

Forundersøkelser dypvannsdeponi

Datarapport

20051732-1

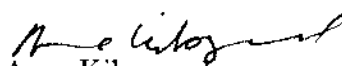
14. juli 2006

Oppdragsgiver: Oslo Havn KF

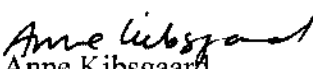
Kontaktperson: Charlotte Iversen
Kontraktreferanse: Bestilling datert 07.12.2005

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:


Anne Kibsgaard

Rapport utarbeidet av:


Anne Kibsgaard

Arbeid også utført av:

Espen Eek

Sammendrag

Norges Geotekniske Institutt (NGI) har etter oppdrag fra Oslo Havn KF gjennomført forundersøkelser i og ved dypvannsdeponiet ved Malmøykalven. Formålet med undersøkelsen har vært å dokumentere forholdene før deponeringen igangsettes. Resultatene skal danne sammenligningsgrunnlag både under og etter deponeringen i dypvannsdeponiet. Undersøkelsene har omfattet måling av:

- sedimentasjon utenfor deponiets grenser
- sedimentkonsentrasjon i områder utenfor deponiets grenser
- sedimentkonsentrasjon innenfor deponiets grenser
- vannkonsentrasjon av tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje i vannfasen over dypvannsdeponiet
- fluks av PAH og PCB fra eksisterende sedimenter i dypvannsdeponiet
- turbiditet
- vann- og sedimentkonsentrasjon ved 5 badestrender

Sedimentasjon

Det ble satt ut sedimentfeller i fire stasjoner ut fra deponiets nordøstre grense. Det ble funnet mellom 1,82 g og 1,99 g tørrstoff i sedimentfellene 100 m, 300 m og 800 m fra deponiets sørøstre grense. Dette innebærer en sedimentasjonshastighet på 2,4 - 2,6 g/m²/døgn. I sedimentfellen 1600 m fra deponiet, ble det funnet kun 0,33 g tørrstoff, hvilket gir en sedimentasjonshastighet på 0,4 g/m²/døgn.

Konsentrasjonene av tungmetaller i det sedimenterte materialet tilsvarer klasse II-III (moderat til markert forurenset), konsentrasjonene av PAH tilsvarer klasse III (markert forurenset), PCB tilsvarer klasse IV (sterkt forurenset) og TBT tilsvarer klasse IV-V (sterkt til meget sterkt forurenset). De høyeste konsentrasjonene er funnet i sedimentfellen 800 m fra deponiets nordøstre grense. Det var for lite prøvemateriale for å analysere for innhold av tungmetaller og TBT ved referansestasjonen for sedimentfellene (Sed 1600).

Sedimentkonsentrasjon i områder utenfor deponiets grenser

Det er tatt 20 overflateprøver av sediment fordelt på fire områder utenfor dypvannsdeponiets grense; utenfor vestre terskel mellom Langøyene og Husebergøya, utenfor terskelen mellom Husebergøya og Nordre Skjærholmen og utenfor nordøstre grense av deponiområdet. Det er i tillegg tatt fem prøver sør for terskelen mellom Søndre Skjærholmen og Malmøykalven. Disse prøvene er foreløpig ikke analysert.

Konsentrasjonen av tungmetaller tilsvarer SFTs tilstandsklasse II-III (moderat til markert forurenset), med unntak av to prøver utenfor terskelen mellom



Husebergøya og Nordre Skjærholmen som viser kvikksølvnivåer i klasse IV (sterkt forurenset). PAH er påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse II-IV, mens benzo(a)pyren har konsentrasjoner tilsvarende klasse III-V. Det er prøvene utenfor nordøstre grense av deponiområdet som gir høyest PAH-konsentrasjon, men også størst variasjon i konsentrasjonene. Nivået av PCB er jevnt og innenfor klasse III med unntak for én prøve (klasse II) utenfor deponiets nordøstre grense. TBT-nivået er høyt i samtlige tre områder.

Sedimentkonsentrasjon innenfor deponiets grenser

Det er tatt seks prøver av overflatesediment nordvest og sørvest innenfor deponiet. Prøvene viser lavere tungmetallkonsentrasjoner i nordre del (klasse I-II) enn i søndre del (klasse I-III). For mineralolje og TBT er det også påvist høyere konsentrasjoner i sør (klasse V for TBT) enn i nord (klasse IV for TBT), mens konsentrasjonen av PAH (klasse III) er forholdsvis like. Konsentrasjonen av PCB varierer noe i sør (klasse II-IV), mens den i nord er innenfor klasse III for samtlige tre prøver. I forhold til prøver tatt i 1998 og 2005, er det liten endring i tungmetallkonsentrasjonene, mens konsentrasjonen av sum PAH 16 er noe mindre. Konsentrasjonen av PCB er derimot høyere enn i 1998 og 2005.

Vannprøve fra dypvannsdeponiet

Vannprøvene fra tre dybder ved punkt H2 i dypvannsdeponiet, viser konsentrasjoner av tungmetaller tilsvarende klasse I-III. Det er tilnærmet like konsentrasjoner ved alle de tre dybdene. Det er ikke påvist PAH, PCB, TBT eller olje over deteksjonsgrensene for analysene. NIVAs vannprøvetaking fra samme dybder i november 2005, viser noe høyere konsentrasjon av kvikksølv ved 68 m dybde, mens konsentrasjonene av bly i de tre prøvene er langt lavere i november 2005 enn i februar 2006. Det er benyttet samme analysemetode for prøvene tatt av NGI og NIVA, og analysene inkluderer partikler i vannfasen.

Fluks av PAH og PCB fra eksisterende sedimenter i dypvannsdeponiet

Fluksen av sum PAH er målt å være mellom 1189 og 3220 ng/m²/dag. For PCB er fluksen beregnet å være mellom 36 og 109 ng/m²/dag.

Turbiditet

Det er målt lav turbiditet (1,5-2,3 NTU) under sprangsjiktet både ved terskellene, ved H2 i deponiområdet og ved referansestasjonen i Bekkelagsbassenget (TRef). Målingene ved H2 og TRef er godt sammenfallende, og viser at TRef vil være egnet som referansestasjon for turbiditet under anleggsperioden.



Sedimentprøver fra 5 badestrender

Det er tatt sedimentprøver ved fem badestrender; Katten, Solvik, Bleikøya og Langøyene A og B (2 lokaliteter). Ulvøya skulle også omfattes av undersøkelsen, men på grunn av is var det ikke mulig å komme til lokaliteten.

Ved Bleikøya og Langøyene B var det hard sjøbunn (stein eller fjell), og det ble derfor ikke tatt sedimentprøver fra de to lokalitetene. Prøvene fra Katten, Solvik, Langøyene lokalitet A og Bleikøya, viser forholdsvis like nivåer av tungmetaller, PAH, PCB, TBT og olje, med unntak for olje ved Bleikøya og noe høyere konsentrasjoner av PAH ved Katten. Nivåene av tungmetaller varierer mellom tilstandsklasse I og III, nivåene av PAH tilsvarer tilstandsklasse III-V, nivåene av PCB tilsvarer tilstandsklasse II-IV og nivåene av TBT tilsvarer tilstandsklasse IV-V.

Innhold

1	INNLEDNING	7
2	METODE	7
	2.1 Sedimentfeller	7
	2.2 Overflateprøver av sediment.....	8
	2.3 Vannprøvetaking.....	8
	2.4 Diffusjonskamre	8
	2.5 Måling av turbiditet	9
3	FELTARBEID	10
	3.1 Dypvannsdeponiet	10
	3.1.1 Sedimentfeller	10
	3.1.2 Sedimentprøver	10
	3.1.3 Vannprøver	10
	3.1.4 Diffusjonskamre	10
	3.1.5 Turbiditetsmålinger	11
	3.2 Badestrender	11
4	KJEMISKE ANALYSER	13
	4.1 Materiale fra sedimentfellene	13
	4.2 Sedimentprøver	13
	4.3 Vannprøver	13
	4.4 SPMD-membraner	14
5	RESULTATER	14
	5.1 Dypvannsdeponiet	14
	5.1.1 Sedimentfeller	14
	5.1.2 Sedimentprøver	15
	5.1.3 Vannprøver fra dypvannsdeponiet	21
	5.1.4 Diffusjon av PAH og PCB fra sediment til vannfase.....	22
	5.1.5 Turbiditet.....	25
	5.2 Badestrender	26
	5.2.1 Sedimentprøver fra badestrendene.....	26
6	REFERANSER	29

Tegninger:

Tegning 1: Kart med prøvetakingsstasjoner for dypvannsdeponiet

Vedlegg:

Vedlegg A: Analyseresultater for sedimentfeller (NIVA)



- Vedlegg B: Analyseresultater for sedimentprøver innenfor dypvannsdeponiets grenser (Eurofins)
- Vedlegg C: Analyseresultater for sedimentprøver utenfor dypvannsdeponiets grenser (Eurofins)
- Vedlegg D: Analyseresultater for vannprøver, dypvannsdeponiet (NIVA)
- Vedlegg E: Analyseresultater for SPMD-mebraner (Analytica SGAB)
- Vedlegg F: Analyseresultater for sedimentprøver, badestrender (Eurofins)
- Vedlegg G: Turbiditetsprofiler, dypvannsdeponiet

Kontroll- og referanseside

1 INNLEDNING

Norges Geotekniske Institutt (NGI) har etter oppdrag fra Oslo Havn KF gjennomført forundersøkelser i og ved dypvannsdeponiet ved Malmøykalven. Formålet med undersøkelsen har vært å kartlegge før-situasjonen i og ved dypvannsdeponiet før deponeringen av forurensede sedimenter fra Oslo havnedistrikt. Resultatene fra denne undersøkelsen vil inngå som en del av overvåkning og kontroll under deponeringen.

2 METODE

Det er i forundersøkelsen gjennomført felt- og laboratoriarbeid, som beskrevet i kap. 3 og 4. I det følgende er det gitt en kort oversikt over de ulike metodene som er benyttet.

2.1 Sedimentfeller

Sedimentfeller benyttes for å måle sedimentasjonshastigheten i et område. Sedimentfellene består av rør av plexiglass som monteres sammen i par. Fellene plasseres så under vann ved ønsket dybde, hvor de blir stående i en gitt periode og samler sediment som sedimenterer i området. Dersom man kjenner tverrsnittarealet på rørene, vekten av sedimentert materiale og tiden materialet har sedimentert på, kan man beregne hvor stor sedimentasjon man har i det undersøkte området. Sedimentfeller benyttes ofte som en del av overvåkingen når det kan forekomme spredning av partikler. Figur 1 viser sedimentfeller som tas opp fra sjøen.



Figur 1 Opptak av sedimentfeller

2.2 Overflateprøver av sediment

Overflateprøver av sediment er tatt ved hjelp av Van Veen grabb, se Figur 2. Grabben åpnes i toppen slik at vann som ligger over sedimentprøven kan dreneres av ved hjelp av hevertslange. Deretter kan man ta ut en uforstyrret sedimentprøve, det vil si at prøvematerialet ikke har blitt omrørt.



Figur 2 Van Veen grabb

2.3 Vannprøvetaking

Vannprøver fra dypvannsdeponiet er tatt ved hjelp av vannprøvetaker om bord på fartøyet F/F Trygve Braarud. Vannprøvetakeren består av et sylindrisk rør som kan lukkes i begge ender. Vannprøvetakeren senkes ned til ønsket dybde og prøvebeholderen lukkes i begge ender, slik at vannprøven tas. Lukkingen av prøvetakeren styres fra en pc om bord på båten.

2.4 Diffusjonskamre

For å kunne måle fluksen av organiske miljøgifter fra sjøbunnen, har NGI utviklet såkalte diffusjonskamre for å måle spredning av miljøgifter fra sedimentoverflaten og til de overliggende vannmassene. Diffusjonskamrene, som vist i Figur 3 nedenfor, er lukket fra de omkringliggende vannmassene. Kamrene forankres til en flytebøye eller med ledetau til land.

På innsiden av kamrene er det festet SPMD¹-membraner som vil ta opp organiske stoffer som frigjøres fra sjøbunnen. SPMD-membraner, etterligner opptaksevnen i fettvevet hos vannlevende organismer. Organiske miljøgifter, som PAH og PCB (se s. 13), som avgis fra sediment til vannfasen vil altså tas opp i disse membranene. Denne mekanismen kan benyttes til å beregne hva spredningen av PAH og PCB fra sediment til vannfase er.

¹ SPMD = Semi-Permeable Membrane Device



Figur 3 Diffusjonskammeret fra innsiden (t.v.) og sett ovenifra (t.h.)

2.5 Måling av turbiditet

Turbiditet er et mål for partikkelinnholdet i vannfasen. Enheten for turbiditet er ofte NTU, som står for Nephelometric Turbidity Units. Denne benevnningen innebærer at turbiditeten er målt ved hjelp av et kalibrert nephelometer. Partikkelens form, farge og lysrefleksjon påvirker den målte turbiditeten. En god tommelfingerregel er imidlertid at 1 NTU tilsvarer ca. 1 milligram tørrstoff per liter vann. Kravet til drikkevannskilder er at turbiditeten må være lavere enn 5 NTU.

For måling av turbiditet i og ved dypvannsdeponiet, ble CTD²-sonden om bord på F/F Trygve Braarud benyttet. Sonden måler ledningsevne³, temperatur og dybde, samt partikkeltettheten, altså turbiditeten, i vannet. Sonden sender måledata fortløpende til pc som lagrer dataene.

For måling av turbiditet ved badestrendene ble et håndholdt apparat av typen YSI 6920 multisonde med YSI 650 MDS datainstrument benyttet. Apparatet måler i tillegg temperatur og ledningsevne, og måledataene kan avlese på et display. Figur 4 viser typen sonde som er benyttet.



Figur 4 Turbiditetssensor (YSI 6920)

² CTD = Conductivity, Temperature, Depth.

³ Ledningsevnen sier noe om mengden løste ioner i vannfasen. Ledningsevnen er proporsjonal med saltholdigheten. Sjøvann har høyere ledningsevne (og saltholdighet) enn ferskvann.

3 FELTARBEID

Feltarbeidet ble utført i løpet av fire omganger, henholdsvis ved utsetting av sedimentfeller og diffusjonskamre 15. desember 2005, samt ved innhenting av disse 23. og 24. januar 2006, og prøvetaking ved badestrender 10. februar 2006. I det følgende er feltarbeidet kort beskrevet. Oversikt over prøvepunktene er vist i tegning 2.

3.1 Dypvannsdeponiet

3.1.1 Sedimentfeller

Det ble satt ut fire par sedimentfeller i transekt fra deponiets nordøstre grense. Fellene ble satt henholdsvis 100 m, 300 m, 800 m og 1600 m fra deponiet. Sedimentfelleparet 1600 m fra deponiet er referansestasjon. Sedimentfellene ble satt ut 15. desember 2005 og tatt opp 23. januar 2006.

3.1.2 Sedimentprøver

Det er tatt 6 sedimentprøver innenfor deponiet (6 prøver) og ved fire områder utenfor deponiområdet (20 prøver).

Overflateprøvene innenfor deponiområdet ble tatt i tilknytning til diffusjonskamrene. Prøvene ble tatt ved henholdsvis nordvestre og sørvestre hjørne av deponiområdet.

Overflateprøvene utenfor deponiområdet ble tatt for å kartlegge tilstanden før deponering. Etter at deponeringen og tildekkingen er fullført, vil det tas en ny runde med sedimentprøver på de samme stedene for å vurdere eventuell endring i tilstand som følge av deponeringen. Det ble tatt 5 prøver i 4 ulike områder.

3.1.3 Vannprøver

Det ble tatt en runde med vannprøver i deponiområdet ved 5 m, 10 m og 68 m dybde. Det ble valgt å ta vannprøvene fra samme lokalitet og dybder som ved prøvedeponeringen utført 5. desember 2006 (rapport under utarbeidelse av NIVA). Prøvene ble tatt 24. januar 2006 ved hjelp av vannprøvetaker om bord på Trygve Braarud.

3.1.4 Diffusjonskamre

Det ble satt ut fire diffusjonskamre i deponiet, to ved nordvestre hjørne og to i sørvestre hjørne. Det ble i tillegg tatt overflateprøver av sediment i områdene hvor diffusjonskamrene ble satt ned, se beskrivelse i kap. 3.1.2. Dette for bedre å kunne vurdere fluksen av PAH og PCB fra sedimentene slik de ligger i dag. Diffusjonskamrene ble satt ut 15. desember 2005 og tatt inn 23. januar 2006.

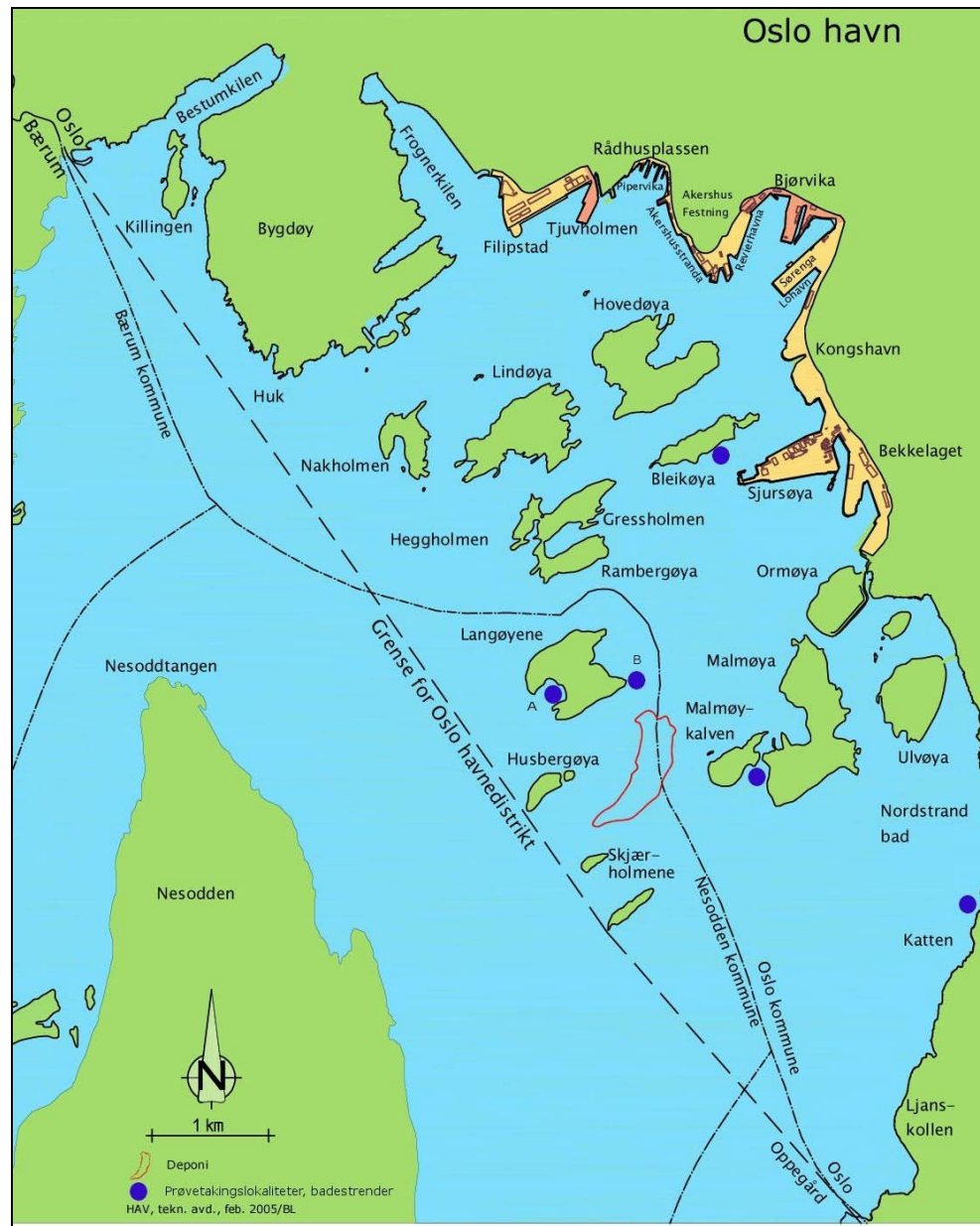
3.1.5 Turbiditetsmålinger

Det ble målt turbiditet 23. januar 2006 i deponiområdet (punkt H2), på terskelen mellom Langøyene og Husebergøya (T1), på terskelen ved Malmøykalven (T3) og ved foreslått posisjon for referansestasjon i Bekkelagsbassenget (TRef) for måling av bakgrunnsverdier i Bekkelagsbassenget. Det ble også målt turbiditet på terskelen mellom Husebergøya og Nordre Skjærholmen (T2), men dataene ble ikke lagret korrekt og det finnes derfor ingen måledata fra dette punktet. Turbiditeten ble målt ved hjelp av CTD-måleinstrument om bord på Braarud.

TRef er siden oppstart av deponeringen i dypvannsdeponiet blitt benyttet som referansestasjon for turbiditet.

3.2 Badestrender

Det ble tatt overflateprøver av sediment ved fem badestrender; Katten, Solvik, Bleikøya og Langøyene A og B (2 lokaliteter). Det ble tatt tre prøver fra Katten, Solvik og Langøyene A. Ved Bleikøya og Langøyene B var det hard sjøbunn (stein eller fjell), og det ble derfor ikke tatt sedimentprøver fra de to lokalitetene. Prøvene ble tatt 10. februar 2006. De fem lokalitetene er vist i Figur 5 på neste side. Undersøkelsen skulle også omfatte prøvetaking ved Ulvøya, men på grunn av is var det ikke mulig å komme nært nok inntil lokaliteten.



Figur 5 Oversikt over prøvetatte badestrender

4 KJEMISKE ANALYSER

Det er utført kjemisk analyse av materialet fra sedimentfellene, SPMD-membranene fra diffusjonskamrene, sedimentprøver ved diffusjonskamrene, sedimentprøver fra tre av de fire områdene utenfor deponiområdet, sedimentprøver fra fire av fem badestrender og vannprøver fra deponiområdet (H2).

NIVA har utført de kjemiske analysene av materialet fra sedimentfellene og vannprøvene fra dypvannsdeponiet. Eurofins har utført de kjemiske analysene av sedimentprøvene fra badestrendene. Analyser av SPMD-membraner fra diffusjonskamrene er analysert ved Analytica SGAB.

Originale analyserapporter for dypvannsdeponiet er gitt i vedleggene A-E, mens originale analyserapporter for sedimentprøver tatt ved badestrendene finnes i vedlegg F.

Det bemerkes at det pågår en undersøkelse av de benyttede laboratorienes analysemetoder, for å avklare om de ulike analysemetodene gir ulike analyseresultater.

4.1 Materiale fra sedimentfellene

Materialet fra sedimentfellene er analysert for tørrstoffinnhold, 5 tungmetaller (kadmium, kobber, kvikksølv, bly og sink), PCB⁴, PAH⁵, HCB⁶ og TBT⁷. Det er ikke analysert for mineralolje pga. for lite prøvemateriale.

4.2 Sedimentprøver

Sedimentprøvene er analysert for tørrstoffinnhold, 8 tungmetaller (arsen, bly, kobber, kadmium, krom, nikkel, kvikksølv, sink), PCB⁴, PAH⁵, TBT⁷ og mineralolje.

4.3 Vannprøver

Vannprøvene fra dypvannsdeponiet er analysert for tørrstoffinnhold, 6 tungmetaller (kadmium, kobber, kvikksølv, nikkel, bly og sink), PCB⁴, PAH⁵, TBT⁷ og mineralolje. Analysepakken omfatter i tillegg pentaklorbenzen, HCB⁶, DDE⁸ og DDD⁸.

⁴ Polyklorerte bifenyler

⁵ Polyaromatiske hydrokarboner

⁶ Hexaklorbenzen, - benyttet som pesticid, er tungt nedbrytbart og opphopes i organismer og næringskjeden.

⁷ Tributyltinn

⁸ DDE (dichlorodipenyldichloroetylen) og DDD (dichlorodipenyldichloroetan) er kjemikalier som ligner DDT (dichlorodipenyltrichloroetan). DDE har ingen kommersiell anvendelse, mens DDD ble benyttet som pesticid (bruksforbud nå). DDE og DDD kan oppstå under nedbrytning av DDT.

4.4 SPMD-membraner

SPMD-membranene fra diffusjonskamrene er analysert for PCB⁴ og PAH⁵.

5 RESULTATER

I det følgende er det redegjort for resultater av forundersøkelsen. I flere tilfeller sammenlignes kjemiske analyseresultater med SFTs tilstandsklasser for sjøvann og marine sedimenter (SFT, 1997). Tabell 1 under viser hva de ulike fargene benyttet i tabellene betyr.

Tabell 1 SFTs tilstandsklasser (SFT, 1997) - symbolforklaring

	Tilstandsklasse I – ubetydelig/lite forurenset
	Tilstandsklasse II – moderat forurenset
	Tilstandsklasse III – markert forurenset
	Tilstandsklasse IV – sterkt forurenset
	Tilstandsklasse V – meget sterkt forurenset

5.1 Dypvannsdeponiet

5.1.1 Sedimentfeller

Det ble funnet henholdsvis 1,82 g, 1,96 g og 1,99 g tørrstoff i sedimentfellene 100 m, 300 m og 800 m fra deponiets sørøstre grense. I sedimentfellen 1600 m fra deponiet, ble det funnet kun 0,33 g tørrstoff. Beregningene viser at det har sedimentert omtrent 2,4 - 2,6 g/m²/døgn i sedimentfellene 100, 300 og 800 m fra deponiets nordøstre grense, mens sedimentasjonen på referansestasjonen 1600 m fra deponiet, var 0,4 g/m²/døgn.

Konsentrasjonen av tungmetallene bly, kadmium, kobber, kvikksølv og sink, samt sum 7 PCB, sum 16 PAH, benzo(a)pyren, HCB og TBT er i Tabell 2 sammenlignet med SFTs tilstandsklasser for sjøvann (SFT, 1997). Sammenligningen viser at konsentrasjonene av tungmetaller og HCB tilsvarer klasse II-III (moderat til markert forurenset), konsentrasjonene av PAH tilsvarer klasse III (markert forurenset), PCB tilsvarer klasse IV (sterkt forurenset) og TBT tilsvarer klasse IV-V (sterkt til meget sterkt forurenset). De høyeste konsentrasjonene er funnet i sedimentfellen 800 m fra deponiets nordøstre grense. Det bemerkes at det var for lite prøvemateriale for å analysere for innhold av tungmetaller og TBT ved referansestasjonen for sedimentfellene (Sed 1600). Fullstendige analyseresultater er gitt i vedlegg A.

Tabell 2 Innhold i materiale fra sedimentfellene

Parameter	Benevning	Sed 100	Sed 300	Sed 800	Sed 1600
Tørrestoff	g	1,82	1,96	1,99	0,33
Sedimentasjon	g/m ² /døgn	2,4	2,5	2,6	0,4
Bly	mg/kg	76,9	79,4	90,4	i.a.
Kadmium	mg/kg	< 0,3	< 0,3	0,4	i.a.
Kobber	mg/kg	94,4	98,6	106	i.a.
Kvikksølv	mg/kg	0,58	0,62	0,77	i.a.
Sink	mg/kg	228	238	253	i.a.
Sum 7 PCB	mg/kg	0,078	0,057	0,114	0,055
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,12	0,12	0,16	0,18
Sum 16 PAH	mg/kg	2,87	2,55	3,06	2,86
HCB	mg/kg	2,60 x 10 ⁻³	2,10 x 10 ⁻³	3,40 x 10 ⁻³	1,70 x 10 ⁻³
TBT	mg/kg	0,063	0,087	0,140	i.a.

i.a.: ikke analysert pga. for lite prøvemateriale.

5.1.2 Sedimentprøver

Sedimentprøver tatt innenfor dypvannsdeponiets grense

Prøvene tatt i tilknytning til diffusjonskamrene, viser lavere tungmetallkonsentrasjoner i nordre del (klasse I-II) enn i søndre del (klasse I-III) av deponiet, Tabell 3. For mineralolje og TBT er det også påvist høyere konsentrasjoner i sør (klasse V for TBT) enn i nord (klasse IV for TBT), mens konsentrasjonen av PAH (klasse III) er forholdsvis like. Konsentrasjonen av PCB varierer noe i sør (klasse II-IV), mens den i nord er innenfor klasse III for samtlige tre prøver. Originale analyserapporter er gitt i vedlegg B.

I Tabell 4 er resultater fra sedimentundersøkelser i dypvannsdeponiet i 1998 (NGI og NIVA, 1999) og 2005 (undersøkelser utført av NGI, foreløpig ikke rapportert) vist. Dersom man sammenligner Tabell 3 og Tabell 4, ser man at tungmetallkonsentrasjonene har endret seg lite, men at konsentrasjonen av sum PAH 16 er lavere i den siste undersøkelsen. Konsentrasjonen av PCB er derimot noe høyere.

Tabell 3 Konsentrasjoner i sedimentprøver innenfor deponiets grense

Parameter	Enhet	Grabb 1N	Grabb 2N	Grabb 3N	Grabb 1S	Grabb 2S	Grabb 3S
Tørrstoff	%	49,4	48,4	34,1	17,1	25,3	21,8
Arsen	mg/kg ts.	10	19	19	26	15	20
Bly	mg/kg ts.	44	59	67	180	93	120
Kadmium	mg/kg ts.	0,53	0,60	0,92	3,0	1,2	2,1
Krom	mg/kg ts.	36	42	46	150	55	81
Kobber	mg/kg ts.	57	65	110	270	99	160
Kvikksølv	mg/kg ts.	0,29	0,37	0,58	1,6	0,95	1,0
Nikkel	mg/kg ts.	35	40	40	46	53	46
Sink	mg/kg ts.	180	220	250	710	310	470
C10-C12	mg/kg ts.	<10	<10	<10	15	<10	<10
C12-C16	mg/kg ts.	27	21	33	180	55	68
C16-C35	mg/kg ts.	360	400	820	2400	840	1300
Σ(C10-C35)	mg/kg ts.	390	420	860	2600	900	1400
B(a)p*	mg/kg ts.	0,32	0,42	0,60	0,17	0,23	0,20
ΣPAH 16	mg/kg ts.	3,4	4,5	5,9	2,2	2,9	2,6
ΣPCB 7	mg/kg ts.	0,013	0,014	0,029	0,066	0,0027	0,027
TBT	mg/kg ts.	0,037	0,021	0,091	0,237	0,176	6,29

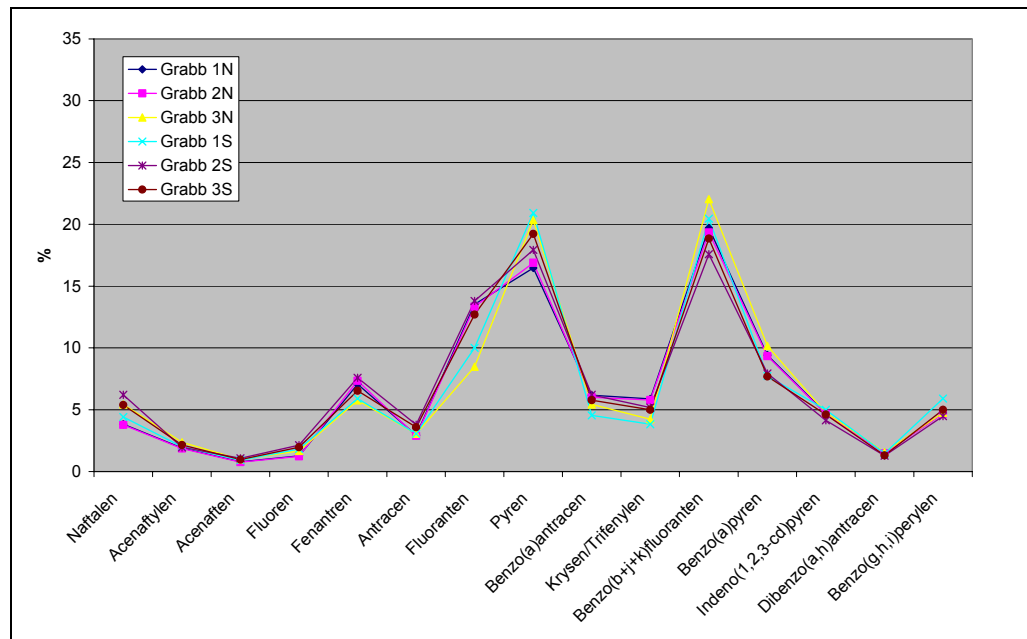
* benzo(a)pyren, enkeltforbindelse av PAH.

Tabell 4 Sedimentkonsentrasjon i dypvannsdeponiet påvist i tidligere undersøkelser

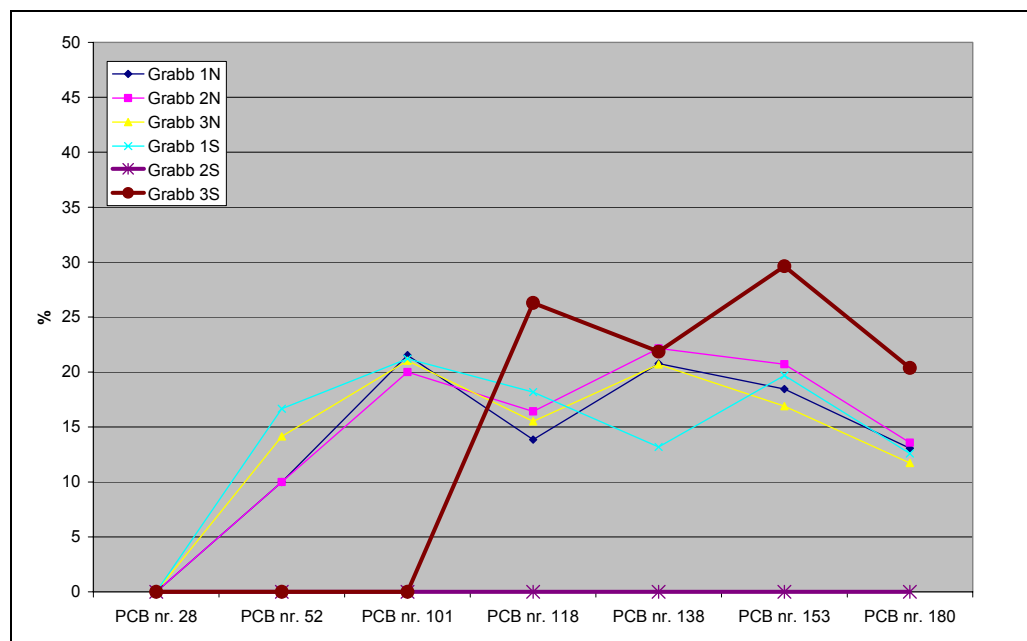
Stasjon	År	Kadmium (mg/kg)	Kvikksølv (mg/kg)	Bly (mg/kg)	Benso(a)pyren (mg/kg)	ΣPAH 16 (mg/kg)	ΣPCB 7 (mg/kg)
MK1	1998 ¹	0,20	0,45	56	0,40	5,4	0,010
MK2	1998 ¹	0,20	0,10	18	1,60	21	0,024
MK3	1998 ¹	0,38	0,22	33	3,70	45	0,010
MK4	1998 ¹	0,98	0,49	51	0,90	6,9	0,015
MK5	1998 ¹	1,30	0,68	58	0,40	6,5	0,011
MK1i	2005 ²	0,64	0,26	28	0,096	1,1	<0,025
MK2i	2005 ²	1,10	0,42	48	0,42	4,1	<0,025
MK3i	2005 ²	0,24	0,16	26	0,05	0,5	<0,025
MK4i	2005 ²	0,66	0,40	52	0,25	2,7	<0,025
MK5i	2005 ²	1,30	0,52	81	0,14	1,4	<0,025
MK6i	2005 ²	3,50	1,80	180	0,48	5,0	0,089

¹ NGI og NIVA, 1999² Uundersøkelser utført av NGI, foreløpig ikke rapportert

Ved å se på fordelingen av PAH- og PCB-forbindelsene, såkalte profiler, kan man se om de påviste PAH- og PCB-forbindelsene i prøvene er av samme type. PAH-profilene i sedimentprøvene vist i Figur 6 er sammenfallende for alle prøver i denne undersøkelsen. PCB-profilet i prøve Grabb 3 sør innenfor deponiet, skiller seg ut i fra de øvrige profilene, Figur 7. Dette kan skyldes at PCB i denne prøven er mer forvitret og at profilet forskyver seg mot høyre i grafen.



Figur 6 PAH-profil i sedimentprøvene innenfor deponiets grenser



Figur 7 PCB-profil i sedimentprøvene innenfor deponiets grenser

Sedimentprøver tatt utenfor dypvannsdeponiets grense

Det er tatt 20 overflateprøver av sediment fordelt på fire områder utenfor dypvannsdeponiets grense. Prøve G1-G5 er tatt utenfor vestre terskel mellom

Langøyene og Husebergøya, G6-G10 er tatt utenfor terskelen mellom Husebergøya og Nordre Skjærholmen og prøve G16-G20 er tatt utenfor nordøstre grense av deponiområdet. Det er i tillegg tatt fem prøver (G15-19) sør for terskelen mellom Søndre Skjærholmen og Malmøykalven. Disse prøvene er foreløpig ikke analysert. Tabell 5-Tabell 7 viser analyseresultatene sammenlignet med SFTs tilstandsklasser (SFT, 1997). Originale analyserapporter er gitt i vedlegg C.

Konsentrasjonen av tungmetaller tilsvarer SFTs tilstandsklasse II-III (moderat til markert forurenset), med unntak av to prøver utenfor terskelen mellom Husebergøya og Nordre Skjærholmen som viser kvikksølvnivåer i klasse IV (sterkt forurenset).

PAH er påvist i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse II-IV, mens benzo(a)pyren har konsentrasjoner tilsvarende klasse III-V. Det er prøvene utenfor nordøstre grense av deponiområdet som gir høyest PAH-konsentrasjon, men også størst variasjon i konsentrasjonene. Prøvene tatt utenfor terskelen mellom Husebergøya og Nordre Skjærholmen viser konsentrasjon av PAH tilsvarende klasse II og benzo(a)pyren tilsvarende klasse III.

Nivået av PCB er jevnt og innenfor klasse III med unntak for én prøve (klasse II) utenfor deponiets nordøstre grense. TBT-nivået er høyt i samtlige tre områder.

Tabell 5 *Sedimentprøver tatt vest for terskel mellom Langøyene og Husebergøya*

Parameter	Benevning	G1	G2	G3	G4	G5
Tørrestoff	%	29,1	27,6	30,3	31,9	28,2
Arsen	mg/kg ts.	28	32	32	26	37
Bly	mg/kg ts.	210	220	220	230	240
Kadmium	mg/kg ts.	2,4	2,5	2,2	2,2	2,4
Krom	mg/kg ts.	140	130	130	130	140
Kobber	mg/kg ts.	240	220	220	200	230
Kvikksølv	mg/kg ts.	2	2,4	2,1	2,7	2,2
Nikkel	mg/kg ts.	49	50	51	52	53
Sink	mg/kg ts.	500	530	490	500	540
C10-C12	mg/kg ts.	<10	<10	<10	<10	<10
C12-C16	mg/kg ts.	28	22	20	<10	16
C16-C35	mg/kg ts.	540	630	690	460	530
Sum (C10-C35)	mg/kg ts.	570	650	710	460	550
Benzo(a)pyren	mg/kg ts.	0,21	0,24	0,29	0,25	0,17
Sum 16 PAH	mg/kg ts.	2,4	2,7	3,3	2,7	1,9
Sum 7 PCB	mg/kg ts.	0,04	0,036	0,038	0,022	0,029
TBT	mg/kg ts.	0,217	0,152	0,149	0,096	0,123

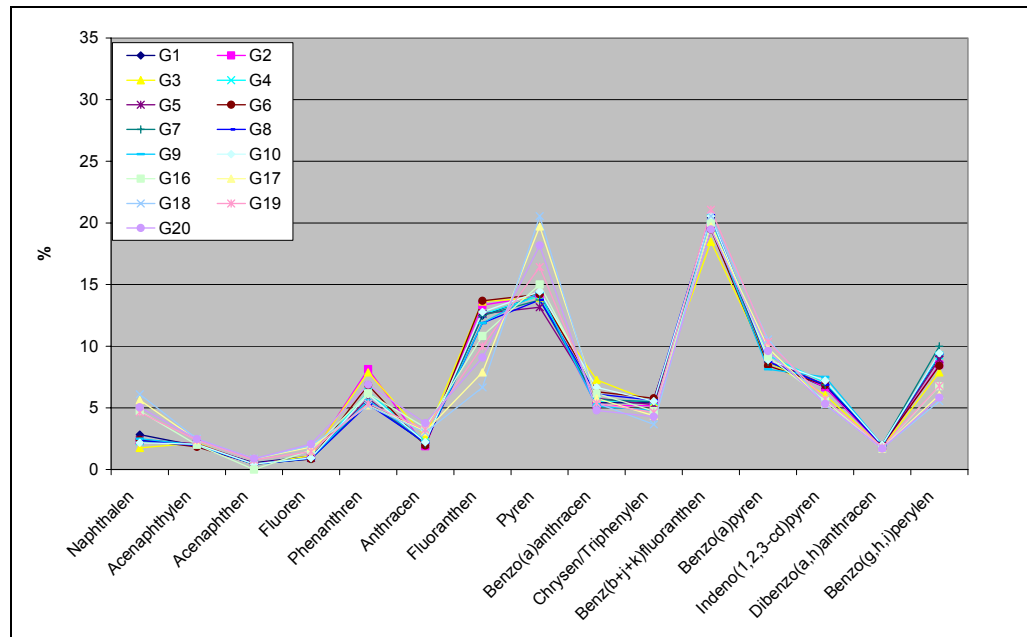
Tabell 6 Sedimentprøver tatt utenfor terskelen mellom Husebergøya og Nordre Skjærholmen

Parameter	Benevning	G6	G7	G8	G9	G10
Tørrstoff	%	35,8	33,5	29	24,7	29,6
Arsen	mg/kg ts.	34	35	44	49	42
Bly	mg/kg ts.	300	220	220	220	250
Kadmium	mg/kg ts.	1,5	1,9	2,3	2,5	2
Krom	mg/kg ts.	110	120	120	120	130
Kobber	mg/kg ts.	260	190	190	200	230
Kvikksølv	mg/kg ts.	4,5	2,5	2,2	1,9	3,3
Nikkel	mg/kg ts.	53	50	50	50	54
Sink	mg/kg ts.	550	510	560	630	580
C10-C12	mg/kg ts.	<10	<10	<10	<10	<10
C12-C16	mg/kg ts.	15	<10	14	21	<10
C16-C35	mg/kg ts.	290	400	470	720	510
Sum (C10-C35)	mg/kg ts.	300	400	480	740	510
Benzo(a)pyren	mg/kg ts.	0,16	0,14	0,14	0,13	0,16
Sum 16 PAH	mg/kg ts.	1,9	1,6	1,6	1,6	1,8
Sum 7 PCB	mg/kg ts.	0,018	0,02	0,025	0,028	0,024
TBT	mg/kg ts.	0,040	0,132	0,074	0,069	0,071

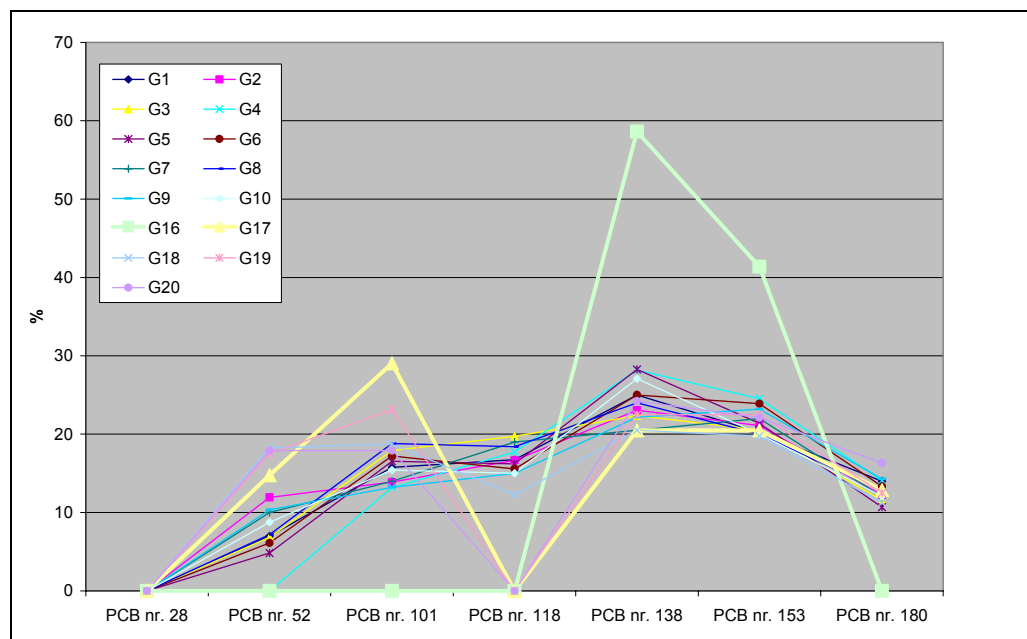
Tabell 7 Sedimentprøver tatt utenfor deponiets nordøstre grense

Parameter	Benevning	G16	G17	G18	G19	G20
Tørrstoff	%	36,3	33,3	41,6	28,4	39,1
Arsen	mg/kg ts.	24	21	22	32	18
Bly	mg/kg ts.	61	97	130	100	95
Kadmium	mg/kg ts.	1	1,7	2,7	2	1,6
Krom	mg/kg ts.	55	63	76	62	57
Kobber	mg/kg ts.	94	140	140	180	130
Kvikksølv	mg/kg ts.	0,43	0,88	1,3	0,83	0,89
Nikkel	mg/kg ts.	51	57	70	48	51
Sink	mg/kg ts.	250	360	420	390	330
C10-C12	mg/kg ts.	<10	<10	<10	<10	<10
C12-C16	mg/kg ts.	<10	37	61	29	25
C16-C35	mg/kg ts.	200	720	990	750	820
Sum (C10-C35)	mg/kg ts.	200	760	1000	780	840
Benzo(a)pyren	mg/kg ts.	0,11	0,7	1,9	0,29	0,74
Sum 16 PAH	mg/kg ts.	1,2	7,1	18	2,8	7,7
Sum 7 PCB	mg/kg ts.	0,0029	0,021	0,04	0,016	0,019
TBT	mg/kg ts.	0,116	0,061	0,135	0,098	0,052

I Figur 8 og Figur 9 er henholdsvis PAH- og PCB-profilene i sedimentene utenfor deponiets grenser vist. PAH-profilene er sammenfallende for samtlige prøver både uten- og innenfor deponiområdet, Figur 6, mens det for PCB er noe mer nedbrutte profiler i området utenfor deponiets nordøstre grense i forhold til de andre prøvene.



Figur 8 PAH-profil i sedimentprøvene utenfor deponiets grenser



Figur 9 PCB-profil i sedimentprøvene utenfor deponiets grenser

5.1.3 Vannprøver fra dypvannsdeponiet

Vannprøvene fra tre dybder ved punkt H2 i dypvannsdeponiet, viser konsentrasjoner av tungmetaller tilsvarende klasse I-III (SFT, 1997). Analysene inkluderer både løst og partikulært bundet forurensning som finnes i vannprøvene. Det er tilnærmet like konsentrasjoner ved alle de tre dybdene. Det er ikke påvist PAH, PCB, TBT eller olje over deteksjonsgrensene for analysene. Prøvene er også analysert for pentaklorbenzen, HCB, DDE og DDD (se s. 13) som en del av NIVAs standard analysepakke. Heller ingen av disse forbindelsene ble påvist over deteksjonsgrensene for analysene. I Tabell 8 er analyseresultatene sammenstilt med SFTs tilstandsklasser, PNEC⁹ (Statsbygg, 2002) og grenseverdier som skal beskytte 95 % av artene i et økosystem, kalt HC₅ (SFT, 2005). Overskridelser av PNEC er markert med kursiv skrift. Original analyserapport finnes i vedlegg D.

I Tabell 9 er analyseresultater fra NIVAs vannprøvetaking fra samme dybder vist. Prøvene ble tatt 29. november 2005 og inkluderer også partikler i vannfasen. Prøvene viser noe høyere konsentrasjon av kvikksølv ved 68 m dybde, mens konsentrasjonene av bly i de tre prøvene er langt lavere i november enn i februar.

Tabell 8 Konsentrasjonsnivå i vannprøver fra dypvannsdeponiet, prøver tatt 24/2-06

Parameter	Enhet	H2, 5 m	H2, 20 m	H2, 68 m	PNEC	HC ₅
Kadmium	ug/l	0,020	0,020	0,013	0,1	0,34
Kobber	ug/l	0,78	0,82	0,58	0,6	1,1
Kvikksølv*	ug/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,23
Nikkel	ug/l	0,55	0,43	0,53	3	1,9
Bly	ug/l	0,29	0,26	0,23	1	11
Sink	ug/l	2,30	2,98	2,08	1,5	7,3
Sum 7 PCB	ng/l	i.p.	i.p.	i.p.	0,002	
Sum PAH16	ng/l	i.p.	i.p.	i.p.		
TBT	ng/l	<1,5	<1,5	<1,5		
Oljer i vann	ug/l	<50	<50	<50		

* Prøven kom ikke på NIVAs spesialvaskede flasker, hvilket kan gi for lavt resultat.

i.p.: Ikke påvist enkeltforbindelser over deteksjonsgrense for analysen

⁹ PNEC = Predicted No Effect Concentration. Den konsentrasjonen av et gitt stoff som ikke gir uønsket negativ effekt på vannlevende organismer.

Tabell 9 Konsentrasjonsnivå i vannprøver fra dypvannsdeponiet, prøver tatt av NIVA 29/5-05

Parameter	Enhet	H2, 5 m	H2, 20 m	H2, 68 m
Kadmium	ug/l	0,022	0,022	0,011
Kobber	ug/l	1,17	0,72	0,33
Kvikksølv	ug/l	0,0015	0,0015	0,0065
Nikkel	ug/l	i.a.	i.a.	i.a.
Bly	ug/l	0,069	0,11	0,07
Sink	ug/l	2,69	5,21	2,9
Sum 7 PCB	ng/l	0,0007	0,0007	0,0007
Sum PAH16	ng/l	0,0132	0,0132	0,0132
TBT	ng/l	<1,5	<1,5	<1,5
Oljer i vann	ug/l	0,025	0,025	0,025

* ikke verifisert

i.a.: ikke analysert

5.1.4 Diffusjon av PAH og PCB fra sediment til vannfase

I Tabell 10 er det vist total mengde akkumulert PAH og PCB i hvert av de fire diffusjonskammerne i løpet av eksponeringsperioden på 39 dager. Disse resultatene er også justert for mengden PAH og PCB som ble målt i SPMD-membraner som ble montert, senket i vannet og tatt opp igjen umiddelbart. Disse prøvene kalles blankprøver og gir informasjon om hvor mye PAH og PCB som skyldes håndteringen av membranene og ikke selve feltmålingen av diffusjon fra sedimentet. I hvert diffusjonskammer var det montert fire SPMD-membraner. Originale analyserapporter som viser innhold av PAH og PCB per SPMD-membran i alle diffusjonskammerne er gitt i vedlegg E.

Tabell 10 Mengde akkumulert per diffusjonskammer (justert for blankprøver)

Parameter	Benevning	Lander 1N	Lander 2N	Lander 1S	Lander 2S
Naftalen	ng/kammer	21,5	317,5	229,5	269,5
Acenaftylen	ng/kammer	21,6	88	52	26
Acenaften	ng/kammer	112,1	132,1	144,1	100,1
Fluoren	ng/kammer	64	224	152	260
Fenantren	ng/kammer	199	427	827	335
Antracen	ng/kammer	<	80	160	92
Fluoranten	ng/kammer	108	116	148	64
Pyren	ng/kammer	188	188	244	112
Benzo(a)antracen	ng/kammer	5,6	4,8	6	5,6
Krysen	ng/kammer	<	<	<	2,84
Benzo(b)fluoranten	ng/kammer	4,8	5,6	5,2	5,6
Benzo(k)fluoranten	ng/kammer	2,44	<	2,36	2,76
Benzo(a)pyren	ng/kammer	2,76	<	3,16	3,56
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	ng/kammer	<	<	<	<
Dibenzo(a)antracen	ng/kammer	<	<	<	<
Benzo(ghi)perylene	ng/kammer	<	<	<	2,04
Sum PAH 16	ng/kammer	728,5	1584,5	1972,5	1280,5
PCB 28+31	ng/kammer	5,32	16,52	27,32	5,32
PCB 52	ng/kammer	4,55	18,15	22,15	3,75
PCB 101	ng/kammer	4,5	15,7	9,7	4,9
PCB 118	ng/kammer	2,16	4	2,64	3,44
PCB 138	ng/kammer	1,56	2,68	1,96	5,2
PCB 153+168	ng/kammer	3,02	5,26	4,06	8,46
PCB 180	ng/kammer	0,52	0,96	0,76	4
Sum PCB 7	ng/kammer	21,9	63,1	67,1	35,5

<: ikke påvist.

Ved å anta at SPMD-membranene effektivt tar opp all PAH og PCB i den øvre delen av de stillestående vannmassene i diffusjonskammeret, kan det antas at innholdet i SPMD-membranene er lik fluksen, F (ng/m²/dag), over tverrsnittet av sylindere over den tiden diffusjonskamrene har stått ute;

$$F = \frac{M_{\text{miljøgift}}}{A_{\text{sylinder}} \times T_{\text{diffusjon}}}$$

der

$M_{\text{miljøgift}}$ = Mengde miljøgift målt i SPMD (ng/SPMD)

$T_{\text{diffusjon}}$ = Tiden SPMD er utplassert i sylindere (39 dager)

A_{sylinder} = Areal av sediment overflaten i diffusjonssylindere (0,196 m²)

Basert på akkumulert konsentrasjonen av PAH og PCB i diffusjonskamrene (Tabell 10), og diffusjonsvei lik 1 cm jf. miljøbudsjettet i søknad om dypvanns-

deponi (Oslo Havn KF, 2005), er det beregnet diffusjonsrater for PAH og PCB fra sedimentene. Resultatene er gitt i tabell Tabell 11.

Tabell 11 Fluks over perioden (ng/m²/dag), diffusjonsvei lik 1 cm

Parameter	Benevning	Lander 1N	Lander 2N	Lander 1S	Lander 2S
Naftalen	ng/m ² /dag	35	518	375	440
Acenaftylen	ng/m ² /dag	35	144	85	42
Acenaften	ng/m ² /dag	183	216	235	163
Fluoren	ng/m ² /dag	104	366	248	424
Fenantren	ng/m ² /dag	325	697	1350	547
Antracen	ng/m ² /dag	<	131	261	150
Fluoranten	ng/m ² /dag	176	189	242	104
Pyren	ng/m ² /dag	307	307	398	183
Benzo(a)antracen	ng/m ² /dag	9	8	10	9
Krysen	ng/m ² /dag	<	<	<	5
Benzo(b)fluoranten	ng/m ² /dag	8	9	8	9
Benzo(k)fluoranten	ng/m ² /dag	4	<	4	5
Benzo(a)pyren	ng/m ² /dag	5	<	5	6
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	ng/m ² /dag	<	<	<	<
Dibenzo(a)antracen	ng/m ² /dag	<	<	<	<
Benzo(ghi)perylen	ng/m ² /dag	<	<	<	3
Sum PAH 16	ng/m ² /dag	1189	2586	3220	2090
PCB 28+31	ng/m ² /dag	9	27	45	9
PCB 52	ng/m ² /dag	7	30	36	6
PCB 101	ng/m ² /dag	7	26	16	8
PCB 118	ng/m ² /dag	4	7	4	6
PCB 138	ng/m ² /dag	3	4	3	8
PCB 153+168	ng/m ² /dag	5	9	7	14
PCB 180	ng/m ² /dag	1	2	1	7
Sum PCB 7	ng/m ² /dag	36	103	109	58

Innholdet av PAH og PCB i vannfasen kan gi bidrag til konsentrasjonene i SPMD-membranene. Det ble i vannprøvene tatt 24. februar 2006, ikke påvist PAH eller PCB over deteksjonsgrensene. Dersom man antar at vannkonsentrasjonene i dypvannsdeponiet (kap. 5.1.3) er lik deteksjonsgrensene, vil maks fluks som kan skyldes vannkonsentrasjonene, være 235 ng/m²/dag for naftalen, <59 ng/m²/dag for de øvrige 15 enkeltforbindelsene av PAH, og <5,9 ng/m²/dag for enkeltkongener av PCB. Naftalen har en høyere deteksjonsgrense (8 ng/l) enn de øvrige PAH-forbindelsene (deteksjonsgrense 2-3 ng/l) og gir derfor et høyere tall dersom man antar at vannkonsentrasjonen er tilnærmet lik deteksjonsgrensen.

5.1.5 Turbiditet

Det er målt lav turbiditet under sprangsjiktet både ved tersklene (T1, T2 og T3), ved H2 i deponiområdet og ved referansestasjonen i Bekkelagsbassenget (TRef). Målingen ved T2 (terskel mellom Husebergøya og Nordre Skjærholmen) ble ikke registrert korrekt og det finnes derfor ikke data for denne. I henhold til feltpersonellet fra NGI, var imidlertid turbiditetsprofilen av lignende karakter som ved T1 og T3.

Turbiditeten ved H2 lå mellom 1,5 og 1,8 NTU under sprangsjiktet (dvs. under 36 m dybde). Det ble observert to topper, mellom 70,66 m og 70,71 m dybde (4 NTU) og fra 72,04 m og ned mot bunnen 72,13 m der turbiditeten øker fra ca. 1,3 til 8 NTU. Utslagene sammenfaller med stopp i nedsenkningen av turbiditetssensoren og antas å skyldes signalstøy, da det er lite sannsynlig at en så stor turbiditetsgradient kan opprettholdes over en så liten vanddybde. I forbindelse med ekkoloddundersøkelser 14.03.2006, ble det gjort nye forsøk på å måle turbiditet ved hjelp av CTD-sensoren om bord fartøyet F/F Trygve Braarud. Det viste seg at når nedsenkningen av turbiditetssensoren stoppes, får man store utslag i turbiditetsverdi. Dette bekrefter vurderingene gitt ovenfor i forhold til signalstøy i målingene noen meter over bunnen (under stans av nedsenkning).

Ved TRef var lå turbiditeten på 1-2 NTU under sprangsjiktet. Rett over bunnen (fra 70,047-70,135 m) er det en økning til ca. 12 NTU. Som for H2 skyldes dette signalstøy eller oppvirvling fra instrumenttriggeren.

Ved T1 lå turbiditeten stabilt mellom 1,3 og 2,3 NTU fra 8 m dybde og ned til bunnen (ca. 38 m dybde), med unntak på en topp ved 34,9 m dybde hvor turbiditeten er målt opptil 20 NTU. Verdien antas ikke å gjenspeile reell turbiditet, men skyldes enten signalstøy eller at instrumenttriggeren har truffet den sterkt skrånende sjøbunnen.

Ved T3 synes sprangsjiktet å ende ved 34 m dybde. Over sprangsjiktet er det store variasjoner i turbiditet, mens under og ned til bunnen (44 m dybde) ligger turbiditeten på 1,2-1,9 NTU. Mellom 40,95 og 41,04 m dybde er det registrert utslag på mellom 1,1 og 21 NTU. Dybden sammenfaller med stopp i nedsenkning av turbiditetssensoren. Turbiditetsprofilen viser at det er gjort flere målinger på samme tidspunkt og at målingene varierer mellom 1,1 og 21 NTU, noe som indikerer at målingene ikke er reelle. Utslagene antas også her å skyldes signalstøy eller at instrumenttriggeren har truffet den sterkt skrånende sjøbunnen.

Målingene ved H2 og TRef er godt sammenfallende, og viser at TRef vil være egnet som referansestasjon for turbiditet. Turbiditetsprofiler for T1, T3, H2 og TRef er gjengitt i vedlegg G. Det gjøres oppmerksom på at utslagene like over bunnen skyldes signalstøy og ikke reell turbiditet i vannmassen.

5.2 Badestrender

5.2.1 Sedimentprøver fra badestrendene

Analyseresultatene viser forholdsvis like nivåer av tungmetaller, PAH, PCB, TBT og olje ved Katten, Solvik, Langøyene lokalitet A og Bleikøya, med unntak for olje ved Bleikøya og noe høyere konsentrasjoner av PAH i Katten grabb 3 og 4, Tabell 12 og Tabell 13. Nivåene av tungmetaller varierer mellom tilstandsklasse I og III, nivåene av PAH tilsvarer tilstandsklasse III-V, nivåene av PCB tilsvarer tilstandsklasse II-IV og nivåene av TBT tilsvarer tilstandsklasse IV-V. Originale analyserapporter finnes i vedlegg F.

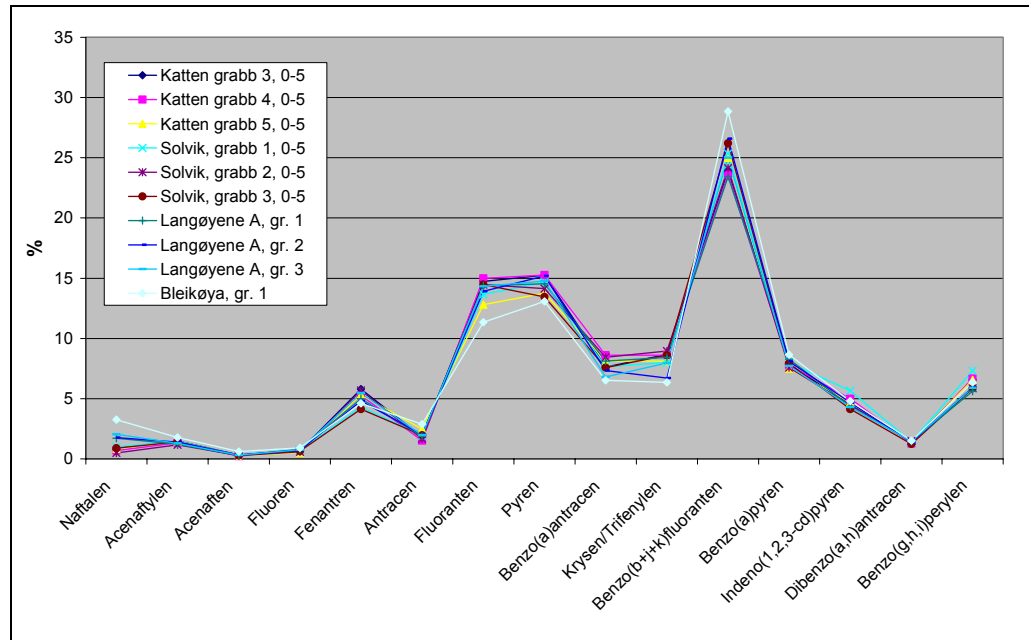
Tabell 12 Påviste sedimentkonsentrasjoner (mg/kg ts) ved Katten og Solvik

Mærke	Katten, grabb 3 0-5 cm	Katten, grabb 4 0-5 cm	Katten, grabb 5 0-5 cm	Solvik, grabb 1 0-5 cm	Solvik, grabb 2 0-5 cm	Solvik, grabb 3 0-5 cm
Tørrestoff (%)	33,9	41	35,3	39,2	35,4	38,2
Arsen (As)	18	15	20	15	15	15
Bly (Pb)	120	87	110	77	77	87
Kadmium (Cd)	1,6	1,2	1,5	0,88	1,1	0,78
Krom (Cr)	73	54	65	63	58	68
Kobber (Cu)	130	95	120	200	100	110
Kvikksølv (Hg)	0,66	0,47	0,57	0,4	0,31	0,3
Nikkel (Ni)	31	25	30	33	32	34
Sink (Zn)	340	250	320	230	230	230
C10-C12	<10	<10	<10	<10	<10	<10
C12-C16	<10	<10	<10	<10	<10	<10
C16-C35	320	230	270	140	140	120
Sum (C10-C35)	320	230	270	140	140	120
Benzo(a)pyren	0,3	0,28	0,24	0,24	0,44	0,23
Sum 16 PAH	3,8	3,6	3,2	3	5,8	2,9
Sum 7 PCB	0,031	0,021	0,031	0,011	0,012	0,013
TBT	0,11	0,0365	0,0689	0,0293	0,0461	0,0444

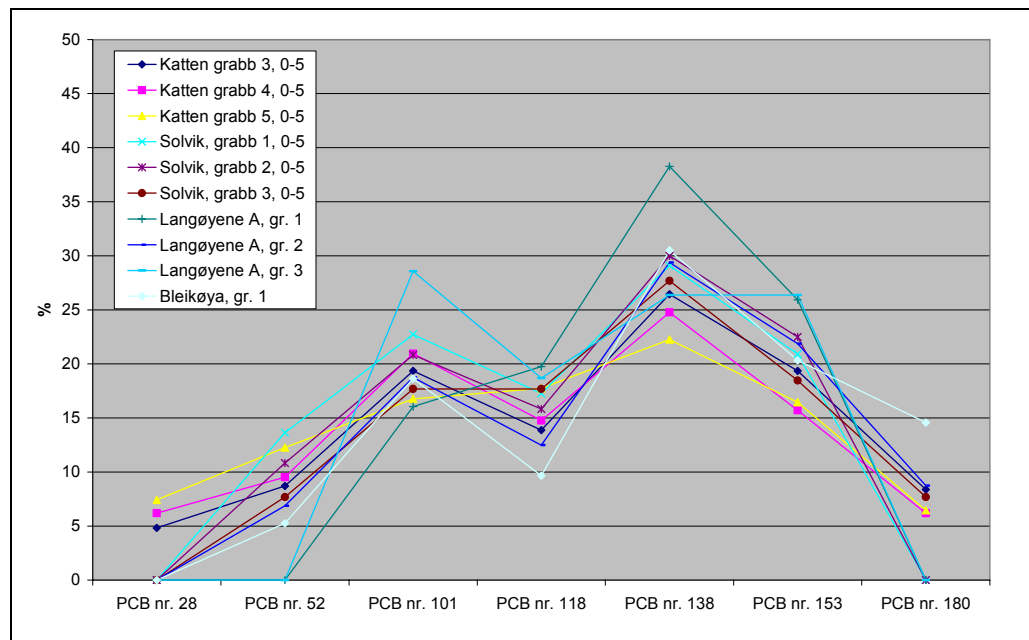
Tabell 13 Påviste sedimentkonsentrasjoner (mg/kg ts) ved Langøyene lokalitet A og Bleikøya

Mærke	Langøyene A, grabb 1 0-5 cm	Langøyene A, grabb 2 0-5 cm	Langøyene A, grabb 3 0-5 cm	Bleikøya, grabb 1 0-5 cm
Tørrstoff (%)	40,3	35,6	47,2	43,5
Arsen (As)	16	19	14	20
Bly (Pb)	180	250	170	180
Kadmium (Cd)	0,46	1,5	0,74	2,3
Krom (Cr)	59	71	54	150
Kobber (Cu)	180	270	180	330
Kvikksølv (Hg)	3,1	3,6	3,6	3,5
Nikkel (Ni)	39	39	34	39
Sink (Zn)	270	390	280	440
C10-C12	<10	<10	<10	<10
C12-C16	<10	<10	<10	14
C16-C35	120	280	150	1000
Sum (C10-C35)	120	280	150	1000
Benzo(a)pyren	0,53	0,64	0,34	0,45
Sum 16 PAH	6,4	7,9	4,4	5,2
Sum 7 PCB	0,0081	0,016	0,0091	0,059
TBT	0,0545	0,0451	0,0464	0,172

I Figur 10 og Figur 11 er henholdsvis PAH- og PCB-profilene i sedimentprøvene vist. PAH-profilene er sammenfallende med profilene i sedimentprøvene innen- og utenfor deponiets grenser, Figur 6 og Figur 8. PCB-profilene er stort sett like, med unntak for to av prøvene tatt utenfor Langøyene lokalitet A. Hovedtrekkene er som for sedimentprøvene innen- og utenfor deponiets grenser, Figur 7 og Figur 9.



Figur 10 PAH-profil i sedimentprøver fra badestrender



Figur 11 PCB-profil i sedimentprøver fra badestrender

6 REFERANSER

NGI og NIVA, 1999

"Strømundersøkelse og sedimentkvalitet i dypbassenget vest for Malmøykalven, Indre Oslofjord",

NGI rapport 984139-3/ NIVA rapport 4019-99, datert 26. februar 1999.

Oslo Havn KF

"Søknad om etablering av dypvannsdeponi ved Malmøykalven i Oslo og Nesodden kommuner, samt deponering av forurensede sedimenter"

NGI rapport nr. 20031649-6, datert 30. juni 2005

SFT, 1997

"Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann"

SFT veileder 97:03

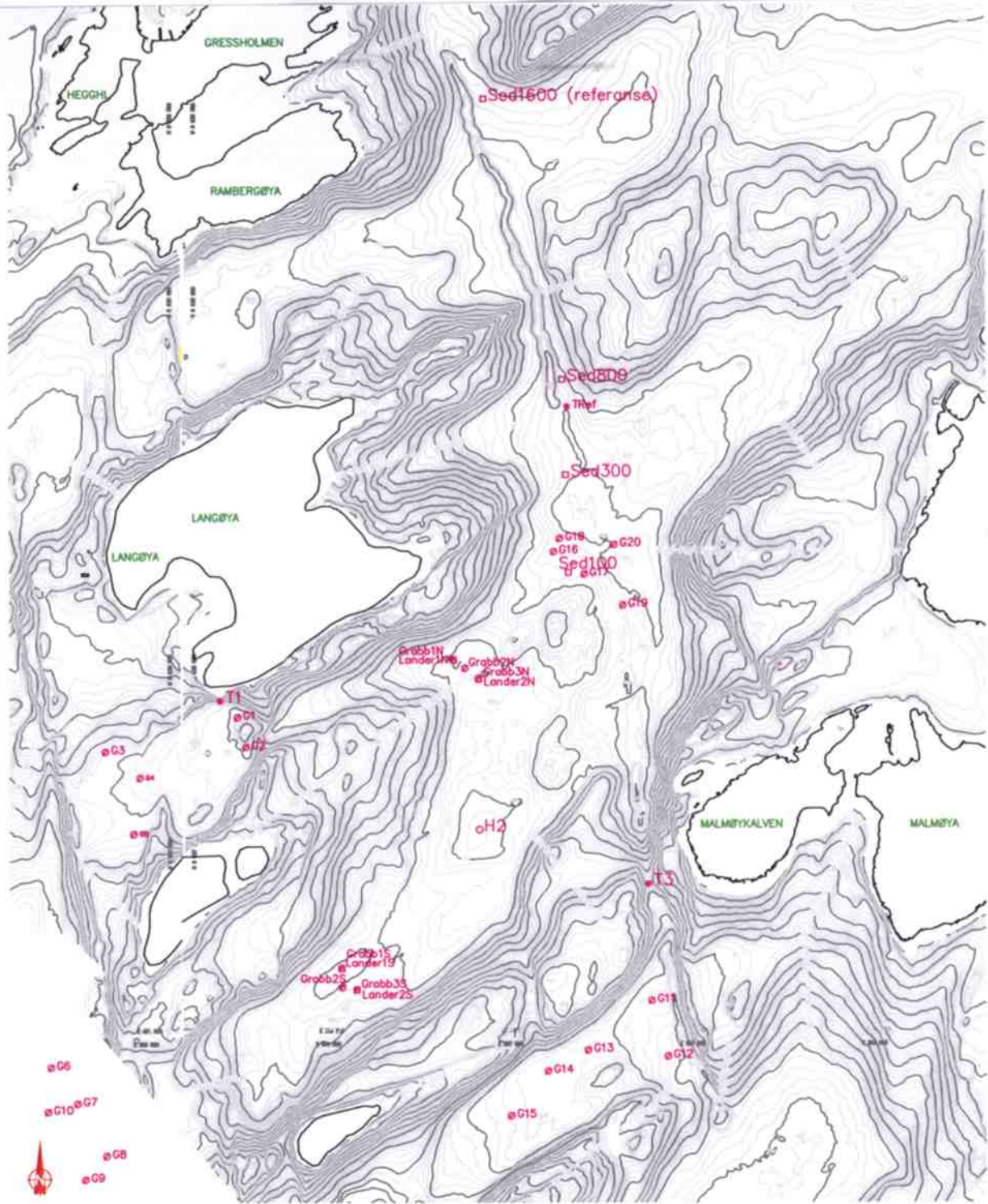
SFT, 2005

"Veileder for risikovurdering av forurenset sediment"

SFT veileder TA- 2085

Statsbygg, 2002

"Revidert brukerveiledning for stedsspesifikk risikovurdering av forurenset grunn på Fornebu"



OSLO HAVN KF

Prøvepunkter, forundersøkelse dypvannsdeponi

Rapport nr.
20051732-1

Tegning nr.
1

Tegner
AKi

Dato
2006-07-14

Kontrollert

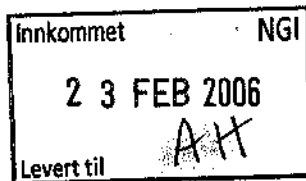
Godkjent





Vedlegg A - Analyseresultater for sedimentfeller (NIVA)

Norges Geotekniske Institutt
Sognsveien 72,
0855 Oslo



Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo
Besøksadresse: Brekkeveien 19
Telefon: 22 18 51 00
Telefax: 22 18 52 00
Bankgiro: 5010 05 91828
SWIFT: DNBANOKK
Foretaksnr.: 855869942
www.niva.no
niva@niva.no

Deres referanse

Deres brev av
14.12.05

Vår referanse

J.nr. 1672/05
S.nr. 404

Dato

20. februar 2006

Resultater forundersøkelser dypvannsdeponi

NIVA ble engasjert av NGI for utsetting av sedimentfeller i området rundt dypvannsdeponiet ved Malmøykalven i Oslofjorden. Utsettingen ble gjort av NIVA 5.12.05 og NGI tok opp fellene 23.01.06. Sedimentfelle materialet ble levert NIVA 24.01.06 for analyse av total tørrstoff, metallene Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, og PCB7 (enkeltkongener), PAH og tinnorganiske forbindelser.

Beregninger viste at det sedimenterer omtrent like mye (2,5 g/m²/d) i alle fellene på stasjonene 100, 300, 800. På stasjon 1600 var sedimentasjonen lavere, 0,4 g/m²/d.

Alle analyseresultater er gitt i vedlegg.

I tillegg ble det levert tre sjøvannprøver til NIVAs laboratorium for analyse 03.02.06. Prøvene ble ikke levert i NIVAs spesialvaskede flasker. Prøvene til Hg ble tatt fra flaskene som gikk til PAH analyse. Det bemerkes at dette kan gi for lave konsentrasjoner. Analyseresultatene og metoder anvendt er gitt i vedlegg.

Med vennlig hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Aud Helland

Direkte linje 22 18 5278
e-post: aud.helland@niva.no

Norsk
 Institutt
 for
 Vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
 0411 Oslo
 Tel: 22 18 51 00
 Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT

Side nr.2/17



Navn **NGI**
 Adresse **Sognsveien 72, 0855 Oslo**

Deres referanse:

Vår referanse:

Dato

Rekv.nr. 2006-146

20.02.2006

O.nr. O 25376 01

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet er gitt i eget dokument):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings-dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	SED 100 A+B	2006.01.23	2006.01.24	2006.02.07-2006.02.16
2	SED 300 A+B	2006.01.23	2006.01.24	2006.02.07-2006.02.16
3	SED 800 A+B	2006.01.23	2006.01.24	2006.02.07-2006.02.16
4	SED 1600 A+B	2006.01.23	2006.01.24	2006.02.08-2006.02.16

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	1	2	3	4
Mengde tørt materiale i fellene A+B prøve*			1,82	1,96	1,99	0,33
Fluks g/m2/dag*			2,4	2,5	2,6	0,4
Kadmium	µg/g	E 9-5	<0,3	<0,3	0,4	m
Kobber	µg/g	E 9-5	94,4	98,6	106	m
Kvikksølv	µg/g	E 4-3	0,58	0,62	0,77	m
Bly	µg/g	E 9-5	76,9	79,4	90,4	m
Sink	µg/g	E 9-5	228	238	253	m
PCB-28	µg/kg t.v.	H 3-3	4,4	3,9	3,0	3,3
PCB-52	µg/kg t.v.	H 3-3	10	7,4	6,0	4,2
PCB-101	µg/kg t.v.	H 3-3	12	7,5	8,1	4,6
PCB-118	µg/kg t.v.	H 3-3	13	8,2	9,2	7,3
PCB-105	µg/kg t.v.	H 3-3	5,6	3,8	5,0	3,8
PCB-153	µg/kg t.v.	H 3-3	18	16	71	20
PCB-138	µg/kg t.v.	H 3-3	16	10	12	10
PCB-156	µg/kg t.v.	H 3-3	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
PCB-180	µg/kg t.v.	H 3-3	4,1	3,6	4,5	5,0
PCB-209	µg/kg t.v.	H 3-3	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Sum PCB	µg/kg t.v.	Beregnet*	83,1	60,4	118,8	58,2
Seven Dutch	µg/kg t.v.	Beregnet*	77,5	56,6	113,8	54,4
Pentaklorbenzen	µg/kg t.v.	H 3-3	<1,5	<1,5	<1,5	1,8
Alfa-HCH	µg/kg t.v.	H 3-3	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Hexaklorbenzen	µg/kg t.v.	H 3-3	2,6	2,1	3,4	1,7
Gamma-HCH	µg/kg t.v.	H 3-3	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0
Oktaklorstyren	µg/kg t.v.	H 3-3	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5

4,4-DDE	µg/kg t.v. H 3-3	4,9	3,6	3,2	<3,0
4,4-DDD	µg/kg t.v. H 3-3	5,8	3,5	3,4	<3,0
Naftalen i sediment	µg/kg t.v. H 2-3	89	80	110	120
Acenaftylene	µg/kg t.v. H 2-3	23	20	<20	30
Acenaften	µg/kg t.v. H 2-3	<20	<20	<20	<20
Fluoren	µg/kg t.v. H 2-3	37	40	36	62
Dibenzotiofen	µg/kg t.v. H 2-3	25	25	24	30

m : Analyseresultat mangler.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

- 1 Vekt: 1,82g
Metallresultatene er oppgitt på tørrvekt.
- 2 Vekt: 1,96g
- 3 Vekt 1,99g
- 4 Vekt 0,33 g
Ikke nok materiale til metall og Sn-Org bestemmelse

Side nr. 4/17

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2006-146

(fortsettelse av tabellen):

Prøve nr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	SED 100 A+B	2006.01.23	2006.01.24	2006.02.07-2006.02.16
2	SED 300 A+B	2006.01.23	2006.01.24	2006.02.07-2006.02.16
3	SED 800 A+B	2006.01.23	2006.01.24	2006.02.07-2006.02.16
4	SED 1600 A+B	2006.01.23	2006.01.24	2006.02.08-2006.02.16

Analysevariabel	Enhet	Prøve nr Metode	1	2	3	4
Fenantren	µg/kg	t.v. H 2-3	230	220	220	260
Antracen	µg/kg	t.v. H 2-3	50	42	57	61
Fluoranten	µg/kg	t.v. H 2-3	460	370	500	370
Pyren	µg/kg	t.v. H 2-3	620	490	550	370
Benz(a)antracen	µg/kg	t.v. H 2-3	170	150	200	180
Chrysen+trifenylene	µg/kg	t.v. H 2-3	210	160	220	190
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	t.v. H 2-3	100	98	120	120
Benzo(e)pyren	µg/kg	t.v. H 2-3	240	220	280	260
Benzo(a)pyren	µg/kg	t.v. H 2-3	120	120	160	180
Perylen	µg/kg	t.v. H 2-3	110	110	140	130
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/kg	t.v. H 2-3	260	250	290	300
Dibenz(ac+ah)antrac.	µg/kg	t.v. H 2-3	44	44	51	51
Benzo(ghi)perylene	µg/kg	t.v. H 2-3	300	290	340	350
Sum PAH	µg/kg	t.v. Beregnet*	3248	2909	3508	3284
Sum PAH16	µg/kg	t.v. Beregnet*	2873	2554	3064	2864
Sum KPAH	µg/kg	t.v. Beregnet*	694	662	821	831
Sum NPd	µg/kg	t.v. Beregnet*	344	325	354	410
Monobutyltinn	µg MBT/kg	H 14-1*	330	470	570	m
Dibutyltinn	µg/kg	t.v. H 14-1*	99	260	1100	m
Tributyltinn	µg/kg	t.v. H 14-1*	63	87	140	m
Monophenyltinn	µg/kg	t.v. H 14-1*	<10	11	11	m
Diphenyltinn	µg/kg	t.v. H 14-1*	<10	<10	<10	m
Triphenyltinn	µg/kg	t.v. H 14-1*	<10	<10	<10	m
Oljer, sum	µg/g	t.v. Intern*	m	m	m	m
Tinnorg.forb. i sed	µg/kg	tv H 14-1*				m
Benzo(b+j)fluoranten	µg/kg	t.v. H 2-3	370	340	430	410

m : Analyseresultat mangler.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Norsk institutt for vannforskning

Karin Lang-Ree

Laboratoriesekretær

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2006-146

(fortsettelse av tabellen):

VEDLEGG

SUM PCB er summen av polyklorete bifenyler som inngår i denne rapporten.

Seven dutch er summen av polyklorete bifenyler 28,52,101,118,138,153 og 180.

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen+trifenylen, benzo(b)fluoranten, benzo(j,k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3cd)pyren, dibenz(a,c/a,h)antracen, benzo(ghi)perylen.

SUM NPD er summen av naftalen, fenantren, dibenzotiofen, C₁-C₃-naftalener, -fenantrener og -dibenzotiofener.

SUM KPAH er summen av Benz(a)antracen, Benzo(b+j,k)fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Dibenz(a,c/a,h)antracen¹. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene).

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

¹ Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

METODEBESKRIVELSER

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
E 9-5	Elementer	mg/l	Element/ICP
Tittel Bestemmelse av metaller med ICP-AES.			
Anvendelsesområde: Metoden omfatter akkreditert bestemmelse av metallene Cd, Cu, Pb, Zn			
Prinsipp: Prøvene introduseres til instrumentet med en peristaltisk pumpe koblet til en nebulizer der prøveløsningen forstøves. Vandråpene separeres etter størrelse i et spraykammer og den fine andelen av aerosolen transporteres til et argonplasma der aerosolen atomiseres og ioniseres. Emisjonen fra plasmaet separeres i spektrometeret og måles med en CCD detektor. Detektoren har et lineært område på 5 - 6 dekader fra deteksjonsgrensen.			
Måleusikkerhet: Se NIVA-dokument Y-3.			
Måleområde:			
Referanser: ISO/DIS 11885. Water quality – The determination of 33 elements by inductively coupled plasma emission spectroscopy.			
Instrumenter: Perkin-Elmer Optima 4300 DV Perkin-Elmer Autosampler AS 93 Hewlett Packard LaserJet 100 Polyscience Chiller (kjøler).			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
E 4-3	Kvikksølv	ng/l µg/g	Hg/L Hg-Sm Hg-B
<p>Tittel Bestemmelse av kvikksølv i vann slam og sedimenter og biologisk materiale med Perkin- Elmer FIMS-400.</p>			
<p>Anvendelsesområde: Metoden omfatter bestemmelse av kvikksølv i renvann samt avløpsvann biologisk materiale slam og sedimenter oppsluttet i salpetersyre. Biologiske prøver slam og sediment frysetørres fortrinnsvis. Ved tørking av prøver i varmeskap må ikke temperaturen overstige 80°C. Nedre grense er for renvann 1.0 ng/l oppsluttet renvann 10 ng/l avløpsvann 0.1 µg/l</p>			
<p>Prinsipp:</p> <p>Kvikksølv må foreligge på ionisk form i prøveløsningen for at kalddampeteknikk skal kunne benyttes. Når reduksjonsmiddelet (SnCl₂) blandes med prøven blir det ioniske kvikksølv omformet til metallisk kvikksølv (Hg). En inert bæregass (argon) transporterer kvikksølv til spektrofotometeret. En fordel med denne teknikken er den gode separasjonen av analytten fra matrisen slik at ikke-spesifikk bakgrunnsabsorpsjon og matriseinterferenser er minimale. Kvikksølv oppkonsentreres i et amalgameringsystem.</p>			
<p>Måleusikkerhet: 6 målinger av Drøbaksvann tilsatt 20 ng/l Hg ga middelvei 21.1 og standardavvik 0.52 ng/l. Tilsvarende for faste materialer: 10 målinger av DORM-1 (fiskemuskel) 0.798 ± 0.074 µg/g ga 0.835 og 0.054 µg/g 7 målinger av MESS-2 (sediment) 0.092 ± 0.009 µg/g ga 0.086 og 0.003 µg/g.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: B. Welz M. Melcher H.W. Sinemus D. Maier: Pico-trace determination of mercury using the amalgamation technique. Norsk Standard NS 4768. Vannundersøkelse. Bestemmelse av kvikksølv ved kalddamp atomabsorpsjonsspektrometri Oksidasjon med salpetersyre. 1. Utg. 1989.</p>			
<p>Instrumenter: Perkin-Elmer FIMS-400 med P-E AS-90 autosampler og P-E amalgamsystem.</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
E 2-5	Metaller grafittovn atomabsorpsjon	µg/l Ag Al Cd Co Cr Cu	Fe Mn Mo Ni Pb Sr
<p>Tittel Bestemmelse av metaller ved atomabsorpsjon – atomisering i Perkin-Elmer AAnalyst 700 grafittovn.</p>			
<p>Anvendelsesområde: Denne metoden skal benyttes når metallkonsentrasjonene i løsningene er så lave at de ikke kan bestemmes ved atomisering i flamme uten oppkonsentrering. Prøvene kan være naturlig vann ekstrakter eller oppslutninger av slam sedimenter og biologisk materiale. Tabell 1 angir nedre og øvre grense (*g/l) for bestemmelse av de enkelte metaller med grafittovn</p>			
<p>Prinsipp: En passende mengde prøve (20-50 µl) konservert med salpetersyre overføres til et grafitrør som oppvarmes elektrotermisk. Ved trinnvis øking av temperaturen etter et program tilpasset for hvert enkelt metall gjennomføres tørking foraskning og atomisering. Som lyskilde benyttes en hulkatodelampe der katoden inneholder det metallet som skal bestemmes eller en elektrodsløs lampe (EDL). Lampene avgir et linjespektrum som er spesifikt for lampen og det metallet som skal bestemmes. Lyset absorberes selektivt av dette elementets atomer når det passerer gjennom den atomiserte prøven. Metallkonsentrasjonen bestemmes ved å jevnføre prøvens absorbans med kjente kalibreringsløsningers absorbans.</p>			
<p>Måleusikkerhet: Se NIVA-dokument Y-3.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: Norsk Standard NS 4780. Metaller i vann slam og sedimenter. Elektrotermisk atomisering i grafittovn. Generelle prinsipper og retningslinjer. 1. Utg. 1988. NS 4781.</p>			
<p>Instrumenter: Perkin-Elmer atomabsorpsjonsspektrometer AAnalyst 700 tilkoblet grafittovn av typen HGA og prøveveksler AS 800. Instrumentet styres med Dell Pentium 2 PC og resultater skrives ut på en Laserjet 1100.</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 2-3	Polyaromatiske hydrokarboner	µg/kg t.v.	PAH-Sm PAH16-Sm
Tittel Ekstraksjon og opparbeiding av PAH i sedimenter.			
Anvendelsesområde: Metoden benyttes for bestemmelse av PAH i sedimenter fra innsjøer og marine områder. Deteksjonsgrensen avhenger av prøvemengden. Denne metoden benyttes sammen med metode H 2-1.			
Prinsipp: Prøvene tilsettes indre standarder og PAH ekstraheres i Soxhlet med diklormetan. Ekstraktet gjengår så ulike renseprosesser for å fjerne forstyrrende stoffer. Tilsatt analyseres ekstraktet med GC/MSD. PAH identifiseres med MSD ut fra retensjonstider og forbindelsenes molekyllioner. Kvantifisering utføres ved hjelp av de tilsatte indre standarder.			
Målesikkerhet: Se NIVA-dokument nr. Y – 3.			
Måleområde:			
Referanser: Grimmer G. og Bøhnke H. 1975. Jour. of the AOAC Vol. 58 No. 4.			
Instrumenter: Hewlett Packard modell 5890 Series II med column injector og HP autosampler 7673. Systemet er utstyrt med HD modell 5970 B masseselektiv detektor og kolonne HP-5 MS 30 m x 0.25 mm i.d. x 0.25 µm.			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 2-2	Polyaromatiske hydrokarboner	ng/l	PAH-V PAH16-V
<p>Tittel Ekstraksjon og opparbeiding av PAH i vannprøver.</p>			
<p>Anvendelsesområde: Metoden benyttes for bestemmelse av PAH i vann og avløpsvann. Deteksjonsgrensen avhenger av prøvemengden. Denne metoden benyttes sammen med metode H 2-1.</p>			
<p>Prinsipp: Prøvene tilsettes indre standarder og ekstraheres med syklohexan. Ekstraktet gjennomgår ulike renseprosesser for å fjerne forstyrrende stoffer. Tilslutt analyseres ekstraktet med GC/MSD. PAH identifiseres med MSD ut fra retensjonstider og forbindelsenes molekylioner. Kvantifisering utføres ved hjelp av de tilsatte indre standarder.</p>			
<p>Måleusikkerhet: Se NIVA-dokument nr. Y – 3.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: Grimmer G. og Bøhnke H. 1975. Jour. of the AOAC Vol. 58 No. 4.</p>			
<p>Instrumenter: Hewlett Packard modell 5890 Series II med column injector og HP autosampler 7673. Systemet er utstyrt med HD modell 5970 B masseselektiv detektor og kolonne HP- 5 MS 30 m x 0.25 mm i.d. x 0.25 µm.</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 3-3	Polyklorerte bifenyler	µg/kg t.v.	PCB-Sm PCB7-Sm
<p>Tittel</p> <p>Ekstraksjon og opparbeiding av klororganiske forbindelser i sedimentprøver.</p>			
<p>Anvendelsesområde:</p> <p>Metoden benyttes for bestemmelse av klororganiske forbindelser i sedimenter og slam . Med klororganiske forbindelser menes i denne sammenheng klorpesticider og polyklorerte bifenyler (PCB).</p>			
<p>Prinsipp:</p> <p>Prøvene tilsettes indre standard og ekstraheres med organiske løsemidler. Ekstraktene gjennomgår ulike rensetrinn for å fjerne interfererende stoffer. Til slutt analyseres ekstraktet ved bruk av gasskromatograf utstyrt med elektroninnfangningsdetektor GC/ECD. De klor- organiske forbindelsene identifiseres ut fra de respektives retensjonstider. Det kan benyttes to kolonner med ulik polaritet. Kvantifisering utføres ved hjelp av indre standard.</p>			
<p>Måleusikkerhet:</p> <p>Se NIVA-dokument nr. Y – 3.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: Brilis G.M. & J.Marsden: Chemosphere 21 91- 98 (1990). Brevik E.M.: Bull. Environ. Cont. Toxicol. 19 281 - 286 (1978). Harvey A & A.Loomis.: J. Gen. Physiol. 15 147</p>			
<p>Instrumenter: Hewlett Packard modell 5890 Series II med column injector og HP autoinjektor 7673. Systemet er utstyrt med elektroninnfangningsdetektor (ECD).</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 3-2	Polyklorerte bifenyler	ng/l	PCB-V PCB7-V
Tittel Ekstraksjon og opparbeiding av klororganiske forbindelser i vannprøver.			
Anvendelsesområde: Metoden benyttes for bestemmelse av klororganiske forbindelser i renvann (ferskvann og sjøvann) og avløpsvann. Med klororganiske forbindelser menes i denne sammenheng klorpesticider og polyklorerte bifenyler (PCB).			
Prinsipp: Prøvene tilsettes indre standard og ekstraheres med organiske løsemidler. Ekstraktene gjennomgår ulike rensetrinn for å fjerne interfererende stoffer. Til slutt analyseres ekstraktet ved bruk av gasskromatograf utstyrt med elektroninnfangningsdetektor			
Måleusikkerhet: Se NIVA-dokument nr. Y – 3.			
Måleområde:			
Referanser: Brilis G.M. & J.Marsden: Chemosphere 21 91- 98 (1990). Brevik E.M.: Bull. Environ. Cont. Toxicol. 19 281 - 286 (1978). Harvey A & A.Loomis.: J. Gen. Physiol. 15 147			
Instrumenter: Hewlett Packard modell 5890 Series II med column injector og HP autoinjektor 7673. Systemet er utstyrt med elektroninnfangningsdetektor (ECD).			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 6*	Olje i vann	µg/l	Olje/GC
Tittel Gasskromatografisk bestemmelse av olje i vann.			
Anvendelsesområde: Benyttes ved bestemmelse av mineraloljer og kromatograferbare forbindelser i drikkevann og overflatevann i lave konsentrasjoner. Deteksjonsgrensen angis til 10 µg/l.			
Prinsipp: Prøver ekstraheres med n-heptan som etter tørking med natriumsulfat inndampes til lite volum. Deretter analyseres prøvene med gasskromatograf med flammeionisasjonsdetektor og MSD. Ved analysen bestemmes olje og andre kromatograferbare forbindelser. Det benyttes eksternt standard med fyringsolje nr. 2.			
Måleusikkerhet: Det relative standardavviket er oppgitt til 15 %.			
Måleområde:			
Referanser: Stiching Concave: Methods for the analysis of oil in water and soil. 1972. SI: Analyse av organiske mikroforurensninger. Rapport 720205-12. 1977.			
Instrumenter: Hewlett Packard 5890 Series II gasskromatograf med flammeionisasjonsdetektor + MSD.			

* : Analysemetoden er ikke akkreditert



Vedlegg B - Analyseresultater for sediment- prøver innenfor dypvanns- deponiets grenser (Eurofins)

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357342
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2006.02.02

ANALYSERAPPORT

Side: 1 av 4

 Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelse dypvannsdeponi**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.15 - 2006.01.24
 Prøvetaker.....: AP/OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode...: 2006.02.02 - 2006.02.10

Prøvenr.:	35734201				35734202				35734203				35734204				Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	Prøve ID:																		
Prøvemerkning:	Grabb 1N	Grabb 2N	Grabb 3N	Grabb 1S	Grabb 2S	Grabb 3S	Grabb 1S	Grabb 2S	Grabb 3S	Enheter									
Tørrstoff	49.4	48.4	34.1	17.1	%								0.0020	MK4031	5				
Arsen (As)	10	19	19	26	mg/kg	ts.								1.0	DS259/SM3120	10			
Bly (Pb)	44	59	67	180	mg/kg	ts.								3.0	DS259/SM3120	9			
Kadmium (Cd)	0.53	0.60	0.92	3.0	mg/kg	ts.								0.05	DS259/SM3120	14.3			
Krom (Cr)	36	42	46	150	mg/kg	ts.								1.0	DS259/SM3120	6.7			
Kobber (Cu)	57	65	110	270	mg/kg	ts.								1.7	DS259/SM3120	4			
Kvikksølv (Hg)	0.29	0.37	0.58	1.6	mg/kg	ts.								0.01	DS259/SM3112	11			
Nikkel (Ni)	35	40	40	46	mg/kg	ts.								1.2	DS259/SM3120	6			
Sink (Zn)	180	220	250	710	mg/kg	ts.								1.0	DS259/SM3120	4			
Totale hydrokarboner																			
C10-C12	<10	<10	<10	15	mg/kg	ts.								10	MK2001-GC/FID	12			
C12-C16	27	21	33	180	mg/kg	ts.								10	MK2001-GC/FID	12			
C16-C35	360	400	820	2400	mg/kg	ts.								25	MK2001-GC/FID	12			
Sum (C10-C35)	390	420	860	2600	mg/kg	ts.									MK2001-GC/FID	12			
PAH- forbindelser																			
Naftalen	0.13	0.17	0.32	0.097	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Acenaftylen	0.065	0.084	0.14	0.044	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Acenaften	0.027	0.034	0.058	0.020	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Fluoren	0.043	0.055	0.099	0.040	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Fenantren	0.24	0.33	0.34	0.13	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Antracen	0.10	0.13	0.18	0.067	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Fluoranten	0.46	0.60	0.50	0.22	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Pyren	0.56	0.76	1.2	0.46	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Benzo(a)antracen	0.21	0.27	0.32	0.100	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Krysen/Trifenylene	0.20	0.26	0.25	0.084	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.67	0.87	1.3	0.45	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Benzo(a)pyren	0.32	0.42	0.60	0.17	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.16	0.21	0.28	0.11	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			
Dibenzo(a,h)antracen	0.052	0.066	0.092	0.032	mg/kg	ts.								0.0050	MK2004-GC/MS	12			

Tegnforklaring:

 RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
 < : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
 > : større enn. i.m.: ikke målbart.
 # : ingen av parametrene er påvist.

 Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøvene.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357342
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2006.02.02

ANALYSERAPPORT

Side: 2 av 4

 Rekvisitent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelse dypvannsdeponi**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.15 - 2006.01.24
 Prøvetaker.....: AP/OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode....: 2006.02.02 - 2006.02.10

Prøvenr.:	35734201				35734202				35734203				35734204				Deteks. grense	Metoder	RSD (%)	
	Prøve ID:																			
Prøvemerkning:	Grabb 1N				Grabb 2N				Grabb 3N				Grabb 1S				Enheter			
Benzo(g,h,i)perylene	0.16				0.21				0.28				0.13				mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	3.4				4.5				5.9				2.2				mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorerte bifenyler (PCB)																				
PCB nr. 28	<0.10				<0.10				<0.10				<0.10				mg/kg ts.	0.10	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0013				0.0014				0.0041				0.011				mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0028				0.0028				0.0061				0.014				mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0018				0.0023				0.0045				0.012				mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0027				0.0031				0.0060				0.0087				mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0024				0.0029				0.0049				0.013				mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0017				0.0019				0.0034				0.0083				mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.013				0.014				0.029				0.066				mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke alienis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357342
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2006.02.02

ANALYSERAPPORT

Side: 3 av 4

 Rekvisitent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelse dypvannsdeponi**
 Prøvetype.....: **Sediment**
 Prøvetaking.....: 2005.12.15 - 2006.01.24
 Prøvetaker.....: AP/OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode...: 2006.02.02 - 2006.02.10

Prøvenr.:	35734205		35734206		Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	Prøve ID:	Grabb 2S	Grabb 3S	Enheter			
Prøvemerkning:	Grabb 2S		Grabb 3S	Enheter	grense	Metoder	(%)
Tørrestoff	25.3	21.8	%		0.0020	MK4031	5
Arsen (As)	15	20	mg/kg ts.		1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	93	120	mg/kg ts.		3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	1.2	2.1	mg/kg ts.		0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	55	81	mg/kg ts.		1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	99	160	mg/kg ts.		1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	0.95	1.0	mg/kg ts.		0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	53	46	mg/kg ts.		1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	310	470	mg/kg ts.		1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner							
C10-C12	<10	<10	mg/kg ts.		10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	55	68	mg/kg ts.		10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	840	1300	mg/kg ts.		25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	900	1400	mg/kg ts.			MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser							
Naftalen	0.18	0.14	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.057	0.056	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.031	0.025	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.062	0.051	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.22	0.17	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.11	0.093	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.40	0.33	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.52	0.50	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.18	0.15	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.15	0.13	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.51	0.49	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.23	0.20	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.12	0.12	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.037	0.034	mg/kg ts.		0.0050	MK2004-GC/MS	12

Teanforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357342
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2006.02.02

ANALYSERAPPORT

Side: 4 av 4

 Rekvisitent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelse dypvannsdeponi**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.15 - 2006.01.24
 Prøvetaker.....: AP/OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode....: 2006.02.02 - 2006.02.10

	Prøvenr.: 35734205 35734206		Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	Prøve ID:				
Prøvemerkning:	Grabb 2S	Grabb 3S	Enheter		
Benzo(g,h,i)perylen	0.13	0.13	mg/kg ts.	0.0050 MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	2.9	2.6	mg/kg ts.	MK2004-GC/MS	12
Polykloreerte bifenyler (PCB)					
PCB nr. 28	<0.10	<0.10	mg/kg ts.	0.10 *MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	<0.0030	<0.0030	mg/kg ts.	0.0010 *MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	<0.0030	<0.0030	mg/kg ts.	0.0010 *MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	<0.0030	0.0071	mg/kg ts.	0.0010 *MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	<0.0030	0.0059	mg/kg ts.	0.0010 *MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	<0.0030	0.0080	mg/kg ts.	0.0010 *MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	<0.0030	0.0055	mg/kg ts.	0.0010 *MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	#	0.027	mg/kg ts.	MK2004-GC/MS	15

Analysekommentarer:

PCB-nivåer lavere enn 0,0050 mg/kg TS er ikke omfattet av akkrediteringen.

Deteksjonsgrensene for PCB 28 er hevet pga interferens. Deteksjonsgrensene for andre PCB-forbindelser i noen av prøvene er hevet pga lavt tørrstoff.

Rapport for analyse av tinnorganiske forbindelser fra Eurofins GfA er vedlagt.

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

10. februar 2006



Eva Kristin Løvseth

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjenreis. unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

Tab. 01: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	Grabb 1N	Grabb 2N	Grabb 3N
Eurofins sample No.	357342-01	357342-02	357342-03
GfA sample No.	6N037201	6N037202	6N037203
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	6,65	2,27	5,74
Dibutyltin (DBT)	15,3	7,25	35,9
Tributyltin (TBT)	37,1	21,3	91,0
Tetrabutyltin (TTBT)	1,01	< 0,686	1,10
Monooctyltin (MOT)	1,26	< 0,686	0,758
Diocetyl tin (DOT)	< 0,710	< 0,686	< 0,656
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 1,77	< 1,72	< 1,64
Triphenyltin (TPhT)	< 0,710	< 0,686	< 0,656
Unit	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	4,49	1,53	3,88
Dibutyltin (DBT)	7,80	3,69	18,3
Tributyltin (TBT)	15,2	8,70	37,2
Tetrabutyltin (TTBT)	0,344	< 0,235	0,375
Monooctyltin (MOT)	0,647	< 0,351	0,388
Diocetyl tin (DOT)	< 0,244	< 0,236	< 0,226
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,572	< 0,553	< 0,529
Triphenyltin (TPhT)	< 0,241	< 0,233	< 0,223
Dry mass [%]	49,5	53,6	39,9

The values are rounded to max. three significant digits.
 < : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

Tab. 02: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	Grabb 1S	Grabb 2S	Grabb 3S
Eurofins sample No.	357342-04	357342-05	357342-06
GfA sample No.	6N037204	6N037205	6N037206
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	11,9	7,04	51,7
Dibutyltin (DBT)	77,6	53,9	1100
Tributyltin (TBT)	237	176	6290
Tetrabutyltin (TTBT)	3,23	1,40	25,1
Monooctyltin (MOT)	2,56	< 1,24	< 1,55
Diocetyl tin (DOT)	< 2,20	< 1,24	< 1,55
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 5,50	< 3,10	< 3,87
Triphenyltin (TPHT)	< 2,20	16,6	< 1,55
Unit	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	8,05	4,75	34,9
Dibutyltin (DBT)	39,5	27,5	561
Tributyltin (TBT)	96,9	72,0	2580
Tetrabutyltin (TTBT)	1,10	0,479	8,58
Monooctyltin (MOT)	1,31	< 0,634	< 0,793
Diocetyl tin (DOT)	< 0,757	< 0,426	< 0,533
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 1,77	< 0,998	< 1,25
Triphenyltin (TPHT)	< 0,746	5,61	< 0,525
Dry mass [%]	16,4	25,8	20,1

The values are rounded to max. three significant digits.

< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)



Vedlegg C - Analyseresultater for sediment- prøver utenfor dypvanns- deponiets grenser (Eurofins)

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357175
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2005.12.22

ANALYSERAPPORT

Side: 1 av 8

 Rekvisitent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelser dypvannsdeponi.**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.05 - 2005.12.05
 Prøvetaker.....: OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode...: 2005.12.22 - 2006.01.11

Prøve ID:	Provenr.: 35717501 35717502 35717503 35717504				Enheter	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	G1	G2	G3	G4				
Tørrstoff	29.1	27.6	30.3	31.9	%	0.0020	DS 204	7
Arsen (As)	28	32	32	26	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	210	220	220	230	mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	2.4	2.5	2.2	2.2	mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	140	130	130	130	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	240	220	220	200	mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	2.0	2.4	2.1	2.7	mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	49	50	51	52	mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	500	530	490	500	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner								
C10-C12	<10	<10	<10	<10	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	28	22	20	<10	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	540	630	690	460	mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	570	650	710	460	mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser								
Naftalen	0.068	0.063	0.058	0.062	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.046	0.055	0.071	0.055	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.013	0.013	0.013	0.012	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.026	0.028	0.037	0.026	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.13	0.22	0.26	0.17	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.052	0.051	0.088	0.061	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.30	0.36	0.45	0.34	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.34	0.38	0.46	0.38	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.13	0.14	0.24	0.15	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.13	0.14	0.18	0.15	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.49	0.53	0.61	0.55	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.21	0.24	0.29	0.25	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3 cd)pyren	0.16	0.18	0.20	0.19	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.046	0.051	0.059	0.055	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357175
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2005.12.22

ANALYSERAPPORT

Side: 2 av 8

 Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: Forundersøkelser dypvannsdeponi.
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.05 - 2005.12.05
 Prøvetaker.....: OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode...: 2005.12.22 - 2006.01.11

	Prøvenr.: 35717501	35717502	35717503	35717504		Deteks.	RSD
Prøve ID:					Enheter	grense	(%)
Prøvemerkning:	G1	G2	G3	G4		Metoder	
Benzo(g,h,i)perylon	0.22	0.23	0.26	0.25	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS 12
Sum 16 PAH (16 EPA)	2.4	2.7	3.3	2.7	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS 12
Polykloreerte bifenyler (PCB)							
PCB nr. 28	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 52	0.0028	0.0043	0.0026	<0.0010	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 101	0.0063	0.0050	0.0068	0.0029	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 118	0.0067	0.0060	0.0075	0.0039	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 138	0.010	0.0083	0.0085	0.0062	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 153	0.0081	0.0076	0.0078	0.0054	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 180	0.0056	0.0044	0.0044	0.0031	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
Sum 7 PCB	0.040	0.036	0.038	0.022	mg/kg ts.		MK2004 GC/MS 15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357175
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2005.12.22

ANALYSERAPPORT

Side: 3 av 8

 Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelser dypvannsdeponi.**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.05 - 2005.12.05
 Prøvetaker.....: OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode...: 2005.12.22 - 2006.01.11

Prøve ID:	Prøvenr.:				Enheter	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	35717505	35717506	35717507	35717508				
Prøvemerkning:	G5	G6	G7	G8				
Tørrstoff	28.2	35.8	33.5	29.0	%	0.0020	DS 204	7
Arsen (As)	37	34	35	44	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	240	300	220	220	mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	2.4	1.5	1.9	2.3	mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	140	110	120	120	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	230	260	190	190	mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	2.2	4.5	2.5	2.2	mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	53	53	50	50	mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	540	550	510	560	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner								
C10-C12	<10	<10	<10	<10	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	16	15	<10	14	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	530	290	400	470	mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	550	300	400	480	mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
FAH- forbindelser								
Naftalen	0.046	0.046	0.036	0.038	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.040	0.035	0.032	0.031	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.0093	0.0091	0.0070	0.0069	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.018	0.016	0.014	0.014	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.11	0.13	0.087	0.085	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.039	0.037	0.034	0.035	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.24	0.26	0.20	0.19	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.25	0.27	0.22	0.22	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.11	0.12	0.091	0.098	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.10	0.11	0.088	0.090	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.38	0.37	0.32	0.33	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.17	0.16	0.14	0.14	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.13	0.13	0.11	0.11	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.037	0.037	0.032	0.031	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357175
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

Referanse: 20051732
Mott. dato: 2005.12.22

ANALYSERAPPORT

Side: 4 av 8

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser dypvannsdeponi.**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2005.12.05 - 2005.12.05
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2005.12.22 - 2006.01.11

	Prøvenr.: 35717505	35717506	35717507	35717508		Deteks.	RSD
Prøve ID:					Enheter	grense	(%)
Prøvemerkning:	G5	G6	G7	G8		Metoder	
Benzo(g,h,i)perylene	0.17	0.16	0.16	0.15	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS 12
Sum 16 PAH (16 EPA)	1.9	1.9	1.6	1.6	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS 12
Polyklorete bifenyler (PCB)							
PCB nr. 28	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 52	0.0014	0.0011	0.0020	0.0018	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 101	0.0048	0.0031	0.0028	0.0047	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 118	0.0047	0.0028	0.0038	0.0046	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 138	0.0082	0.0045	0.0041	0.0060	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 153	0.0062	0.0043	0.0044	0.0050	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
PCB nr. 180	0.0031	0.0024	0.0024	0.0032	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS 15
Sum 7 PCB	0.029	0.018	0.020	0.025	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS 15

*) Ikke omfattet af akkrediteringer.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357175
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2005.12.22

ANALYSERAPPORT

Side: 5 av 8

 Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelser dypvannsdeponi.**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.05 - 2005.12.05
 Prøvetaker.....: OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode....: 2005.12.22 - 2006.01.11

Prøvemerkning:	Prøvenr.:	35717509	35717510	35717511	35717512	Enheter	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	Prøve ID:	G9	G10	G16	G17				
Tørrstoff		24.7	29.6	36.3	33.3	%	0.0020	DS 204	7
Arsen (As)		49	42	24	21	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)		220	250	61	97	mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)		2.5	2.0	1.0	1.7	mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)		120	130	55	63	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)		200	230	94	140	mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)		1.9	3.3	0.43	0.88	mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)		50	54	51	57	mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)		630	580	250	360	mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner									
C10-C12		<10	<10	<10	<10	mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16		21	<10	<10	37	mg/kg ts.	10	MK2001 GC/FID	12
C16-C35		720	510	200	720	mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)		740	510	200	760	mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser									
Naftalen		0.040	0.039	0.057	0.40	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftalen		0.032	0.037	0.024	0.17	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften		0.0073	0.0081	<0.0050	0.063	mg/kg ts.	0.0050	MK2004 GC/MS	12
Fluoren		0.015	0.017	0.019	0.13	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren		0.090	0.11	0.074	0.37	mg/kg ts.	0.0050	MK2004 GC/MS	12
Antracen		0.037	0.040	0.041	0.22	mg/kg ts.	0.0050	MK2004 GC/MS	12
Fluoranten		0.19	0.23	0.13	0.56	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren		0.23	0.26	0.18	1.4	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen		0.082	0.12	0.074	0.41	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen		0.077	0.10	0.057	0.31	mg/kg ts.	0.0050	MK2004 GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten		0.32	0.37	0.24	1.4	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren		0.13	0.16	0.11	0.70	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren		0.12	0.13	0.067	0.38	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen		0.032	0.036	0.021	0.12	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357175
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

Referanse: 20051732
Mott. dato: 2005.12.22

ANALYSERAPPORT

Side: 6 av 8

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser dypvannsdeponi.**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2005.12.05 - 2005.12.05
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2005.12.22 - 2006.01.11

Prøve ID:	Prøvenr.:				Enheter	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	35717509	35717510	35717511	35717512				
Prøvemerkning:	G9	G10	G16	G17				
Benzo(g,h,i)perylene	0.15	0.17	0.081	0.43	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	1.6	1.8	1.2	7.1	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorerte bifenyler (PCB)								
PCB nr. 28	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0029	0.0021	<0.0010	0.0031	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0037	0.0037	<0.0010	0.0061	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0042	0.0036	<0.0010	<0.0010	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0062	0.0065	0.0017	0.0043	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0065	0.0048	0.0012	0.0043	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0040	0.0029	<0.0010	0.0027	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.028	0.024	0.0029	0.021	mg/kg ts.		MK2004 GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357175
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2005.12.22

ANALYSERAPPORT

Side: 7 av 8

 Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelser dypvannsdeponi.**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.05 - 2005.12.05
 Prøvetaker.....: OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode...: 2005.12.22 - 2006.01.11

Provenr.:	35717513	35717514	35717515			
Prove ID:				Deteks.		RSD
Prøvemerkning:	G18	G19	G20 Enheter	grense	Metoder	(%)
Tørrestoff	41.6	28.4	39.1 %	0.0020	DS 204	7
Arsen (As)	22	32	18 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	130	100	95 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	2.7	2.0	1.6 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	76	62	57 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	140	180	130 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	1.3	0.83	0.89 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	70	48	51 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	420	390	330 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner						
C10-C12	<10	<10	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	61	29	25 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	990	750	820 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	1000	780	840 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser						
Naftalen	1.1	0.13	0.39 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.45	0.067	0.19 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.16	0.022	0.068 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.35	0.041	0.16 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.93	0.15	0.53 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.54	0.091	0.29 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	1.2	0.28	0.70 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	3.7	0.46	1.4 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.97	0.15	0.37 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.66	0.13	0.33 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	3.7	0.59	1.5 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	1.9	0.29	0.74 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.95	0.16	0.41 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.31	0.051	0.13 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

 Registrernr.: 357175
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503

Att.: Arne Pettersen

 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2005.12.22

ANALYSERAPPORT

Side: 8 av 8

 Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelser dypvannsdeponi.**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2005.12.05 - 2005.12.05
 Prøvetaker.....: OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode....: 2005.12.22 - 2006.01.11

Prøvenr.:	35717513	35717514	35717515				
Prøve ID:				Deteks.		RSD	
Prøvemerking:	G18	G19	G20	Enheter	grense	Metoder	(%)
Benzo(g,h,i)perylene	1.0	0.19	0.45	mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	18	2.8	7.7	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorete bifenyler (PCB)							
PCB nr. 28	<0.010	<0.0050	<0.0050	mg/kg ts.	0.0050	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0073	0.0028	0.0034	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0075	0.0037	0.0034	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0049	<0.0010	<0.0010	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0082	0.0036	0.0046	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0079	0.0036	0.0042	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0045	0.0020	0.0031	mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.040	0.016	0.019	mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

Analysekommentarer:


Verdier for PCB lavere enn 0,0050 mg/kg TS er ikke omfattet av akkrediteringen. Pga interferens og lavt tørrstoff kan ikke PCB 28 rapporteres lavere enn 0,005 mg/kg TS. Deteksjonsgrensen for PCB 28 i prøven merket G18 er hevet til 0,010 mg/kg TS pga interferens.

Vedlagt er resultater for analyse av tinnorganiske forbindelser fra Eurofins GfA.

*) Ikke omfattet av akkrediteringen.

Tecnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
 < : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
 > : større enn. i.m.: ikke målbart.
 # : ingen av parametrene er påvist.


 Eva Kristin Løvseth

11. januar 2006


 Solveig Fagerli

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

Test report

63724-531 P01 139

Client: NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O. Box 3930 Ullevaal Stadion
 N-0806 Oslo
 Norway

Order dated: December 23, 2005

Sample:

Client's sample No.	Eurofins sample No.	Sample characterization	GfA sample No.
G1	357175-01	Sediment	5N465401
G2	357175-02	Sediment	5N465402
G3	357175-03	Sediment	5N465403
G4	357175-04	Sediment	5N465404
G5	357175-05	Sediment	5N465405
G6	357175-06	Sediment	5N465406
G7	357175-07	Sediment	5N465407
G8	357175-08	Sediment	5N465408
G9	357175-09	Sediment	5N465409
G10	357175-10	Sediment	5N465410
G16	357175-11	Sediment	5N465411
G17	357175-12	Sediment	5N465412
G18	357175-13	Sediment	5N465413
G19	357175-14	Sediment	5N465414
G20	357175-15	Sediment	5N465415

Testing: Analysis for organotin compounds.

Sampling: The samples were sent to GfA by Eurofins, Oslo.

Sample entry: December 23, 2005

Test method: Homogenisation of the sample material; addition of 4 organotin compounds as internal standards (one standard compound per degree of alkylation); extraction by means of acetone, n-hexane and simultaneous derivatization by means of sodiumtetraethylborate at pH 4.5; clean up of the extract by liquid chromatography using Al₂O₃; addition of Tetrapentyltin as recovery standard; analysis of the organotin compounds with GC/MS; quantification via the internal standards added prior to the extraction/derivatization (analogous to DIN 38407-13 2001-03; DIN EN ISO/IEC 17025:2000 accredited method).

Start of testing: December 23, 2005

End of testing: January 11, 2006

Results: The results of the analysis of the samples are shown in the Tables 01 to 03.

Tab. 01: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	G1	G2	G3	G4	G5
Eurofins sample No.	357175-01	357175-02	357175-03	357175-04	357175-05
GfA sample No.	5N465401	5N465402	5N465403	5N465404	5N465405
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
Organotin cation					
Monobutyltin (MBT)	100	108	120	45,9	131
Dibutyltin (DBT)	165	115	149	58,1	116
Tributyltin (TBT)	217	152	149	96,1	123
Tetrabutyltin (TTBT)	3,1	2,8	2,2	< 1,4	2,5
Monooctyltin (MOT)	2,8	3,2	2,7	< 1,4	2,9
Dioctyltin (DOT)	3,4	< 1,7	< 1,5	< 1,4	< 1,5
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 2,9	< 4,2	< 3,7	< 3,4	< 3,8
Triphenyltin (TPhT)	14,6	15,4	10,1	14,2	11,5
Unit	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
Organotin cation					
Monobutyltin (MBT)	67,6	72,7	81,2	31,0	88,3
Dibutyltin (DBT)	84,2	58,6	76,1	29,6	59,0
Tributyltin (TBT)	88,8	62,3	61,0	39,3	50,5
Tetrabutyltin (TTBT)	1,0	0,9	0,8	< 0,5	0,9
Monooctyltin (MOT)	1,4	1,6	1,4	< 0,7	1,5
Dioctyltin (DOT)	1,2	< 0,6	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,9	< 1,3	< 1,2	< 1,1	< 1,2
Triphenyltin (TPhT)	4,9	5,2	3,4	4,8	3,9
Dry mass [%]	29,5	28,5	30,7	30,9	30,6

The values are rounded to max. three significant digits.

< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

Tab. 02: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	G6	G7	G8	G9	G10
Eurofins sample No.	357175-06	357175-07	357175-08	357175-09	357175-10
GfA sample No.	5N465406	5N465407	5N465408	5N465409	5N465410
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
Organotin cation					
Monobutyltin (MBT)	47,5	33,6	18,3	12,0	45,7
Dibutyltin (DBT)	51,6	78,5	59,0	47,1	72,6
Tributyltin (TBT)	39,9	132	74,3	68,7	71,3
Tetrabutyltin (TTBT)	< 1,1	< 1,3	< 1,4	< 1,5	< 1,5
Monooctyltin (MOT)	1,3	< 1,3	< 1,4	< 1,5	< 1,5
Diocetyl tin (DOT)	< 1,1	< 1,3	< 1,4	< 1,5	< 1,5
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 2,8	< 3,3	< 3,4	< 3,6	< 3,7
Triphenyltin (TPhT)	5,0	8,4	9,2	7,6	7,9
Unit	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
Organotin cation					
Monobutyltin (MBT)	32,1	22,7	12,3	8,1	30,9
Dibutyltin (DBT)	26,3	40,0	30,0	24,0	37,0
Tributyltin (TBT)	16,3	53,8	30,4	28,1	29,2
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Monooctyltin (MOT)	0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,8
Diocetyl tin (DOT)	< 0,4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,9	< 1,1	< 1,1	< 1,2	< 1,2
Triphenyltin (TPhT)	1,7	2,9	3,1	2,6	2,7
Dry mass [%]	35,8	31,6	28,5	27,7	29,0

The values are rounded to max. three significant digits.

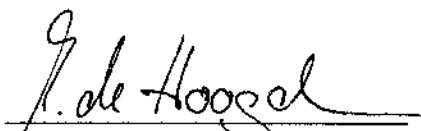
< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

Tab. 03: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	G16	G17	G18	G19	G20
Eurofins sample No.	357175-11	357175-12	357175-13	357175-14	357175-15
GfA sample No.	5N465411	5N465412	5N465413	5N465414	5N465415
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
Organotin cation					
Monobutyltin (MBT)	9,6	8,1	4,2	7,6	6,7
Dibutyltin (DBT)	45,1	29,1	31,8	42,3	25,4
Tributyltin (TBT)	116	60,6	135	98,0	52,2
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,9	< 0,9	< 1,1	< 1,3	< 0,9
Monooctyltin (MOT)	< 0,9	< 0,9	< 1,1	< 1,3	< 0,9
Diocetyl tin (DOT)	< 0,9	< 0,9	< 1,1	< 1,3	< 0,9
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 2,3	< 2,3	< 2,8	< 3,3	< 2,4
Triphenyltin (TPhT)	5,0	3,2	4,7	4,5	2,5
Unit	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
Organotin cation					
Monobutyltin (MBT)	6,5	5,4	2,9	5,1	4,5
Dibutyltin (DBT)	23,0	14,8	16,2	21,6	13,0
Tributyltin (TBT)	47,6	24,8	55,4	40,1	21,4
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,3	< 0,3	< 0,4	< 0,5	< 0,3
Monooctyltin (MOT)	< 0,5	< 0,5	< 0,6	< 0,7	< 0,5
Diocetyl tin (DOT)	< 0,3	< 0,3	< 0,4	< 0,5	< 0,3
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,8	< 0,7	< 0,9	< 1,1	< 0,8
Triphenyltin (TPhT)	1,7	1,1	1,6	1,5	0,9
Dry mass [%]	39,8	43,3	39,5	35,9	46,0

The values are rounded to max. three significant digits.
 < : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

January 11, 2006

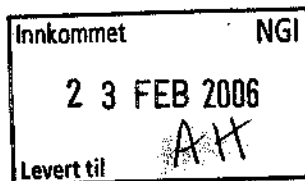

 Dipl.-Ing. M. de Hoogd

Remark: The test results relate only to the items tested. Extracts of the report shall not be reproduced without written approval of the GfA mbH.



Vedlegg D - Analyseresultater for vann- prøver, dypvannsdeponiet (NIVA)

Norges Geotekniske Institutt
Sognsveien 72,
0855 Oslo



Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo
Besøksadresse: Brekkeveien 19
Telefon: 22 18 51 00
Telefax: 22 18 52 00
Bankgiro: 5010 05 91828
SWIFT: DNBANOKK
Foretaksnr.: 855869942
www.niva.no
niva@niva.no

Deres referanse

Deres brev av
14.12.05

Vår referanse

J.nr. 1672/05
S.nr. 404

Dato

20. februar 2006

Resultater forundersøkelser dypvannsdeponi

NIVA ble engasjert av NGI for utsetting av sedimentfeller i området rundt dypvannsdeponiet ved Malmøykalven i Oslofjorden. Utsettingen ble gjort av NIVA 5.12.05 og NGI tok opp fellene 23.01.06. Sedimentfelle materialet ble levert NIVA 24.01.06 for analyse av total tørrstoff, metallene Cd, Cu, Hg, Pb, Zn, og PCB7 (enkeltkongener), PAH og tinnorganiske forbindelser.

Beregninger viste at det sedimenterer omtrent like mye (2,5 g/m²/d) i alle fellene på stasjonene 100, 300, 800. På stasjon 1600 var sedimentasjonen lavere, 0,4 g/m²/d.

Alle analyseresultater er gitt i vedlegg.

I tillegg ble det levert tre sjøsvannprøver til NIVAs laboratorium for analyse 03.02.06. Prøvene ble ikke levert i NIVAs spesialvaskede flasker. Prøvene til Hg ble tatt fra flaskene som gikk til PAH analyse. Det bemerkes at dette kan gi for lave konsentrasjoner. Analyseresultatene og metoder anvendt er gitt i vedlegg.

Med vennlig hilsen

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Aud Helland

Direkte linje 22 18 5278
e-post: aud.helland@niva.no

Norsk
Institutt
for
Vannforskning

Postboks 173 Kjelsås
0411 Oslo
Tel: 22 18 51 00
Fax: 22 18 52 00

ANALYSE RAPPORT

Side nr.6/17



Navn NGI
Adresse Sognsveien 72, 0855 Oslo

Deres referanse:

Vår referanse:

Dato

Rekv.nr. 2006-222

20.02.2006

O.nr. O 25376

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet er gitt i eget dokument):

Prøvenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	H 2, 5m		2006.02.03	2006.02.14-2006.02.20
2	H 2, 20m		2006.02.03	2006.02.14-2006.02.20
3	H 2, 68m		2006.02.03	2006.02.14-2006.02.20

Analysevariabel	Prøvenr		1	2	3
	Enhet	Metode			
Freonekstraksjon		E 11	☐	✓	✓
Kadmium	µg/l	E 2-5	0,020	0,020	0,013
Kobber	µg/l	E 2-5	0,78	0,82	0,58
Kvikksølv	ng/l	E 4-3	<1,0	<1,0	<1,0
Nikkel	µg/l	E 2-5	0,55	0,43	0,53
Bly	µg/l	E 2-5	0,29	0,26	0,23
Sink	µg/l	E 2-5	2,30	2,98	2,08
PCB-28	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-52	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-101	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-118	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-105	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-153	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-138	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-156	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-180	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
PCB-209	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
Sum PCB	ng/l	Beregnet*	0	0	0
Seven Dutch	ng/l	Beregnet*	0	0	0
Pentaklorbenzen	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
Alfa-HCH	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
Hexaklorbenzen	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
Gamma-HCH	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
Oktaklorstyren	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
4,4-DDE	ng/l	H 3-2	<0,20	<0,20	<0,20
4,4-DDD	ng/l	H 3-2	<0,40	<0,40	<0,40

Naftalen	ng/l	H 2-2	<8	<8	<8
Acenaftylen	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Acenaften	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
FLuoren	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2

✓ : Analysen utført.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Kommentarer

- 1 Prøvene kom ikke på NIVA's spesialvaskede flasker.
Tok Hg fra PAH fl., kan resultere i for lave resultater.

Side nr. 8/17

ANALYSE
RAPPORT

Rekv.nr. 2006-222

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve-merket	Prøvetakings-dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	H 2, 5m		2006.02.03	2006.02.14-2006.02.20
2	H 2, 20m		2006.02.03	2006.02.14-2006.02.20
3	H 2, 68m		2006.02.03	2006.02.14-2006.02.20

Analysevariabel	Prøvenr		1	2	3
	Enhet	Metode			
Dibenzotiofen	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Fenantren	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Antracen	ng/l	H 2-2	<3	<3	<3
Fluoranten	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Pyren	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Benz(a)antracen	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Chrysen+trifenylene	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Benzo(b)fluoranten	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Benzo(j.k.)flu.	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Benzo(e)pyren	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Benzo(a)pyren	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Perylen	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Indeno(1,2,3cd)pyren	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Dibenz(ac+ah)antrac.	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Benzo(ghi)perylene	ng/l	H 2-2	<2	<2	<2
Sum PAH	ng/l	Beregnet*	0	0	0
Sum PAH16	ng/l	Beregnet*	0	0	0
Sum KPAH	ng/l	Beregnet*	0	0	0
Sum NPD	ng/l	Beregnet*	0	0	0
Monobutyltinn	ng/l	Intern*	i	i	i
Dibutyltinn	ng/l	Intern*	<1,0	<1,0	<1,0
Tributyltinn	ng/l	Intern*	<1,5	<1,5	<1,5
Monophenyltinn	ng/l	Intern*	<1,0	<1,0	<1,0
Diphenyltinn	ng/l	Intern*	<1,0	<1,0	<1,0
Triphenyltinn	ng/l	Intern*	<1,0	<1,0	<1,0
Oljer i vann	µg/l	H 6*	<50	<50	<50

i : Forbindelsen er dekket av en interferens i kromatogrammet.

* : Metoden er ikke akkreditert.

Norsk institutt for vannforskning

Karin Lang-Ree

Laboratoriesekretær

Side nr. 9/17

ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2006-222

(fortsettelse av tabellen):

VEDLEGG

SUM PCB er summen av polyklorerte bifenyler som inngår i denne rapporten.

Seven dutch er summen av polyklorerte bifenyler 28,52,101,118,138,153 og 180.

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen+trifenylen, benzo(b)fluoranten, benzo(j,k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3cd)pyren, dibenz(a,c/a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

SUM NPD er summen av naftalen, fenantren, dibenzotiofen, C₁-C₃-naftalener, -fenantrener og -dibenzotiofener.

SUM KPAH er summen av Benz(a)antracen, Benzo(b+j,k)fluoranten, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-cd)pyren og Dibenz(a,c/a,h)antracen². Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene).

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

² Bare a,h-isomeren har potensielt kreftfremkallende egenskaper

METODEBESKRIVELSER

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
E 9-5	Elementer	mg/l	Element/ICP
<p>Tittel</p> <p>Bestemmelse av metaller med ICP-AES.</p>			
<p>Anvendelsesområde:</p> <p>Metoden omfatter akkreditert bestemmelse av metallene Cd, Cu, Pb, Zn</p>			
<p>Prinsipp:</p> <p>Prøvene introduseres til instrumentet med en peristaltisk pumpe koblet til en nebulizer der prøveløsningen forstøves. Vandråpene separeres etter størrelse i et spraykammer og den fine andelen av aerosolen transporteres til et argonplasma der aerosolen atomiseres og ioniseres. Emisjonen fra plasmaet separeres i spektrometeret og måles med en CCD detektor. Detektoren har et lineært område på 5 - 6 dekadere fra deteksjonsgrensen.</p>			
<p>Måleusikkerhet:</p> <p>Se NIVA-dokument Y-3.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser:</p> <p>ISO/DIS 11885. Water quality – The determination of 33 elements by inductively coupled plasma emission spectroscopy.</p>			
<p>Instrumenter:</p> <p>Perkin-Elmer Optima 4300 DV Perkin-Elmer Autosampler AS 93 Hewlett Packard LaserJet 100 Polyscience Chiller (kjøler).</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
E 4-3	Kvikksølv	ng/l µg/g	Hg/L Hg-Sm Hg-B
<p>Tittel Bestemmelse av kvikksølv i vann slam og sedimenter og biologisk materiale med Perkin- Elmer FIMS-400.</p>			
<p>Anvendelsesområde: Metoden omfatter bestemmelse av kvikksølv i renvann samt avløpsvann biologisk materiale slam og sedimenter oppsluttet i salpetersyre. Biologiske prøver slam og sediment frysetørres fortrinnsvis. Ved tørking av prøver i varmeskap må ikke temperaturen overstige 80°C. Nedre grense er for renvann 1.0 ng/l oppsluttet renvann 10 ng/l avløpsvann 0.1 µg/l</p>			
<p>Prinsipp:</p> <p>Kvikksølv må foreligge på ionisk form i prøveløsningen for at kalddampeteknikk skal kunne benyttes. Når reduksjonsmiddelet (SnCl₂) blandes med prøven blir det ioniske kvikksølv omformet til metallisk kvikksølv (Hg). En inert bæregass (argon) transporterer kvikksølv til spektrofotometeret. En fordel med denne teknikken er den gode separasjonen av analytten fra matrisen slik at ikke-spesifikk bakgrunnsabsorpsjon og matriseinterferenser er minimale. Kvikksølv oppkonsentreres i et amalgameringsystem.</p>			
<p>Måleusikkerhet: 6 målinger av Drøbaksjøvann tilsatt 20 ng/l Hg ga middelerdi 21.1 og standardavvik 0.52 ng/l. Tilsvarende for faste materialer: 10 målinger av DORM-1 (fiskemuskel) 0.798 ± 0.074 µg/g ga 0.835 og 0.054 µg/g 7 målinger av MESS-2 (sediment) 0.092 ± 0.009 µg/g ga 0.086 og 0.003 µg/g.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: B. Welz M. Melcher H.W. Sinemus D. Maier: Pico-trace determination of mercury using the amalgamation technique. Norsk Standard NS 4768. Vannundersøkelse. Bestemmelse av kvikksølv ved kalddamp atomabsorpsjonsspektrometri Oksidasjon med salpetersyre. 1. Utg. 1989.</p>			
<p>Instrumenter: Perkin-Elmer FIMS-400 med P-E AS-90 autosampler og P-E amalgamsystem.</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
E 2-5	Metaller grafittovn atomabsorpsjon	µg/l Ag Al Cd Co Cr Cu	Fe Mn Mo Ni Pb Sr
<p>Tittel Bestemmelse av metaller ved atomabsorpsjon – atomisering i Perkin-Elmer AAnalyst 700 grafittovn.</p>			
<p>Anvendelsesområde: Denne metoden skal benyttes når metallkonsentrasjonene i løsningene er så lave at de ikke kan bestemmes ved atomisering i flamme uten oppkonsentrering. Prøvene kan være naturlig vann ekstrakter eller oppslutninger av slam sedimenter og biologisk materiale. Tabell 1 angir nedre og øvre grense (*g/l) for bestemmelse av de enkelte metaller med grafittovn</p>			
<p>Prinsipp: En passende mengde prøve (20-50 µl) konservert med salpetersyre overføres til et grafittør som oppvarmes elektrotermisk. Ved trinnvis øking av temperaturen etter et program tilpasset for hvert enkelt metall gjennomføres tørking foraskning og atomisering. Som lyskilde benyttes en hulkatodelampe der katoden inneholder det metallet som skal bestemmes eller en elektrodsløse lampe (EDL). Lampene avgir et linjespektrum som er spesifikt for lampen og det metallet som skal bestemmes. Lyset absorberes selektivt av dette elementets atomer når det passerer gjennom den atomiserte prøven. Metallkonsentrasjonen bestemmes ved å jevnføre prøvens absorbans med kjente kalibreringsløsningers absorbans.</p>			
<p>Måleusikkerhet: Se NIVA-dokument Y-3.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: Norsk Standard NS 4780. Metaller i vann slam og sedimenter. Elektrotermisk atomisering i grafittovn. Generelle prinsipper og retningslinjer. 1. Utg. 1988. NS 4781.</p>			
<p>Instrumenter: Perkin-Elmer atomabsorpsjonsspektrometer AAnalyst 700 tilkoblet grafittovn av typen HGA og prøveveksler AS 800. Instrumentet styres med Dell Pentium 2 PC og resultater skrives ut på en Laserjet 1100.</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 2-3	Polyaromatiske hydrokarboner	µg/kg t.v.	PAH-Sm PAH16-Sm
<p>Tittel Ekstraksjon og opparbeiding av PAH i sedimenter.</p>			
<p>Anvendelsesområde: Metoden benyttes for bestemmelse av PAH i sedimenter fra innsjøer og marine områder. Deteksjonsgrensen avhenger av prøvemengden. Denne metoden benyttes sammen med metode H 2-1.</p>			
<p>Prinsipp: Prøvene tilsettes indre standarder og PAH ekstraheres i Soxhlet med diklormetan. Ekstraktet gjengår så ulike renseprosesser for å fjerne forstyrrende stoffer. Tilsatt analyseres ekstraktet med GC/MSD. PAH identifiseres med MSD ut fra retensjonstider og forbindelsenes molekylioner. Kvantifisering utføres ved hjelp av de tilsatte indre standarder.</p>			
<p>Måleusikkerhet: Se NIVA-dokument nr. Y – 3.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: Grimmer G. og Bøhnke H. 1975. Jour. of the AOAC Vol. 58 No. 4.</p>			
<p>Instrumenter:</p> <p>Hewlett Packard modell 5890 Series II med column injector og HP autosampler 7673. Systemet er utstyrt med HD modell 5970 B masseselektiv detektor og kolonne HP-5 MS 30 m x 0.25 mm i.d. x 0.25 µm.</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 2-2	Polyaromatiske hydrokarboner	ng/l	PAH-V PAH16-V
<p>Tittel Ekstraksjon og opparbeiding av PAH i vannprøver.</p>			
<p>Anvendelsesområde: Metoden benyttes for bestemmelse av PAH i vann og avløpsvann. Deteksjonsgrensen avhenger av prøvemengden. Denne metoden benyttes sammen med metode H 2-1.</p>			
<p>Prinsipp: Prøvene tilsettes indre standarder og ekstraheres med syklohexan. Ekstraktet gjennomgår ulike renseprosesser for å fjerne forstyrrende stoffer. Tilslutt analyseres ekstraktet med GC/MSD. PAH identifiseres med MSD ut fra retensjonstider og forbindelsenes molekyllioner. Kvantifisering utføres ved hjelp av de tilsatte indre standarder.</p>			
<p>Måleusikkerhet: Se NIVA-dokument nr. Y – 3.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: Grimmer G. og Böhnke H. 1975. Jour. of the AOAC Vol. 58 No. 4.</p>			
<p>Instrumenter: Hewlett Packard modell 5890 Series II med column injector og HP autosampler 7673. Systemet er utstyrt med HD modell 5970 B masseselektiv detektor og kolonne HP- 5 MS 30 m x 0.25 mm i.d. x 0.25 µm.</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 3-3	Polyklorerte bifenyler	µg/kg t.v.	PCB-Sm PCB7-Sm
<p>Tittel</p> <p>Ekstraksjon og opparbeiding av klororganiske forbindelser i sedimentprøver.</p>			
<p>Anvendelsesområde:</p> <p>Metoden benyttes for bestemmelse av klororganiske forbindelser i sedimenter og slam . Med klororganiske forbindelser menes i denne sammenheng klorpesticider og polyklorerte bifenyler (PCB).</p>			
<p>Prinsipp:</p> <p>Prøvene tilsettes indre standard og ekstraheres med organiske løsemidler. Ekstraktene gjennomgår ulike rensetrinn for å fjerne interfererende stoffer. Til slutt analyseres ekstraktet ved bruk av gasskromatograf utstyrt med elektroninnfangningsdetektor GC/ECD. De klor- organiske forbindelsene identifiseres ut fra de respektives retensjonstider. Det kan benyttes to kolonner med ulik polaritet. Kvantifisering utføres ved hjelp av indre standard.</p>			
<p>Måleusikkerhet:</p> <p>Se NIVA-dokument nr. Y – 3.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser: Brilis G.M. & J.Marsden: Chemosphere 21 91- 98 (1990). Brevik E.M.: Bull. Environ. Cont. Toxicol. 19 281 - 286 (1978). Harvey A & A.Loomis.: J. Gen. Physiol. 15 147</p>			
<p>Instrumenter: Hewlett Packard modell 5890 Series II med column injector og HP autoinjektor 7673. Systemet er utstyrt med elektroninnfangningsdetektor (ECD).</p>			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 3-2	Polyklorete bifenyler	ng/l	PCB-V PCB7-V
Tittel Ekstraksjon og opparbeiding av klororganiske forbindelser i vannprøver.			
Anvendelsesområde: Metoden benyttes for bestemmelse av klororganiske forbindelser i renvann (ferskvann og sjøvann) og avløpsvann. Med klororganiske forbindelser menes i denne sammenheng klorpesticider og polyklorete bifenyler (PCB).			
Prinsipp: Prøvene tilsettes indre standard og ekstraheres med organiske løsemidler. Ekstraktene gjennomgår ulike rensetrinn for å fjerne interfererende stoffer. Til slutt analyseres ekstraktet ved bruk av gaskromatograf utstyrt med elektroninnfangningsdetektor			
Måleusikkerhet: Se NIVA-dokument nr. Y – 3.			
Måleområde:			
Referanser: Brilis G.M. & J.Marsden: Chemosphere 21 91- 98 (1990). Brevik E.M.: Bull. Environ. Cont. Toxicol. 19 281 - 286 (1978). Harvey A & A.Loomis.: J. Gen. Physiol. 15 147			
Instrumenter: Hewlett Packard modell 5890 Series II med column injector og HP autoinjektor 7673. Systemet er utstyrt med elektroninnfangningsdetektor (ECD).			

NIVA-metode nr.	Analysevariable:	Måleenhet:	LIMS-kode:
H 6*	Olje i vann	?g/l	Olje/GC
<p>Tittel</p> <p>Gasskromatografisk bestemmelse av olje i vann.</p>			
<p>Anvendelsesområde:</p> <p>Benyttes ved bestemmelse av mineraloljer og kromatograferbare forbindelser i drikkevann og overflatevann i lave konsentrasjoner. Deteksjonsgrensen angis til 10 ?g/l.</p>			
<p>Prinsipp:</p> <p>Prøver ekstraheres med n-heptan som etter tørking med natriumsulfat inndampes til lite volum. Deretter analyseres prøvene med gasskromatograf med flammeionisasjonsdetektor og MSD. Ved analysen bestemmes olje og andre kromatograferbare forbindelser. Det benyttes ekstern standard med fyringsolje nr. 2.</p>			
<p>Måleusikkerhet:</p> <p>Det relative standardavviket er oppgitt til 15 %.</p>			
<p>Måleområde:</p>			
<p>Referanser:</p> <p>Stiching Concave: Methods for the analysis of oil in water and soil. 1972. SI: Analyse av organiske mikroforurensninger. Rapport 720205-12. 1977.</p>			
<p>Instrumenter:</p> <p>Hewlett Packard 5890 Series II gasskromatograf med flammeionisasjonsdetektor + MSD.</p>			

* : Analysemetoden er ikke akkreditert



Vedlegg E - Analyseresultater for SPMD- membraner (Analytica SGAB)



Innkommet	NGI
23 FEB 2006	
Levert til AP	

Registrert: 2006-01-25
Analysert : 2006-02-15
Utført : 2006-02-15

NGI*
Arne Pettersen
Miljøgeologi
Box 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

PAH-SPMD.R1

Prosjeknr : 20051732
Prosjektnavn : Malmøykalven forunders.

Faks :+4722 23 37 50

Analyse av SPMD membraner.

Analyse av en eller flere av følgende:

Metode: PAH: Intern (SOP 35)
PCB: Intern (SOP 34)

Ekstraksjon: SPMD rengjøres med destillert vann og papir. Membranen med innhold ekstraheres med et løsemiddel

Instrument: PAH: HPLC (fluorescence detektor)/GC-MSD.
PCB: GC-MS-MS

Usikkerhet: 20% (k-2 tilsvarende 95% konfidensinterval). Usikkerhet i prøvetaking er ikke inkludert.

Laboratorium: Institute of public health Ostrava

Akkreditering: Analyse av PAH og PCB er utført akkreditert (CAI no. 597/2004).

rev050927IEA



Analytica Prvnavn1 Prvnavn2		0023467 Lander 1N SPMD 4 stk	0023468 Lander 2N SPMD 4 stk	0023469 Lander 1S SPMD 4 stk
Naftalen	ng/SPMD	26	100	78
Acenaftylen	ng/SPMD	5.4	22	13
Acenaften	ng/SPMD	29	34	37
Fluoren	ng/SPMD	16	56	38
Fenantren	ng/SPMD	53	110	210
Antracen	ng/SPMD	<8.8	20	40
Fluoranten	ng/SPMD	27	29	37
Pyren	ng/SPMD	47	47	61
Benz(a)antracen	ng/SPMD	1.4	1.2	1.5
Krysen	ng/SPMD	<0.5	<0.5	<0.5
Benzo(b)fluoranten	ng/SPMD	1.2	1.4	1.3
Benzo(k)fluoranten	ng/SPMD	0.61	<0.50	0.59
Benzo(a)pyren	ng/SPMD	0.69	<0.50	0.79
Indeno(123cd)pyren	ng/SPMD	<0.75	<0.75	<0.75
Dibenz(a/h)antracen	ng/SPMD	<0.75	<0.75	<0.75
Benzo(ghi)perylene	ng/SPMD	<0.50	<0.50	<0.50
Sum PAH	ng/SPMD	207	421	518
PCB 28+31	ng/SPMD	1.4	4.2	6.9
PCB 52	ng/SPMD	1.2	4.6	5.6
PCB 101	ng/SPMD	1.2	4.0	2.5
PCB 118	ng/SPMD	0.54	1.0	0.66
PCB 138	ng/SPMD	0.39	0.67	0.49
PCB 153+168	ng/SPMD	0.84	1.4	1.1
PCB 180	ng/SPMD	0.13	0.24	0.19
Sum PCB	ng/SPMD	5.7	16	17



Analytica		0023470
Prvnavn1		Lander 2S
Prvnavn2		SPMD 4 stk
Naftalen	ng/SPMD	88
Acenaftylen	ng/SPMD	6.5
Acenaften	ng/SPMD	26
Fluoren	ng/SPMD	65
Fenantren	ng/SPMD	87
Antracen	ng/SPMD	23
Fluoranten	ng/SPMD	16
Pyren	ng/SPMD	28
Benz(a)antracen	ng/SPMD	1.4
Krysen	ng/SPMD	0.71
Benzo(b)fluoranten	ng/SPMD	1.4
Benzo(k)fluoranten	ng/SPMD	0.69
Benzo(a)pyren	ng/SPMD	0.89
Indeno(123cd)pyren	ng/SPMD	<0.75
Dibenz(a,h)antracen	ng/SPMD	<0.75
Benzo(ghi)perylene	ng/SPMD	0.51
Sum PAH	ng/SPMD	345

PCB 28+31	ng/SPMD	1.4
PCB 52	ng/SPMD	1.0
PCB 101	ng/SPMD	1.3
PCB 118	ng/SPMD	0.86
PCB 138	ng/SPMD	1.3
PCB 153+168	ng/SPMD	2.2
PCB 180	ng/SPMD	1.0
Sum PCB	ng/SPMD	9.1



Vedlegg F - Analyseresultater for sedimentprøver, badestrender (Eurofins)



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782701
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 1 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782701			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Katten grabb 3, 0-5	grense	Metoder	(%)
Tørrestoff	33.9 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	18 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	120 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	1.6 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	73 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	130 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	0.66 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	31 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	340 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	320 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	320 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.034 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.057 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.012 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.026 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.22 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.070 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.56 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.58 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.29 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.33 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.91 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.30 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.17 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.054 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782701
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 2 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782701			
	Prøve ID:	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	Prøvemerkning: Katten grabb 3, 0-5			
Benzo(g,h,i)perylen	0.25 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	3.8 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorerte bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	0.0015 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0027 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0060 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0043 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0082 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0060 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0026 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.031 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782702
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 3 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782702			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Katten grabb 4, 0-5	grense	Metoder	(%)
Tørrstoff	41.0 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	15 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	87 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	1.2 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	54 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	95 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	0.47 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	25 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	250 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	230 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	230 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.025 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.048 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.0084 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.026 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.19 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.055 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.54 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.55 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a) antracen	0.31 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.31 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k) fluoranten	0.85 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a) pyren	0.28 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd) pyren	0.18 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h) antracen	0.046 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analysusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782702
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 4 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundecopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782702			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Katten grabb 4, 0-5	grense	Metoder	(%)
Benzo(g,h,i)perylene	0.24 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	3.6 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorete bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	0.0013 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0020 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0044 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0031 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0052 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0033 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0013 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.021 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke giengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782703
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 5 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782703			
	Prøve ID:	Deteks.	Metoder	RSD
	Prøvemerkning: Katten grabb 5, 0-5	grense		(%)
Tørrstoff	35.3 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	20 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	110 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	1.5 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	65 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	120 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	0.57 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	30 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	320 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	270 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	270 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.027 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.047 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.0088 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.017 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.17 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.079 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.41 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.44 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.26 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.26 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.80 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.24 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.15 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.045 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782703
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 6 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782703			
	Prøve ID:	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
Benzo(g,h,i)perylene	0.21 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	3.2 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorerte bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	0.0023 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0038 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0052 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0055 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0069 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0051 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0020 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.031 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782704
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 7 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782704			
	Prøve ID:	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	Prøvemerkning: Solvik, grabb 1, 0-5			
Tørrstoff	39.2 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	15 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	77 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	0.88 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	63 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	200 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	0.40 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	33 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	230 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	140 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	140 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.030 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.044 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.0088 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.022 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.13 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.058 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.41 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.44 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.23 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.24 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.76 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.24 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.17 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.042 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782704
Referansc: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 8 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782704			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Solvik, grabb 1, 0-5	grense	Metoder	(%)
Benzo(g,h,i)perylen	0.22 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	3.0 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorerte bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0015 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0025 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0019 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0032 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0023 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.011 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for def(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782705
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 9 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782705			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Solvik, grabb 2, 0-5	grense	Metoder	(%)
Tørrstoff	35.4 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	15 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	77 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	1.1 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	58 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	100 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	0.31 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	32 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	230 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	140 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	140 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.029 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.068 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.016 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.034 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.33 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.096 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.84 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.82 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.49 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.52 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	1.4 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.44 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.26 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.087 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782705
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 10 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782705			
	Prøve ID:	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	Prøvemerkning: Solvik, grabb 2, 0-5			
Benzo(g,h,i)perylen	0.34 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	5.8 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorete bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0013 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0025 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0019 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0036 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0027 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.012 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782706
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 11 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: **Sediment**
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782706			
	Prøve ID:	Deteks. grense	Metoder	RSD (%)
	Prøvemerkning: Solvik, grabb 3, 0-5			
Tørrstoff	38.2 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	15 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	87 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	0.78 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	68 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	110 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	0.30 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	34 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	230 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	120 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	120 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.026 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.041 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.0084 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.019 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.12 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.057 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.42 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.39 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.22 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.25 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	0.76 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.23 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.12 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.036 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782706
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 12 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782706			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Solvik, grabb 3, 0-5	grense	Metoder	(%)
Benzo(g,h,i)perylen	0.17 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	2.9 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorete bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0023 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0023 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0036 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0024 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.013 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
 P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO

Registernr.: 357827
 Kundenr.: 50268
 Ordrenr.: 350503
 Prøvenr.: 35782707
 Referanse: 20051732
 Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 13 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
 0806 OSLO
 Prøvested.....: **Forundersøkelser**
 Prøvetype.....: Sediment
 Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
 Prøvetaker.....: OYK
 Kundeopplysninger:
 Analyseperiode...: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782707			
	Prøve ID:	Deteks.	Metoder	RSD
	Prøvemerkning: Langøyene A, gr. 1	grense		(%)
Tørrestoff	40.3 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	16 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	180 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	0.46 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	59 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	180 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	3.1 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	39 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	270 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	120 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	120 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.11 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.079 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.019 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.052 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.32 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.12 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.92 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.93 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.52 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.54 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	1.5 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.53 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.28 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.093 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
 < : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
 > : større enn. i.m.: ikke målbart.
 # : ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782707
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 14 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782707			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Langøyene A, gr. 1	grense	Metoder	(%)
Benzo(g,h,i)perylen	0.36 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	6.4 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorete bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0013 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0016 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0031 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0021 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.0081 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782708
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 15 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782708			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Langøyene A, gr. 2	grense	Metoder	(%)
Tørrstoff	35.6 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	19 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	250 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	1.5 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	71 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	270 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	3.6 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	39 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	390 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	280 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	280 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.14 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.11 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.026 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.058 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.38 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.16 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	1.1 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	1.2 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo (a) antracen	0.58 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.53 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo (b+j+k) fluoranten	2.1 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo (a) pyren	0.64 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno (1, 2, 3-cd) pyren	0.37 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo (a, h) antracen	0.11 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782708
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 16 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782708			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Langøyene A, gr. 2	grense	Metoder	(%)
Benzo(g,h,i)perylene	0.47 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	7.9 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorete bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0011 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0030 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0020 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0047 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0035 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0014 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.016 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Teqnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.

< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.

> : større enn. i.m.: ikke målbart.

: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782709
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 17 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode...: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782709			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Langøyene A, gr. 3	grense	Metoder	(%)
Tørrstoff	47.2 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	14 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	170 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	0.74 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	54 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	180 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	3.6 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	34 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	280 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	150 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	150 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.090 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.057 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.014 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.034 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.24 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.087 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.63 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.65 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo (a) antracen	0.30 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylene	0.35 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo (b+j+k) fluoranten	1.1 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo (a) pyren	0.34 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno (1, 2, 3-cd) pyren	0.19 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo (a, h) antracen	0.064 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782709
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 18 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782709			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Langøyene A, gr. 3	grense	Metoder	(%)
Benzo(g,h,i)perylene	0.26 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	4.4 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polykloreerte bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.0026 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0017 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.0024 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.0024 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.0091 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782710
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 19 av 20

Rekvirent..... NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested..... **Forundersøkelser**
Prøvetype..... Sediment
Prøvetaking..... 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker..... OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode... 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782710			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Bleikøya, gr. 1	grense	Metoder	(%)
Tørrestoff	43.5 %	0.0020	DS 204 mod.	7
Arsen (As)	20 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	10
Bly (Pb)	180 mg/kg ts.	3.0	DS259/SM3120	9
Kadmium (Cd)	2.3 mg/kg ts.	0.05	DS259/SM3120	14.3
Krom (Cr)	150 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	6.7
Kobber (Cu)	330 mg/kg ts.	1.7	DS259/SM3120	4
Kvikksølv (Hg)	3.5 mg/kg ts.	0.01	DS259/SM3112	11
Nikkel (Ni)	39 mg/kg ts.	1.2	DS259/SM3120	6
Sink (Zn)	440 mg/kg ts.	1.0	DS259/SM3120	4
Totale hydrokarboner				
C10-C12	<10 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C12-C16	14 mg/kg ts.	10	MK2001-GC/FID	12
C16-C35	1000 mg/kg ts.	25	MK2001-GC/FID	12
Sum (C10-C35)	1000 mg/kg ts.		MK2001-GC/FID	12
PAH- forbindelser				
Naftalen	0.17 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaftylen	0.093 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Acenaften	0.032 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoren	0.048 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fenantren	0.24 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Antracen	0.15 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Fluoranten	0.59 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Pyren	0.68 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)antracen	0.34 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Krysen/Trifenylen	0.33 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(b+j+k)fluoranten	1.5 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Benzo(a)pyren	0.45 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.25 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Dibenzo(a,h)antracen	0.079 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.



NGI, Norges Geotekniske Institutt
P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO

Registrernr.: 357827
Kundenr.: 50268
Ordrenr.: 350503
Prøvenr.: 35782710
Referanse: 20051732
Mott. dato: 2006.04.24

Att.: Arne Pettersen

ANALYSERAPPORT

Side: 20 av 20

Rekvirent.....: NGI, Norges Geotekniske Institutt, P.O.Box 3930 Ullevaal Stadion
0806 OSLO
Prøvested.....: **Forundersøkelser**
Prøvetype.....: Sediment
Prøvetaking.....: 2006.02.10 - 2006.02.10
Prøvetaker.....: OYK
Kundeopplysninger:
Analyseperiode....: 2006.04.24 - 2006.05.02

	Prøvenr.: 35782710			
	Prøve ID:	Deteks.		RSD
	Prøvemerkning: Bleikøya, gr. 1	grense	Metoder	(%)
Benzo(g,h,i)perylen	0.33 mg/kg ts.	0.0050	MK2004-GC/MS	12
Sum 16 PAH (16 EPA)	5.2 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	12
Polyklorete bifenyler (PCB)				
PCB nr. 28	<0.0010 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 52	0.0031 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 101	0.011 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 118	0.0057 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 138	0.018 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 153	0.012 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
PCB nr. 180	0.0086 mg/kg ts.	0.0010	*MK2004-GC/MS	15
Sum 7 PCB	0.059 mg/kg ts.		MK2004-GC/MS	15

Analysekommentarer:

PCB-nivåer lavere enn 0,0050 mg/kg TS er ikke omfattet av akkrediteringen.

Vedlagt er resultater for analyse av tinnorganiske forbindelser fra Eurofins GfA.

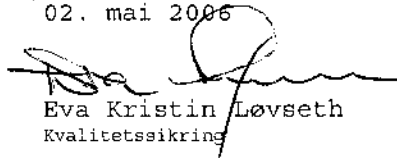
*) Ikke omfattet af akkrediteringen.

Tegnforklaring:

RSD : Relativ Analyseusikkerhet.
< : mindre enn. i.p.: ikke påvist.
> : større enn. i.m.: ikke målbart.
: ingen av parametrene er påvist.

Eva Kristin Løvseth
Kontaktperson

02. mai 2006


Eva Kristin Løvseth
Kvalitetssikring

Prøveresultatene gjelder utelukkende for de(n) undersøkte prøven(e).
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten prøvelaboratoriets skriftlige godkjenning.

Test report

63724-587 P01 139

Client: Eurofins Norge
 Niils Hansens vei 13
 N-0667 Oslo
 Norway

Order dated: April 12, 2006

Client's sample No.	Eurofins sample No.	Sample characterization	GfA sample No.
Katten grabb 3, 0 - 5	357827-01	Sediment	6N145701
Katten grabb 4, 0 - 5	357827-02	Sediment	6N145702
Katten grabb 5, 0 - 5	357827-03	Sediment	6N145703
Solvik, grabb 1, 0 - 5	357827-04	Sediment	6N145704
Solvik, grabb 2, 0 - 5	357827-05	Sediment	6N145705
Solvik, grabb 3, 0 - 5	357827-06	Sediment	6N145706
Langøyene A, gr. 1	357827-07	Sediment	6N145707
Langøyene A, gr. 2	357827-08	Sediment	6N145708
Langøyene A, gr. 3	357827-09	Sediment	6N145709
Bleikøya, gr. 1	357827-10	Sediment	6N145710

Testing: Analysis for organotin compounds.

Sampling: The sample was sent to GfA by Eurofins, Oslo.

Sample entry: April 12, 2006

Test method: Homogenisation of the sample material; addition of 4 organotin compounds as internal standards (one standard compound per degree of alkylation); extraction by means of acetone, n-hexane and simultaneous derivatization by means of sodiumtetraethylborate at pH 4.5; clean up of the extract by liquid chromatography using Al₂O₃; addition of Tetrapentyltin as recovery standard; analysis of the organotin compounds with GC/MS; quantification via the internal standards added prior to the extraction/derivatization (analogous to DIN 38407-13 2001-03; DIN EN ISO/IEC 17025:2000 accredited method).

Start of testing: April 12, 2006

End of testing: April 20, 2006

Results: The results of the analysis of the sample are shown in the Tables 01 to 03.

Tab. 01: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	Katten grabb 3 0 - 5	Katten grabb 4 0 - 5	Katten grabb 5 0 - 5
Eurofins sample No.	357827-01	357827-02	357827-03
GfA sample No.	6N145701	6N145702	6N145703
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	94,0	39,3	61,8
Dibutyltin (DBT)	128	49,5	82,7
Tributyltin (TBT)	110	36,5	68,9
Tetrabutyltin (TTBT)	4,9	3,2	< 0,9
Monooctyltin (MOT)	7,8	4,9	1,2
Diocetyl tin (DOT)	2,0	< 0,8	1,4
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 2,8	< 2,0	< 2,4
Triphenyltin (TPhT)	37,3	4,4	9,2
Unit	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	63,4	26,5	41,7
Dibutyltin (DBT)	65,4	25,2	42,2
Tributyltin (TBT)	45,0	14,9	28,2
Tetrabutyltin (TTBT)	1,7	1,1	< 0,3
Monooctyltin (MOT)	4,0	2,5	0,6
Diocetyl tin (DOT)	0,7	< 0,3	0,5
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,9	< 0,6	< 0,8
Triphenyltin (TPhT)	12,7	1,5	3,1
Dry mass [%]	33,8	42,5	36,4

The values are rounded to max. three significant digits.

< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

Tab. 02: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	Solvik, grabb 1 0 - 5	Solvik, grabb 2 0 - 5	Solvik, grabb 3 0 - 5
Eurofins sample No.	357827-04	357827-05	357827-06
GfA sample No.	6N145704	6N145705	6N145706
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	44,1	53,3	65,4
Dibutyltin (DBT)	54,9	60,8	97,3
Tributyltin (TBT)	29,3	46,1	44,4
Tetrabutyltin (TTBT)	2,3	< 1,2	1,1
Monooctyltin (MOT)	3,4	< 1,2	1,4
Diocetyl tin (DOT)	< 0,9	< 1,2	1,4
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 2,3	< 2,9	< 2,1
Triphenyltin (TPhT)	3,9	16,1	10,2
Unit	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
Organotin cation			
Monobutyltin (MBT)	29,8	36,0	44,1
Dibutyltin (DBT)	28,0	31,0	49,6
Tributyltin (TBT)	12,0	18,9	18,2
Tetrabutyltin (TTBT)	0,8	< 0,4	0,4
Monooctyltin (MOT)	1,7	< 0,6	0,7
Diocetyl tin (DOT)	< 0,3	< 0,4	0,5
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,8	< 0,9	< 0,7
Triphenyltin (TPhT)	1,3	5,5	3,5
Dry mass [%]	39,5	33,4	37,9

The values are rounded to max. three significant digits.

< : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

Tab. 03: Results of the analysis of sediment samples for organotin compounds; the results refer to the dry mass (m_D) of the sample material

Client's sample No.	Langøyene A gr. 1	Langøyene A gr. 2	Langøyene A gr. 3	Bleikøya gr. 1
Eurofins sample No.	357827-07	357827-08	357827-09	357827-10
GfA sample No.	6N145707	6N145708	6N145709	6N145710
Unit	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$	$\mu\text{g}/\text{kg } m_D$
Organotin cation				
Monobutyltin (MBT)	64,2	30,2	37,6	49,6
Dibutyltin (DBT)	67,4	63,9	57,6	184
Tributyltin (TBT)	54,5	45,1	46,4	172
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,9	< 0,9	< 0,8	3,2
Monooctyltin (MOT)	1,0	< 0,9	< 0,8	3,8
Diocetyl tin (DOT)	1,0	< 0,9	< 0,8	4,5
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 2,3	< 2,2	< 2,1	< 2,1
Triphenyltin (TPHT)	8,2	5,2	3,7	3,6
Unit	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$	$\mu\text{g Sn} / \text{kg } m_D$
Organotin cation				
Monobutyltin (MBT)	43,3	20,4	25,4	33,5
Dibutyltin (DBT)	34,3	32,6	29,3	93,6
Tributyltin (TBT)	22,3	18,4	19,0	70,6
Tetrabutyltin (TTBT)	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,1
Monooctyltin (MOT)	0,5	< 0,4	< 0,4	1,9
Diocetyl tin (DOT)	0,4	< 0,3	< 0,3	1,6
Tricyclohexyltin (TCyT)	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Triphenyltin (TPHT)	2,8	1,8	1,3	1,2
Dry mass [%]	39,0	34,3	42,2	42,6

The values are rounded to max. three significant digits.
 < : not detected at the indicated limit of quantification (LOQ)

May 02, 2006



Dr. R. Grümping

Remark: The test results relate only to the items tested. Extracts of the report shall not be reproduced without written approval of the GfA mbH.

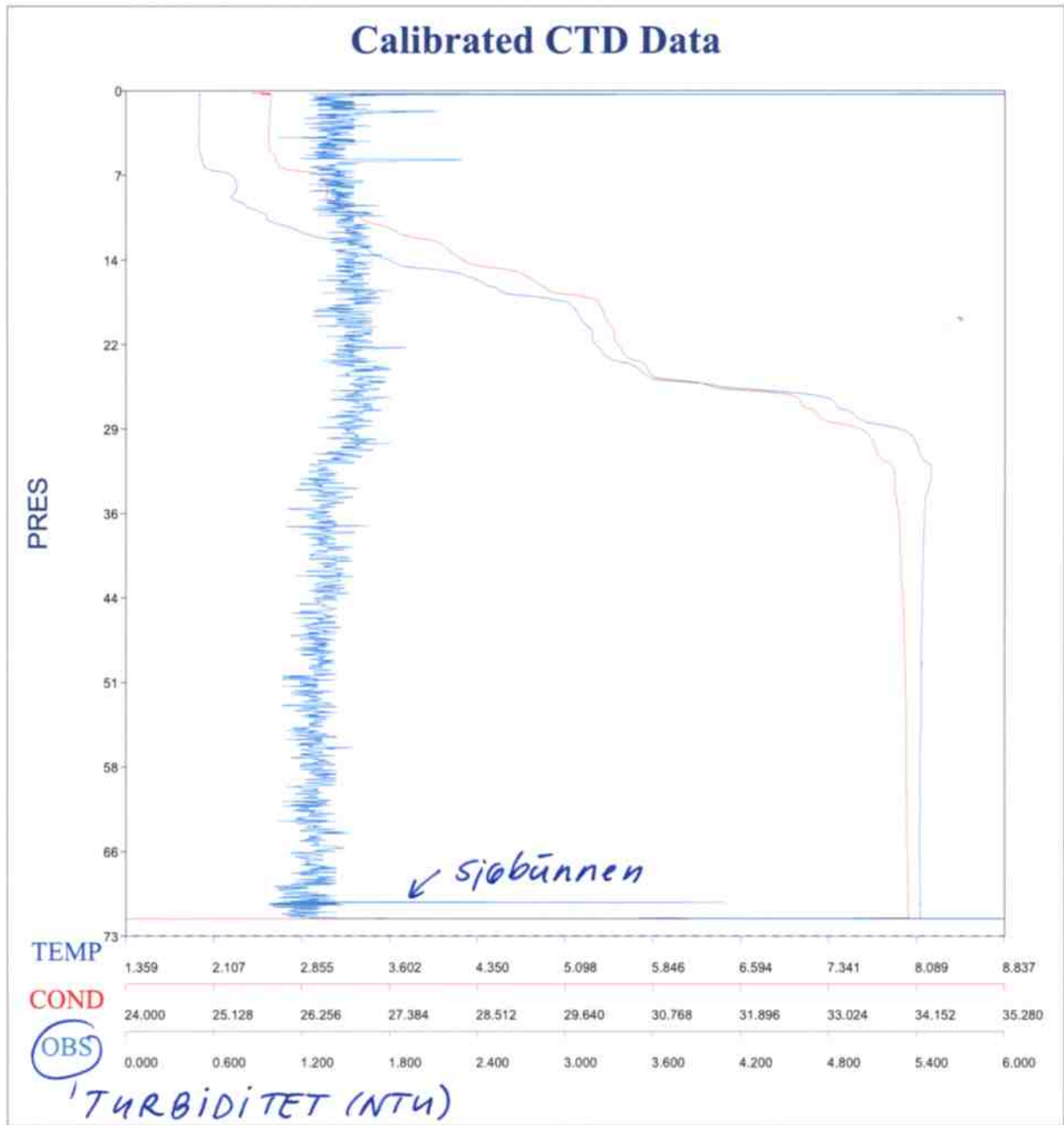


Vedlegg G - Turbiditetsprofiler, dypvannsdeponiet

PUNKT H2

Cast Information
Raw Data Filename: H2230106.EDT
Calibration Filename: H2230106.c00
Scans: 2962
Frame Length: 31
Parameters: 9
Cast Date: 01-23-2006
Start Time: 14:05:56
Start Lat.: 5951.836426 N
Start Long.: 1043.809814 E
End Time: 14:11:12
End Lat.: 5951.857422 N
End Long.: 1043.843262 E
Scan Rate: 25 Hz

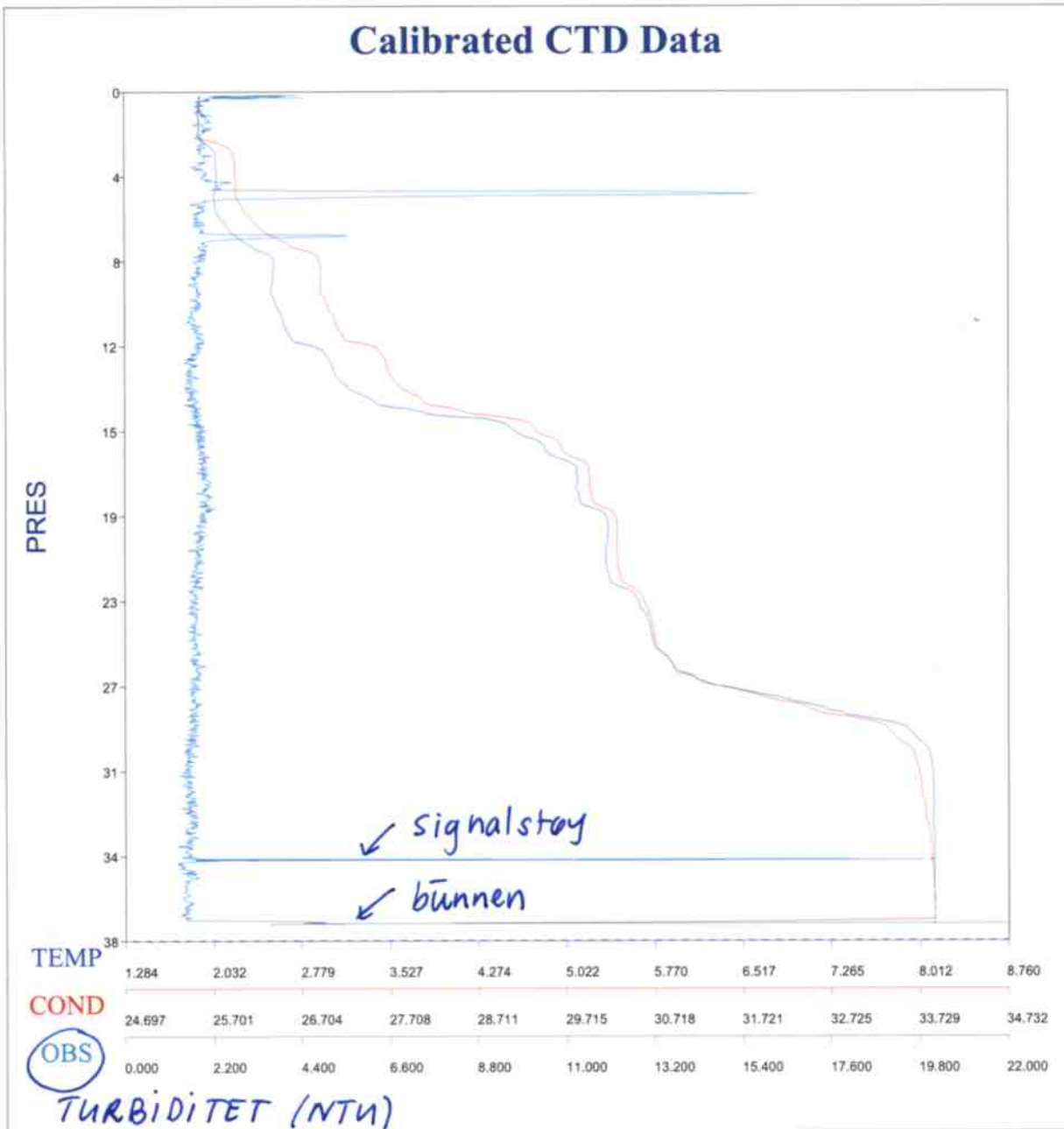
FSIPost
Falmouth Scientific, Inc.
1140 Route 28A
Cataumet, MA 02534
Telephone: (508) 564-7640
FAX: (508) 564-7643



PUNKT T1

Cast Information
Raw Data Filename: T1230106.EDT
Calibration Filename: T1230106.c00
Scans: 2211
Frame Length: 31
Parameters: 9
Cast Date: 01-23-2006
Start Time: 14:56:08
Start Lat.: 5951.811523 N
Start Long.: 1044.163940 E
End Time: 15:04:07
End Lat.: 5952.048828 N
End Long.: 1043.084229 E
Scan Rate: 25 Hz

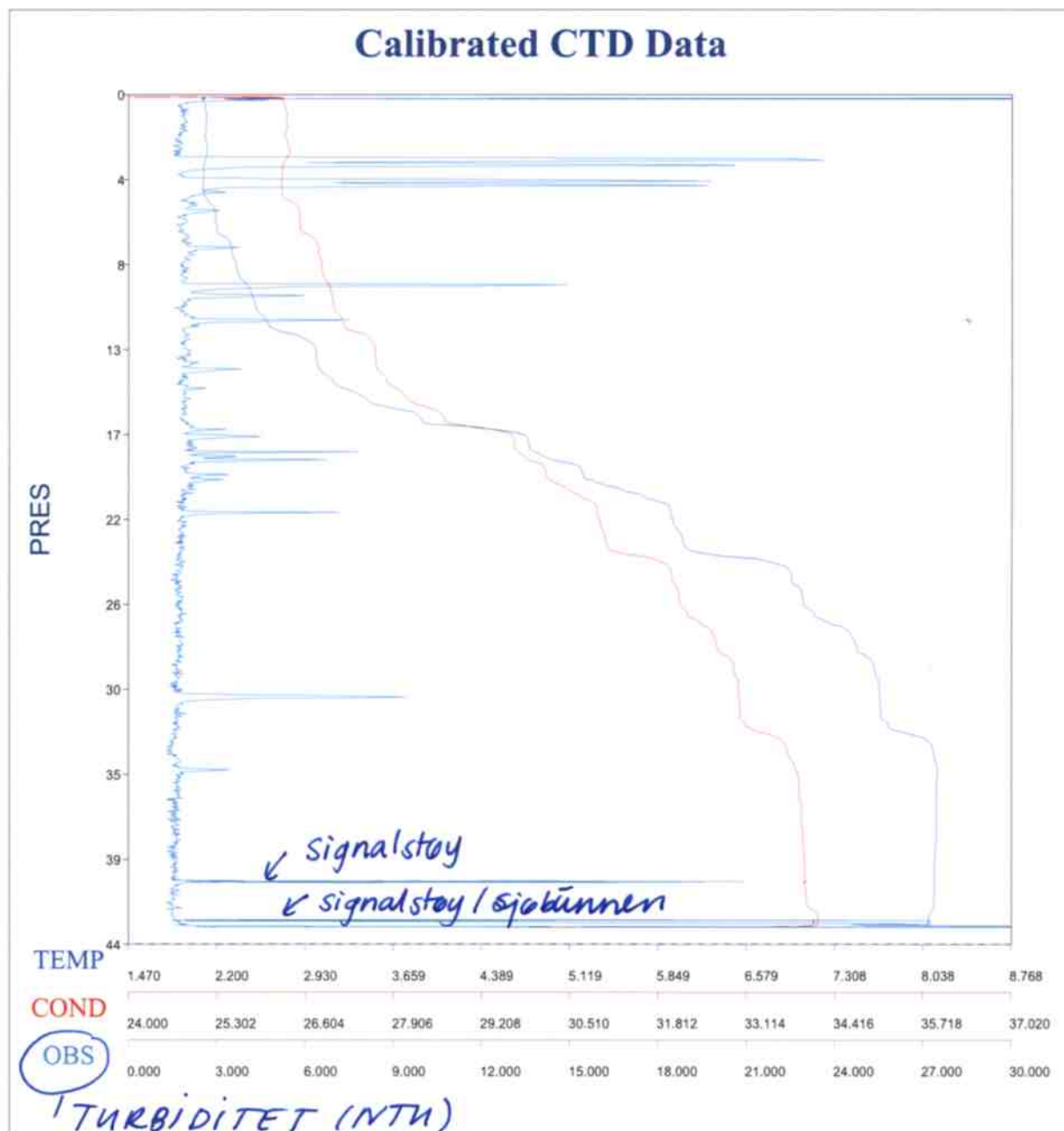
FSIPost
Falmouth Scientific, Inc.
1140 Route 28A
Cataumet, MA 02534
Telephone: (508) 564-7640
FAX: (508) 564-7643



PUNKT T3

Cast Information
Raw Data Filename: T3230106.EDT
Calibration Filename: T3230106.c00
Scans: 3415
Frame Length: 31
Parameters: 9
Cast Date: 01-23-2006
Start Time: 14:51:04
Start Lat.: 5951.773438 N
Start Long.: 1044.337158 E
End Time: 14:53:42
End Lat.: 5951.762207 N
End Long.: 1044.321411 E
Scan Rate: 25 Hz

FSIPost
Falmouth Scientific, Inc.
1140 Route 28A
Cataumet, MA 02534
Telephone: (508) 564-7640
FAX: (508) 564-7643



PUNKT Tref

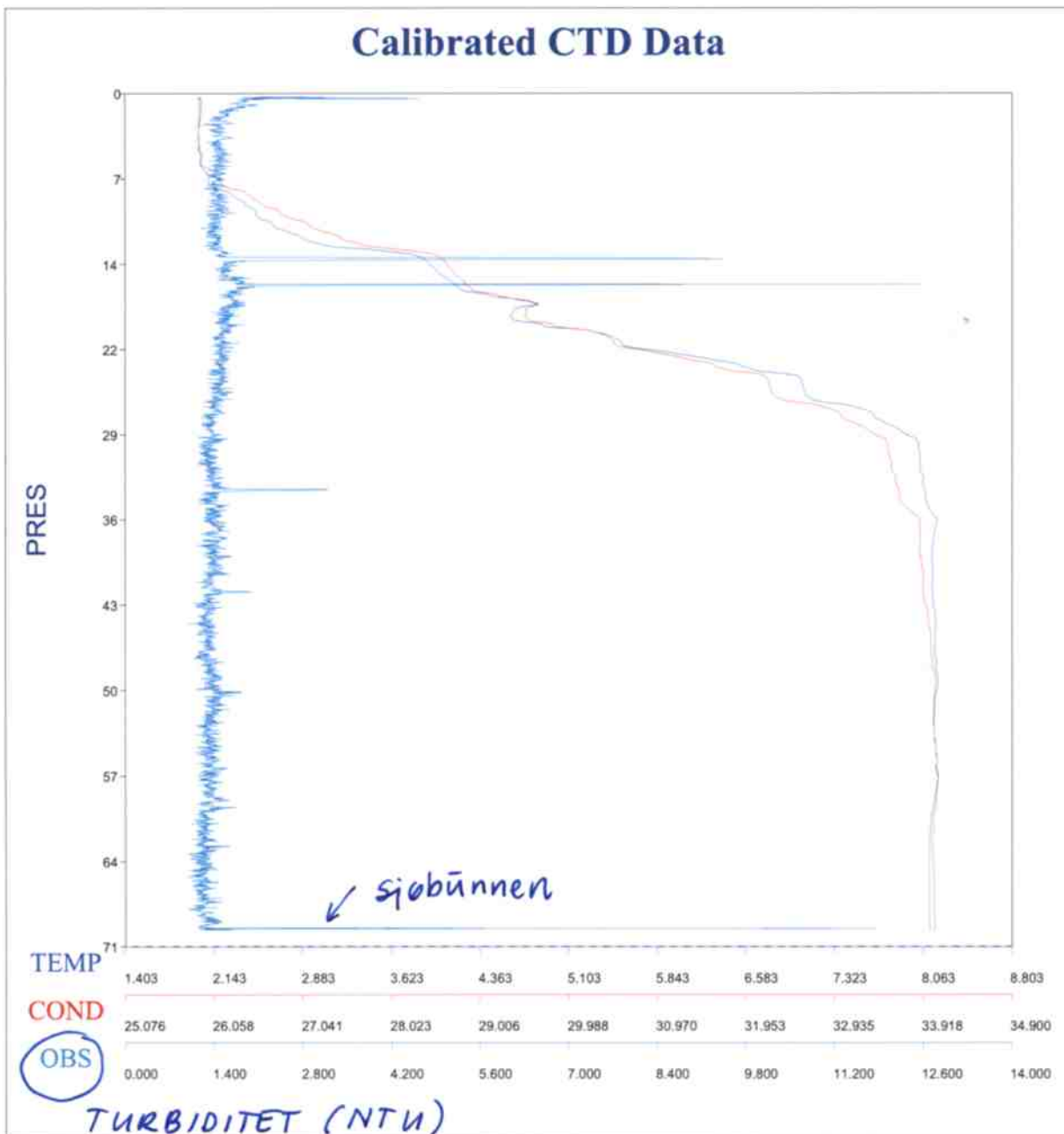
Cast Information

Raw Data Filename: Tref230106.EDT
Calibration Filename: Tref230106.c00
Scans: 3673
Frame Length: 31
Parameters: 9
Cast Date: 01-23-2006
Start Time: 15:05:27
Start Lat.: 5952.045898 N
Start Long.: 1043.084961 E
End Time: 15:17:46
End Lat.: 5952.444824 N
End Long.: 1044.140259 E
Scan Rate: 25 Hz

FSIPost

Falmouth Scientific, Inc.
1140 Route 28A
Cataumet, MA 02534
Telephone: (508) 564-7640
FAX: (508) 564-7643

Calibrated CTD Data



Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF	Dokument nr/Document No. 20051732-1
Kontraksreferanse/ Contract reference Bestilling datert 07.12.2005.	Dato/Date 14. juli 2006
Dokumenttittel/Document title Forundersøkelser dypvannsdeponi	Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Prosjektleder/Project Manager Anne Kibsgaard	
Utarbeidet av/Prepared by Anne Kibsgaard	
Emneord/Keywords Baseline study, sediment, subsea fill	
Land, fylke/Country, County Norge, Oslo	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Oslo	Felt navn/Field name
Sted/Location Malmøykalven	Sted/Location
Kartblad/Map M711: 1814 L, Oslo	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VNM974375	

Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001							
Kon- trollert av/ Reviewed by	Kontrolltype/ Type of review	Dokument/Document		Revisjon 1/Revision 1		Revisjon 2/Revision 2	
		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed	
		Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.
AH	Helhetsvurdering/ General Evaluation *	29/8-06	AA				
EE	Språk/Style	31/8-06	EE				
EE	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary	31/8-06	EE				
	Utforming/Layout						
AKi	Slutt/Final	31/8-06	AKi				
	Kopiering/Copy quality						

* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform/
On the basis of an overall evaluation of the report, its technical content and form of presentation

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 31/8-06	Sign. <i>Anne Kibsgaard</i>
--	-------------------	-----------------------------