

Til: Oslo Havn KF  
v/: Jarle Berger  
Fra: NGI  
Dato: 2009-04-01  
Prosjekt: 20051785      Overvåking av forurensning ved mudring og deponering  
Utarbeidet av: Jessica Hansson

Hovedkontor:  
Pb. 3930 Ullevål Stadion  
0806 Oslo

Avd Trondheim:  
Pb. 1230 Pirsenteret  
7462 Trondheim

T 22 02 30 00  
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281  
Org. nr 958 254 318 MVA

[ngi@ngi.no](mailto:ngi@ngi.no)  
[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

## Produksjonskontroll dekkmasser den 18. mars 2009

### 1 Bakgrunn

NGI skal på oppdrag fra Oslo Havn KF gjennomføre en produksjonskontroll på de dekkmasser som skal bli lagt ut ved dypvannsdeponiet i Oslo fjord. En kjemisk karakterisering skal utføres og dette skal skje i henhold til 1. Trinn i SFT tildekkingsveileder TA-2143/2005. NGI gjennomfører kontrollen ved ukentlige, uanmeldte, stikkprøver.

### 2 Materialet

Dekkmassene kommer fra Åsland pukkverk og består av knust fjell av grunnfjellsgneis. En baskarakterisering av masser for tildekking av sjøbunn og bruk ved deponiet ved Malmøykalven er gjort av Multiconsult, rapportnr: 117917-3.

### 3 Produksjonskontroll

Den kjemiske karakteriseringen skal utføres gjennom ved å ta stikkprøve på de dekkmasser som kommer med lastebiler til Oslo havn. Dette utføres en gang i uken fram til arbeidene er ferdigstilt.

| Tidspunkt for kontroll | Sjåfør/ bedrift              | Regnr.   | Tilhengernr. | Vær og temperatur          |
|------------------------|------------------------------|----------|--------------|----------------------------|
| 090318, kl 13:05       | Gunnar Berg/<br>GB Transport | AJ 62080 | KL 7015      | Sol og fint vær,<br>ca 8°C |

## 4 Laboratorieforsøk og analyser

### 4.1 Kjemisk totalinnhold

Det er utført analyse av totalinnhold av tungmetaller, PAH og TOC. Før kjemisk analyse ble materiale > 2 mm frasiktet. Resultatene er presentert i kap. 5.1. Original analyserapport finnes i vedlegg A. Analysene er utført akkreditert hos ALS.

## 5 Resultater

### 5.1 Faststoffanalyse

I tabell 1 er resultatene av faststoffanalysene av dekkmasser presentert med akseptverdier for totalinnhold av forbindelser i tildekkingsmaterialet.

Tabell 1 Totalinnhold (mg/kg ts) av analyserte elementer i dekkmasser

| Elementer      | dekkmasser | Akseptverdier* |
|----------------|------------|----------------|
| Tørrstoff      | 90,5 %     | -              |
| TOC            | 0,112 %    | 0,5 %          |
| Arsen (As)     | 0,151      | 20             |
| Bly (Pb)       | 3,71       | 60             |
| Kadmium (Cd)   | 0,0259     | 1              |
| Kopper (Cu)    | 10,1       | 100            |
| Krom (Cr)      | 12,3       | 70             |
| Kvikksølv (Hg) | <0,04      | 0,6            |
| Nikkel (Ni)    | 8,85       | 50             |
| Sink (Zn)      | 27,9       | 150            |
| Sum PAH 16     | <0,08      | 2              |
| Benzo(a)pyren  | <0,01      | 0,05           |

\*Grense for totalinnhold av forbindelser i tildekkingsmaterialet i henhold til SFT Tildekkingsveileder (TA-2143/2005), side 13

## 6 Vurdering og konklusjon

I denne kjemiske karakterisering viser resultatene fra elementanalysen av dekkmasser (fast stoff) at de ligger under akseptverdiene for totalinnhold av forbindelser i tildekkingsmaterialet. Massene vurderes som godkjent.



Prosjekt nr.: 20051785  
Dato: 2009-04-01  
Rev. dato:  
Side: 3 / Rev.:

## 7 Referanser

- Veiledende testprogram for masser til bruk for tildekking av forurensede sedimenter (TA-2143/2005)
- Karakterisering av masser for tildekking av sjøbunn – Undersøkelser av egnethet for tildekkingsmasser brukes ved Malmøykalven (rapportnr. 117917-3).



Prosjekt nr.: 20051785  
Dato: 2009-04-01  
Side: A1 / Rev.: 0

# Vedlegg A - Analyserapport

# Rapport

## N0901398

Page 1 (2)

11HSXGS1F2A



Prosjekt **Prod.kontr. dekkmasser**  
 Bestnr **20051785**  
 Registrert **2009-03-19**  
 Utstedt **2009-03-26**

**NGI**  
**Arne Pettersen**  
**Miljøgeologi**  
**Box 3930 Ullevål Stadion**  
**0806 Oslo**  
**Norge**

+4722230448

### Analyse av faststoff

| Deres prøvenavn                  | Prod.kontr. 18/3-09<br>Jord |                |          |          |          |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------|----------|----------|----------|
| Labnummer                        | N00062380                   |                |          |          |          |
| Analyse                          | Resultater                  | Usikkerhet (±) | Enhet    | Metode   | Utført   |
| <b>Tørrstoff (E)</b>             | <b>90.0</b>                 | <b>4.50</b>    | <b>%</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| Naftalen                         | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Acenaftylen                      | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Acenaften                        | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Fluoren                          | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Fenantren                        | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Antracen                         | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Fluoranten                       | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Pyren                            | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Benso(a)antracen <sup>^</sup>    | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Krysen <sup>^</sup>              | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>  | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>  | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Benso(a)pyren <sup>^</sup>       | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup> | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Benso(ghi)perylene               | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>  | <0.01                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Sum PAH-16                       | <0.08                       |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| Sum PAH carcinogene <sup>^</sup> | <0.035                      |                | mg/kg TS | 1        | 1        |
| TOC                              | 0.112                       |                | % TS     | 2        | 1        |
| <b>Tørrstoff (L)</b>             | <b>90.5</b>                 |                | <b>%</b> | <b>3</b> | <b>V</b> |
| As                               | 0.151                       | 0.176          | mg/kg TS | 3        | H        |
| Cd                               | 0.0259                      | 0.0180         | mg/kg TS | 3        | H        |
| Co                               | 5.32                        | 1.22           | mg/kg TS | 3        | H        |
| Cr                               | 12.3                        | 3.3            | mg/kg TS | 3        | H        |
| Cu                               | 10.1                        | 2.4            | mg/kg TS | 3        | H        |
| Hg                               | <0.04                       |                | mg/kg TS | 3        | H        |
| Ni                               | 8.85                        | 2.24           | mg/kg TS | 3        | H        |
| Pb                               | 3.71                        | 1.09           | mg/kg TS | 3        | H        |
| V                                | 19.0                        | 6.2            | mg/kg TS | 3        | H        |
| Zn                               | 27.9                        | 6.6            | mg/kg TS | 3        | H        |

# Rapport

## N0901398

Page 2 (2)

11HSXGS1F2A



\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

| Metodespesifikasjon |  |
|---------------------|--|
| 1                   | <p>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16.</p> <p>Metode: CSN 75 7554, basert på US EPA 610, 550 og 3550, eller EPA-8270-C<br/>           Ekstraksjon: Heksan<br/>           Rensing: Silikagel-kolonne om nødvendig (EPA 3630)<br/>           Deteksjon og kvantifisering: HPLC-UV eller GC-MSD<br/>           Kvantifikasjonsgrenser: 0,01-0,1 mg/kg TS</p>  |
| 2                   | <p>Bestemmelse av TOC.</p> <p>Metode: ISO 10694, EN 13137<br/>           Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk<br/>           Kvantifikasjonsgrenser: 0,01 %TS<br/>           Note: Coulometrisk bestemmelse er en elektrolyse, der forbindelser blir oksidert til en kjent sammensetning. Mengden av elektroner som trengs for å fullføre elektrolysen blir målt.</p>   |
| 3                   | <p>Analyse av tungmetaller (M-2)</p> <p>Metode: EPA metoder (modifisert) 200.7 og 200.8 (ICP-SFMS)<br/>           Forbehandling: Sikting 2 mm for jordprøver. Tørrstoffbestemmelsen er utført ved 105°C i henhold til svensk standard SS 028113.<br/>           Prøven er tørket ved 50°C og metallinnholdet er TS-korrigert.<br/>           Oppslutning: Jord: 5 ml kons. HNO<sub>3</sub> og 0,5 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> i mikrobølgeovn.<br/>           Sediment/slam: HNO<sub>3</sub>/vann (1:1) i mikrobølgeovn.</p> |

| Underleverandør <sup>1</sup> |  |
|------------------------------|--|
| H                            | ICP-SFMS   |
| V                            | Våtkemi  |
| 1                            | <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia<br/>           Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.</p> |

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) 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.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

Laboratorier akkrediteres av Styrelsen for akkreditering og teknisk kontroll (SWEDAC) etter svensk lov. Den akkrediterede virksomheten ved laboratoriene oppfyller kravene i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Scandinavia) eller laboratorium (underleverandør).

# Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



| <b>Dokumentinformasjon/Document information</b>   |                                       |  |  |   |  |
|---|---------------------------------------|--|--|---|--|
| <b>Dokumenttittel/Document title</b><br>Produksjonskontroll dekkmasser 18 mars 2009                         |                                       |  | <b>Dokument nr./Document No.</b><br>20051785             |   |  |
| <b>Dokumenttype/Type of document</b>  |                                       | <b>Distribusjon/Distribution</b>   |  | <b>Dato/Date</b><br>2009-04-01                            |  |
| <input type="checkbox"/> Rapport/Report<br><input checked="" type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note |                                       | <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited<br><input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited<br><input type="checkbox"/> Ingen/None |  | <b>Rev.nr./Rev.No.</b>                                    |  |
| <b>Oppdragsgiver/Client</b><br>Oslo Havn KF   |                                       |  |  |   |  |
| <b>Emneord/Keywords</b><br>dredging, environmental geotechnology, harbour, sea bed, sea water               |                                       |  |  |   |  |
| <b>Stedfesting/Geographical information</b>   |                                       |  |  |   |  |
| <b>Land, fylke/Country, County</b><br>Oslo  |                                       |  | <b>Havområde/Offshore area</b>                           |   |  |
| <b>Kommune/Municipality</b><br>Oslo   |                                       |  | <b>Felt navn/Field name</b>                              |   |  |
| <b>Sted/Location</b><br>Malmøykalven  |                                       |  | <b>Sted/Location</b>                                     |   |  |
| <b>Kartblad/Map</b><br>1914 IV  |                                       |  | <b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>                   |   |  |
| <b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b><br>32VNM375970   |                                       |  |  |   |  |
| <b>Dokumentkontroll/Document control</b>  |                                       |  |  |   |  |
| <b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>                          |                                       |  |  |   |  |
| Rev./<br>Rev.   | Revisjonsgrunnlag/Reason for revision | Egen-<br>kontroll/<br>Self review<br>av/by:  | Sidemanns-<br>kontroll/<br>Colleague<br>review<br>av/by: | Uavhengig<br>kontroll/<br>Independent<br>review<br>av/by: | Tverrfaglig<br>kontroll/<br>Inter-<br>disciplinary<br>review<br>av/by: |
| 0   | Originaldokument                      | JHa  | AP   |   |  |
|   |                                       |  |  |   |  |
|   |                                       |  |  |   |  |
|   |                                       |  |  |   |  |
|   |                                       |  |  |   |  |
|   |                                       |  |  |   |  |
|   |                                       |  |  |   |  |
|   |                                       |  |  |   |  |
| <b>Dokument godkjent for utsendelse/<br/>Document approved for release</b>                                  |                                       | <b>Dato/Date</b>   |  | <b>Sign. Prosjektleder/Project Manager</b>                |  |
|   |                                       |  |  | Audun Hauge   |  |

NGI er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

NGI arbeider i følgende markeder: olje og gass, bygg og anlegg, samferdsel, naturskade og miljøteknologi.

NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002, og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI is a leading international centre for research and consulting in the geosciences.

NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the environment, installations and structures.

NGI works within the oil and gas, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA. NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002, and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere dette før bruk av dokumentet.

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

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this before using this document.

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





Hovedkontor/Main office:  
PO Box 3930 Ullevål Stadion  
NO-0806 Oslo  
Norway

Besøksadresse/Street address:  
Sognsvelen 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Tondheim office:  
PO Box 1230 Pirsenteret  
NO-7462 Trondheim  
Norway

Besøksadresse/Street address:  
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00  
F: (+47) 22 23 04 48

[ngi@ngi.no](mailto:ngi@ngi.no)  
[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Kontonr 5096 05 01281 /IBAN NO26 5096 0501 281  
Org. nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001  
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989