

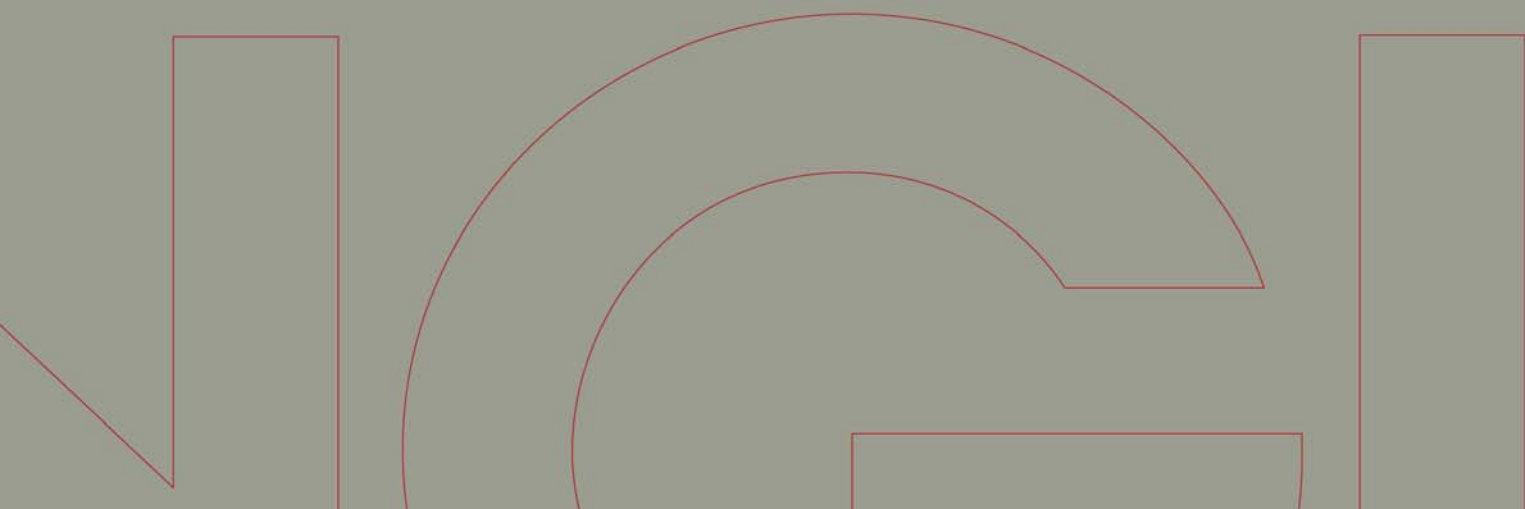


# Rapport / Report

## Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Måned rapport august 2008

20051785-56  
27. oktober 2008



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

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

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

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



## Prosjekt

Prosjekt: Overvåking av forurensning ved mudring og deponering  
Rapportnummer: 20051785-56  
Rapporttittel: Månedrappport august 2008  
Dato: 27. oktober 2008

Hovedkontor:  
Pb. 3930 Ullevål Stadion  
0806 Oslo

Avd Trondheim:  
Pb. 1230 Pirsenteret  
7462 Trondheim

T 22 02 30 00  
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281  
Org. nr 958 254 318 MVA

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

## Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Oslo Havn KF  
Oppdragsgivers  
kontaktperson: Kjetil Lønborg Jensen  
Kontraktreferanse: 40HAV05

## For NGI

Prosjektleder: Audun Hauge  
Rapport utarbeidet av: Arne Pettersen

## Sammendrag

Oslo Havn KF har engasjert NGI til å gjennomføre de oppgaver som er tillagt byggherres kontrollansvarlig miljø i følge kontrollplanen (Kontrollplan for mudring og deponering i dypvannsdeponi -prosedyrer og begrunnelser, datert 17. april 2007, rev 2). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider ([www.renoslofjord.no](http://www.renoslofjord.no)). Denne månedrappporten omfatter aktiviteten i perioden 4. – 31. august 2008 (uke 32-35).

Overvåkingprogrammet som er gjennomført i denne rapporteringsperioden viser følgende:

- Turbiditetsdata fra dypvannsdeponiet viser at det ikke er noen uakseptabel oppadrettet spredning av mudrede masser fra dypvannsdeponiet til nivå over terskeldyp.
- Partikkelmengde i bunnvannet rundt deponiet (ved målestasjonene MP1, MP2, MP3 og MP4) har i hele perioden vært under grenseverdien, med unntak av to episoder ved 63 m vanddyb ved MP3 28. og

BS EN ISO 9001  
Serifisert av BSI  
Reg. No. FS 32989

## Sammendrag (forts.)



Rapport nr.: 20051785-56  
Dato: 2008-10-27  
Side: 2 / Rev.: 0

29. august. Entreprenør har stanset arbeidene etter varsel via SMS, og NGI har dokumentert vannkvalitet.

- Strømhastigheten har i hele perioden vært lav ( $<0,5$  cm/sekund) og langt under grenseverdien.
- NGIs systematiske gjennomgang av entreprenørs overvåkningsdata og stopplogger for perioden har verifisert at krav i kontrollplanen overholdes.
- Overvåkingen viser at arbeidene er gjennomført innenfor de rammer og krav som er satt av SFT.

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Kontroll under mudring</b>	<b>4</b>
2.1	Overvåking i sjø under mudring	4
2.2	Overvåking i sjø under mudring: fiskevandring	6
2.3	Kontroll av lasting og transport av mudrede masser	6
2.4	Kontroll av sjøbunn etter mudring	6
<b>3</b>	<b>Kontroll under deponering</b>	<b>6</b>
3.1	Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet	6
3.2	Overvåking av spredning under deponering med sedimentfeller	11
3.3	Kontroll av eventuell spredning under deponering, sedimentprøver	12
3.4	Kontroll av saltinnhold	12
3.5	Kontroll av strømhastighet	15
3.6	Kontroll av leverte masser	15
3.7	Overvåking av stabilitet i sjetéer	15
3.8	Kontroll av transport og lossing til nedføring	15
<b>4</b>	<b>Kontroll av vannkvalitet</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Miljøtekniske avvik</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Oppsummering og konklusjon</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>18</b>

## Vedlegg:

- Vedlegg A: Overvåkingsdata fra mudringsområdet  
Vedlegg B: Logg for stans i arbeidene ved mudring  
Vedlegg C: Overvåkingsdata fra dypvannsdeponiet

## Kontroll- og referanseside

## 1 Innledning

Oslo Havn KF har engasjert NGI til å gjennomføre de oppgaver som er tillagt byggherres kontrollansvarlig miljø i følge kontrollplanen (Kontrollplan for mudring og deponering i dypvannsdeponi -prosedyrer og begrunnelser, datert 17. april 2007, rev 2). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider ([www.renoslofjord.no](http://www.renoslofjord.no)).

Kontrollplanen beskriver og presiserer den overvåking som skal utføres i henhold til SFTs tillatelse og er basert på følgende dokumenter:

- Oslo kommune ved Oslo Havn KF sin søknad av 30. juni 2005 om etablering av dypvannsdeponi ved Malmøykalven og deponering av forurensede sedimenter.
- Oslo kommune ved Oslo Havn KF sin søknad av 28. september 2005 om mudring av forurensede sedimenter i Oslo havnedistrikt.
- SFTs tillatelse med vilkår av 20. september 2005 for etablering av dypvannsdeponi ved Malmøykalven og deponering av forurensede sedimenter.
- SFTs tillatelse med vilkår av 8. desember 2005 for mudring av forurensede sedimenter i Oslo havnedistrikt.

Denne månedsrapporten oppsummerer aktivitet for perioden 4. – 31. august 2008 (uke 32-35). Rapporten er delt inn i kapitler som samsvarer med kapittel-inndelingen i kontrollplanen.

Oslo Havn KF har i tillegg til den pålagte overvåkingen tatt initiativ til et utvidet måleprogram for dokumentasjon av vannkvalitet i og utenfor dypvannsdeponiet med vannprøvetakning og passive prøvetakere for tidsintegreerte målinger.

## 2 Kontroll under mudring

### 2.1 Overvåking i sjø under mudring

Hensikten med overvåkingen er å oppdage eventuell uønsket spredning av oppvirket sediment under mudring, slik at avbøtende tiltak kan iverksettes. Overvåkingen skjer ved hjelp av en turbiditetsensor plassert på eller ved mudringsfartøyet, samt måling av det naturlige bakgrunnsnivået ved en referansestasjon. Turbiditetsensorene er plassert ca. 3 m under vannoverflaten. Overvåkingen utføres når det gjennomføres mudring.

Secora har i den aktuelle perioden hovedsakelig mudret ved Hovedøya med T048. Disse massene er nedført i dypvannsdeponiet.

Det er i perioden mudret rene sprengsteinsmasser fra Frognerkilen og rene masser fra Revierkaia (NGI, 2007) med T052 som er disponert ved Sjursøya vest i henhold til krav gitt av SFT (NGI, 2007b).

Ved mudring i rene masser er det valgt å overvåke turbiditet og stanse arbeidene ved overskridelse av grenseverdi som gitt i kontrollplanen.

I uke 32 ble det mudret forurenset masse med T052 ved Lohavn. Disse massene ble nedført i dypvannsdeponiet.

Når mudringen har foregått ved Hovedøya er bakgrunnsverdien for turbiditet bestemt ved å la hovedsensoren henge på mudringsfartøyet i mudringsområdet gjennom helgen mens det ikke er utført arbeider. Gjennomsnittlig turbiditet fra hver helg er benyttet som referanseverdi for påfølgende uke. SFT har satt krav om at mudringsarbeidene må stanse dersom turbiditeten ved mudringspunktet er 5 NTU høyere enn det naturlige bakgrunnsnivået målt ved referansestasjonen i mer enn 20 minutter.

Referansestasjonen for arbeidene ved T052 har i perioden vært ved Sjursøya.

I tilfeller der referansemåleren ikke har vært operativ skal entreprenør dokumentere bakgrunnsnivået med manuelle målinger eller benytte verdier fra mudringsområdet etter en lengre periode uten mudringsaktivitet. Entreprenør har utarbeidet en egen prosedyre som beskriver dette. Ved en eventuell overskridelse av grenseverdien genereres det et automatisk varsel via tekstmelding (SMS) til Secoras maskinfører slik at arbeidene kan stanses som avbøtende tiltak.

Resultatene fra overvåkingen under mudring i perioden er oppsummert i figur A1 – A4 i vedlegg A, og all stans i arbeidene er dokumentert i vedlegg B. Entreprenør har innrapportert følgende avvik fra overvåkning av turbiditet under mudring:

Secora avvik A256: Ved oppstart mudring natt til 18/8-08 ble ved en misforståelse hovedsensor for turbiditet ikke flyttet fra mudringslekter til målestasjonen. På samme tidspunkt var en annen turbiditetsmåler plassert ved målestasjonen, slik at riktige måledata var tilgjengelige.

Secora avvik 259: På grunn av lynnedslag 21/8-08 var det problemer med overføring av måledata fra målerne ved T048 (Hovedøya) til nett og problemer med forespørsler til databasen via tekstmelding.

Secora avvik A260: 27/8-08 ble hovedmåleren ved T048 (Hovedøya) kalibrert av Secoras leverandør Houm. Det ble funnet at måleren før kalibreringen hadde gitt for høye måleverdier.

## 2.2 Overvåking i sjø under mudring: fiskevandring

Hensikten med denne kontrollen er å sikre vandring av ørret og laks til og fra Akerselva og Hoffselva i vandringsperiodene fra medio april til medio juni og fra september til oktober. Dette kontrollpunktet har ikke vært aktuelt i denne perioden.

## 2.3 Kontroll av lasting og transport av mudrede masser

Hensikten med denne kontrollen er å hindre søl og spredning av forurensete mudringsmasser ved lasting og lekertransport. Secora loggfører slike uønskede hendelser. Det er ikke innrapportert avvik eller uønskede hendelser vedrørende søl under lasting eller transport i perioden.

## 2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

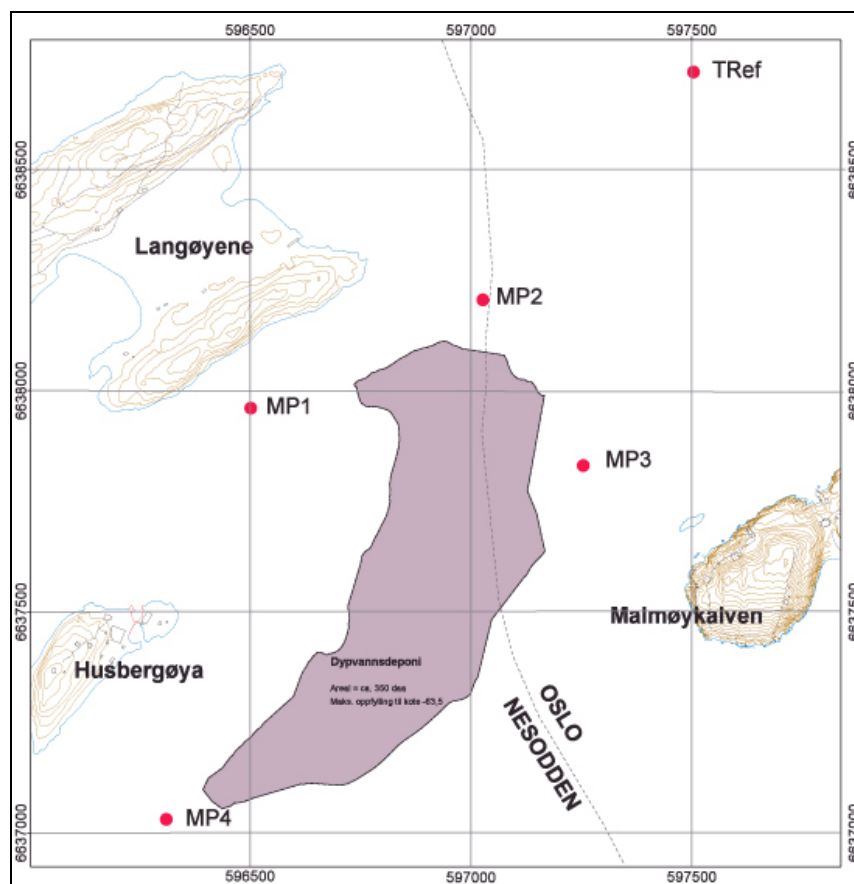
Etter at mudringen er gjennomført skal den nye sjøbunnen tilfredsstillende gitte kvalitetskrav. Dokumentasjon av ferdigstilte mudringsområder vil gjøres i egne rapporter.

# 3 Kontroll under deponering

## 3.1 Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet

Hensikten med overvåkingen er å kontrollere at det ikke skjer noen uønsket spredning av partikler til overflatelaget over sprangsjiktet eller til områder utenfor deponiet. SFT har satt en grenseverdi for partikkelmengde i vann (turbiditet) tilsvarende 5 NTU over bakgrunnsnivået. Turbiditeten måles ved fire målepunkter rundt deponiet og ved en referansestasjon lengre nord i Bekkelagsbassenget. Plassering av målestasjonene er vist på oversiktskartet i Figur 1. På samtlige stasjoner er det plassert en turbiditetssensor ca. 3 meter over sjøbunnen. I tillegg er det etablert sensorer ved 63 og 50 m vanddyp på MP3 og ved 43 m vanddyp på MP4.





Figur 1 Kart over deponiområdet med målestasjoner.

Bøyeriggene for turbiditetsmålinger er satt opp med utstyr fra Aanderaa Instruments som kontinuerlig måler innhold av partikler i vannet (turbiditet). Måledata fra bøyene overføres fortløpende til NGIs server og er tilgjengelig via en webside. Det genereres tekstmeldinger (SMS) automatisk dersom grenseverdien overskrides i mer enn 20 minutter, eller hvis datastrømmen avbrytes. Disse sendes til entreprenør og NGI slik at tiltak kan bli iverksatt umiddelbart dersom grenseverdiene overskrides.

Tabell 1 gir en oppsummering av målt turbiditet rundt deponiet. Måleresultatene er vist som middelerdi, gjennomsnittsverdi, samt nedre og øvre kvartil. Nedre kvartil angir den måleverdien som 25 % av alle målingene er lavere enn, mens øvre kvartil angir den måleverdien som 75 % av alle målingene er lavere enn. I figurene C1-C10, vedlegg C, er alle måledata presentert.

**Tabell 1** Resultater fra måling av turbiditet ved overvåkingsbøyer rundt deponiet i perioden 4.-31.august 2008.

Stasjon	Nedetid <sup>1</sup>	Overskridelse av grenseverdi for turbiditet:	Turbiditet (NTU)			
			Nedre kvartil <sup>2</sup>	Middel verdi	Gjennomsnitt	Øvre kvartil <sup>3</sup>
<b>MP1</b>	Se vedlegg C.	Nei	0,3	0,4	0,4	0,4
<b>MP2</b>		Nei	0,6	0,8	0,8	0,9
<b>MP3-65</b>		Nei	1,0	1,2	1,4	1,5
<b>MP3-63</b>		Ja, se vedlegg C-4	1,3	1,6	2,0	1,9
<b>MP3-50</b>		Nei	0,5	0,6	0,6	0,6
<b>MP4</b>		Nei	0,6	0,8	0,8	0,9
<b>MP4-43</b>		Nei	0,1	0,2	0,2	0,2
<b>H2*</b>		Nei	0,6	0,7	1,0	0,8
<b>TRef</b>		Ikke relevant for referansemåling	1,4	1,5	1,5	1,6

<sup>1</sup> Se vedlegg C-1 til C-10 for detaljer, <sup>2</sup> 25 % av måleverdiene er lavere enn dette, <sup>3</sup> 75 % av måleverdiene er lavere enn dette.\* I overflatelaget (10 m vanddyb) ved nedføringsenheten.

Partikkelmengden har i perioden generelt vært lav, og høyeste partikkelmengde er observert ved 63 meter ved målestasjon MP3. Dette området nord-øst for dypvannsdeponiet har det laveste terskelnivået og har derfor størst sannsynlighet for spredning av partikler i vannmassene rett over sjøbunnen. Det har vært overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved stasjon MP3 (63 m vanddyb) 28/8-08 kl. 16:46 til 17:16 og 29/8-08 kl. 6:36 til 8:16 (avvik nr. 164). Secora stanset nedføringen etter SMS varsel. NGI dokumenterte vannkvalitet 29/8-08, se resultater i tabell 2.

**Tabell 2** Dokumentasjon av vannkvalitet ved overskridelse av turbiditet 29. august 2008.

Stoff	Benevning	MP3-63 m	HC5 <sup>1)</sup>
Cd	µg/l	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,327	8,7
Cu	µg/l	3,15	1,1
Hg	µg/l	<0,002	0,23 <sup>2)</sup>
Ni	µg/l	5,57	1,9
Pb	µg/l	0,627	11
Zn	µg/l	9,89	7,3
PAH 16	µg/l	0,015	-
PCB 7	µg/l	<0,001*	-
TBT (tributyltinnkation)	µg /l	10	-
Mineralolje C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	µg/l	<100	-
Turbiditet <sup>3)</sup>	FNU	4,4	-
Suspendert stoff <sup>3)</sup>	mg/l	61	-

"<" betyr mindre enn. Tall oppgitt etter "<" representerer kvantifiseringsgrensen for analysen,

\* Kvantifikasjonsgrensen for PCB er 0,0008-0,0012 µg/l for enkeltkomponenter, <sup>1)</sup> Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005). For å lette sammenlikningen med tidligere resultater benyttes SFT (2005) selv om veilederen foreligger i revidert utgave (SFT, 2007), <sup>2)</sup> Grenseverdi for uorganisk kvikksølv, <sup>3)</sup> Målt i vannprøven.

Resultatene fra dokumentasjon av vannkvalitet ved overskridelse av grenseverdi viser at det ikke ble påvist kadmium (Cd), Kvikksølv (Hg), PCB eller mineralolje. PAH komponenten Acenaften ble påvist (0,015 µg/l), med øvrige PAH komponenter i konsentrasjon under metodens nedre bestemmelsesgrense. Av tungmetallene ble nikkel (Ni) og sink (Zn) påvist i konsentrasjoner over grenseverdi for økologisk risiko (HC5). Konsentrasjonene av disse metallene er imidlertid ikke vesentlig forskjellig fra det som ble observert i bunnvannet ved referansestasjonen i Bunnefjorden i juni 2008 (Ni 4 µg/l og Zn 11 µg/l). Se samlefigurer i månedsrapport juni 2008 for flere detaljer vedrørende bakgrunnsnivået i området.

Det mangler data fra målestasjon MP1 i perioden 19/8-08 kl 13:31 til 21/8-08 kl. 8:34 på grunn av kontaktproblemer med batterikabel. Siden målestasjonen var uten strømtilførsel ble det verken overført data til NGIs database eller lagret data i bøyens datalogg som benyttes som back-up. Det ble vurdert at det ikke var nødvendig å iverksette manuelle målinger i perioden med nedetid ved MP1 fordi det ikke er registrert partikkelmengde forskjellig fra bakgrunnsnivået ved denne stasjonen.

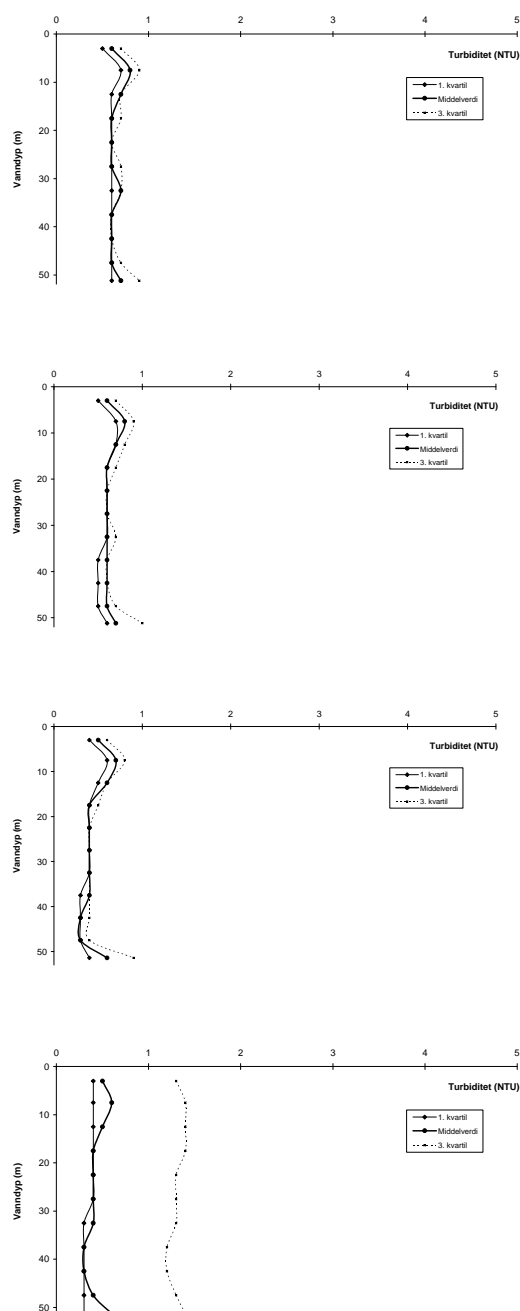
Data for målestasjon MP4 gikk tapt for perioden 26/8-08 kl. 23:04 til 28/8-08 kl. 09:56. Under reparasjonsforsøk 27/8-08 ble det imidlertid logget to måleverdier.

### *3.1.1 Overvåking av turbiditet ved nedføringsenheten*

På nedføringslekteren er det en sensor som måler partikkelmengden i hele vannsøylen. Sensoren er montert i en kabel som kontinuerlig heises opp og ned i vannmassene. Turbiditet målt med dette instrumentet blir lagret i en egen database og er tilknyttet et automatisk varslingsystem som sender ut tekstmelding til entreprenør hvis partikkelmengden overskrider 6 NTU.

NGI får alle måledata tilsendt, og går gjennom datagrunnlaget for å verifisere at eventuelle overskridelser av grenseverdien har utløst tiltak hos entreprenør. Denne kontrollen gjøres som en forbedring etter granskningen av DNV og NIVA etter ureglementert dumping av masser fra overflaten i 2007.

Data presenteres statistisk i figurer for vurdering av utvikling i partikkelmengden i vannsøylen ved nedføringsenheten. Figur 2 viser data under nedføring i perioden 4. – 31. august 2008. Måleresultatene er vist som middelverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) kvartil.



*Figur 2 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring 4. – 31. august 2008. Fra øverst til nederst presenteres resultater fra hver av ukene 32, 33, 34 og 35.*

Figur 2 viser at turbiditeten i overflatelaget og i vannmassene under overflatelaget er rundt 1 NTU. I bunnvannet under 45 meter observeres en økning i partikkelmengden på grunn av nedføringen av mudrede masser. Resultatene viser at det ikke er noen uakseptabel transport av partikulært

materiale opp til nivå over terskeldypet for området (43 m), noe som viser at det ikke pågår oppadrettet transport av mudrede masser fra dypvannsdeponiet. Data fra turbiditetsmåleren viser en økning (ca 1 NTU) i grunnlinjen fra 28/8-08 kl. 12:47.

NGI har montert en automatisk målestasjon på nedføringsenheten, med en turbiditetssensor fast plassert ved 10 m vanddyb. Denne stasjonen leverer data til NGIs database, og eventuelle overskridelser av grenseverdi for turbiditet blir varslet via automatisk genererte tekstmeldinger. Stasjonen er av samme type som benyttes ved målestasjonene som er etablert rundt dypvannsdeponiet. Etablering av denne overvåkingsstasjonen er gjort fordi Oslo Havn ønsket en uavhengig overvåking ved nedføringsenheten slik at entreprenørens målinger kan verifiseres.

Figur C-10 i vedlegg C oppsummerer NGIs overvåkingsdata fra overflatevannet ved nedføringsenheten for perioden. Resultatene viser at partikkelnivået i overflaten (ved 10 m vanddyb) har vært 0,7 NTU (median). NGI og Secoras måleutstyr av partikkelmengde ved 10 m vanddyb ved nedføringsenheten gir ingen signifikant forskjell i måleresultat, noe som gir en bekreftelse på at utstyret er riktig kalibrert.

NGIs turbiditetsmåler ved 10 m vanddyb ved nedføringsenheten var i hovedsak ute av drift i perioden 15/8-08 kl. 16:10 til 17/8-08 kl. 20:30, men kun registrering av 9 enkeltmålinger.

Lørdag 30/8-08 kl. 14:40 økte måleverdien ved denne sensoren fra 0,5 NTU til 4-7 NTU. Søndag 31/8-08 rengjorde entreprenøren sensoren for fremmedlegeme etter instruks fra NGI, og måleverdien gikk ned til 0,5 NTU fra kl. 19:40. Det pågikk ikke nedføring av mudrede masser i denne perioden.

Entreprenør har i avvik A258 rapportert at den 19/8-08 kl. 03:15 til 06:42 ikke ble logget data til fil på grunn av datafeil ved ”juksamåleren”. Manuell kontroll i perioden viste imidlertid ingen overskridelser av grenseverdi for turbiditet.

### 3.2 Overvåking av spredning under deponering med sedimentfeller

Før, under og etter deponering av forurensede sedimenter i dypvannsdeponiet skal det plasseres ut sedimentfeller for analyse av partikkelmengde og konsentrasjon av kjemiske stoffer. Sedimentfellene står kontinuerlig ute og tømmes hver 2. måned og gir et tidsintegrert bilde av mengde og kvalitet av sedimenterende materiale. Det er utplassert sedimentfelleriggene ved fire posisjoner nord for dypvannsdeponiet. Ved disse riggene er det plassert oppsamlingssylindere 3 m over sjøbunnen i tillegg til 50 m vanddyb ved en av stasjonene. Oppsamlet materiale blir analysert for oppsamlet mengde og kvalitet (innhold av metaller og organiske forurensninger).

I 2008 gjøres denne overvåkingen på vegne av SFT, og resultatene fra undersøkelsene vil bli presentert og vurdert i egen rapport.

### 3.3 Kontroll av eventuell spredning under deponering, sedimentprøver

Hensikten med kontrollen er å dokumentere kvaliteten av sedimenter utenfor tersklene som omkranser deponiet og utenfor deponiets nordøstre avgrensning. Kontrollen gjøres ved å ta prøver av overflatesedimenter (0-5 cm) før deponeringen starter (dette ble utført vinteren 2005/2006) og etter at deponeringen er gjennomført.

Dette kontrollpunktet har ikke vært aktuelt i denne perioden.

### 3.4 Kontroll av saltinnhold

Massene som mudres på grunt vann i Oslo havn har et saltinnhold som naturlig er lavere enn saltinnholdet i bunnvannet i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven. For å sikre at tettheten i bunnvannet i deponiet ikke reduseres som følge av nedføringen, tilsettes det salt til de mudrede massene. Saltet tilsettes direkte til de mudrede massene i transportlekterens lasterom før transport til dypvannsdeponiet. Mengden salt som tilsettes er basert på gjennomsnittstall for den enkelte lekterstørrelse fra prosjektstart til 2007. Estimaten er basert på at saltholdigheten i bunnvannet er 33 g/l.

Tabell 3 gjengir Secoras loggføring fra nedføring av mudrede masser. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass mudrede masser.

Tabell 3 Secoras logg for nedføring av masser i perioden 4.–31. august 2008.

Dato	Navn transport leker	Masser hentet fra	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
				Fra kl.	Til kl.
040808	-				
050808	-				
060808	-				
070808	076	Hovedøya	200	0750	0850
070808	073	Hovedøya	200	1130	1230
070808	080	Lohavn	500	1735 2110	2030 2235
070808	076	Hovedøya	200	2100	2205
080808	073	Hovedøya	200	0250	0350
080808	076	Hovedøya	200	1040	1140
080808	073	Hovedøya	200	1440	1550
080808	080	Lohavn	500	1755 2040	2000 2400
080808	076	Hovedøya	200	2040	2155
090808	073	Hovedøya	200	1000	1035
100808	076	Hovedøya	200	2245	2345
110808	073	Hovedøya	200	1945	2015
110808	076	Hovedøya	200	2130	2250
120808	073	Hovedøya	200	0030	0125
120808	076	Hovedøya	200	0435	0530
120808	073	Hovedøya	200	0945	1100
120808	076	Hovedøya	200	1735	1950
120808	073	Hovedøya	200	2145	2240
130808	073	Hovedøya	200	0240	0330
130808	073	Hovedøya	200	0935	1050
130808	073	Hovedøya	200	2105	2205
140808	073	Hovedøya	200	0145	0305
140808	073	Hovedøya	200	1030	1135
140808	076	Hovedøya	200	1615	1705
140808	073	Hovedøya	200	1215	2220
150808	076	Hovedøya	200	0035	0110
150808	073	Hovedøya	200	0805	0920
160808	-				
170808	-				
180808	076	Hovedøya	200	1200	1245
180808	073	Hovedøya	200	1450	1520
180808	076	Hovedøya	200	2015	2130
190808	073	Hovedøya	200	0100	0245
190808	076	Hovedøya	200	0415	0515
190808	073	Hovedøya	200	0935	1030



Rapport nr.: 20051785-56  
Dato: 2008-10-27  
Side: 14 / Rev.: 0

Dato	Navn transport leker	Masser hentet fra	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
				Fra kl.	Til kl.
190808	076	Hovedøya	200	1400	1510
190808	073	Hovedøya	200	1750	2100
200808	076	Hovedøya	200	0000	0045
200808	073	Hovedøya	200	0330	0415
200808	076	Hovedøya	200	0820	0850
200808	073	Hovedøya	200	1305	1355
200808	076	Hovedøya	200	1655	1730
200808	073	Hovedøya	200	2200	2235
210808	076	Hovedøya	200	0125	0210
210808	073	Hovedøya	200	0450	0545
210808	076	Hovedøya	200	0950	1030
210808	073	Hovedøya	200	1325	1405
210808	076	Hovedøya	200	2240	2318
220808	073	Hovedøya	200	1005	1045
230808	-				
240808-250808	076	Hovedøya	200	2355	0025
250808	073	Hovedøya	200	0325	0350
250808	076	Hovedøya	200	1416	1505
250808	073	Hovedøya	200	2010	2040
250808	076	Hovedøya	200	2320	2358
260808	073	Hovedøya	200	0215	0255
260808	076	Hovedøya	200	0415	0450
260808	073	Hovedøya	200	0801	0855
260808	076	Hovedøya	200	1054	1140
260808	073	Hovedøya	200	1520	1548
260808	076	Hovedøya	200	1740	1815
260808	073	Hovedøya	200	2310	2340
270808	076	Hovedøya	200	0310	0340
270808	073	Hovedøya	200	0830	0940
270808	076	Hovedøya	200	1148	1230
270808	073	Hovedøya	200	1625	1712
270808	076	Hovedøya	200	1925	2010
270808-280808	073	Hovedøya	200	2340	0020
280808	076	Hovedøya	200	0135	0205
280808	073	Hovedøya	200	0320	0345
280808	076	Hovedøya	200	0743	0827
280808	073	Hovedøya	200	1240	1400
280808	076	Hovedøya	200	1810	1945
280808	073	Hovedøya	200	2245	2320
290808	076	Hovedøya	200	0040	0125



Dato	Navn transport lekter	Masser hentet fra	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
				Fra kl.	Til kl.
290808	073	Hovedøya	200	0240	0320
290808	076	Hovedøya	200	0603 0905	0645 1127
290808	073	Hovedøya	200	1310	1408
290808	076	Hovedøya	200	1640	1719
290808	073	Hovedøya	200	2145	2225
300808	-				
310808	076	Hovedøya	200	2107	2200

"" betyr ingen arbeider

### 3.5 Kontroll av strømhastighet

Hensikten med kontrollen er å sikre at nedføringen ikke pågår hvis det er sterk bunnstrøm i deponiområdet og dermed økt risiko for spredning av nedførte masser. Grenseverdien for strømhastighet er satt til 6 cm/sekund vedvarende i mer enn 3 timer. Det er plassert ut en bøyerigg for strømmåling på målepunkt MP3.

Bøyeriggen for automatisk måling av strømhastighet er satt opp med utstyr fra Aanderaa Instruments. Strømdataene overføres til NGIs server i sanntid og det varsles med tekstmeldinger til kontrollansvarlig og anleggsleder ved overskridelse av grenseverdien og eventuelt stopp i datastrømmen.

I perioden 4. – 31. august 2008 var gjennomsnittlig strømhastighet i området 0,1 cm/sekund. Det var ingen overskridelser av grenseverdien for strømhastighet i denne perioden. Alle måledata fra målinger av strømhastighet er presentert og kommentert i figur C-9 i vedlegg C.

### 3.6 Kontroll av leverte masser

I henhold til gjeldende kontrollplan skal mengde og opprinnelse av mudrede masser dokumenteres, se Tabell 3. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass.

### 3.7 Overvåking av stabilitet i sjeteér

Denne kontrollen iverksettes når det eventuelt er etablert sjeteer i deponiets nord og nordøstre ende og skal sikre at geoteknisk stabilitet opprettholdes.

### 3.8 Kontroll av transport og lossing til nedføring

Ved nedføring av mudrede masser skal søl av mudrede masser unngås. Dette kontrolleres ved visuell kontroll av prosessen og vannoverflaten ved nedfø-

ringsenheten. Observasjoner loggføres og avviksbehandles av Secora som rapporterer eventuelle hendelser til Oslo Havn.

Entreprenør har i Secora avvik A256 rapportert at det 19/8-08 kl. 11:05 ble sølt 200-300 l vann med partikler da trakten til rør for steinholdige masser gikk tett.

#### **4 Kontroll av vannkvalitet**

Oslo Havn KF utfører kontroll av vannkvalitet som kommer i tillegg til de krav som er gitt i kontrollplanen. Utvidet overvåkingsprogram for 2008 er beskrevet i NGI (2008). Programmet omfatter rutinemessig vannprøvetakning i mudringsområdet og ved dypvannsdeponiet i flere nivåer (totalt ca 20 vannprøver) som analyseres for tungmetaller, TBT, PAH, PCB, turbiditet og suspendert stoff. Ved analyse av vannprøvene inngår partikler slik at totalinnholdet (både fritt løst og partikulært bundet tilstandsform av forbindelsen) bestemmes. Parameteromfanget varierer noe mellom de ulike prøvene, avhengig av om de skal brukes i miljøregnskapet, eller beskrive situasjonen i mudringsområdene eller ved dypvannsdeponiet. Programmet for 2008 er basert på de erfaringer og resultater som foreligger fra oppstart av prosjektet.

I tillegg til dokumentasjon av vannkvalitet med vannprøvetakning inngår passive prøvetakere i det utvidede overvåkingsprogrammet. Dette kommer i tillegg til kontinuerlig overvåking med sedimentfeller og måling av partikkelmengden i hele vannsøylen ved rundt 50 målepunkter som NGI utfører på vegne av SFT.

Det er som angitt i kontrollprogrammet ikke tatt vannprøver for dokumentasjon av vannkvalitet i august 2008.

#### **5 Miljøtekniske avvik**

For perioden 4. - 31. august 2008 har NGI rapportert følgende avvik:

Avvik nr. 164: Turbiditet over grenseverdi ved målestasjon MP3 28. og 29. august 2008. Secora stanset nedføringen etter SMS-varsel. NGI dokumenterte vannkvalitet 29/8-08.

## 6 Oppsummering og konklusjon

Overvåkingsprogrammet som er gjennomført i denne rapporteringsperioden viser følgende:

- Turbiditetsdata fra dypvannsdeponiet viser at det ikke er noen uakseptabel oppadrettet spredning av mudrede masser fra dypvannsdeponiet til nivå over terskeldyp.
- Partikkelmengde i bunnvannet rundt deponiet (ved målestasjonene MP1, MP2, MP3 og MP4) har i hele perioden vært under grenseverdien, med unntak av to episoder ved 63 m vanndyp ved MP3 28. og 29. august. Entreprenør har stanset arbeidene etter varsel via SMS, og NGI har dokumentert vannkvalitet.
- Strømhastigheten har i hele perioden vært lav (<0,5 cm/sekund) og langt under grenseverdien.
- NGIs systematiske gjennomgang av entreprenørs overvåkningsdata og stopplogger for perioden har verifisert at krav i kontrollplanen overholdes.
- Overvåkningen viser at arbeidene er gjennomført innenfor de rammer og krav som er satt av SFT.

## 7 Referanser

NGI (2007)

Revierkaia - prøvetakning og analyser. Analyseresultat for oppgravd masse, Revierkaia. NGI teknisk notat 20061398, datert 24/1-07.

NGI (2007b)

Sjursøya vest, randsoner og motfylling. Kontroll og overvåking av utfylling. NGI rapport 20061664-4, datert 10/1-07

NGI (2008)

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Utvidet overvåkingsprogram ved mudring og nedføring 2008. NGI rapport 20051785-36, datert 15/2-08.

SFT (2005)

Veileder for risikovurdering av forurenset sediment, SFT veileder TA-2085/2005.

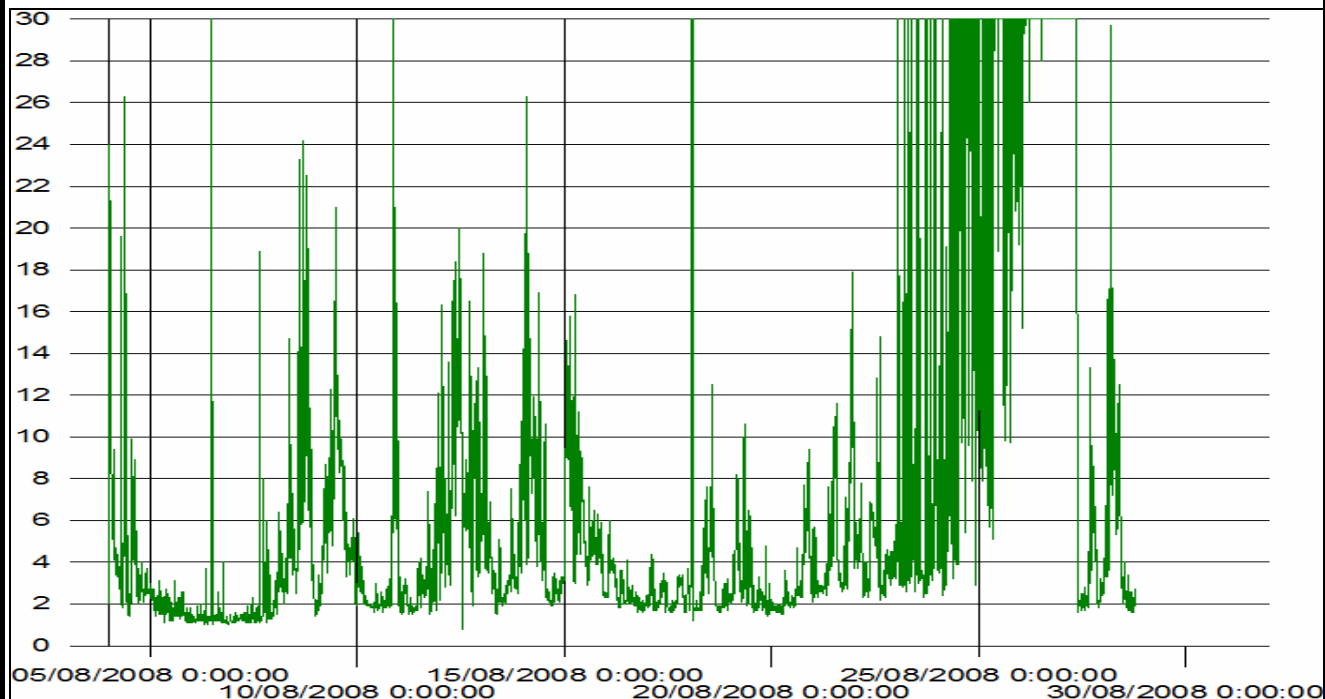
SFT (2007)

Risikovurdering av forurenset sediment, SFT veileder TA-2230/2007.



Rapport nr.: 20051785-56  
Dato: 2008-10-27  
Side: A1 / Rev.: 0

## Vedlegg A - Overvåkingsdata fra mudringsområdet



## Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Se Stopplogg i vedlegg B.
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	2,1
Middelerverdi	3,3
Gjennomsnitt	24
75 % persentil	7,2


\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

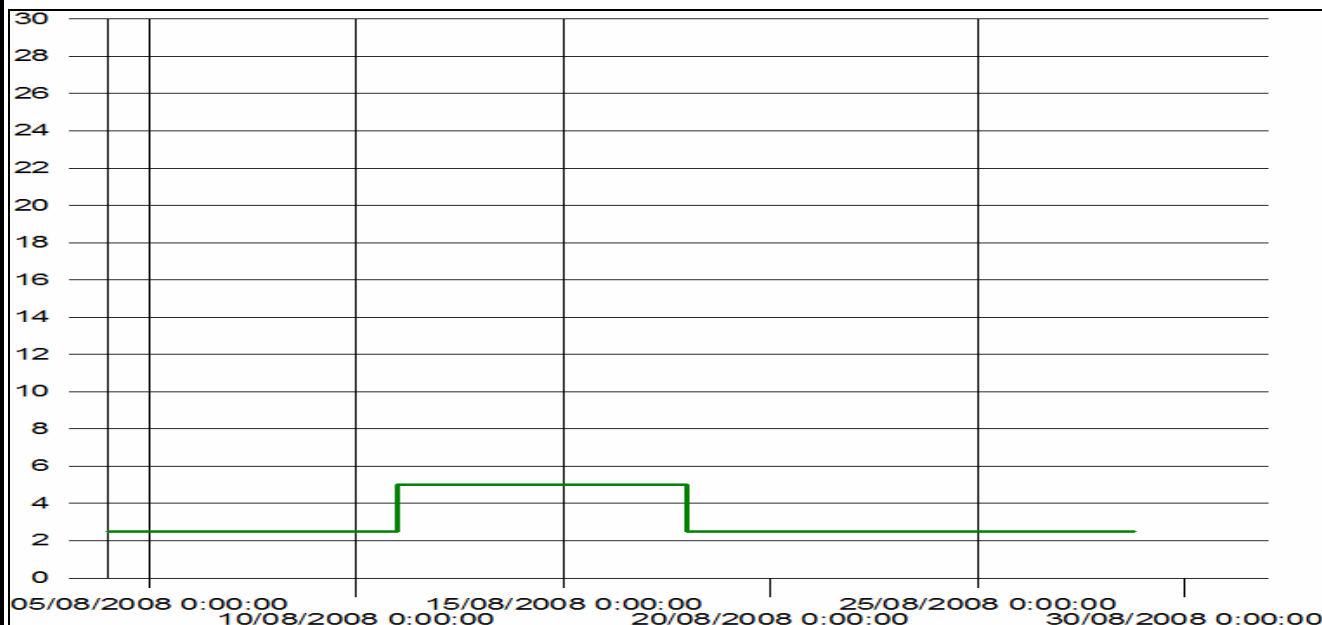
## Kommentarer:

Det måles turbiditet ved mudringslekteren når det pågår arbeider. Turbiditet over grenseverdi varsles via SMS og maskinfører stanser arbeidene til turbiditeten er tilbake på lave verdier. Stans i arbeidene blir loggført (vedlegg B).

21/8-08 hadde Secora problemer med overføring av måledata fra turbiditetsmålerne til nett og problemer med forespørsler til databasen via tekstmeldinger. Se Secora avvik nr. 259.

27/8-08 ble turbiditetsmåleren kalibrert av entreprenørens leverandør. Det ble funnet at målingene i perioden før kalibrering hadde gitt for høye måleverdier. Se Secora avvik A260.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. A-1
	Tegner AN	Dato 2008-10-13
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved mudring ved Hovedøya (T048)		




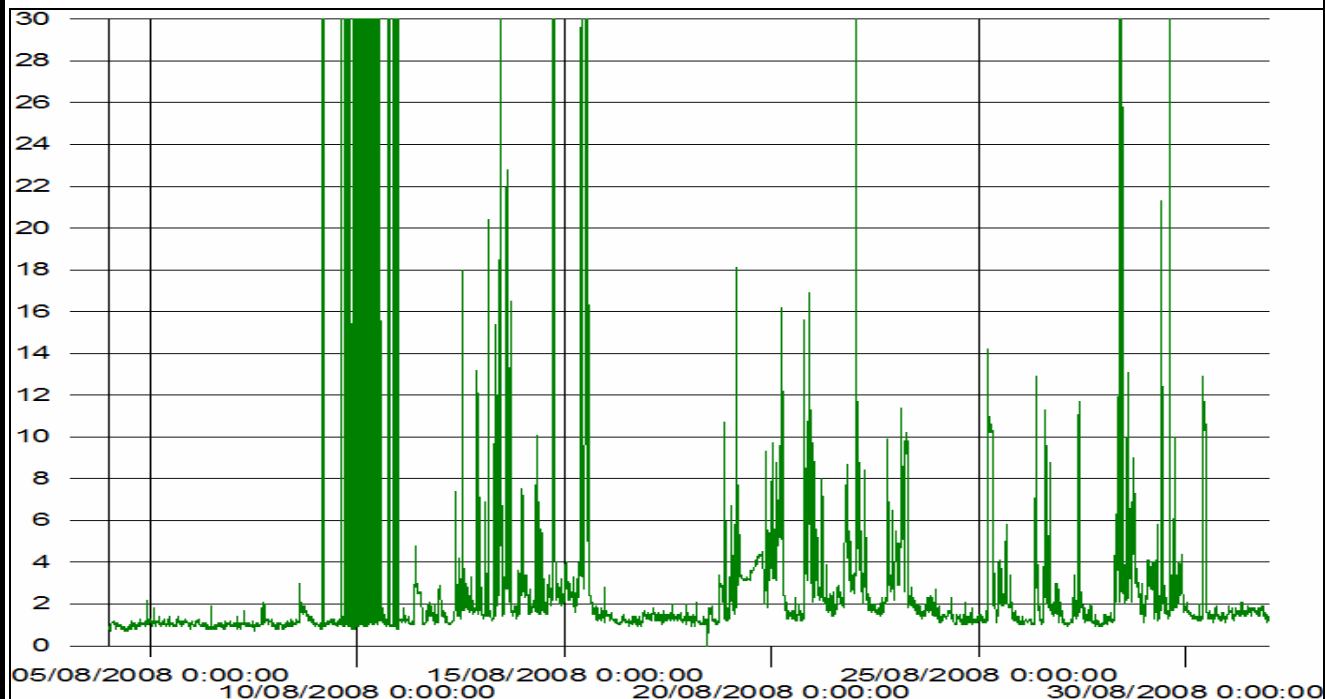
## Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referanseverdien
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	-
Middelvei	-
Gjennomsnitt	-
75 % persentil	-

## Kommentarer:

Bakgrunnsverdien er utarbeidet ved å benytte måledata fra mudringsområdet i helgene. I disse periodene er det ikke gjennomført mudring. Beregnet bakgrunnsverdi har vært gjeldende for påfølgende uke.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. A-2
	Tegner AN	Dato 2008-10-13
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved mudringsreferanse i Hovedøya (T048)		




## Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Se Stopplogg i vedlegg B.
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	1,1
Middelverdi	1,5
Gjennomsnitt	7,3
75 % persentil	2,3

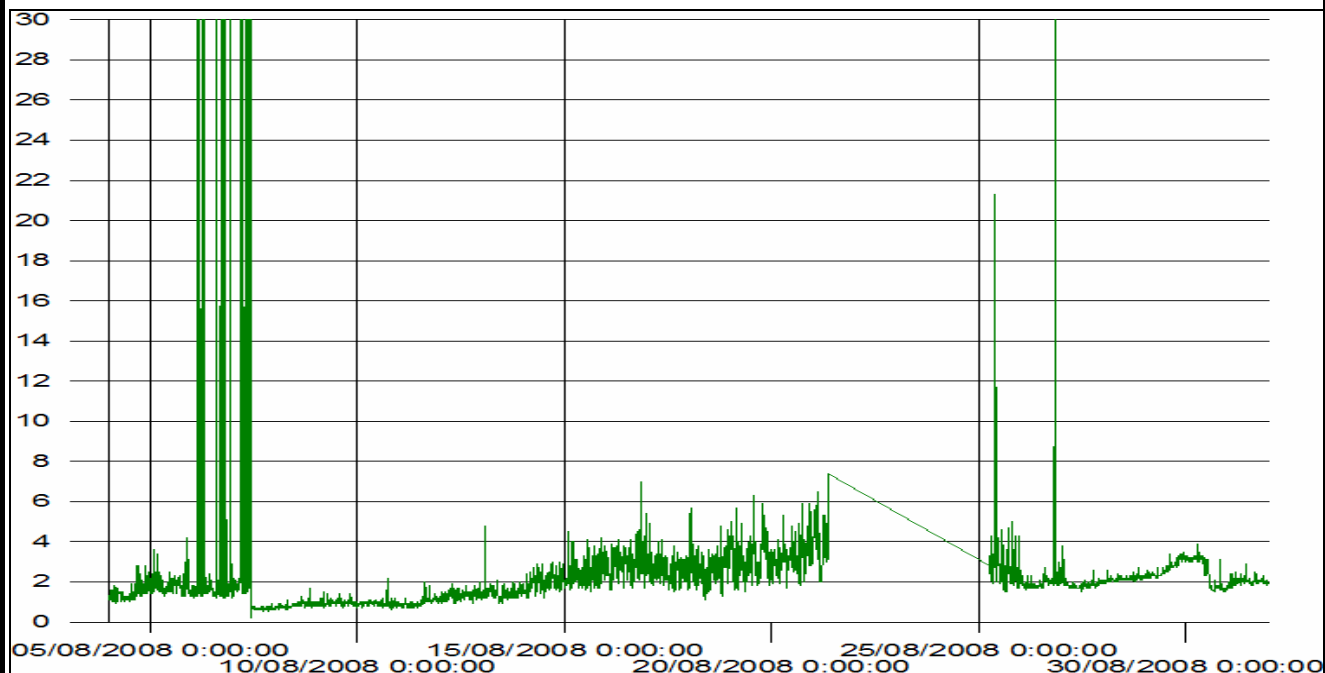
\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

## Kommentarer:

Det måles turbiditet ved mudringslekteren når det pågår arbeider. Turbiditet over grenseverdi varsles via SMS og maskinfører stanser arbeidene til turbiditeten er tilbake på lave verdier. Stans i arbeidene blir loggført (vedlegg B).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. A-3
	Tegner AN	Dato 2008-10-13
	Kontrollert AO	
Godkjent		






### Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	21/8-08 kl. 10:00 til 25/8-08 kl. 00:05
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referanseverdien
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	1,3
Middelverdi	1,9
Gjennomsnitt	3,6
75 % persentil	2,6

### Kommentarer:

Bakgrunnsnivået for turbiditet har i perioden blitt målt ved Sjursøya.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. A-4
	Tegner AN	Dato 2008-10-13
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved mudringsreferanse (T052)		



Rapport nr.: 20051785-56  
Dato: 2008-10-27  
Side: B1 / Rev.: 0

## Vedlegg B - Logg for stans i arbeidene ved mudring

## LOGG FOR STANS I ARBEIDENE VED MUDRING

I henhold til kontrollplanen skal arbeidene avbrytes hvis turbiditet ved mudring overskrider det naturlige bakgrunnsnivået med 5 NTU i mer enn 20 minutter. Mudringen kan ikke gjenopptas før partikkelmengden (turbiditeten) er på akseptabelt nivå.

*Tabell B1 Logg for stans i mudring som følge av turbiditet over grenseverdi, august 2008 for mudringslekter T048 (Hovedøya).*

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
080808	16:00	16:20
080808	16:50	17:00
080808	18:00	22:00

Stans i mudring som følge av arkeologiske funn og teknisk vedlikehold/reparasjoner omfattes ikke av oversikten.

Det har ikke vært stans i mudring for mudringslekter T052 som følge av overskredet grenseverdi for turbiditet i perioden. T052 har i perioden mudret rene sprengsteinmasser fra Frognerkilen. Massene er disponert ved Sjursøya vest.

NGI går systematisk gjennom entreprenørs logger for stans i arbeidene og sammenholder disse med overvåkningsdata for turbiditet i mudringsområdet for å verifisere at entreprenør overholder krav gitt i kontrollplanen.

Gjennomgangen for perioden viser at entreprenør gjør stans i arbeidene som følge av overskredet grenseverdi for turbiditet på en tilfredsstillende måte. NGI har funnet tre episoder under mudring ved T048 (Hovedøya) der stans ikke er dokumentert:

11/8-08 kl. 19:20-20:40

13/8-08 kl. 07:50-08:20

18/8-08 kl. 01:30-02:40

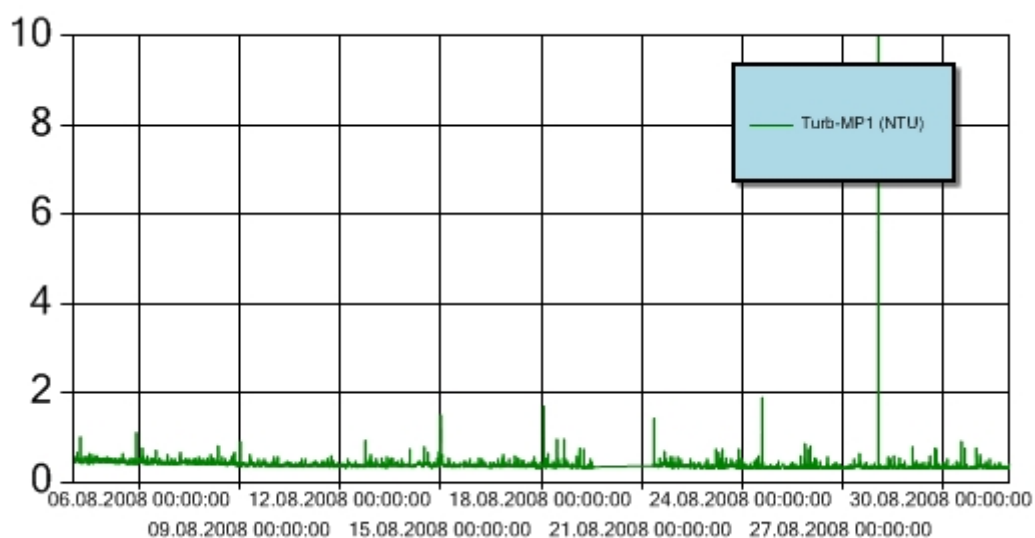
For T052 er det funnet en episode der det ikke er dokumentert stans i arbeidene ved overskredet grenseverdi:

30/8-08 kl. 11:00-13:20



Rapport nr.: 20051785-56  
Dato: 2008-10-27  
Side: C1 / Rev.: 0

## Vedlegg C - Overvåkingsdata fra dypvannsdeponiet




## Nøkkeldata

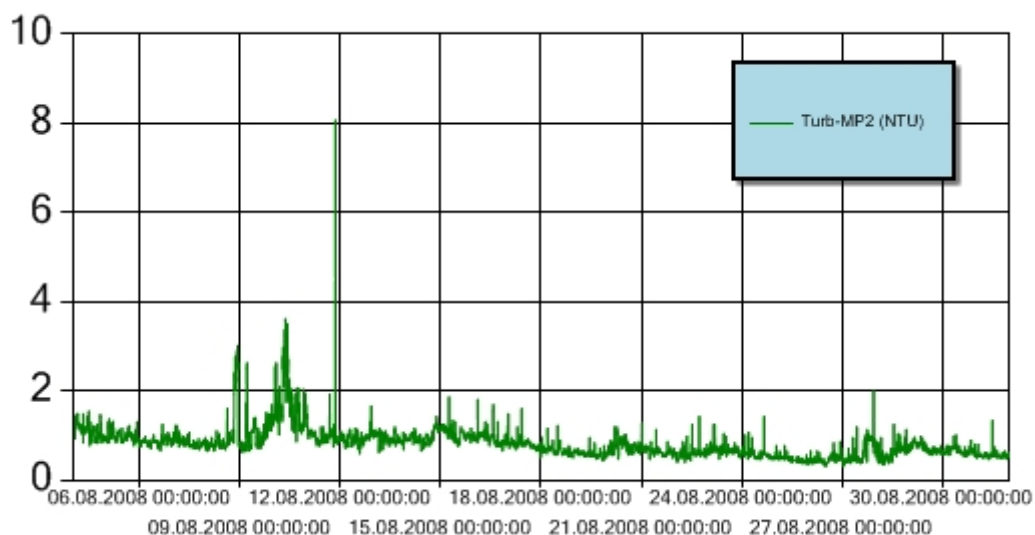
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	19/8 kl.13:31 til 21/8 kl 08:34
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	1 stk
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	0,3
Middelverdi	0,4
Gjennomsnitt	0,4
75 % persentil	0,4

\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

## Kommentarer:

MP1 var nede i perioden 19/8 kl. 13:31 til 21/8 kl. 8:34 på grunn av kontaktproblemer med batterikabel.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-1
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP1		




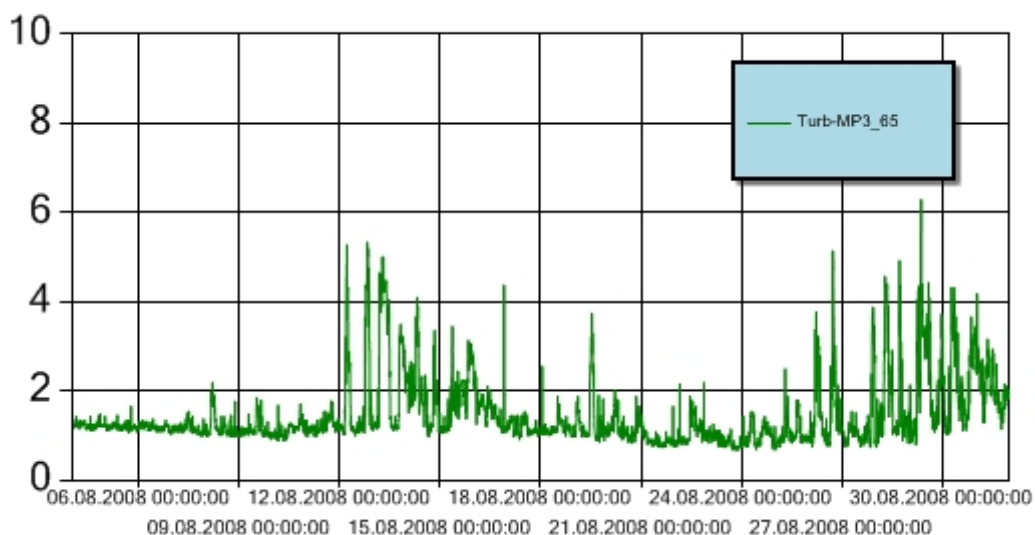
### Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	1 stk
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	0,6
Middelvei	0,8
Gjennomsnitt	0,8
75 % persentil	0,9

\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

### Kommentarer:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-2
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP2		




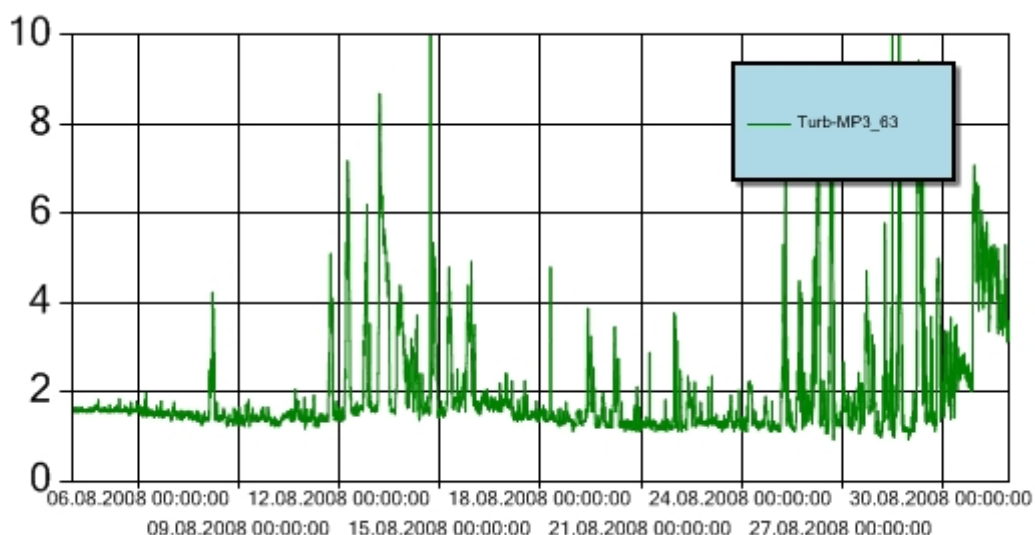
### Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	1,0
Middelerverdi	1,2
Gjennomsnitt	1,4
75 % persentil	1,5

\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

### Kommentar:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-3
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP3_65		




## Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, 28/8 og 29/8
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	80 stk
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	1,3
Middelverdi	1,6
Gjennomsnitt	2,0
75 % persentil	1,9

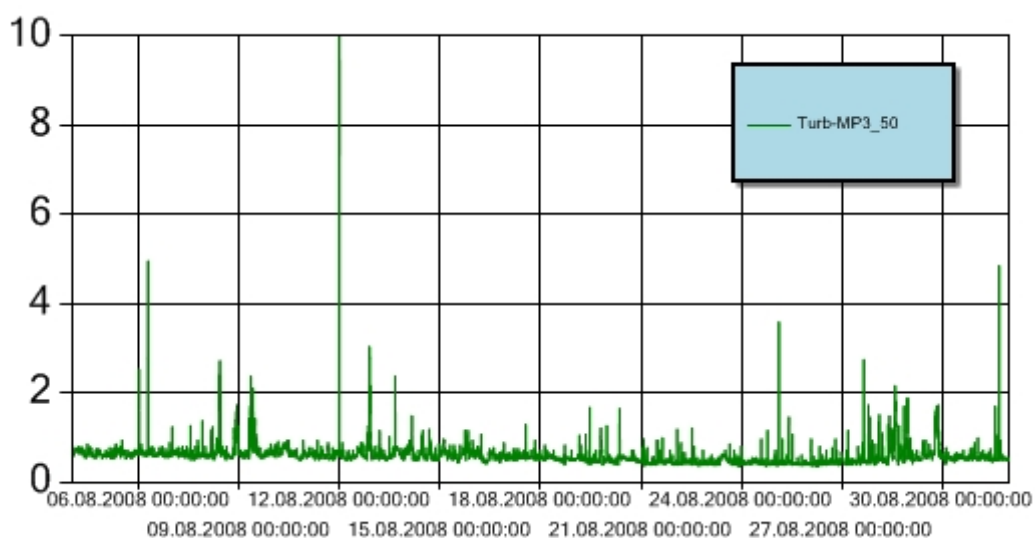
\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

### Kommentarer:

Det er registrert overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved 63 m vandndyp 28/8 kl 16:46 til 17:16 og 29/8 kl. 6:36 til 8:16. Secora stanset nedføringen ved SMS-varsel. NGI dokumenterte vannkvalitet (avvik nr. 164).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-4
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP3_63		






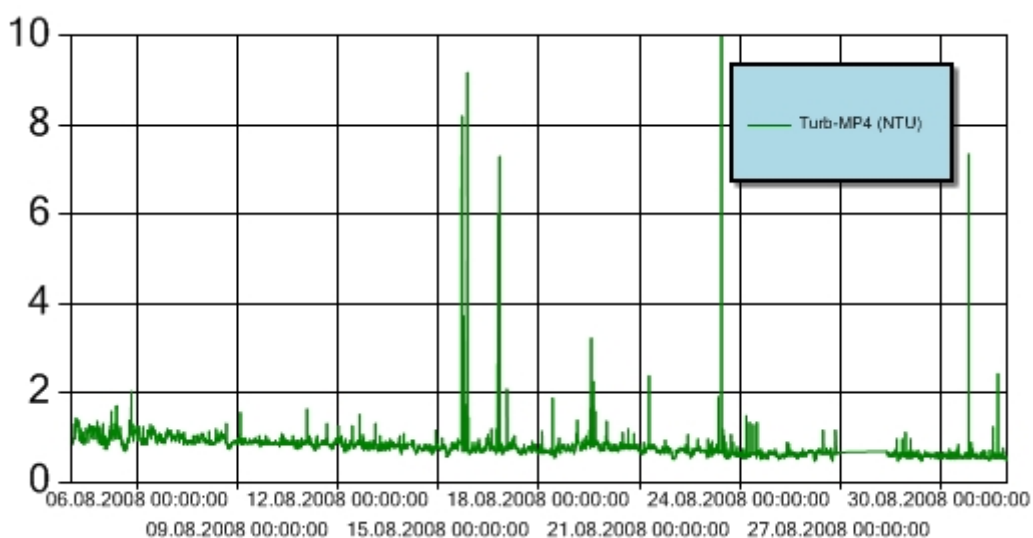
### Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	1 stk
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	0,5
Middelverdi	0,6
Gjennomsnitt	0,6
75 % persentil	0,6

\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

### Kommentarer:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-5
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP3_50		




## Nøkkeldata

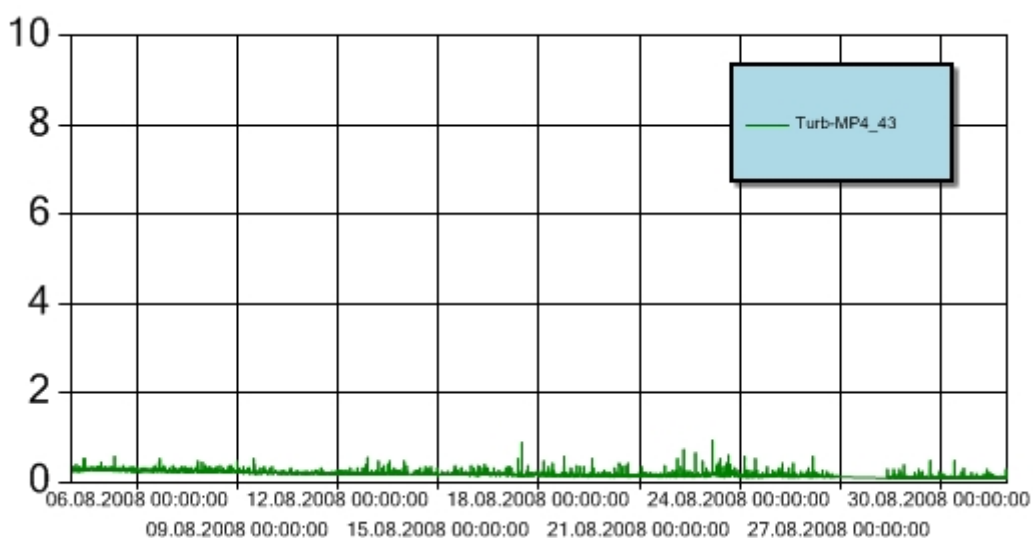
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	26/8 kl. 23:04 til 28/8 kl. 09:56 (to enkeltmålinger 27/8)
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	6 stk
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	0,6
Middelverdi	0,8
Gjennomsnitt	0,8
75 % persentil	0,9

\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

## Kommentarer:

Instrumentet sluttet å logge data kvelden 26/8. Neste dag ble instrumentet forsøkt igangsatt, men dette lyktes ikke å få til før morgenen 28/8.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-6
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP4		




## Nøkkeldata

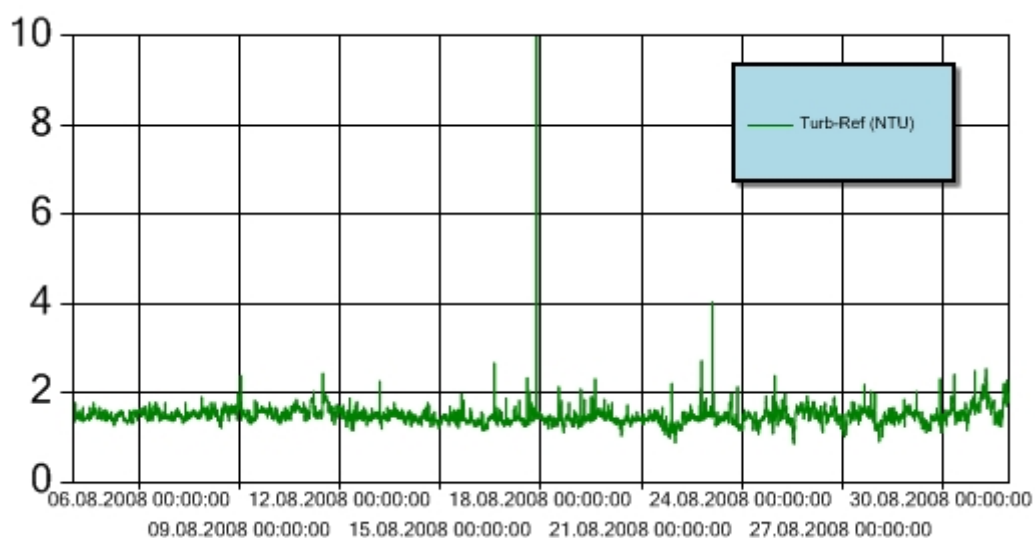
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	26/8 kl. 23:04 til 28/8 kl. 09:56 (to enkeltmålinger 27/8)
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	0,1
Middelverdi	0,2
Gjennomsnitt	0,2
75 % persentil	0,2

\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

## Kommentarer:

Instrumentet sluttet å logge data kvelden 26/8. Neste dag ble instrumentet forsøkt igangsatt, men dette lyktes ikke å få til før morgenen 28/8.


OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-7
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP4_43		

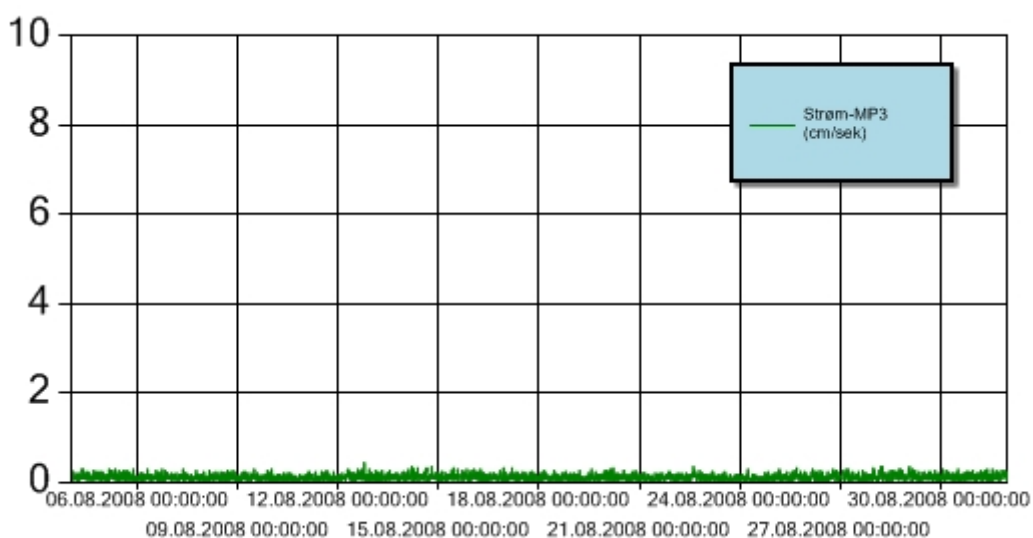


### Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	1,4
Middelverdi	1,5
Gjennomsnitt	1,5
75 % persentil	1,6

### Kommentarer:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-8
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
	Godkjent	
Turbiditet ved målepunkt T-Ref		




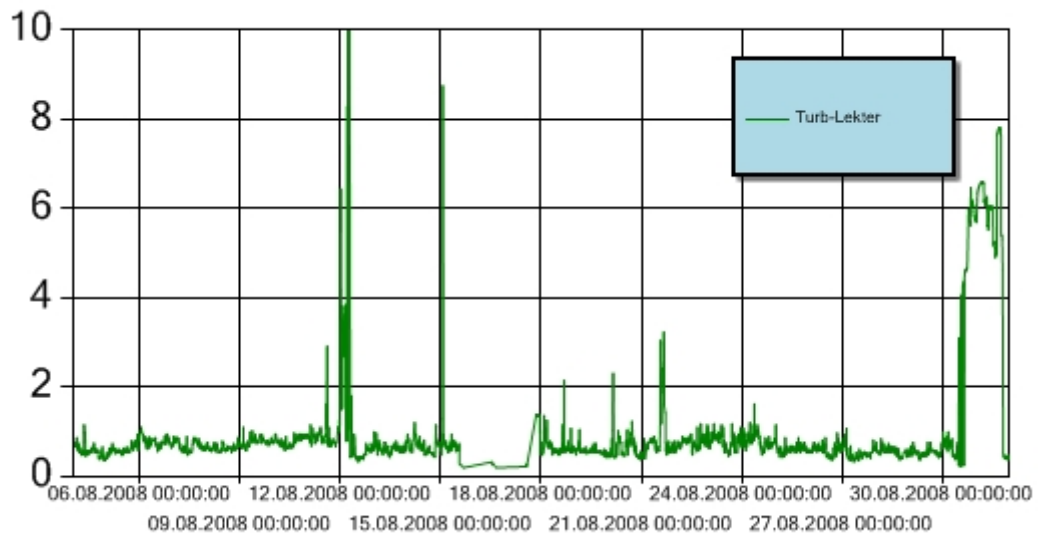
### Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei
<b>Statistisk oppsummering av strømhastighetsdatadata (cm/sekund)</b>	
25 % persentil	0,1
Middelvei	0,1
Gjennomsnitt	0,1
75 % persentil	0,1

\* Grenseverdien er definert som 6 cm/sekund vedvarende i 3 timer.

### Kommentarer:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-9
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
	Godkjent	
Strømhastighet ved målepunkt MP3		



## Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	4/8-08 – 31/8-08
Nedetid automatisk bøye	15/8 kl. 16:10 til 17/8 kl. 20:30
Turbiditet over grenseverdi	Nei, se kommentar
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	65 stk, se kommentar
<b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b>	
25 % persentil	0,6
Middelverdi	0,7
Gjennomsnitt	1,0
75 % persentil	0,8

### Kommentarer:

I perioden 15/8 kl. 16:10 til 17/8 kl. 20:30 var måleren ute av drift. Det ble imidlertid registrert 9 enkeltmålinger i denne perioden med nedetid.

Lørdag 30/8 kl 14:40 økte måleverdien fra 0,5 NTU til 4-7 NTU. Søndag 31/8 kl. 19:40 rengjorde entreprenør sensoren for fremmedlegeme slik at måleverdien gikk ned til rundt 0,5 NTU igjen. Det pågikk ikke nedføring av mudrede masser i denne perioden.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-56	Figur nr. C-10
	Tegner AP	Dato 2008-09-30
	Kontrollert AO	
Godkjent		

# Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>					
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Månedssrapport august 2008			<b>Dokument nr./Document No.</b> 20051785-56		
<b>Dokumenttype/Type of document</b>		<b>Distribusjon/Distribution</b>		<b>Dato/Date</b> 27. oktober 2008	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		<b>Rev.nr./Rev.No.</b> 0	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited			
		<input type="checkbox"/> Ingen/None			
<b>Oppdragsgiver/Client</b> Oslo Havn KF					
<b>Emneord/Keywords</b> environmental geotechnology, harbour, dredging, pollution, sea bed, sea water					
<b>Stedfesting/Geographical information</b>					
<b>Land, fylke/Country, County</b> Oslo			<b>Havområde/Offshore area</b>		
<b>Kommune/Municipality</b> Oslo			<b>Feltnavn/Field name</b>		
<b>Sted/Location</b> Malmøykalven			<b>Sted/Location</b>		
<b>Kartblad/Map</b> 1914 IV			<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>		
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> 32VNM375970					
<b>Dokumentkontroll/Document control</b>					
<b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>					
Rev./ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen- kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	AP	AO		
<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>		<b>Dato/Date</b> 27. oktober 2008		<b>Sign. Prosjektleder/Project Manager</b> Audun Hauge	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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





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

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

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

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

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

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

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

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

