

# Teknisk notat



Til: Oslo Havn KF  
v/: Jarle Berger  
Kopi:  
Fra: NGI  
Dato: 15 mai 2009 , *rev. 1: 2009-05-20*  
Dokumentnr.: 20051785-00-468-TN  
Prosjekt: 20051785-00 - Oslo Havn KF - 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)

---

## Produktionskontroll 24 april 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 basiskarakterisering 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 ferdigstillet.

Tidspunkt for kontroll	Sjåførr/ bedrift	Regnr.	Tilhengernr.	Vær og temperatur
090424, kl 11:50	Per Olav Bakke/ Hæhre	KT 74307	LP 1651	Sol og fint vær ca 11°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	94,1 %	-
TOC	0,177 %	0,5 %
Arsen (As)	0,196	20
Bly (Pb)	4,55	60
Kadmium (Cd)	0,0247	1
Kopper (Cu)	16,1	100
Krom (Cr)	19,0	70
Kvikksølv (Hg)	<0,04	0,6
Nikkel (Ni)	13,6	50
Sink (Zn)	45,5	150
Sum PAH 16	ikke påvist	2
Benzo(a)pyren	<0,010	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.

## **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).

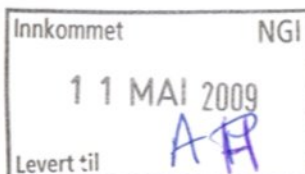


Dokumentnr.: 20051785-00-468-TN  
Dato: 2009-05-15  
Rev. 1: 2009-05-20  
Side: A1

## Vedlegg A - Analyserapport

# Rapport

Page 1 (2)



N0902194

14ZDOK6UQID



Prosjekt **Prod.kontroll dekkmasser**  
 Bestnr **20051785**  
 Registrert **2009-04-28**  
 Utstedt **2009-05-06**

NGI  
 Arne Pettersen  
 Miljøgeologi  
 Box 3930 Ullevål Stadion  
 0806 Oslo  
 Norge

+4722230448

## Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	Prod.kontroll 24/4-09 Jord				
Labnummer	N00065094				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført
Tørrstoff (E)	93.8	4.69	%	1	1
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1
Krysen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<0.010		mg/kg TS	1	1
Sum PAH-16	n.d		mg/kg TS	1	1
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup>	n.d		mg/kg TS	1	1
Tørrstoff (L)	94.1		%	2	V
As	0.196	0.179	mg/kg TS	2	H
Cd	0.0247	0.0179	mg/kg TS	2	H
Co	7.67	1.76	mg/kg TS	2	H
Cr	19.0	5.0	mg/kg TS	2	H
Cu	16.1	3.7	mg/kg TS	2	H
Hg	<0.04		mg/kg TS	2	H
Ni	13.6	3.2	mg/kg TS	2	H
Pb	4.55	1.33	mg/kg TS	2	H
V	28.7	9.1	mg/kg TS	2	H
Zn	45.5	10.6	mg/kg TS	2	H
TOC	0.177		% TS	3	1

# Rapport

## N0902194

Page 2 (2)

14ZDOK6UQID



\* 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            Ekstraksjon: Heksan            Rensing: Silikagel-kolonne om nødvendig (EPA 3630)            Deteksjon og kvantifisering: HPLC-UV eller GC-MSD            Kvantifikasjonsgrenser: 0,01-0,1 mg/kg TS</p>
2	<p>Analyse av tungmetaller (M-2)</p> <p>Metode: EPA metoder (modifisert) 200.7 og 200.8 (ICP-SFMS)            Forbehandling: Sikting 2 mm for jordprøver. Tørrstoffbestemmelsen er utført ved 105°C i henhold til svensk standard SS 028113.            Oppslutning: Prøven er tørket ved 50°C og metallinnholdet er TS-korrigert.            Jord: 5 ml kons. HNO<sub>3</sub> og 0,5 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> i mikrobølgeovn.            Sediment/slam: HNO<sub>3</sub>/vann (1:1) i mikrobølgeovn.</p>
3	<p>Bestemmelse av TOC.</p> <p>Metode: ISO 10694, EN 13137            Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk            Kvantifikasjonsgrenser: 0,01 %TS            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>

Underleverandør <sup>1</sup>	
H	<p>ICP-SFMS</p> <p>Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige            Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 1087</p>
V	Våtkemi
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekia            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 akkrediterte 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> Produksjonskontroll dekkmasser 24. april 2009			<b>Dokument nr./Document No.</b> 20051785		
<b>Dokumenttype/Type of document</b>		<b>Distribusjon/Distribution</b>		<b>Dato/Date</b> 2009-05-15	
<input type="checkbox"/> Rapport/Report <input checked="" type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None		<b>Rev.nr./Rev.No.</b> rev. 1: 2009-05-20	
<b>Oppdragsgiver/Client</b> Oslo Havn KF					
<b>Emneord/Keywords</b> Dredging, environmental geotechnology, harbor, sea bead, sea water					
<b>Stedfesting/Geographical information</b>					
<b>Land, fylke/Country, County</b> Oslo			<b>Havområde/Offshore area</b>		
<b>Kommune/Municipality</b> Oslo			<b>Felt navn/Field name</b>		
<b>Sted/Location</b> Malmøykalven			<b>Sted/Location</b>		
<b>Kartblad/Map</b> 1914 IV			<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>		
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> 32VNM375970					
<b>Dokumentkontroll/Document control</b>					
<b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>					
Rev./Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen-kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns-kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter-disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	JHa	AP		
1	Forside/Oppdragsgiver	JHa	AP		
<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>		<b>Dato/Date</b> 20. mai 2009		<b>Sign. Prosjektleder/Project Manager</b> Audun Hauge	

NGI (Norges Geotekniske Institutt) 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.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og 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 (Norwegian Geotechnical Institute) 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 natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, 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 denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

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

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

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





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

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

Avd Trondheim/Trondheim office:  
PO Box 1230 Pirseneteret  
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

