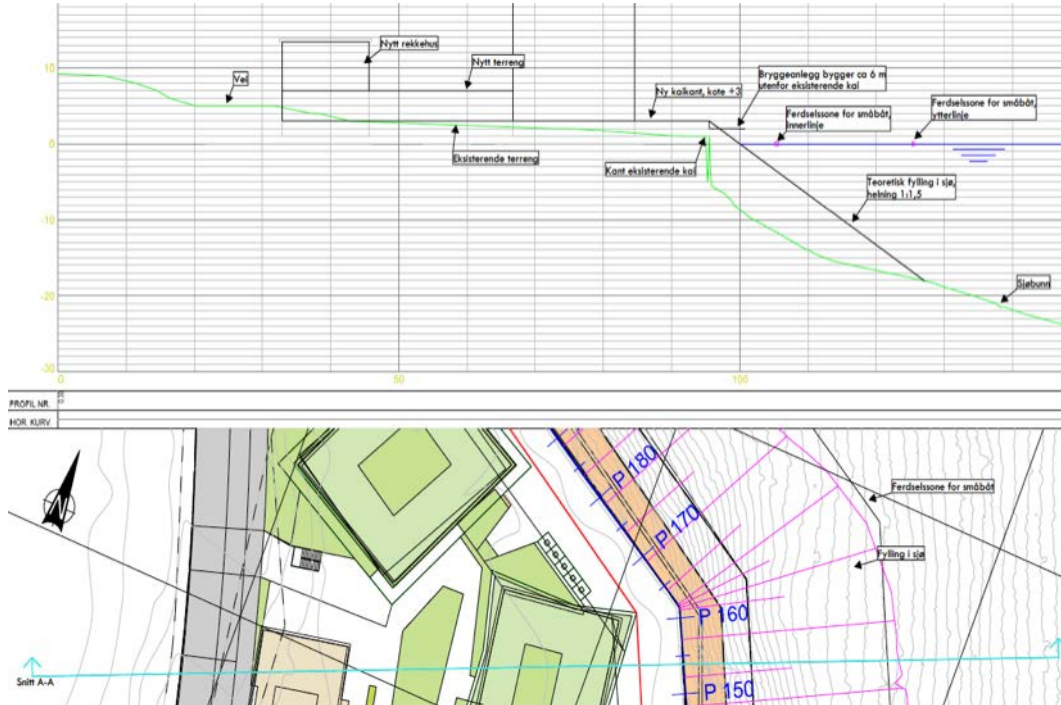
2.2 Tiltakets omfang

Tiltaket gjelder utfylling av anslagsvis 7100 m² sjøbunn utenfor Kulimport. Tiltaket er klassifisert som innenfor «Mellomstore tiltak» fra veileder M-350 [4]. Arealet er angitt med lys brun farge i Figur 2.2. "Ferdsselsone for småbåt" er hentet fra "Plan 2636 Detaljregulering Paradis Sør" [1]. Figur 2.3 viser profiltegning av planlagte boliger og utfylling i sjø. Utfyllingsområdet som angitt er i senere tid utvidet. Figur 2.4 viser tidligere vurdert alternativ med en mindre utfylling langs kaikant.

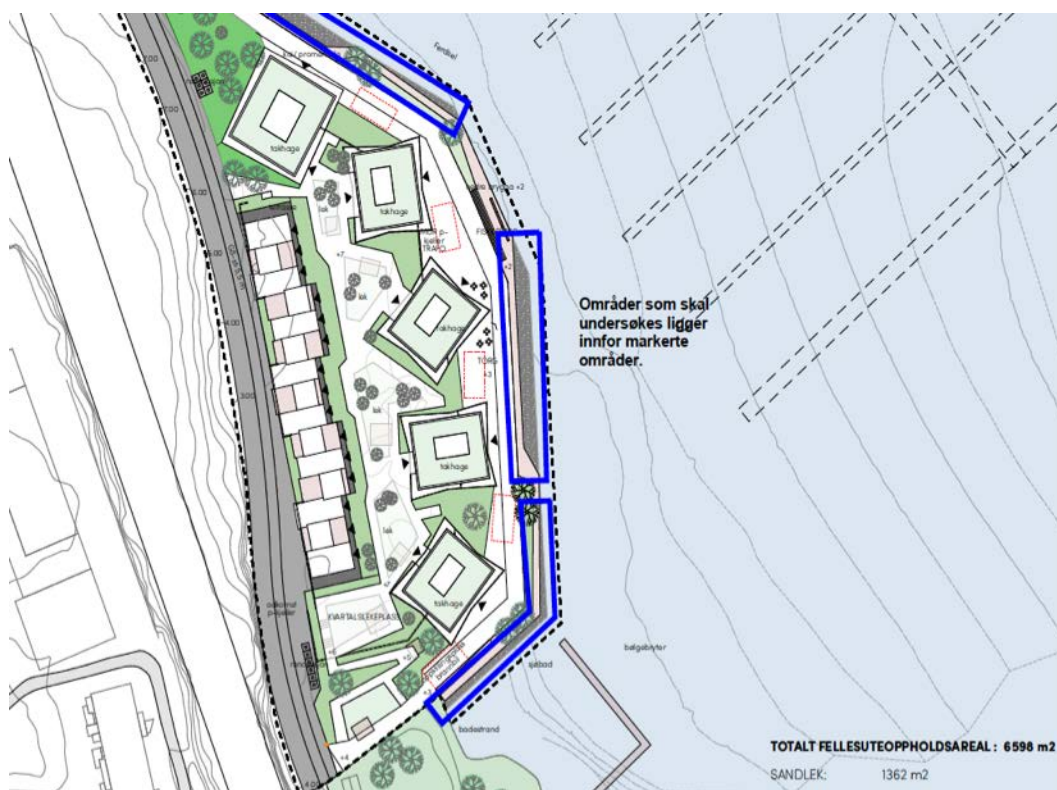


Figur 2.2 Tiltak i sjø. Utfylling med rene steinmasser (lys brun farge).

2 (42)



Figur 2.3 Profiltegning som viser planlagte boliger og utfylling i sjø.



Figur 2.4 Tidligere vurdert alternativ med en mindre utfylling i sjø

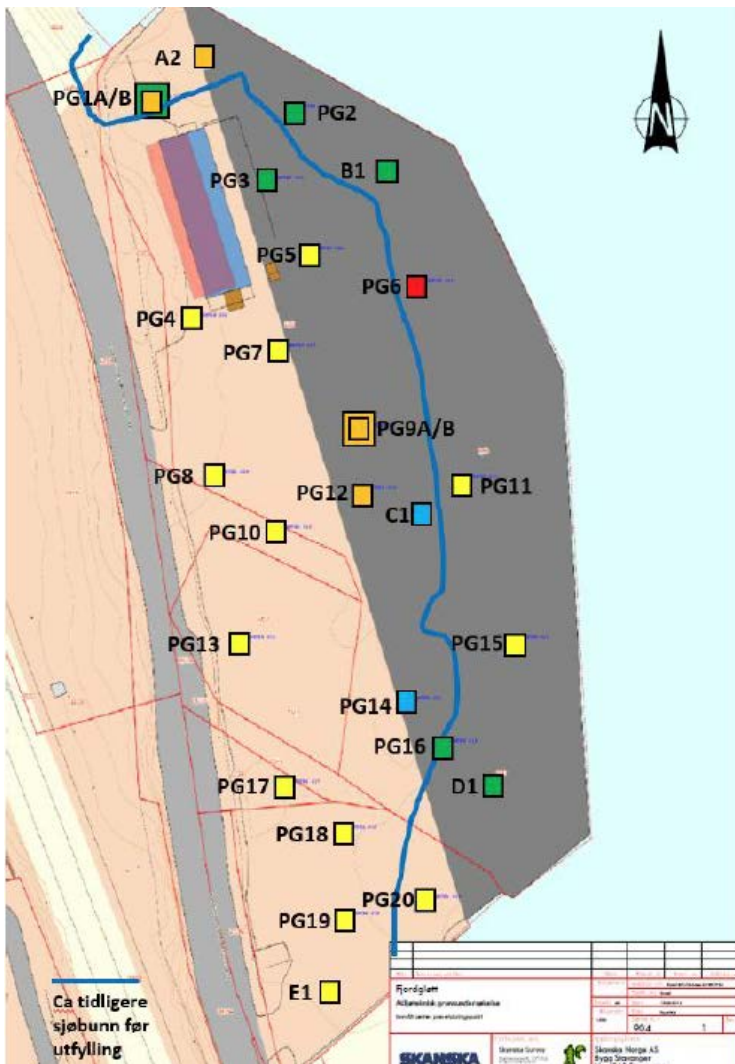
2.3 Dagens bruk av området og registrert miljøstatus/forurensningssituasjon

2.3.1 Dagens bruk

Eiendommen ligger i dag brakk. Området er ryddet for bygninger.

2.3.2 Registrert miljøstatus/forurensningssituasjon

Sweco har utarbeidet miljøteknisk grunnundersøkelse på landarealet [2]. Miljøtekniske grunnundersøkelser ble utført 10. – 11.03.16, og besto i uttak av prøver fra 20 prøvegropene (PG1 – PG20), gravet med gravemaskin. Vassbakk & Stol utførte gravingen, og miljøgeologer fra Sweco sto for prøvetaking og observasjoner i prøvegropene. Det ble gravet ned til berg, eller maksimal dybde på ca 3 m der berg lå dypere enn dette. Figur



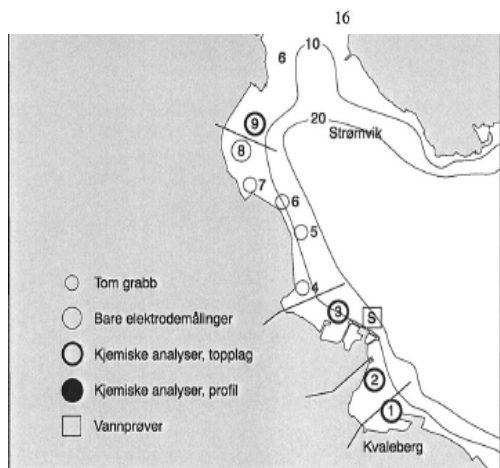
2.5 viser prøvetakingspunkter totalt sett for tiltaksområdet, inkludert prøvene gjennomført av NGI i 1998. Prøvepunktene er målt inn med GPS av Skanska.

Figur 2.5 Figuren viser forurensningssituasjonen på land i henhold til gjeldene fargekoder for tilstandsklasser i veileder TA 2553 [3].

Tidligere undersøkelser i sjø viser at sjøbunnen stedvis er sterkt forurenset med PAH og til dels kvikksølv. Det henvises eksempelvis til kjemisk analyse av overflateprøver rapportert av Niva i 1999 [4] (Figur 2.6). Prøvene er tatt nord (prøve 9) og syd (prøve 1, 2 og 3) for Kulimport.

Tabell 1. Organisk materiale og miljøgifter i sedimentenes topplag (0-2 cm). Overkonsentrasjoner er gitt i forhold til øvre grense for tilstandsklasse 1 (høyt bakgrunnsnivå). Tilstandsklasse er vist med romertall I-V og fargekoder med blått, grønt, gult, rødt og lilla for økende forurensingsgrad. Merk klassifisering av organisk innhold på grunnlag av nitrogen.

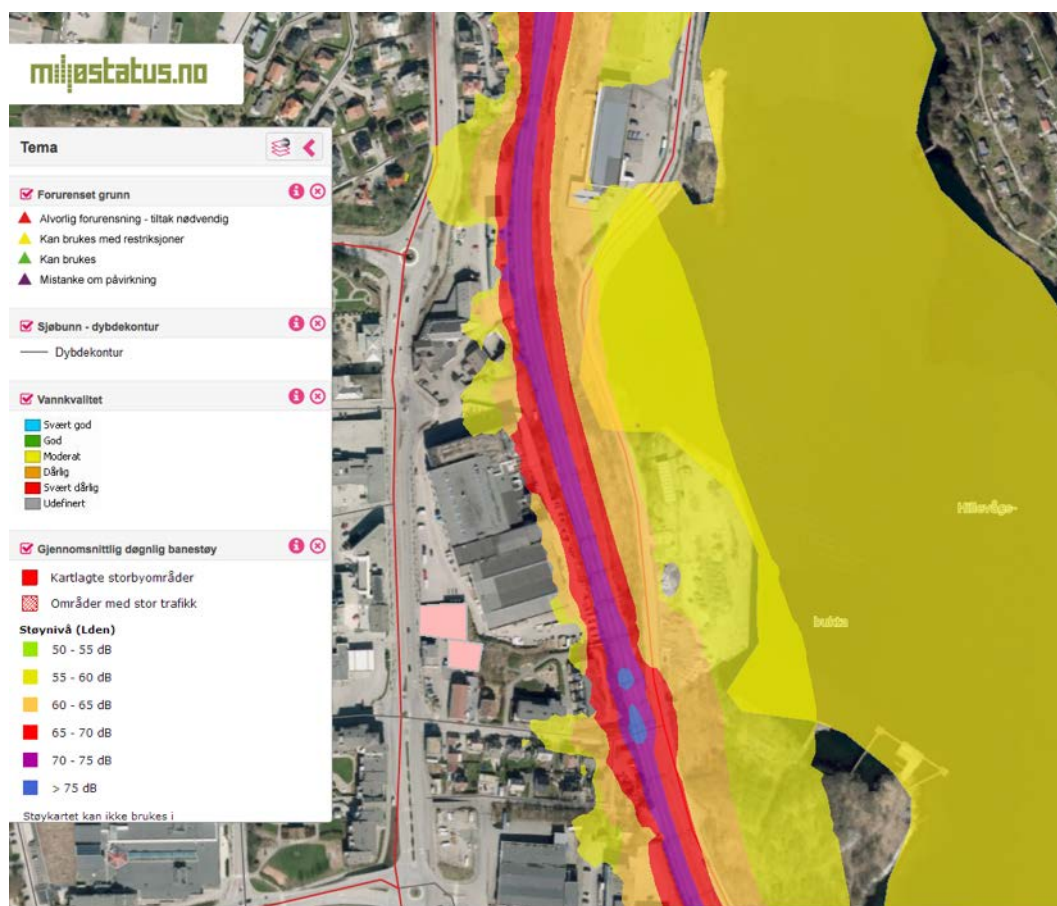
| Stasjon nr.: | Strømvik | | | | | | | | Hillevågsvatnet | | | | | | | |
|---------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 9 | 11 | 10 | 12 | 13 | 14 | 18 | 16 | 15 | 17 | | | |
| N (mg/g) | 5.5 | 4.1 | 3.5 | 7.0 | 2.4 | 3.6 | 1.0 | 8.5 | 12.0 | 10.5 | 12.4 | 8.8 | 9.9 | | | |
| Org. C (mg/g) | 69 | 55 | 40 | 102 | 30 | 44 | 14 | 94 | 113 | 109 | 117 | 102 | 100 | | | |
| C:N at.ratio | 14.6 | 15.7 | 13.3 | 17.0 | 14.8 | 14.1 | 16.7 | 12.9 | 11.0 | 12.1 | 11.0 | 13.5 | 11.8 | | | |
| N tilstand | III | II | II | IV | I | II | I | V | V | V | V | V | V | | | |
| Cu (µg/g) | 269 | 156 | 55 | 217 | 73 | 111 | 48 | 439 | 361 | 372 | 435 | 308 | 262 | | | |
| Cu overkons. | 8 | 4 | 2 | 6 | 2 | 3 | 1 | 13 | 10 | 11 | 12 | 9 | 7 | | | |
| Cu tilstand | III | III | II | III | II | II | II | III | III | III | III | III | III | | | |
| Cd (µg/g) | 2.88 | 1.54 | 0.48 | 2.49 | 0.57 | 0.49 | 0.26 | 2.77 | 2.16 | 3.23 | 2.36 | 4.06 | 2.88 | | | |
| Cd overkons. | 12 | 6 | 2 | 10 | 2 | 2 | 1 | 11 | 9 | 13 | 9 | 16 | 12 | | | |
| Cd tilstand | III | III | II | III | II | II | II | III | III | III | III | III | III | | | |
| Pb (µg/g) | 364 | 159 | 96 | 304 | 80 | 93 | 176 | 255 | 194 | 213 | 194 | 239 | 258 | | | |
| Pb overkons. | 12 | 5 | 3 | 10 | 3 | 3 | 6 | 9 | 6 | 7 | 6 | 8 | 9 | | | |
| Pb tilstand | III | III | II | III | II | II | III | III | III | III | III | III | III | | | |
| Hg (µg/g) | 5.02 | 4.39 | 0.80 | 5.59 | 0.59 | 1.26 | 0.47 | 1.37 | 1.50 | 1.66 | 1.64 | 3.54 | 3.34 | | | |
| Hg overkons. | 33 | 29 | 5 | 37 | 4 | 8 | 3 | 9 | 10 | 11 | 11 | 24 | 22 | | | |
| Hg tilstand | V | IV | III | V | II | III | II | III | III | III | III | IV | IV | | | |
| PAH (µg/g) | 30.6 | 15.2 | 7.2 | 8.2 | 9.8 | 10.4 | 2.3 | 12.3 | 12.0 | 9.4 | 11.7 | 11.5 | 17.1 | | | |
| PAH overkons. | 102 | 51 | 24 | 27 | 33 | 35 | 8 | 41 | 40 | 31 | 39 | 38 | 57 | | | |
| PAH tilstand | V | IV | IV | IV | IV | IV | III | IV | IV | IV | IV | IV | IV | | | |



Figur 1. Kart over Strømvik og Hillevågsvatnet. Sedimenter ble innsamlet eller forsøkt innsamlet på stasjonene 1-18. Vannprøver ble innsamlet på stasjon H og S.

Figur 2.6 Prøvetakingsstasjoner og tilstandsklassifiserte sedimentanalyser fra 1999[4]

Vannkvaliteten i området er klassifisert til moderat økologisk kvalitet (Figur 2.7). Det er ikke registrert grunnforurensning i miljødirektoratets database.



Figur 2.7 Vannkvaliteten i området er klassifisert til moderat økologisk kvalitet. Det er ikke registrert grunnforurensning i miljødirektoratets database. Området er støypåvirket fra tilgrensende jernbanetrasé (Kilde: www.miljostatus.no)

2.4 Historisk aktivitet

På hjemmesiden "erlingjensen.net" [5] er det angitt følgende: *Firmaet P. O. Thingbø ble etablert i 1919, og leide da lokaler i Verksgata 24. Firmaet importerte kull og koks fra Storbritannia. Behovet for disse energikildene var stort i Stavangerområdet. Hermetikkfabrikkene og industrien var storforbrukere, ved siden av Stavanger Gasværk og de mange private og offentlige husholdninger.*

Foto fra 1970 viser aktiviteten på eiendommen (Figur 2.8). Det er opplyst at Firmaet Kulimport AS ble solgt til Skanska i 1982. Tomta ble utleid i 1983, og Kulimport fortsatte som eiendomsselskap fram til 2005.



Foto: Stavanger Byarkiv

Figur 2.8 Foto av Kulimport datert 1970. Kilde: <http://erlingjensen.net/Historie/Kulimport.html/> Stavanger byantikvar.

2.5 Utviklingsplaner i området

Det foreligger planer om å utvikle område "Paradis Sør". Planen er skissert i Alliance arkitekters illustrasjon og angitt på tiltakstegning med "Ferdsselsone for småbåter" (Figur 2.2 og Vedlegg 4).

Følgende tekst vedrørende "Naturverdier" og "Forurensningstilstand" er hentet fra "Saksfremlegg sak 17/05069-20. Kommunalstyret for byutvikling. Plan 2636 Detaljregulering for Paradis Sør - arealer i sjø" [1]:

Naturverdier

I følge databasen «vann-nett.no» har Hillevågsvatnet («Hillevågen») en udefinert økologisk tilstand og en kjemisk tilstand som «dårlig», mens Gandsfjorden («Stavanger-

fjorden-Indre») har en økologisk tilstand som «antatt moderat» og kjemisk tilstand «dårlig». Dette skyldes både forurensede sedimenter og diffus avrenning fra industri, by og tettsted. Det er ikke utført strømningsmålinger i forbindelse med dette planarbeidet, men det antas at strømforholdene i Hillevågsbukta er tidevannspåvirket, samt vindpåvirket i øverste sjiktet. Databasen beskriver at vannforekomsten har svak strømhastighet (< 1 knop). Det er derfor begrenset vannutskiftning mot Hillevågsbukta og Gandsfjorden fra Hillevågsvatnet. Kystarealene er registrert som en del av det lokalt viktige gyteområdet «Gandsfjorden» for torsk i Fiskeridirektoratets database (www.fiskeridir.no). Gyteperioden i distriktet er satt fra januar til april. Miljødirektoratet har ikke registrert noen verneområder eller viktige naturtyper i tiltaksområdet. Ifølge artsdatabanken.no er det i Hillevågsbukta-og vatnet registrert rødlistearter av fugler (bergand og tyrkerdue), men disse er ikke truede arter.

Forurensningstilstand i vann, sjøbunn og på land

I følge Multiconsults Søknad om utfylling og arbeider i sjøer sjøbunnsedimentene i vannforekomsten Gandsfjorden er forurenset. Kjemiske analyser fra Hillevågsbukta viser at sjøbunnsedimentene kan forventes å være sterkt forurenset av bly, kobber, kvikksølv, PAH-forbindelser og TBT. Aktuelle hovedkilder til forurensning i sjø antas å være overvannledninger, nødoverløp, småbåttrafikk og småbåthavn, fyllmasser fra tidligere utfyllinger, tidligere kommunal fylling og industriell virksomhet i nærområdet. På land (innenfor planområdet til plan 2499P) viser grunnundersøkelser at løsmassene stedvis er rene (tilstandsklasse 1), og stedvis forurenset av bly, kobber, sink, PCB, PAH-forbindelser og olje (tilstandsklasse 2 til 5).

3 Sedimentundersøkelse

Utførte arbeider anvender retningslinjer gitt i veileder for "Håndtering av sedimenter" M-350 [6] med tilhørende klassifiseringsveileder M-608 [7]. Trinn 1 risikovurdering er utført [8, 9].

Tiltaket omfatter utfylling av <10 000 m² sjøbunn og er da klassifisert innenfor «Mellomstore tiltak» fra veileder M-350 [6]. Det er da krav om sedimentundersøkelse samt at natur-kartlegging kan være nødvendig. I senere fase, etter utfylling, av prosjektet må påregnes noe mudringsarbeid og samt tildekking. Mudring og tildekking er da for å nå fremtidig miljømål i området.

3.1 Sediment

29 august 2016 ble sjøbunn og sediment undersøkt og prøvetatt mellom 0-10 meters vanddyb. Arbeid og observasjoner er beskrevet i vedlegg 2.

Prøvetakingsstrategi var basert på et scenario med utfylling som vist i Figur 2.4. Målsetningen med undersøkelsen var å dokumentere bunnforhold og sedimentenes innhold av miljøgifter.

Det er samlet prøvemateriale fra seks stasjoner utenfor kaifront. Video og lyd overføring mellom dykker og dykkeleder gav et helhetlig bilde av bunnforholdene. Ved hver stasjon ble det samlet tre sylindre med indre diameter 60mm.

3.2 Analyser

Samtlige prøver ble analysert for åtte metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), samt de organiske parameterne TBT, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og polyklorerte bifenyler (PCB) og Tributyltinn (TBT). Dette er de vanligste miljøgiftene i sedimenter og er også parameterne som er omtalt i tidligere rapporter for området. I tillegg er det utført analyse av TOC og kornfordeling (<2µm og 2-63µm), og det er målt tørrstoffinnhold. Prøvene ble analysert av Eurofins AS, som er akkreditert for disse analysene.

Analyseresultatene er tilstandsklassifisert i vedlegg 5-1 og vedlegg 5-2 viser målt sedimentkonsentrasjon sammenliknet med trinn 1 grenseverdier.

4 Resultater med vurderinger

4.1 Observasjoner og tilstandsklasser

Analyseresultatene er tilstandsklassifisert i vedlegg 5-1 og vedlegg 5-2 viser målt sedimentkonsentrasjon sammenliknet med trinn 1 grenseverdier.

Dykker svømte utenfor kaifront fra stasjon K1 til K6. Inspeksjon og prøvetaking dekket vandyp med mot 8-9 meter og avstand 5-10 meter fra kaifront.

Sedimentene mellom og nær stasjon K2-5 har tilstandsklasse V. De høyeste PAH konsentrasjonene er påvist i stasjon K3. Forvaltningsmessig tilstandsklassifisering for TBT varierer mellom t.kl. 3-5 mens klassifisering ut fra økologiske effekter viser tilstandsklasse 5 i alle stasjoner (K1-6). Andel finstoff (silt og leir) i prøvene utgjør kun 5-15%.

Ut fra observasjoner og kommunikasjon med dykker kan det konkluderes med at sjøbunnen stedvis er dekket med 10-40 cm med sedimenter over stein/fjell. Fjellblotninger og stein dominerer. Det er observert jernskrot, bildekk og annet avfall.

Sedimentene består av sandige og grusholdige sedimenter med siltig og organisk finstoff. Andel sediment på stein/fjell forventes å være størst i området mellom P100 (nær K3) og P170 (nær K2), tilsvarer 70 m kaifront. Her strekker planlagt steinfylling seg anslagsvis 30-35 meter fra angitt kaifront (Figur 2.2, vedlegg 4). Ytterkant av fyllingsfot er her ≈100 m bred (se angitt mål i Vedlegg 4).

Den naturlige sedimentasjonsraten er antatt å være lav. Tidligere skipsanløp vil i stor grad ha fjernet/erodert finstoff fra områder langs kaia. Det må forventes at påvist

forurensning stammer fra tiden med mindre aktivitet, nedstenging samt etter at Kulimport ikke lenger var i aktiv drift.

Primære forurensningskilder må antas å stamme fra skipsanløp og andre aktiviteter tilknyttet Kulimportkaia og tilgrensende eiendomer. Forurensningen fra disse aktivitetene er i dag hovedsakelig bundet til finfraksjoner i sedimentene. Forurensning på land er påvist og oppsummert i Sweco notat [2]. Dokumentert forurensning i stasjon K2-5 antas derfor å være representative for sedimenter innenfor utfyllingsområdet. Andel finstoff antas å øke med økt vandyp/avstand fra kaifront.

Mye tyder på at de mest forurensede områdene på land samsvarer de mest forurensede områdene i sjø (langs kai). Kulimport relaterte aktiviteter kan knyttes til disse områdene. Dette er synliggjort i vedlegg 4 og 5 samt i flyfoto av Kumimport fra 1970 (Figur 2.1). Det må forventes at erosjon fra skipsanløp, samt andre utslipp når Kulimport var i drift, har spredd forurenset finstoff (sedimenter) til tilgrensende fjordområde.

4.2 Naturkartlegging

Sjøfartsmuseet utførte arkeologisk kartlegging samme tid som sedimentundersøkelsen fant sted. Disse undersøkelsene foregikk på større vandyp (med kortere dykketid). Ut fra Sjøfartsmuseets observasjoner på større dyp og video-dokumentert observasjon fra de øverste 10m kan det er svært sannsynlig at en ren steinfylling vil gi forbedret vekst- og levevilkår for lokale arter. Det er lite sannsynlig at et riktig gjennomført tiltak vil skade naturverdier og økosystem.

5 Tiltaksplan

5.1 Om tiltaket

Tiltaket omfatter utfylling av <10 000 m² sjøbunn. Det er da krav om sedimentundersøkelse samt at natur-kartlegging kan være nødvendig. I senere prosjektfase må påregnes noe mudringsarbeid og tildekking. Dette for å oppnå fremtidig miljømål som skal sikre at helserisiko er ivaretatt på en god måte samt at sjøområdet i fremtiden kan oppnå god økologisk tilstand.

5.2 Kilder på land og sjø

Kilder på land er kartlagt og sammenstilt i Sweco notat fra 2016 [2]. Resultatene (tilstandsklasser) er vist i Figur 2.5 samt i vedlegg 4. Kilder på land fjernes slik at krav i veileder for helsebaserte tilstandsklasser, TA-2553, ivaretas [3].

På land er det påvist PAH- og metallforurensning. Sammensetning av miljøgifter sammenfaller i stor grad med påvist forurensning i sjø.

5.3 Miljømål

- 1) Tiltaks målet for arbeid med utfylling i sjø kan på kort sikt settes til moderat økologisk moderat tilstand (tilstandsklasse III/IV) da tilgrensende sedimenter har tilstandsklasse 5. Videre skal forurensningen ikke hindre allmennhetens bruk av område.
- 2) Lokale forvaltningsmål for vannforekomsten (sjøområdet) skal på sikt nås. Det forventes at vannområdet på sikt kan oppnå god økologisk tilstand (tilstandsklasse 2).

5.4 Risikovurdering

Det er ikke krav om risikovurdering for planlagt tiltak med utfylling av 7100 m² sjøbunn.

Målte sedimentkonsentrasjoner sammenliknet med Trinn 1 grenseverdier [9] er vist i vedlegg 5-2.

Kort om risikomomenter og tiltak:

I sedimentprøvene utgjør andel finstoff 10-14%, øvrig andel av prøven er sand og grus (vann dyp 4-9m). Det er mye stein og fjell i prøvetakingsområdet. Andel finfraksjon i sedimentene forventes å øke med dypet. Tilstandsklassifiseringen for prøve K2-5 ansees å være representativ for sedimenter fra vann dyp 10-20 m.

Spredningsrisiko før tiltak er knyttet til opptak i biota og spredning av forurenset finfraksjon. Allmenheten anvender ikke området, det er liten helserisiko forbundet med inntak av sjømat fra området eller direkte eksponering til forurenset grunn/sediment.

Under utfyllingen vil det være spredning av forurenset finstoff. Spredningshindrende tiltak iverksettes.

Etter at utfyllingen er gjennomført vil området være dekket med rene masser. Omrørt forurenset sediment vil være eksponert. Dette gir økt opptak i biota over et areal som er betydelig mindre enn tiltaksarealet. Spredningshindrende tiltak iverksettes.

Risiko for allmennheten (human helse) vil etter at området er tatt i bruk knyttes til forurensete, primært grunnere, områder. Behov for lokale tiltak knyttet til grunne områder vurderes etter at forureningskilder på land er fjernet.

Risiko for økosystemet ansees å være begrenset med at sjøområdet utenfor tiltaksområdet generelt har forurensete sedimenter. Tiltak for å bedre tilstand i sjøområdet må sees som en helhet og knyttes til lokale forvaltningsmål for vannforekomsten (sjøområdet).

5.5 Tiltaksløsning

Tiltaket omfatter i denne fasen av prosjektet utfylling i sjø fra land. Det fylles anslagsvis 44000 m³ over et areal på 7100 m² ±500 m². Sedimentene i utfyllingsområdet er forurenset. Det er avfall i utfyllingsområdet.

Spredningshindrene tiltak under utfylling med rene steinmasser er:

- a. Tildekking med sand der bunnforhold tillater dette.
- b. Under fylling av stein på forurenset sjøbunn: Bruk av turbiditetsovervåkning med alarm til byggeleder/miljøansvarlig. Målingene gjøres utenfor siltgardin.
- c. Bruk av siltgardin i område hvor utfylling pågår.

Gjennomføring av tiltak:

1. Jernskrap og større avfall fjernes fra utfyllingsområdet.
2. Tildekking: Område hvor sandlag/dekkmasse ligger stabilt, under utfylling av stein fra land, dekkes med minimum 30-40 cm masser. En stabil tildekking med sand gir best effekt mhp. langsiktige miljømål (2). Anslagsvis dekkes 10-15 meter innenfor front fyllingsfot.
3. Utfylling av steinmasser fra land

Søknad om utfylling må sendes fylkesmannen i Rogaland. I tillegg skal kopi av søknaden sendes sjøfartsmuseet som har forvaltningsansvar i området, fiskeridirektoratet, kommunen og havnemyndighetene dersom disse ikke har uttalt seg om utfyllingen på forhånd.

5.6 Kontroll og overvåkning under og etter gjennomføring av tiltaket

Uavhengig av metode som velges, bør det utnevnes en miljøansvarlig for tiltaket. Det må også foreligge en straksplan dersom noe går galt (overskridelse av turbiditet, siltgarden revner osv.).

Spesielt dersom man ikke bruker siltgardin eller spunt bør turbiditet overvåkes på ulike målestasjoner rundt tiltaket for å sikre at partikkelspredning ikke overskrider krav fra myndighetene i henhold til tillatelsen fra fylkesmannen. Det må utarbeides rutiner for rask respons dersom kravene overskrides.

Etter eventuell tildekking av de forurensete sedimentene bør det foretas kontroll av dekkmassenes mektighet.

Dersom utfylling skjer bak en spunt må det tas kontrollprøver av overskuddsvannet før dette pumpes ut i sjøen.

Det er viktig at all kontroll og overvåking dokumenteres slik at data kan legges inn i tiltakets sluttrapport.

Det antas at det ikke vil være behov for overvåking etter at tiltaket er gjennomført.

5.7 Sluttrapport

Forurensningsmyndighetene stiller krav om at det leveres en sluttrapport etter at tiltaket er gjennomført. Fristen angis i tillatelsen eller pålegget, men er normalt 6 uker etter slutføring av tiltaket. Konkrete krav til sluttrapporten skal være gitt i tillatelsen.

Entreprenøren er ansvarlig for å utarbeide sluttrapporten, med beskrivelser og dokumentasjon av hvordan tiltaket ble gjennomført basert på godkjent tiltaksplan og utfyllingsplan.

Sluttrapportens omfang vil være avhengig av tiltakets omfang, men skal normalt inneholde:

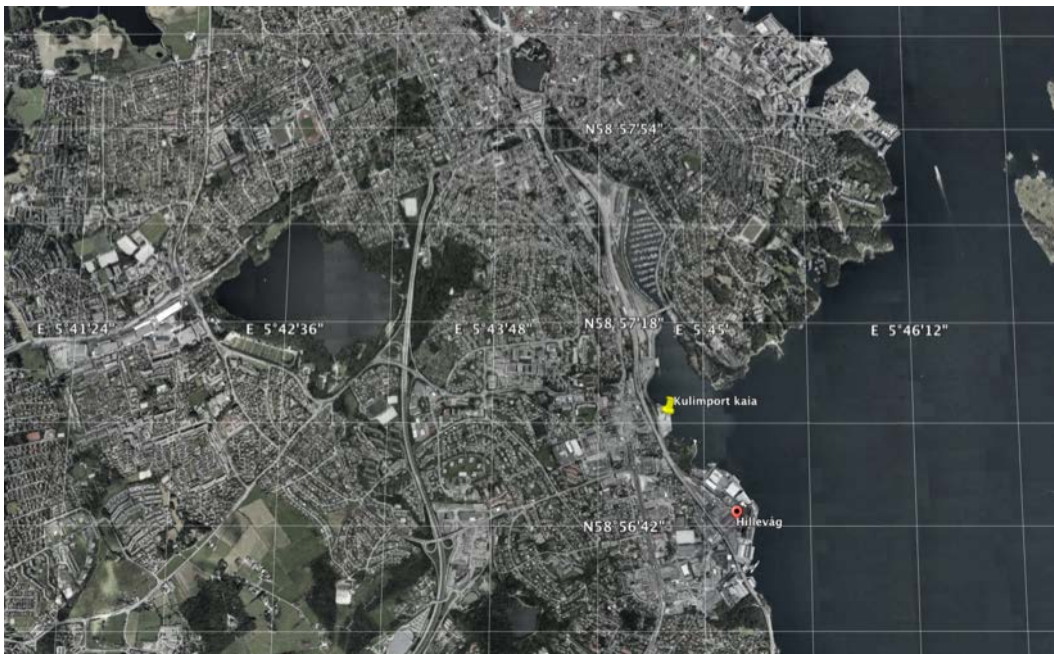
- Berørt areal
- Type og mengde tildekkings og/eller utfyllingsmasser benyttet
- Dokumentasjon fra overvåking og sluttkontroll
- Avvik eller hendelser som har oppstått
- Eventuelle kvitteringer fra deponi, f.eks. for levert siltgardin om dette er benyttet

Dokumentasjonen kan gjerne suppleres med bilder.

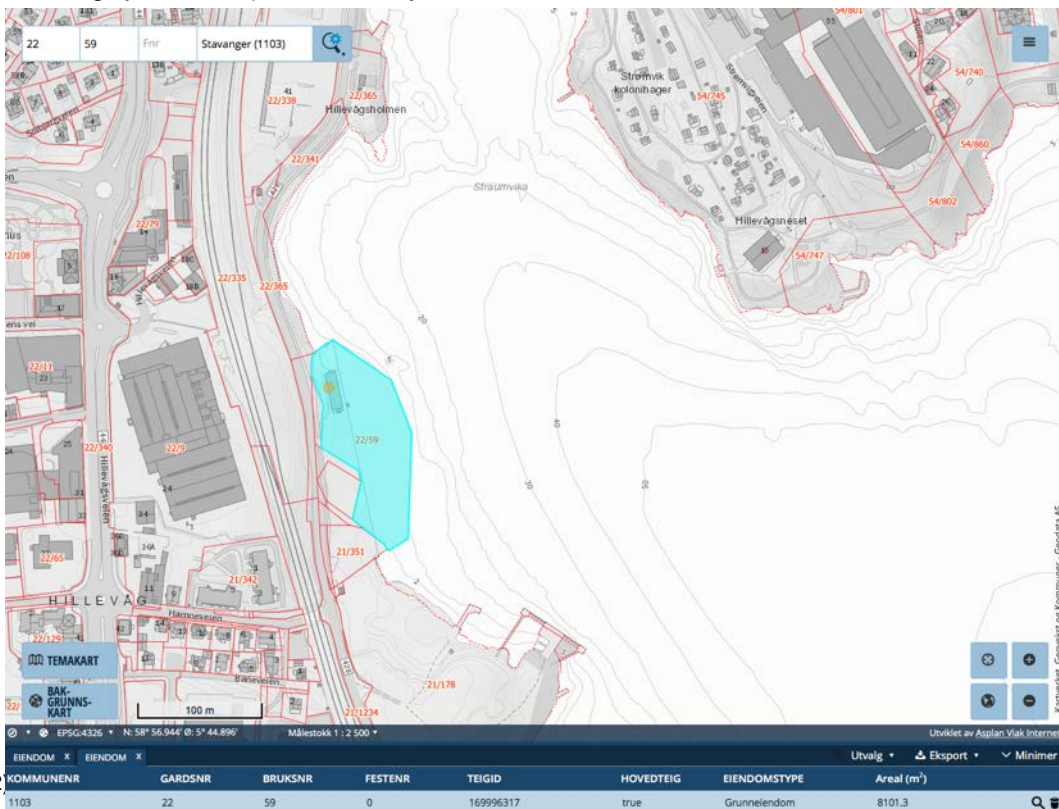
6 Referanseliste

1. Stavanger_kommune, *Saksinnlegg - Kommunalstyret for byutvikling - Møtedato 11.05.2017. "Plan 2636 Detaljregulering for Paradis Sør - arealer i sjø"*, 2017. Antall sider: 10.
2. Nordhagen, R., *Kulimport - Miljutekniske grunnundersøkelser* i dok. **98055600-RIM_Notat_01revB** fra Sweco Norge AS. 2016. Dato: 30.06.16 rev B. Sider: 75.
3. SFT, *Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn*. TA-2553/2009, 2009(Utgave): Sider: 27.
4. Schaanning, M.T., *Resipientundersøkelser i Hillevågsvannet og Strømvik 1999* i dok. **Rapport LNR 4125-99** fra NIVA. 1999. UtgiverNIVA fra. Dato: 15. november 1999. Sider: 42.
5. Jensen, E. *Kulimport AS*. 2016. Tilgjengelig fra: <http://erlingjensen.net/Historie/Kulimport.html>.
6. Olsen, M. og Miljødirektoratet, *Håndtering av sedimenter* i dok. **Veileder M350** fra Miljødirektoratet. 2015, rev 25.mai 2018. Sider: 103.Tilgjengelig fra: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2015/September-2015/Handtering-av-sedimenter/>.
7. Miljødirektoratet, *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - Quality standards for water, sediment and biota* i dok. **M-608** fra Miljødirektoratet basert på bakgrunnsdata fra Aquateam, NIVA og NGI. 2016. Sider: 24.Tilgjengelig fra: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2016/September-2016/Grenseverdier-for-klassifisering-av-vann-sediment-og-biota/>.
8. Breedveld, G., Anders Ruus, T. Bakke, A. Kibsgaard, og H.P. Arp, *Risikovurdering av forurenset sediment* i dok. **Veildere M-409** fra Miljødirektoratet. 2015. Sider: 108.Tilgjengelig fra: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/2016/September-2016/Veileder-for-risikovurdering-av-forurenset-sediment/>.
9. Miljødirektoratet. *Regneark for risikovurdering av forurenset sediment (03.09.2013) Endret 13.12.2016*. 2016. Tilgjengelig fra: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Beregningsverktoy/Regneark-for-risikovurdering-av-forurenset-sediment/>.
10. Hessen, S., SKANSKA. *Dykkerundersøkelse Kulimportkaien, Hillevåg, Stavanger. Dykkerundersøkelse for kartlegging av tilstand på kai* i dok. **Sign. AH 6/1-16** fra EB Marine Dykkerfirma AS. 2013. Sider: 10.

Vedlegg 1-1 Oversiktskart. Kulimport er angitt med gult punkt (Kilde: Google Earth Pro)



Vedlegg 1-2. Kartutsnitt av Kulimport (lyseblått område, G/B nr 22/59) med tilgrensende land- og sjøområde (Kilde: www.kystinfo.no)



16 (42)

05/09/2018

VERSJON 1

MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSE OG
TILTAKSPLAN-KULIMPORT

Vedlegg 2. Kulimport - Feltnotat fra sedimentprøvetaking langs kai.

Prøvetakingen (29 august 2016) ble utført av geolog Arnt Olav Håøya og dykkerlag fra firma EB Marine AS (dykker Robin). Vedlagt kartsammenstilling (illustrasjon, vedlegg 3) viser byggeplaner, påvist forurensning på land samt prøvetakingsstasjoner med bilde av sedimentkjerner og trasé med video fra prøvetaking og inspeksjon av sjøbunn inkludert lydopptak av samtaler med dykke,
 se: https://www.dropbox.com/sh/9cudta74dnrt60m/AABtGg9x-dKe3exs_Y71Tx2a?dl=0 .



Det har tidligere vært forurensende virksomhet i området. Det er påvist noe forurensning på land. Området skal utvikles til boligformål og i den forbindelse skal det etableres en ny strandlinje/motfylling med tilhørende steinfylling. Tomtens ytterkant er angitt med stiplede sort linje i sjø vil denne være fundamentert på en steinfylling. Steinfyllingens fyllingsfot vil omtrent følge linjen.



Prøvetakingen og kjemisk analyse skal avdekke forurensningsgrad, omfang av avfall samt vise biologisk tilstand i utfyllingsområdet. Resultatene anvendes som grunnlag til å iverksette avbøtende tiltak ved utfylling av stein i sjø. Sedimentprøvene er hentet 4-8 meter fra land. Prøvematerialet representerer anslagsvis sedimentdyp 0-10cm.

Bildene under viser kaifront og omtrentlig plassering av prøvetakingspunktene:



K4

Prøvetakingsstasjonene K1-6 er angitt på ortofotoet under. Nummerering og punkter på "land" er bæresøyler til kaia. Disse, sammen med blokkmur (brun linje) er kontrollert av EB Marine Dykkerfirma oktober 2013 [10].



Stasjon K1 (kl. 0940)

I området er det stein og blokk samt sediment av siltig sand med organisk materiale. Sjøbunnen er stedvis dekket av "brunalger" og det er lite artsmanngfold (se video fra området).

Tre prøvesylindere ble hentet opp. Dykkers sondering med målestang indikerte ca. 20 cm med sediment over stein. Vanddyb ved stasjonen er på ca. 3-4 m.

Sedimentet inneholder skjellsand og lukter ikke av sulfid eller flyktige organiske miljøgifter. Det var ikke oljefilm på vannfasen. Fargen er mørk grå til stedvis lysere grå.



Mellom stasjon K1 og K2

Det er stedvis synlig fjell i dagen langs kaifront av steinblokker. Videre er det observert metallskrap bestående av skinner, rør og andre metalliske objekter. Et anker ble observert på ca. 6,5 meters vanddyb. Sjøbunnen er dekket av

stein, grus og sandig sediment. Sjøbunnen er dekket av stein, grus og sandig sediment. Dykker virvler lett opp slam fra bunnen, dvs. sedimentet inneholder fraksjoner av "silt og leir".

Probing med målestang indikerer sedimentdyp mellom stein på 20-40 cm.

Stasjon K2 (ved puller P11)

I området er det stein med sediment av grus og siltig sand med organisk materiale.

Tre prøvesylindere ble hentet opp. Dykkers sondering med målestang indikerte ca. 20 cm med sediment over stein. Vanddyp ved stasjonen er på ca. 8 m.

Sedimentet inneholder skjellsand og lukter ikke av sulfid eller flyktige organiske miljøgifter. Fargen er mørk grå og har stedvis lysere fargesjatteringer. Det var ikke oljefilm på vannfasen. Sjøbunnen er stedvis dekket av "brunalger" og det er lite artsmangfold (se video fra området).



Mellom stasjon K2 og K3

Videre er det observert metallskrap bestående av skinner, rør og andre metalliske objekter. Et anker ble observert på ca. 6,5 meters vanddyp. Sjøbunnen er dekket av stein, grus og sandig sediment. Dykker virvler lett opp slam fra bunnen, dvs. sedimentet inneholder fraksjoner av "silt og leir".

Stasjon K3 (ved puller P9/P8)

I området er det stein med sediment av grus og siltig sand med organisk materiale.

Tre prøvesylindere ble hentet opp. Dykkers sondering med målestang indikerte ca. 20 cm med sediment over stein.



Vanddyb ved stasjonen er på ca. 8 m.

Sedimentet inneholder skjellsand (fra bl.a. blåskjell) og lukter ikke av sulfid eller flyktige organiske miljøgifter. Fargen er mørk grå og har stedvis lysere fargesjatteringer. Det var ikke oljefilm på vannfasen. Sjøbunnen er stedvis dekket av "brunalger" og det er lite artsmangfold (se video fra området).

Mellom stasjon K3 og K4

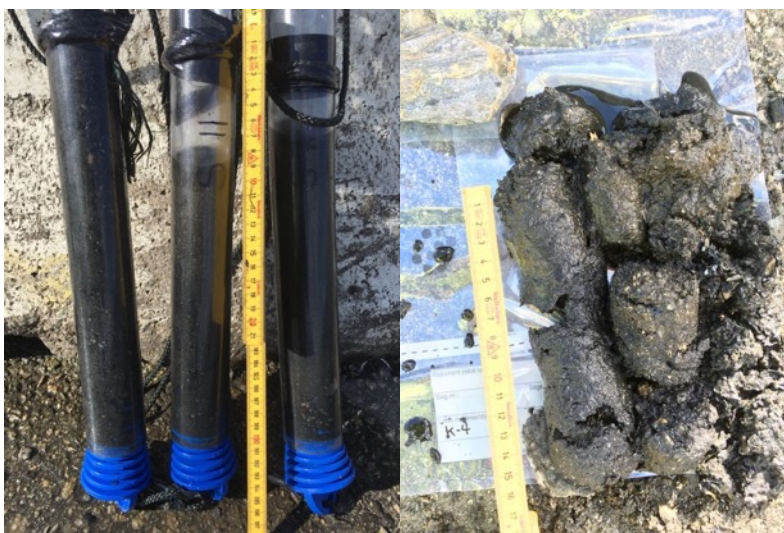
Videre er det observert metallskrap og sammenknyttede bildekk (trolig anvendt som fendere, vanddyb ca. 7m). Sjøbunnen er i større grad dekket med sedimenter av sand og grus. Dykker virvler lett opp slam fra bunnen, dvs. sedimentet inneholder fraksjoner av "silt og leir".

Stasjon K4 (ved puller P6, kl. 1040)

I området er det stein med sediment av grus og siltig sand med organisk materiale.

Tre prøvesylindere ble hentet opp. Dykkers sondering med målestang indikerte ca. 25 cm med sediment over stein. Vanddyb ved stasjonen er på ca. 7,5 m.

Sedimentet inneholder skjellsand (fra bl.a. blåskjell) og lukter ikke av sulfid eller flyktige organiske miljøgifter. Fargen er mørk grå og har stedvis lysere fargesjatteringer. Det var ikke oljefilm på vannfasen. Sjøbunnen er stedvis dekket av "brunalger" og det er lite artsmangfold (se video fra området). Andelen med "slimete" brunalger øker i denne delen av området.



Mellom stasjon K4 og K5

Metallskrot på og bildekk på bunnen. Sjøen er stedvis dekket av grovere sedimenter (grusmasser).

Brunalgene er her i større grad "tære". I områder hvor taren råtner er det et hvitt belegg (dyp ca. 4,5 meter).

Stasjon K5 (mellom puller P4 og P3)

I området er det stein med sediment av grus og siltig sand med organisk materiale.

Tre prøvesylindere ble hentet opp. Dykkers sondering med målestang indikerte ca. 20 cm med sediment over stein. Vanddyp ved stasjonen er på ca. 7 m.

Sedimentet inneholder noe skjellsand og lukter ikke av sulfid eller flyktige organiske miljøgifter. Fargen er mørk grå. Det var ikke oljefilm på vannfasen. Sjøbunnen er i stor grad dekket av tang og annen svekket (se video fra området)



Stasjon K6 (mellom puller P4 og P3)

I området er det stein med sediment av grus og siltig sand med organisk materiale.

Tre prøvesylindere ble hentet opp. Dykkers sondering med målestang indikerte ca. 10 cm med sediment over stein. Vanddyp ved stasjonen er på ca. 7 m.

Sedimentet inneholder noe skjellsand og lukter ikke av sulfid eller flyktige organiske miljøgifter. Fargen er mørk grå. Det var ikke oljefilm på vannfasen. Sjøbunnen er i stor



grad dekket av tang og annen algevekst (se video fra området).

Mellom stasjon K6 og langs kai

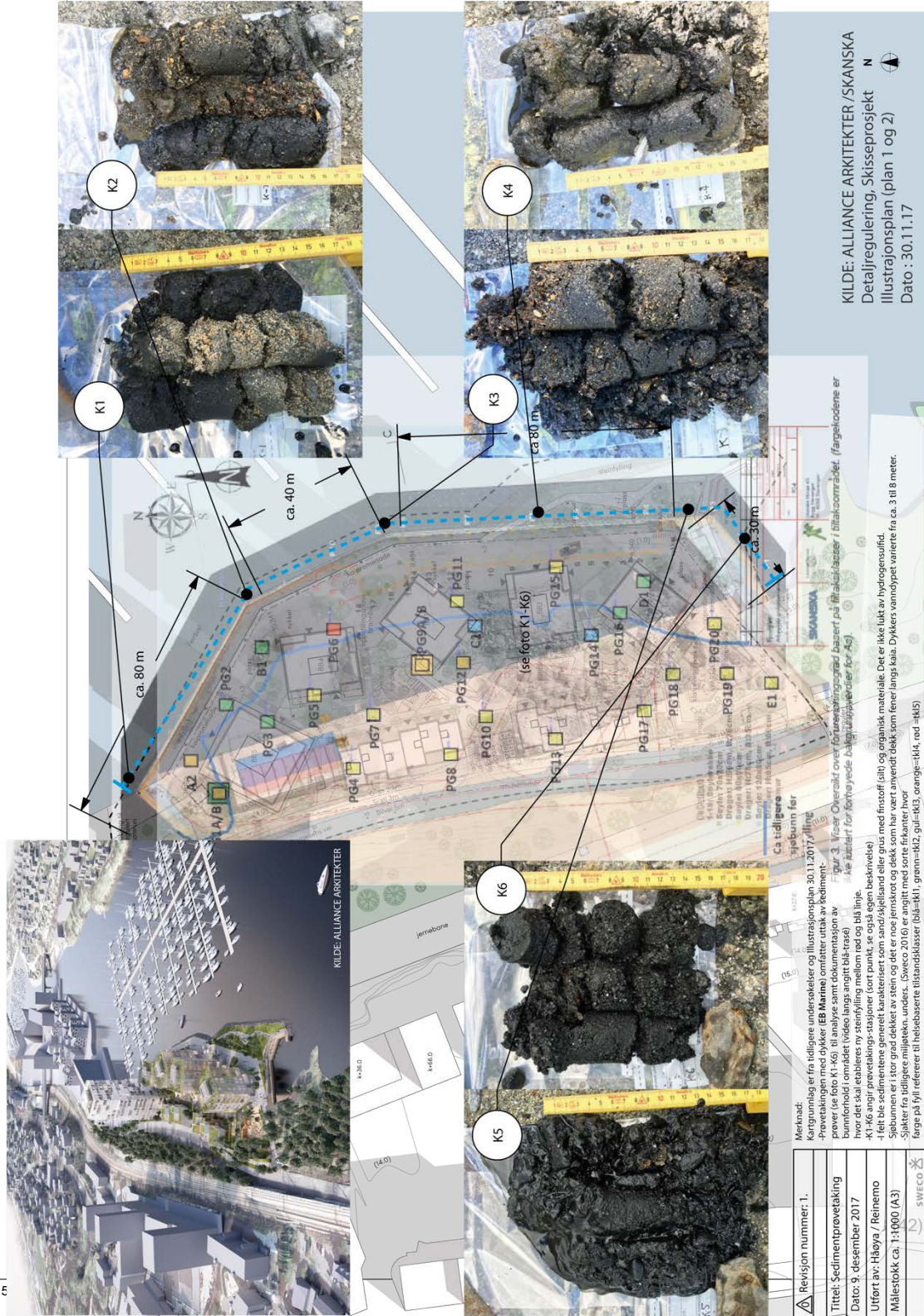
Videre inn i viken er sjøbunnen dekket av grus og stein med tang og annen algevekst.

Dykket slutter innerst i viken mot nordøst.

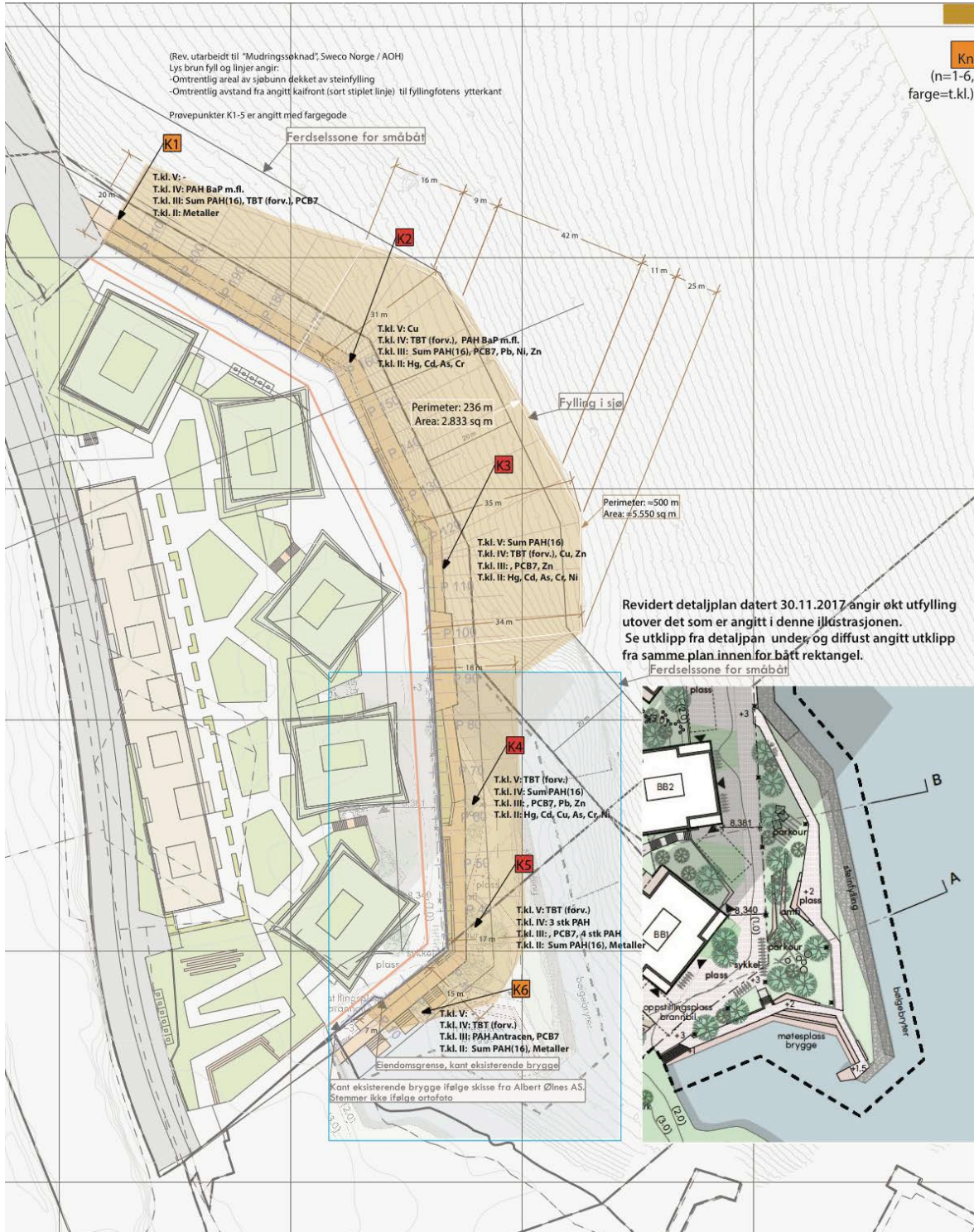


Arbeidene ble avsluttet kl. 1230 den 29. August 2016.

Vedlegg 3. Sammenstilling resultater fra feltundersøkelser



Vedlegg 4. Utfylling i sjø med oppsummert t.kl. ved stasjon K1-6.



Vedlegg 5-1. Tilstandsklassifiserte analyseresultater

| Kulimport tomta, Stavanger - Sediment Rev.0: TKI hht. M608/2016, | | | | | | M608/ 2016 | M608/ 2016 | M608/ 2016 |
|--|---------|--------|--------|---------|---------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | K1 | K3 | K4 | K5 | K6 | TRINN 1 God Kl.II/III | TRINN 1 Moderat Kl.III/IV | TRINN 1 Dårlig Kl.IV/V |
| Analyse (enhet) | | | | | | | | |
| Total tørrstoff (%) | 69,60 | 73,40 | 75,20 | 78,50 | 81,50 | - | - | - |
| Totalt organisk karbon (TOC) (% TS) | 1,60 | 3,00 | 2,60 | 3,00 | 0,93 | - | - | - |
| Leir, <2 µm (%) | 2,60 | <1,0 | 4,90 | 4,7 | 1,7 | - | - | - |
| Silt, 2-63 µm (%) | 4,90 | 6,70 | 6,50 | 6,40 | 2,60 | - | - | - |
| "Sand" >63 µm (%) | 91 | 90 | 86 | 86 | 95 | | | |
| | | | | | | | | |
| Tributyltinn (TBT) (µg/kg TS, "Effekt") | 8,60 | 54,00 | 120,00 | 430,00 | 70,00 | 0,002 | 0,016 | 0,032 |
| Tributyltinn (TBT) (µg/kg TS, "Forvalt.") | 8,60 | 54,00 | 120,00 | 430,00 | 70,00 | 5 | 20 | 100 |
| Acenaften (mg/kg TS) | < 0,010 | 0,250 | 0,160 | 0,022 | < 0,010 | 0,096 | 0,195 | 19,5 |
| Acenaftylen (mg/kg TS) | 0,016 | 0,031 | 0,012 | < 0,010 | 0,010 | 0,033 | 0,085 | 8,5 |
| Antracen (mg/kg TS) | 0,043 | 0,500 | 0,150 | 0,017 | 0,015 | 0,0046 | 0,03 | 0,295 |
| Benzo[a]antracen (mg/kg TS) | 0,180 | 2,000 | 0,860 | 0,110 | 0,040 | 0,06 | 0,501 | 50,1 |
| Benzo[a]pyren (mg/kg TS) | 0,240 | 2,000 | 1,100 | 0,170 | 0,046 | 0,183 | 0,23 | 13,1 |
| Benzo[b]fluoranten (mg/kg TS) | 0,310 | 2,700 | 1,500 | 0,240 | 0,066 | 0,14 | 0,14 | 10,6 |
| Benzo[ghi]perylene (mg/kg TS) | 0,140 | 0,730 | 0,530 | 0,110 | 0,037 | 0,084 | 0,084 | 1,4 |
| Benzo[k]fluoranten (mg/kg TS) | 0,130 | 1,000 | 0,490 | 0,096 | 0,023 | 0,135 | 0,135 | 7,4 |
| Dibenzo[a,h]antracen (mg/kg TS) | 0,026 | 0,190 | 0,140 | 0,025 | < 0,010 | 0,027 | 0,273 | 2,73 |
| Fenantren (mg/kg TS) | 0,140 | 2,400 | 1,300 | 0,140 | 0,058 | 0,78 | 2,5 | 25 |
| Fluoranten (mg/kg TS) | 0,330 | 4,300 | 1,900 | 0,240 | 0,096 | 0,4 | 0,4 | 2 |
| Fluoren (mg/kg TS) | 0,013 | 0,300 | 0,120 | 0,016 | < 0,010 | 0,15 | 0,694 | 34,7 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren (mg/kg TS) | 0,140 | 0,880 | 0,620 | 0,110 | 0,033 | 0,063 | 0,063 | 2,3 |
| Krysen/Trifenylen (mg/kg TS) | 0,160 | 2,100 | 0,890 | 0,120 | 0,037 | 0,28 | 0,28 | 2,8 |
| Naftalen (mg/kg TS) | 0,013 | 0,058 | 0,260 | 0,028 | < 0,010 | 0,027 | 1,754 | 8,769 |
| Pyren (mg/kg TS) | 0,320 | 3,300 | 1,500 | 0,210 | 0,073 | 0,084 | 0,84 | 8,4 |
| Sum PAH(16) EPA (mg/kg TS) | 2,200 | 23,000 | 12,000 | 1,700 | 0,530 | 2 | 6 | 20 |
| PCB 101 (mg/kg TS) | 0,0011 | 0,0033 | 0,0023 | 0,0015 | 0,0014 | - | - | - |
| PCB 118 (mg/kg TS) | 0,0012 | 0,0031 | 0,0025 | 0,0017 | 0,0012 | - | - | - |
| PCB 138 (mg/kg TS) | 0,0022 | 0,0052 | 0,0044 | 0,0027 | 0,0011 | - | - | - |
| PCB 153 (mg/kg TS) | 0,0017 | 0,0043 | 0,0039 | 0,0020 | 0,0008 | - | - | - |

| | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-------|-------|
| PCB 180 (mg/kg TS) | 0,00084 | 0,00190 | 0,00190 | 0,00100 | < 0,00050 | - | - | - |
| PCB 28 (mg/kg TS) | < 0,00050 | < 0,00050 | < 0,00050 | < 0,00050 | 0,00120 | - | - | - |
| PCB 52 (mg/kg TS) | 0,00063 | 0,00130 | 0,00100 | 0,00082 | 0,00230 | - | - | - |
| Sum 7 PCB (mg/kg TS) | 0,0077 | 0,0190 | 0,0160 | 0,0097 | 0,0080 | 0,0041 | 0,043 | 0,43 |
| Kvikksølv (Hg) (mg/kg TS) | 0,46 | 0,09 | 0,32 | 0,13 | 0,07 | 0,52 | 0,75 | 1,45 |
| Kadmium (Cd) (mg/kg TS) | 0,15 | 0,31 | 2,50 | 0,17 | 0,06 | 2,5 | 16 | 157 |
| Kobber (Cu) (mg/kg TS) | 52,0 | 120,0 | 51,0 | 38,0 | 64,0 | 84 | 84 | 147 |
| Bly (Pb) (mg/kg TS) | 86,0 | 350,0 | 390,0 | 62,0 | 25,0 | 150 | 1480 | 2000 |
| Arsen (As) (mg/kg TS) | 3,7 | 16,0 | 7,6 | 4,3 | 2,4 | 18 | 71 | 580 |
| Krom (Cr) (mg/kg TS) | 11,0 | 32,0 | 35,0 | 15,0 | 11,0 | 660 | 6000 | 15500 |
| Nikkel (Ni) (mg/kg TS) | 9,5 | 18,0 | 23,0 | 13,0 | 9,7 | 42 | 271 | 533 |
| Sink (Zn) (mg/kg TS) | 110,0 | 1200,0 | 270,0 | 120,0 | 67,0 | 139 | 750 | 6690 |

Vedlegg 5-2. Målt sedimentkonsentrasjon sammenliknet med Trinn 1 grenseverdier

Tab.1: Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier

| Stoff | Målt sedimentkonsentrasjon | | | Trinn 1 grenseverdi (mg/kg) | Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger): | |
|--|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|---|--------|
| | Antall prøver | C _{sed, max} (mg/kg) | C _{sed, middel} (mg/kg) | | Maks | Middel |
| Arsen | 6 | 16 | 8 | 52 | | |
| Bly | 6 | 390 | 200,5 | 83 | 4,70 | 2,42 |
| Kadmium | 6 | 2,5 | 0,5495 | 2,6 | | |
| Kobber | 6 | 390 | 119,166667 | 51 | 7,65 | 2,34 |
| Krom totalt (III + VI) | 0 | mangler | mangler | 560 | | |
| Kvikksølv | 6 | 0,461 | 0,191833333 | 0,63 | | |
| Nikkel | 0 | mangler | mangler | 46 | | |
| Sink | 0 | mangler | mangler | 360 | | |
| Naftalen | 0 | mangler | mangler | 0,29 | | |
| Acenafylen | 0 | mangler | mangler | 0,033 | | |
| Acenafiten | 0 | mangler | mangler | 0,16 | | |
| Fluoren | 0 | mangler | mangler | 0,26 | | |
| Fenantren | 0 | mangler | mangler | 0,50 | | |
| Antracen | 0 | mangler | mangler | 0,031 | | |
| Fluoranten | 0 | mangler | mangler | 0,17 | | |
| Pyren | 0 | mangler | mangler | 0,28 | | |
| Benzo(a)antracen | 0 | mangler | mangler | 0,06 | | |
| Krysen | 0 | mangler | mangler | 0,28 | | |
| Benzo(b)fluoranten | 0 | mangler | mangler | 0,24 | | |
| Benzo(k)fluoranten | 0 | mangler | mangler | 0,21 | | |
| Benzo(a)pyren | 6 | 2 | 0,647666667 | 0,42 | 4,76 | 1,54 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0 | mangler | mangler | 0,047 | | |
| Dibenzo(a,h)antracen | 0 | mangler | mangler | 0,59 | | |
| Benzo(ghi)perylene | 0 | mangler | mangler | 0,021 | | |
| PCB 28 | 1 | 0,0012 | 0,0012 | | | |
| PCB 52 | 6 | 0,0023 | 0,001105 | | | |
| PCB 101 | 6 | 0,0033 | 0,001833333 | | | |
| PCB 118 | 6 | 0,0031 | 0,001883333 | | | |
| PCB 138 | 6 | 0,0043 | 0,002363333 | | | |
| PCB 153 | 6 | 0,0052 | 0,002933333 | | | |
| PCB 180 | 4 | 0,0019 | 0,00139 | | | |
| Sum PCB7 | 1 | 2,13E-02 | 1,27E-02 | 0,017 | 1,25 | 0,75 |
| DDT | 0 | mangler | mangler | 0,02 | | |
| Tributyltinn (TBT-ion) | 6 | 0,43 | 0,118266667 | 0,035 | 12,29 | 3,38 |
| Lindan | 0 | mangler | mangler | 0,0011 | | |
| Heksaklorbenzen | 0 | mangler | mangler | 0,0169 | | |
| Pentaklorbenzen | 0 | mangler | mangler | 0,4 | | |
| Triklorbenzen | 0 | mangler | mangler | 0,056 | | |
| Hexaklorbutadien | 0 | mangler | mangler | 0,049 | | |
| Pentaklorfenol | 0 | mangler | mangler | 0,012 | | |
| Oktylfenol | 0 | mangler | mangler | 0,0033 | | |
| Nonylfenol | 0 | mangler | mangler | 0,018 | | |
| Bisfenol A | 0 | mangler | mangler | 0,011 | | |
| Tetrabrombisfenol A | 0 | mangler | mangler | 0,063 | | |
| Pentabromdifenyleter | 0 | mangler | mangler | 0,062 | | |
| Heksabromcyclododekan | 0 | mangler | mangler | 0,086 | | |
| Perfluorert oktylsulfonat (PF ₈) | 0 | mangler | mangler | 0,22 | | |
| Diuron | 0 | mangler | mangler | 7,10E-04 | | |
| Irgarol | 0 | mangler | mangler | 8,00E-05 | | |

Vedlegg 6. Analyserapporter fra Eurofins



eurofins



Sweco Norge AS
Drammensveien 260
0283 Oslo
Attn: Kim Rudolph-Lund

**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)**
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Fax: +47 69 27 23 40

AR-16-MM-016994-01



EUNOMO-00146750

Prøvemottak: 30.08.2016
Temperatur:
Analyseperiode: 30.08.2016-12.09.2016
Referanse: 98055609 aktivitet 20,
Kulimport -
Sedimentunders.

ANALYSERAPPORT

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOG: Kvantifiseringsgrense MJ: Må usikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke detekt

Opplysninger om metode, sikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengi, utprintet i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøve(n)e.

Side 1 av 8

28 (42)

05/09/2018

VERSJON 1

MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSE OG
TILTAKSPLAN-KULIMPORT

AR-16-MM-016994-01



EUNOMO-00146750



| Prøvenr.: | 439-2016-08300186 | Prøvetakingsdato: | 29.08.2016 | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver | |
| Prøvemerkning: | K1 | Analysedato: | 30.08.2016 | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 3.7 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Bly (Pb) | 86 | mg/kg TS | 0.5 40% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kadmium (Cd) | 0.15 | mg/kg TS | 0.01 25% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kobber (Cu) | 52 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Krom (Cr) | 11 | mg/kg TS | 0.3 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Kvikksølv (Hg) | 0.461 | mg/kg TS | 0.001 20% | NS-EN ISO 12846 |
| b) Nikkel (Ni) | 9.5 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Sink (Zn) | 110 | mg/kg TS | 2 25% | NS EN ISO 11885 |
| b) PCB(7) | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | EN 16167 |
| b) PCB 52 | 0.00063 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 101 | 0.0011 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 118 | 0.0012 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 153 | 0.0017 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 138 | 0.0022 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 180 | 0.00084 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) Sum 7 PCB | 0.0077 | mg/kg TS | 25% | EN 16167 |
| b) PAH(16) | | | | |
| b) Naftalen | 0.013 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenafylen | 0.016 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaften | < 0.010 | mg/kg TS | 0.01 | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoren | 0.013 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Fenantren | 0.14 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Antracen | 0.043 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoranten | 0.33 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Pyren | 0.32 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]antracen | 0.18 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Krysen/Trifenylen | 0.16 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[b]fluoranten | 0.31 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[k]fluoranten | 0.13 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]pyren | 0.24 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.14 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | 0.026 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[ghi]perylen | 0.14 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Sum PAH(16) EPA | 2.2 | mg/kg TS | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Tørrestoff | 69.6 | % | 0.1 5% | EN 12880 |
| Tributyltinn (TBT) | 8.6 | µg/kg TS | 1 45% | Intern metode |
| Totalt organisk karbon (TOC) | 1.6 | % TS | 0.1 20% | Internal Method 1 |
| a) Finstoff <2 µm (Leire) | 2.6 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |
| a) Finstoff <63 µm | 4.9 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |

Teoriforklaring

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 2 av 8

AR-16-MM-016994-01



EUNOMO-00146750



| Prøvenr.: | 439-2016-08300187 | Prøvetakingsdato: | 29.08.2016 | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver | |
| Prøvemerkning: | K2 | Analysedato: | 30.08.2016 | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 14 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Bly (Pb) | 290 | mg/kg TS | 0.5 40% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kadmium (Cd) | 0.11 | mg/kg TS | 0.01 25% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kobber (Cu) | 390 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Krom (Cr) | 77 | mg/kg TS | 0.3 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Kvikksølv (Hg) | 0.083 | mg/kg TS | 0.001 20% | NS-EN ISO 12846 |
| b) Nikkel (Ni) | 200 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Sink (Zn) | 700 | mg/kg TS | 2 25% | NS EN ISO 11885 |
| b) PCB(7) | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | EN 16167 |
| b) PCB 52 | 0.00058 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 101 | 0.0014 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 118 | 0.0016 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 153 | 0.0015 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 138 | 0.0020 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 180 | 0.00092 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) Sum 7 PCB | 0.0080 | mg/kg TS | 25% | EN 16167 |
| b) PAH(16) | | | | |
| b) Naftalen | 0.033 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaflylen | < 0.010 | mg/kg TS | 0.01 | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaften | 0.035 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoren | 0.045 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Fenantren | 0.34 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Antracen | 0.29 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoranten | 0.60 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Pyren | 0.44 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]antracen | 0.31 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Krysen/Trifenylen | 0.27 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[b]fluoranten | 0.46 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[k]fluoranten | 0.20 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]pyren | 0.33 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.19 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | 0.047 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[ghi]perylen | 0.20 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Sum PAH(16) EPA | 3.8 | mg/kg TS | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Tørrestoff | 63.4 | % | 0.1 5% | EN 12880 |
| Tributyltinn (TBT) | 27 | µg/kg TS | 1 40% | Intern metode |
| Totalt organisk karbon (TOC) | 4.2 | % TS | 0.1 20% | Internal Method 1 |
| a) Finstoff <2 µm (Leire) | 2.6 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |
| a) Finstoff <63 µm | 5.1 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |

Teoriforklaring

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 3 av 8

AR-16-MM-016994-01



EUNOMO-00146750



| Prøvenr.: | 439-2016-08300188 | Prøvetakingsdato: | 29.08.2016 | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver | |
| Prøvemerkning: | K3 | Analystartdato: | 30.08.2016 | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 16 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Bly (Pb) | 350 | mg/kg TS | 0.5 40% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kadmium (Cd) | 0.31 | mg/kg TS | 0.01 25% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kobber (Cu) | 120 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Krom (Cr) | 32 | mg/kg TS | 0.3 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Kvikksølv (Hg) | 0.091 | mg/kg TS | 0.001 20% | NS-EN ISO 12846 |
| b) Nikkel (Ni) | 18 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Sink (Zn) | 1200 | mg/kg TS | 2 25% | NS EN ISO 11885 |
| b) PCB(7) | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | EN 16167 |
| b) PCB 52 | 0.0013 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 101 | 0.0033 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 118 | 0.0031 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 153 | 0.0043 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 138 | 0.0052 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 180 | 0.0019 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) Sum 7 PCB | 0.019 | mg/kg TS | 25% | EN 16167 |
| b) PAH(16) | | | | |
| b) Naftalen | 0.058 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaflylen | 0.031 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaften | 0.25 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoren | 0.30 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Fenantren | 2.4 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Antracen | 0.50 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoranten | 4.3 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Pyren | 3.3 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]antracen | 2.0 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Krysen/Trifenylen | 2.1 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[b]fluoranten | 2.7 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[k]fluoranten | 1.00 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]pyren | 2.0 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.88 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | 0.19 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[ghi]perylene | 0.73 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Sum PAH(16) EPA | 23 | mg/kg TS | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Tørrestoff | 73.4 | % | 0.1 5% | EN 12880 |
| Tributyltinn (TBT) | 54 | µg/kg TS | 1 40% | Intern metode |
| Totalt organisk karbon (TOC) | 3.0 | % TS | 0.1 20% | Internal Method 1 |
| a) Finstoff <2 µm (Leire) | <1.0 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |
| a) Finstoff <63 µm | 6.7 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |

Legenotattinger

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 4 av 8

05/09/2018

VERSJON 1

MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSE OG
TILTAKSPLAN - KULIMPORT

AR-16-MM-016994-01



EUNOMO-00146750



| Prøvenr.: | 439-2016-08300189 | Prøvetakingsdato: | 29.08.2016 | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver | |
| Prøvemerkning: | K4 | Analysedato: | 30.08.2016 | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 7.6 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Bly (Pb) | 390 | mg/kg TS | 0.5 40% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kadmium (Cd) | 2.5 | mg/kg TS | 0.01 25% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kobber (Cu) | 51 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Krom (Cr) | 35 | mg/kg TS | 0.3 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Kvikksølv (Hg) | 0.324 | mg/kg TS | 0.001 20% | NS-EN ISO 12846 |
| b) Nikkel (Ni) | 23 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Sink (Zn) | 270 | mg/kg TS | 2 25% | NS EN ISO 11885 |
| b) PCB(7) | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | EN 16167 |
| b) PCB 52 | 0.00100 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 101 | 0.0023 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 118 | 0.0025 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 153 | 0.0039 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 138 | 0.0044 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 180 | 0.0019 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) Sum 7 PCB | 0.016 | mg/kg TS | 25% | EN 16167 |
| b) PAH(16) | | | | |
| b) Naftalen | 0.26 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenafylen | 0.012 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaften | 0.16 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoren | 0.12 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Fenantren | 1.3 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Antracen | 0.15 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoranten | 1.9 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Pyren | 1.5 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]antracen | 0.86 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Krysen/Trifenylen | 0.89 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[b]fluoranten | 1.5 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[k]fluoranten | 0.49 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]pyren | 1.1 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.62 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | 0.14 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[ghi]perylen | 0.53 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Sum PAH(16) EPA | 12 | mg/kg TS | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Tørrestoff | 75.2 | % | 0.1 5% | EN 12880 |
| Tributyltinn (TBT) | 120 | µg/kg TS | 1 40% | Intern metode |
| Totalt organisk karbon (TOC) | 2.6 | % TS | 0.1 20% | Internal Method 1 |
| a) Finstoff <2 µm (Leire) | 4.9 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |
| a) Finstoff <63 µm | 6.5 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |

Teoriforklaring

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 5 av 8

35 (42)

AR-16-MM-016994-01



EUNOMO-00146750



| Prøvenr.: | 439-2016-08300190 | Prøvetakingsdato: | 29.08.2016 | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver | |
| Prøvemerkning: | K5 | Analystartdato: | 30.08.2016 | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 4.3 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Bly (Pb) | 62 | mg/kg TS | 0.5 40% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kadmium (Cd) | 0.17 | mg/kg TS | 0.01 25% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kobber (Cu) | 38 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Krom (Cr) | 15 | mg/kg TS | 0.3 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Kvikksølv (Hg) | 0.126 | mg/kg TS | 0.001 20% | NS-EN ISO 12846 |
| b) Nikkel (Ni) | 13 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Sink (Zn) | 120 | mg/kg TS | 2 25% | NS EN ISO 11885 |
| b) PCB(7) | | | | |
| b) PCB 28 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | EN 16167 |
| b) PCB 52 | 0.00082 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 101 | 0.0015 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 118 | 0.0017 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 153 | 0.0020 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 138 | 0.0027 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 180 | 0.0010 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) Sum 7 PCB | 0.0097 | mg/kg TS | 25% | EN 16167 |
| b) PAH(16) | | | | |
| b) Naftalen | 0.028 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaflylen | < 0.010 | mg/kg TS | 0.01 | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaften | 0.022 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoren | 0.016 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Fenantren | 0.14 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Antracen | 0.017 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoranten | 0.24 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Pyren | 0.21 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]antracen | 0.11 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Krysen/Trifenylen | 0.12 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[b]fluoranten | 0.24 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[k]fluoranten | 0.096 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]pyren | 0.17 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.11 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | 0.025 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[ghi]perylen | 0.11 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Sum PAH(16) EPA | 1.7 | mg/kg TS | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Tørrestoff | 78.5 | % | 0.1 5% | EN 12880 |
| Tributyltinn (TBT) | 430 | µg/kg TS | 1 40% | Intern metode |
| Totalt organisk karbon (TOC) | 3.0 | % TS | 0.1 20% | Internal Method 1 |
| a) Finstoff <2 µm (Leire) | 4.7 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |
| a) Finstoff <63 µm | 6.4 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |

Teoriforklaring

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 6 av 8

AR-16-MM-016994-01



EUNOMO-00146750



| Prøvenr.: | 439-2016-08300191 | Prøvetakingsdato: | 29.08.2016 | |
|------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Prøvetype: | Sedimenter | Prøvetaker: | Oppdragsgiver | |
| Prøvemerkning: | K6 | Analysedato: | 30.08.2016 | |
| Analyse | Resultat | Enhet | LOQ MU | Metode |
| b) Arsen (As) | 2.4 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Bly (Pb) | 25 | mg/kg TS | 0.5 40% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kadmium (Cd) | 0.057 | mg/kg TS | 0.01 25% | NS EN ISO 17294-2 |
| b) Kobber (Cu) | 64 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Krom (Cr) | 11 | mg/kg TS | 0.3 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Kvikksølv (Hg) | 0.066 | mg/kg TS | 0.001 20% | NS-EN ISO 12846 |
| b) Nikkel (Ni) | 9.7 | mg/kg TS | 0.5 30% | NS EN ISO 11885 |
| b) Sink (Zn) | 67 | mg/kg TS | 2 25% | NS EN ISO 11885 |
| b) PCB(7) | | | | |
| b) PCB 28 | 0.0012 | mg/kg TS | 0.0005 30% | EN 16167 |
| b) PCB 52 | 0.0023 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 101 | 0.0014 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 118 | 0.0012 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 153 | 0.00078 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 138 | 0.0011 | mg/kg TS | 0.0005 25% | EN 16167 |
| b) PCB 180 | < 0.00050 | mg/kg TS | 0.0005 | EN 16167 |
| b) Sum 7 PCB | 0.0080 | mg/kg TS | 25% | EN 16167 |
| b) PAH(16) | | | | |
| b) Naftalen | < 0.010 | mg/kg TS | 0.01 | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaflylen | 0.010 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Acenaften | < 0.010 | mg/kg TS | 0.01 | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoren | < 0.010 | mg/kg TS | 0.01 | ISO 18287, mod. |
| b) Fenantren | 0.058 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Antracen | 0.015 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Fluoranten | 0.096 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Pyren | 0.073 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]antracen | 0.040 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Krysen/Trifenylen | 0.037 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[b]fluoranten | 0.066 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[k]fluoranten | 0.023 | mg/kg TS | 0.01 30% | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[a]pyren | 0.046 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Indeno[1,2,3-cd]pyren | 0.033 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Dibenzo[a,h]antracen | < 0.010 | mg/kg TS | 0.01 | ISO 18287, mod. |
| b) Benzo[ghi]perylen | 0.037 | mg/kg TS | 0.01 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Sum PAH(16) EPA | 0.53 | mg/kg TS | 25% | ISO 18287, mod. |
| b) Tørrestoff | 81.5 | % | 0.1 5% | EN 12880 |
| Tributyltinn (TBT) | 70 | µg/kg TS | 1 40% | Intern metode |
| Totalt organisk karbon (TOC) | 0.93 | % TS | 0.1 30% | Internal Method 1 |
| a) Finstoff <2 µm (Leire) | 1.7 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |
| a) Finstoff <63 µm | 2.6 | % TS | 1 | ISO 11277 mod |

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14061-01-00, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena), Löbstedter Strasse 78, D-07749, Jena
 b) ISO/IEC 17025 SWEDAC 1125, Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

Teoribakgrunn:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, umtatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 7 av 8

05/09/2018

VERSJON 1

MILJØTEKNISKE SEDIMENTUNDERSØKELSE OG
TILTAKSPLAN - KULIMPORT



AR-16-MM-016994-01



EUNOMO-00146750

Kopi til:

Arnt Olav Håøya (ArntOlav.Haoya@sweco.no)
Ib Mikkelsen (ib.mikkelsen@sweco.no)
Rannveig Nordhagen (rannveig.nordhagen@sweco.no)

Moss 12.09.2016



Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Teanforklaring

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall 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).

Side 8 av 8

41 (42)

