



# Rapport / Report

## Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Måned rapport februar 2008

20051785-46  
18. juni 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: 20051785-46  
Rapporttittel: Månedrapport februar 2007  
Dato: 18. juni 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: Anita Nybakk

## 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 månedrapporten omfatter aktiviteten i perioden 28. januar – 2. mars 2008.

Overvåkningsprogrammet som er gjennomført i denne rapporteringsperioden viser at nedføringen skjer innenfor de rammer og krav som er satt av SFT;

- Kontinuerlig overvåking viser at strømhastigheten har vært lav i perioden (gjennomsnittshastighet lik 0,1 cm/sekund). Det har ikke vært noen episoder med strømhastighet over grenseverdien, men fra den 21. februar og ut måned har måleren vært ute av drift pga skader ifm drivende is.

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

## Sammendrag (forts.)



Rapport nr.: 20051785-46  
Dato: 2008-06-18  
Rev. dato: 2008-06-18  
Side: 4 / Rev.: 0

- Det er registrert 1 episode med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden.
- Det har ikke vært søl eller andre uønskede hendelser i forbindelse med mudring og transport, men det har vært ett tilfelle av søl ved nedføring av sedimenter.
- Den 17. og 21. februar ble flere bøyerigger for turbiditetsmålinger flyttet ut av posisjon pga drivene is i Oslofjorden. Bøyene ble flyttet tilbake 1 til 2 dager etterpå.
- Oversendelse av logger og måldata fra Secora til NGI har i perioden vært mangelfull, noe som har vanskeliggjort og forsinket NGIs kontroll og verifikasjon. Dette er fulgt opp gjennom avvikssystemet, og Secora har etter dette fremlagt nødvendig dokumentasjon.

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2</b> | <b>Kontroll under mudring</b>                                 | <b>7</b>  |
| 2.1      | Overvåkning i sjø under mudring                               | 7         |
| 2.2      | Overvåkning i sjø under mudring: fiskevandring                | 7         |
| 2.3      | Kontroll av lasting og transport av mudrede masser            | 8         |
| 2.4      | Kontroll av sjøbunn etter mudring                             | 8         |
| <b>3</b> | <b>Kontroll under deponering</b>                              | <b>8</b>  |
| 3.1      | Overvåkning av turbiditet rundt deponiområdet                 | 8         |
| 3.2      | Overvåkning av ev. spredning under deponering, sedimentfeller | 12        |
| 3.3      | Kontroll av ev. spredning under deponering, sedimentprøver    | 13        |
| 3.4      | Kontroll av saltinnhold                                       | 13        |
| 3.5      | Kontroll av strømhastighet                                    | 17        |
| 3.6      | Kontroll av leverte masser                                    | 17        |
| 3.7      | Overvåkning av stabilitet i sjeteer                           | 17        |
| 3.8      | Kontroll av transport og lossing til nedføring                | 18        |
| <b>4</b> | <b>Kontroll av vannkvalitet</b>                               | <b>18</b> |
| <b>5</b> | <b>Miljøtekniske avvik</b>                                    | <b>19</b> |
| <b>6</b> | <b>Oppsummering</b>   | <b>21</b> |
| <b>7</b> | <b>Referanser</b>   | <b>22</b> |

## **Vedlegg:**

- Vedlegg A: Overvåkingsdata fra mudringsområdet  
Vedlegg B: Logg for stans i arbeider 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 overvåkning 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 28. januar – 2. mars 2008. Rapporten er delt inn i kapitler som samsvarer med kapittelinnstillingen 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 tidsintegre målinger.

## 2 Kontroll under mudring

### 2.1 Overvåkning i sjø under mudring

Hensikten med overvåkingen er å oppdage eventuell uønsket spredning av oppvirvlet sediment under mudring, slik at avbøtende tiltak kan iverksettes. Overvåkingen skjer ved hjelp av en turbiditetsensor plassert på 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 mudret i Pipervika og i Bestumkilen. Når mudringen har foregått i Pipervika, har referansemåleren vært plassert Akershusutstikkeren. Når mudringen har foregått i Bestumkilen, har referansemåleren vært plassert på servicebrygga i Bestumkilen, ved den ytterste båtforeningen. Denne måleren har ikke fungert i perioden. Secora har målt referanseverdien manuelt til å være et sted mellom 6 og 8 NTU. Den høye referanseverdien i Bestumkilen i perioden antas å skyldes tilførsler fra Hoffselva. SFT har satt krav om at mudringsarbeidene må stanse dersom turbiditeten ved mudringpunktet er 5 NTU høyere enn det naturlige bakgrunnsnivået målt ved referansestasjonen i mer enn 20 minutter. Ved en eventuell overskridelse av grenseverdien genereres det et automatisk varsel via tekstmelding (SMS) til Secoras anleggsleder, maskinfører og NGIs kontrollansvarlig miljø. Ved flere tilfeller antas det å ha vært overskridelser ved mudringsarbeidene både i Bestumkilen og i Pipervika uten at det er loggført stopp av Secora, se avvik nr. 147. Årsaken til dette avviket er i hovedsak at Secora har målt en høyere referanseverdi enn det NGI antar å være riktig referanseverdien. I liknende avgrensede bassenger der bakgrunnsverdien for turbiditet påvirkes av mange ulike kilder, bør det foretas målinger og etableres en bakgrunnsverdi for turbiditet på forhånd.

I tillegg har turbiditetsmålerne vært flyttet rundt på, og sporbarheten har ikke vært optimal, se avvik nr. 144.

Resultatene fra overvåkingen ved mudring i Pipervika og Bestumkilen i perioden er oppsummert i figur A1 – A4 i vedlegg A, og all stans i arbeidene er dokumentert i vedlegg B.

### 2.2 Overvåkning 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 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 forurensede mudringsmasser ved lasting og lekertransport. Secora loggfører slike uønskede hendelser. Det er ikke rapportert inn uønskede hendelser i denne perioden.

### 2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

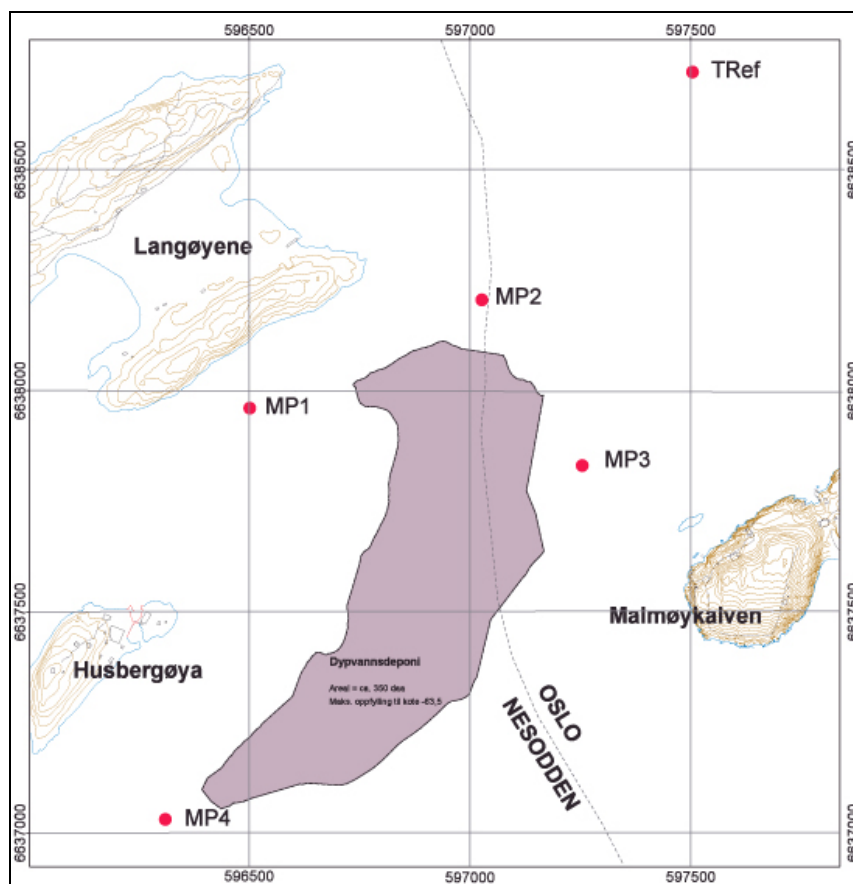
Etter at mudringen er gjennomført skal den nye sjøbunnen ha konsentrasjoner av metaller og organiske forbindelser tilsvarende tilstandsklasse II (SFT, 1997) eller bedre. Det er per i dag ikke ferdigstilt områder for overlevering fra entreprenør til byggherre.

## 3 Kontroll under deponering

### 3.1 Overvåkning 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. 3-5 meter over sjøbunnen. I tillegg er det etablert sensorer ved 50 og 63 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. Dette sikrer 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-C8, vedlegg C, er alle måledata presentert.

Pga noe uregelmessig oversending av data, har datasett fra MP1, MP2 og MP4 blitt lastet ned i ettertid.

**Tabell 1** Resultater fra måling av turbiditet ved overvåkningsbøyer rundt deponiet i perioden 28. januar – 2. mars 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>    | 21/2 kl. 1136 – 26/2 kl 1326 er tatt ut av datasettet   | Nei  | 0,5                        | 0,5          | 0,5          | 0,5                       |
| <b>MP2</b>    |   | Nei  | 1,0                        | 1,1          | 1,2          | 1,3                       |
| <b>MP3_65</b> | 7/2 kl 1413-2323, 8/2 kl 0233-1023, 10/2 kl 0443-0703, 12/2 2003 – 13/2 kl 0953, 21/2 1205 – 27/2 kl 1034, 28/2 kl 1415 – ut perioden   | 8/2-08 (1 tilfelle)                          | 0,2                        | 1,0          | 1,0          | 1,3                       |
| <b>MP3_63</b> | 7/2 kl 1403-2323, 10/2 kl 0443-0703, 12/2 1953 – 13/2 kl 0953, 21/2 1205 – 27/2 kl 1034, 28/2 kl 1415-1804, 1844-2204, 29/2 kl 0104-0304, 1925-2124, 1/3 kl 0454-0744   | Nei, bare støy.                              | 1,5                        | 1,6          | 1,9          | 1,9                       |
| <b>MP3_50</b> | 31/1 kl 1213-1413, 31/1 kl 1413 – 1/2 kl 1323, 1/2 kl 1333 – 8/2 kl 2033, 10/2 kl 0443-0703, 12/2 2003 – 13/2 kl 0953, 13/2 kl 1223 – 15/2 kl 1255, 16/2 kl 1455-2005, 21/2 1205 – 27/2 kl 1034, 27/2 kl 1534 – ut perioden | Nei, bare støy                               | 1,5                        | 1,9          | 2,2          | 2,9                       |
| <b>MP4</b>    |   | Nei  | 0,9                        | 1,0          | 1,1          | 1,3                       |
| <b>MP4_43</b> |   | Nei  | 0,2                        | 0,2          | 0,3          | 0,3                       |
| <b>H2</b>     | 2/2 kl 1006-1406, 7/2 kl 1416-2316, 9/2 kl 1346 – 10/2 kl 2046, 12/2 kl 1956 – 13/2 kl 0946, 22/2 kl 1206 – 24/2 kl 1906  | Nei  | 0,7                        | 0,7          | 0,9          | 0,8                       |
| <b>TRef</b>   | 26/2 kl 1242 – 28/2 kl 1253   | Ikke relevant for referansemåling            | 1,1                        | 1,2          | 1,3          | 1,3                       |

<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.

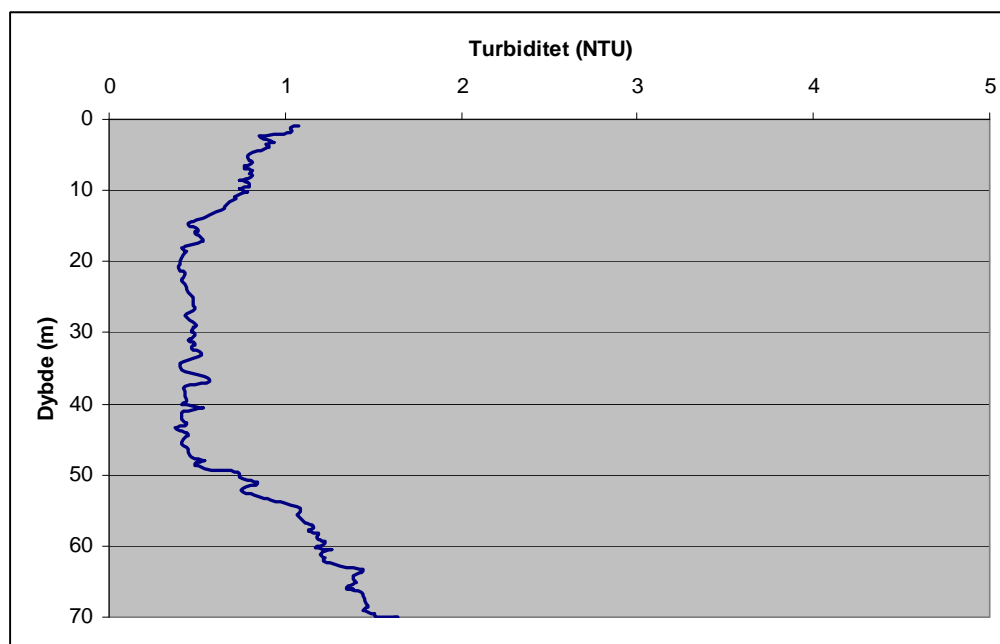
I perioden har det vært registret 1 episode med overskridelse ved nedføring. Episoden ble registret av hovedmåleren på MP3 (den nederste måleren) den 8. februar (kl 0023-0233). Episoden skjedde ca. en time etter at Secora var ferdig med nedføringen dagen før. Ingen vannprøver ble tatt siden de 2 timene med overskridelse skjedde midt på natten, men episoden inkluderes i miljøregnskapet.

Det ble gjennomført batteriskift på MP1, MP4, MP3 og TRef den 25. februar 2008.

Det har vært 2 episoder hvor drivende is har ført til at flere av bøyene har drevet ut av posisjon. Den 17. februar drev MP2, MP4 og TRef ut av posisjon, se avvik nr. 140 og 141. Bøyene ble slept på plass igjen den 19. februar. Den 21. februar drev alle bøyene ut av posisjon pga drivende is, se avvik nr. 143. I denne episoden ble kabelstrengen på MP1 og MP3, og MP3\_50 måleren skadet. MP2, MP3, MP4 og TRef ble slept på plass den 22. februar, mens MP1 ble flyttet i posisjon den 25. februar etter reparasjon av kabelstreng. Pga skadene på MP3s signalstreng var det uregelmessigheter med målingene for MP3. Den 25. februar ble logger og kabelstreng tatt inn til reparasjon. MP3 kablestreng ble reinstallert den 26. februar, men registrerte ingen målinger. Den 27. februar ble logger reinstallert og modemkabel reparert. Målerne

fungerer ikke tilfredsstillende og vil bli reparert i begynnelsen av mars. For mer informasjon, se vedlegg C.

MP3s nedetid her redusert kvaliteten på overvåkingen, da det er MP3\_65 det har vært mest sensitiv når der har vært uregelmessigheter ved nedføringen. Turbiditet ble målt manuelt 27. februar, se Figur 2.



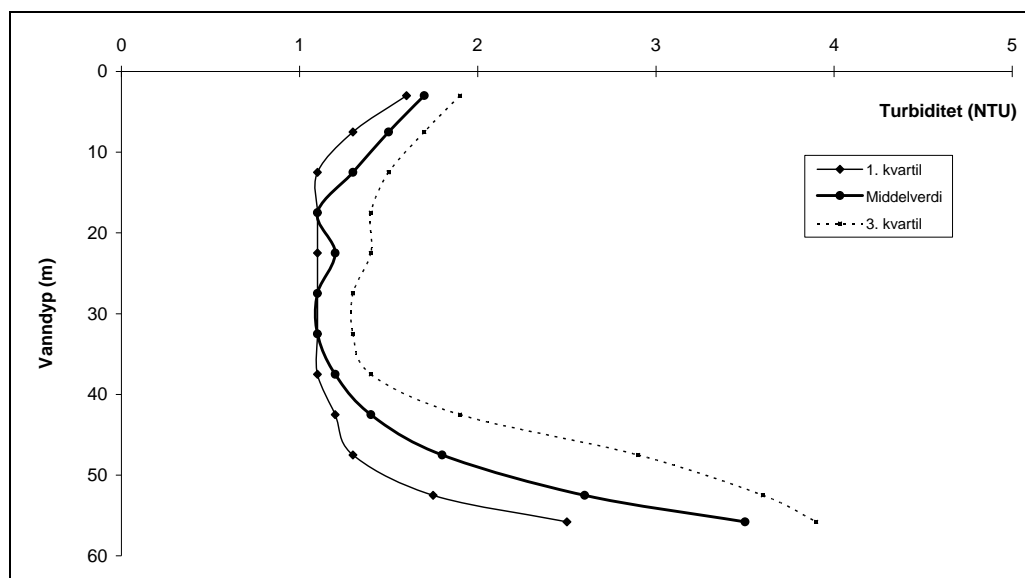
Figur 2 Manuelle turbiditetsmålinger ved MP3 27. februar 2008

Gjennom intern kvalitetskontroll ble det bemerket at det burde manuelle turbiditetsmålinger ha blitt iverksatt tidligere og gjort daglig. Dette har ikke skjedd, og det vil bli laget et avvik som beskriver dette i ettertid, avvik nr. 157. Nedetiden blir også inkludert i miljøregnskapet.

TRef sluttet å sende data den 26. februar. Kabelen ble tatt på land 27. februar til reparasjon og satt ut igjen den 28. februar. Referanseverdien ble satt til 1 NTU i mellomtiden.

Ved nedføringslekteren er det montert en turbiditetsmåler som måler turbiditeten ved 10 meters vanddybde kontinuerlig (målepunkt H2). Resultatene fra målingene finnes i vedlegg C-10.

På nedføringslekteren er det en sensor som måler partikkelmengden i hele vannsøylen. Sensoren er montert i en kabel som heises opp og ned i vannmassene når det pågår nedføring av masser til dypvannsdeponiet. Turbiditet målt med dette instrumentet blir kontinuerlig vist på egen PC-skjerm om bord på nedføringsenheten. NGI får måledata tilsendt.



Figur 3 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring i 28. januar – 2. mars 2008

Figurene viser at turbiditeten ligger under 2 NTU til ca. 50 meter. Verdiene overskrider ikke grenseverdien i vannsøylen ned til 60 meter ved nedføringsenheten. Dette betyr at det ikke er en oppadrettet transport av partikulært materiale fra nedføring av mudrede masser.

Kontrollplanen sier at Secora skal måle turbiditeten ved nedføringen mens deponering pågår, men etter revisjon av DNV påla Secora seg selv å måle turbiditeten ved nedføringsenheten kontinuerlig. NGI har ikke mottatt dokumentasjon på at det var målt turbiditet i flere episoder, for detaljer se avvik 152. I noen av periodene har det pågått nedføring. I tillegg har måleren vært konstant ved et dyp i periodene 4/2 kl 0838 -1529 (56 m) og 26/2 kl 0726-1327 (52 m). Som ledd i lukking av avvik 152 har Secora i ettertid fremlagt dokumentasjon på at det foreligger måledata for de fleste av de ovennevnte periodene. Unntaksvis mangler måledata i forbindelse med at Skjærhavn (lekteren som måleren er montert på) har vært til kai for bunkring (1-3/2), helgestans (22-24/2) samt at det har vært to kortere perioder (17-18/2 og 22/2) der datamaskinen som lagrer dataene har vært nede (Secora avvik nr. 173). Avvik 152 skyldtes dermed manglende oversendt dokumentasjon av måledata til NGI.

### 3.2 Overvåkning av ev. spredning under deponering, 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 ev. 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. Tabell 2 inneholder Secoras logg for nedføringen, med tilsatt mengde salt. Hver oppføring i tabellen tilsvarende nedføring av ett lekterlass mudrede masser. Tilsatt mengde salt i perioden er basert på erfaringstall fra tidligere målinger.

Tabell 2 *Secoras logg for nedføring av masser i perioden 28. januar – 2. mars 2008*

| Dato       | Masser hentet fra | Mengde salt tilsatt (kg) | Nedføring i deponi |         | Lekter |
|------------|-------------------|--------------------------|--------------------|---------|--------|
|            |                   |                          | Fra kl.            | Til kl. |        |
| 27.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 2345               | 0030    | 073    |
| 28.01.2008 | Bestumkilen       | 100                      | 0130               | 0200    | 075    |
| 28.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 0340               | 0425    | 076    |
| 28.01.2008 | Pipervika         | 500                      | 0700               | 0905    | 080    |
| 28.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 0945               | 1025    | 073    |
| 28.01.2008 | Pipervika         | 1000                     | 1110               | 1220    | 079    |
| 28.01.2008 | Bestumkilen       | 100                      | 1420               | 1445    | 075    |
| 28.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 1625               | 1700    | 076    |
| 28.01.2008 | Pipervika         | 500                      | 1725               | 1940    | 080    |
| 28.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 2005               | 2055    | 073    |
| 28.01.2008 | Bestumkilen       | 100                      | 2150               | 2240    | 075    |
| 29.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 0005               | 0050    | 076    |
| 29.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 0220               | 0330    | 073    |
| 29.01.2008 | Bestumkilen       | 100                      | 0415               | 0450    | 075    |
| 29.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 1100               | 1135    | 076    |
| 29.01.2008 | Bestumkilen       | 200                      | 1800               | 1915    | 073    |
| 29.01.2008 | Bestumkilen       | 100                      | 2215               | 2245    | 075    |



Rapport nr.: 20051785-46  
Dato: 2008-06-18  
Rev. dato: 2008-06-18  
Side: 14 / Rev.: 0

|            |                            |      |      |      |      |
|------------|----------------------------|------|------|------|------|
| 30.01.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0040 | 0135 | 076  |
| 30.01.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0425 | 0530 | 073  |
| 30.01.2008 | Bestumkilen                | 100  | 1140 | 1200 | 075  |
| 30.01.2008 | Bestumkilen                | 200  | 1215 | 1305 | 076  |
| 30.01.2008 | Pipervika                  | 1000 | 1445 | 1610 | 079  |
| 30.01.2008 | Bestumkilen                | 200  | 1630 | 1710 | 073  |
| 30.01.2008 | Bestumkilen                | 100  | 2035 | 2200 | 075  |
| 31.01.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0230 | 0335 | 073  |
| 31.01.2008 | Pipervika                  | 500  | 1000 | 1200 | 080  |
| 31.01.2008 | Pipervika                  | 1000 | 1520 | 1805 | 079  |
| 01.02.2008 | -                          |      |      |      |      |
| 02.02.2008 | -                          |      |      |      |      |
| 03.02.2008 | -                          |      |      |      |      |
| 04.02.2008 | Pipervika<br>Graving trakt | 1000 | 0930 | 2000 | 079  |
| 04.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 1355 | 0015 | 075  |
| 05.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0125 | 0200 | 073  |
| 05.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 0515 | 0530 | 075  |
| 05.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 1205 | 1235 | 073  |
| 05.02.2008 | Pipervika<br>Graving trakt | 200  | 1615 | 1740 | i.l. |
| 05.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 1620 | 1750 | 075  |
| 05.02.2008 | Pipervika                  | 200  | 2025 | 2205 | i.l. |
| 06.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0130 | 0145 | 073  |
| 06.02.2008 | Bestumkilen                | 120  | 0335 | 0410 | 075  |
| 06.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0615 | 0650 | i.l. |
| 06.02.2008 | Pipervika                  | 500  | 0740 | 1000 | 080  |
| 06.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 1105 | 1130 | 073  |
| 06.02.2008 | Pipervika                  | 100  | 1410 | 1530 | 075  |
| 06.02.2008 | Pipervika                  | 200  | 1610 | 1745 | i.l. |
| 06.02.2008 | Pipervika                  | 200  | 1750 | 1820 | 073  |
| 06.02.2008 | Bestumkilen                | 120  | 0005 | 0100 | 075  |
| 07.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0215 | 0310 | i.l. |
| 07.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0405 | 0455 | 073  |
| 07.02.2008 | Bestumkilen                | 120  | 0800 | 0845 | 075  |
| 07.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 1050 | 1150 | i.l. |
| 07.02.2008 | Pipervika                  | 500  | 1345 | 1535 | 080  |
| 07.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 1545 | 1635 | 073  |
| 07.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 2220 | 2315 | 075  |
| 08.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0745 | 0815 | i.l. |
| 08.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0820 | 0910 | 073  |
| 08.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 0915 | 0945 | 075  |
| 08.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 2105 | 2210 | i.l. |
| 09.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0645 | 0705 | 073  |
| 09.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0825 | 0900 | i.l. |
| 09.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 0920 | 0940 | 075  |
| 10.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 2250 | 2330 | 073  |
| 11.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0045 | 0100 | i.l. |
| 11.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 0245 | 0300 | 075  |
| 11.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 1645 | 1735 | 073  |
| 11.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 2000 | 2030 | i.l. |
| 12.02.2008 | Bestumkilen                | 100  | 0230 | 0245 | 075  |
| 12.02.2008 | Bestumkilen                | 200  | 0400 | 0425 | 073  |



Rapport nr.: 20051785-46  
Dato: 2008-06-18  
Rev. dato: 2008-06-18  
Side: 15 / Rev.: 0

|            |             |      |      |      |      |
|------------|-------------|------|------|------|------|
| 12.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 0850 | 1110 | 079  |
| 12.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1120 | 1145 | 075  |
| 12.02.2008 | Pipervika   | 500  | 1255 | 1440 | 080  |
| 12.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1510 | 1620 | 073  |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 0200 | 0255 | i.l. |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0310 | 0320 | 075  |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0520 | 0535 | 073  |
| 13.02.2008 | Pipervika   | 500  | 0850 | 1215 | 079  |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 180  | 1225 | 1325 | i.l. |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 500  | 1340 | 1625 | 080  |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1755 | 1815 | 075  |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 180  | 2020 | 2100 | i.l. |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 2155 | 2225 | 073  |
| 13.02.2008 | Bestumkilen | 120  | 2350 | 0020 | 075  |
| 14.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0435 | 0500 | 073  |
| 14.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 0810 | 1000 | 079  |
| 14.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1045 | 1115 | i.l. |
| 14.02.2008 | Pipervika   | 500  | 1200 | 1410 | 080  |
| 14.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1550 | 1615 | 075  |
| 14.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 1820 | 2000 | 079  |
| 14.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 2150 | 2205 | i.l. |
| 15.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0100 | 0140 | 073  |
| 15.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0205 | 0225 | 075  |
| 15.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 0445 | 0515 | i.l. |
| 15.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0820 | 0850 | 073  |
| 15.02.2008 | Pipervika   | 500  | 0855 | 0950 | 080  |
| 15.02.2008 | Bestumkilen | 160  | 1025 | 1105 | 075  |
| 15.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1440 | 1510 | i.l. |
| 15.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 1545 | 1640 | 079  |
| 15.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1645 | 1730 | 073  |
| 15.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 2040 | 2005 | 075  |
| 16.02.2008 | Pipervika   | 500  | 0705 | 0725 | 080  |
| 16.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 0810 | 0840 | i.l. |
| 16.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1045 | 1120 | 073  |
| 17.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 2105 | 2130 | 075  |
| 18.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0205 | 0310 | i.l. |
| 18.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0750 | 0800 | 073  |
| 18.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 0805 | 0940 | 079  |
| 18.02.2008 | Bestumkilen | 480  | 1415 | 1515 | i.l. |
| 18.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 1630 | 1800 | 079  |
| 18.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1945 | 2035 | 073  |
| 18.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 2045 | 2120 | 075  |
| 18.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 2315 | 0010 | i.l. |
| 19.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0140 | 0225 | 073  |
| 19.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0435 | 0525 | i.l. |
| 19.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0630 | 0715 | 075  |
| 19.02.2008 | Pipervika   | 500  | 0720 | 0925 | 080  |
| 19.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 0930 | 1045 | i.l. |
| 19.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 1055 | 1255 | 079  |
| 19.02.2008 | Bestumkilen | 140  | 1315 | 1405 | 073  |
| 19.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1440 | 1510 | 075  |
| 19.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1910 | 2100 | i.l. |
| 19.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 2255 | 0045 | 073  |





Rapport nr.: 20051785-46  
Dato: 2008-06-18  
Rev. dato: 2008-06-18  
Side: 16 / Rev.: 0

|            |             |      |      |      |          |
|------------|-------------|------|------|------|----------|
| 20.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 2020 | 2110 | i.l.     |
| 20.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 2255 | 0000 | 073      |
| 20.02.2008 | Pipervika   | 100  | 0120 | 0245 | 075      |
| 20.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0820 | 0940 | 073      |
| 20.02.2008 | Pipervika   | 500  | 0950 | 1115 | 080      |
| 20.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1130 | 1215 | 075      |
| 20.02.2008 | Bestumkilen | 1000 | 1430 | 1545 | 079      |
| 20.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 2020 | 2110 | i.l.     |
| 20.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 2255 | 2400 | 073      |
| 21.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0445 | 0530 | i.l.     |
| 21.02.2008 | Bestumkilen | 500  | 0715 | 0820 | 080      |
| 21.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0900 | 1000 | 073      |
| 21.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1145 | 1245 | 075      |
| 21.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1415 | 1455 | i.l.     |
| 21.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1635 | 1935 | 073      |
| 21.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 2000 | 2130 | 075      |
| 21.02.2008 | Pipervika   | 200  | 2230 | 2305 | A.M.     |
| 21.02.2008 | Pipervika   | 200  | 2320 | 0010 | i.l.     |
| 22.02.2008 | Pipervika   | 200  | 0155 | 0400 | 073      |
| 22.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0815 | 1000 | 075      |
| 23.02.2008 | Pipervika   | 200  | 0215 | 0345 | A.M.     |
| 24.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0445 | 0510 | 075      |
| 25.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0730 | 0850 | i.l. 002 |
| 25.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 0925 | 1025 | 079      |
| 25.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1100 | 1145 | 075      |
| 25.02.2008 | Pipervika   | 500  | 1340 | 1500 | 080      |
| 25.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1535 | 1620 | 073      |
| 25.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1635 | 1710 | i.l. 002 |
| 25.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1945 | 2020 | 075      |
| 25.02.2008 | Pipervika   | 200  | 2215 | 2320 | A.M.     |
| 26.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0055 | 0225 | 073      |
| 26.02.2008 | Pipervika   | 200  | 0455 | 0555 | A.M.     |
| 26.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0725 | 0810 | i.l. 002 |
| 26.02.2008 | Pipervika   | 500  | 0830 | 1040 | 080      |
| 26.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1120 | 1225 | 073      |
| 26.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1400 | 1430 | 075      |
| 26.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1700 | 1755 | i.l. 002 |
| 26.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0940 | 2050 | 073      |
| 26.02.2008 | Pipervika   | 100  | 2150 | 2250 | 075      |
| 26.02.2008 | Bestumkilen | 220  | 2335 | 0035 | A.M.     |
| 27.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 0120 | 0230 | i.l. 002 |
| 27.02.2008 | Pipervika   | 1000 | 0245 | 0400 | 079      |
| 27.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0420 | 0540 | 073      |
| 27.02.2008 | Pipervika   | 500  | 0700 | 0900 | 080      |
| 27.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0920 | 1035 | 075      |
| 27.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1105 | 1225 | i.l. 002 |
| 27.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1335 | 1450 | 073      |
| 27.02.2008 | Pipervika   | 200  | 2200 | 2330 | A.M.     |
| 27.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 2330 | 0030 | 075      |
| 28.02.2008 | Pipervika   | 150  | 0040 | 0240 | i.l. 002 |
| 28.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 0340 | 0500 | 073      |
| 28.02.2008 | Pipervika   | 200  | 0510 | 0700 | A.M.     |
| 28.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 0730 | 0830 | 075      |



|            |             |      |      |      |          |
|------------|-------------|------|------|------|----------|
| 28.02.2008 | Bestumkilen | 1000 | 0900 | 1120 | 079      |
| 28.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 1215 | 1325 | i.l. 002 |
| 28.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 1435 | 1530 | 073      |
| 28.02.2008 | Bestumkilen | 100  | 1715 | 1800 | 075      |
| 28.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 2110 | 2220 | i.l. 002 |
| 28.02.2008 | Bestumkilen | 200  | 2300 | 2400 | 073      |
| 29.02.2008 | Pipervika   | 200  | 0100 | 0130 | A.M.     |
| 29.02.2008 | Pipervika   | 100  | 0200 | 0245 | 075      |
| 29.02.2008 | Bestumkilen | 150  | 0400 | 0550 | i.l. 002 |

”-” betyr ingen arbeider, i.l : Innleid lekter, A.M.: Agder Marine

### 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 hvis det blir stopp i datastrømmen.

Den 21. februar ble MP3s (strømbøyen) tatt av drivende is og kabel til strømmåler røk. Dette innebar at strømmåleren ble tapt. Ny måler er bestilt og vil bli satt ut så snart som mulig. NIVAs overvåkningstokt for dypvannsutskiftningen i april viser at dypvannsutskiftningen kun gikk ned til 50 meter denne vinteren. Det betyr at tap av strømmåleren ikke har redusert kvaliteten på overvåkingen.

I perioden 28. januar – 2. mars 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 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 2. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass.

### 3.7 Overvåking av stabilitet i sjeteer

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 nedføringsenheten. Observasjoner loggføres av Secora og logg overleveres til kontrollansvarlig miljø. Secora har rapportert inn ett tilfelle med uønskede hendelser i denne perioden. Den 20. februar oppstod det slangebrudd på nedføringsenheten (Rielle). Dette medførte at ca. 50 liter hydraulisk olje lekket ut til Oslofjorden. Det ble lagt ut lense på dekket for å minimalisere utslippet. Episoden er registret som "Uønsket Hendelse 20" av Secora.

## 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 rundt 20 prøver) 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 overvåkingsprogrammet ikke tatt vannprøver for dokumentasjon av vannkvalitet i februar 2008.

## 5 Miljøtekniske avvik

For perioden 28. januar – 2. mars 2008 har NGI rapportert følgende avvik:

Avvik nr. 138: Malmøydatabasen nede. I perioden 12/2-08 kl. 2000 til 13/2-08 kl. 945 var malmøydatabasen nede. Dataserver startet opp igjen 13/2-08 kl. 945. Varslingsystem for overskridelse av grenseverdi for turbiditet og strømhastighet ute av drift.

Avvik nr. 139: Sensor MP3-50 m defekt. 13/2-08 ble signalkabel til MP3 forsøkt heist opp for å reparere sensor MP3-50 m. Utstyr satt imidlertid fast og kunne ikke heises opp for reparasjon, selv om dette ble forsøkt med større fartøy med kran (Mjølner). Sensor MP3-50 m var defekt slik at det sendtes falske stoppvarsler. Utstyr satt fast slik at reparasjon utsattes. Entreprenør ble bedt om å se bort fra alle varsler fra MP3-50 m. Måling av turbiditet ved MP3-50 m er ikke et krav gitt i kontrollplanen.

Avvik nr. 140: Målebøye Tref ute av posisjon. 17/2-08 drev bøye Tref som måler bakgrunnsverdi av partikkelmengde (turbiditet) vekk fra riktig posisjon. Det er ikke usannsynlig at is er årsaken til at bøyen drev vekk fra riktig posisjon. NGI sikret bøyen 18/2-08, og klargjorde den for transport tilbake til riktig posisjon. Dette ble gjennomført 19/2-08 med assistanse fra Mjølner. Bøyen sendte måleverdier som var tilnærmet lik det som ble målt før bøyen drev av (1 NTU). Fram til bøyen er på plass blir dette benyttet som bakgrunnsverdi fordi det da ikke blir behov for å omprogrammere varslingsagenten.

Avvik nr. 141: Målebøye MP4 og MP2 ute av posisjon. 17/2-08 drev bøyene MP4 og MP2 vekk fra riktig posisjoner. Det er sannsynlig at is er årsaken til at bøyene drev vekk fra riktig posisjon. NGI sikret bøyene 18/2-08, og klargjorde dem for transport tilbake til riktig posisjon. Dette ble gjennomført 19/2-08 med assistanse fra Mjølner. Det ble 18/2-08 målt turbiditet med manuelt utstyr ved MP4, MP3 og MP2. Ved alle stasjoner var turbiditet godt under grenseverdi.

Avvik nr. 143: Alle overvåkningsbøyer flyttet av is. Mildt vær og vind fra sør fikk is i Bunnefjorden til å drive nordover slik at overvåkningsbøyene MP1, MP2, MP3, MP4 og Tref ble flyttet fra riktig posisjoner. Dette medførte følgende skader på overvåkningsutstyret:

- Moring MP1 tapt og skader på signalkabel til MP1
- Kabel til strømmåler røket og instrument mulig tapt
- Skader på signalkabel Tref
- Skader på signalkabel og øvre sensor (50 m) til MP3.

Isgang er årsaken til avdrift og skade på overvåkningsbøyene. NGI flyttet MP2, MP3, MP4 og Tref tilbake i riktig posisjon med assistanse fra Bukser og Berging 22/2-08. 25/2-08 ble MP1 plassert tilbake i riktig posisjon med ny moring. Signalkabel MP1 satt ut etter reparasjon 26/2-08. Signalkabel Tref satt ut etter reparasjon 29/2-08. MP3 forventes fullt operativ etter reparasjon i løpet av uke 10 (måleren ble hentet inn igjen 3/3-08). Ny strømmåler er anskaffet og planlegges satt ut med assistanse fra større båt innen utgangen uke 11. NGI

målte turbiditet manuelt 27/2, 3/3, 4/3 og fortsetter med dette daglig til MP3 er fullt operativ igjen. Overvåkningsdata ble tapt.

Avvik nr. 144: Ikke tilfredsstillende sporbarhet i Secoras turbiditetsdata fra mudringsområdene. Secora har benyttet det samme instrumentet for måling av turbiditet både ved mudringsfartøy og som referanse. I Secoras database er hver sensor gitt en egen identitet slik at det er sporbarhet i hvor målingene er utført. Ved forflytting av turbiditetssensor er det ikke gjort en tilsvarende flytting av data, slik at det gir dårlig sporbarhet i datagrunnlaget. I database til Secora for turbiditetsdata fra mudringsområdene stemmer ikke de dataene som ligger under de enkelte målerne overens med betegnelsen/navnet på målerne. Bruk av samme turbiditetssensor ved både måle- og referansepunkter uten at opprinnelsessted for måledata er angitt gir dårlig sporbarhet. Secora må korrigere databasen, slik at alle data ligger under riktig navngitte måler (navngitt med posisjon, 052, 052 ref, 048). Dette gjør NGIs verifikasjon av Secoras overvåkning under mudring vanskelig, og forsinker månedsrapporteringen.

Avvik nr 147: Manglede stopp ved antatte turbiditesoverskridelser i mudringsområdene i februar. Funnet ved gjennomgang av Secoras database og stopplogger ved mudringsområdene. Gjennom uke 5 – uke 9, 28. januar-2. mars, har det i Bestumkilen vært 24 tilfeller med overskridelser hvor det ikke har blitt stoppet, 10 tilfeller hvor det har blitt stoppet for sent, og 18 tilfeller hvor arbeidet har blitt påbegynt for tidlig. Til sammen er det 46 tilfeller med overskridelser (referanseverdi er av NGI satt til 3 NTU, ut ifra basislinja) hvor det ikke har blitt stoppet eller ikke stoppet lenge nok (noen ganger har det både blitt stoppet for sent, og påbegynt for tidlig). I Pipervika har det vært 15 tilfeller med overskridelser hvor arbeidet ikke har blitt stoppet. Uønsket spredning vil forekomme når ikke mudringen stoppes ved overskridelser. Byggherre har pålagt en gjennomgang av Secoras logger mot de avviksmeldte episodene. Etter dette fremkom det at årsaken til avviket i hovedsak er at Secora har målt en høyere referanseverdi (6 – 8 NTU) enn NGI har antatt. I seks av episodene har Secora loggført produksjonsstans av andre årsaker enn høy turbiditet i samme periode som turbiditeten var forhøyet. Overlevering av relevant informasjon og komplett dokumentasjon fra Secora må bedres.

Avvik nr 152: Mangler turb data fra ”Juksa” måleren i februar. Avviket ble oppdaget ved gjennomgang av mottatt dokumentasjon fra Secora og turbiditetsmålingene ved nedføringen. Ved følgende tidspunkt mangler turb data fra ”juksa” måleren:

28/1 kl 0000 – 30/1 kl 1145, 30/1 kl 1145 – 3/2 kl 1546, 14/2 kl 0407- 0552, 16/2 kl 1240 – 18/2 kl 0748, 19/2 kl 0853-1822, 1908-2053, 20/2 kl 2016 – 21/2 kl 2230, 22/2 kl 0753 – 24/2 kl 1916, 26/2 kl 1328 – 28/2 kl 1617 og 29/2 kl 0455 – 2/3 kl 2359.

Det har vært deponering i alle disse periodene. Rutinene for turbiditetsmålingene bør innskjerpes. Entreprenør har tilsynelatende ikke fulgt opp kontrollplanen. Byggherre krevde at Secora gjennomgikk og la frem dokumentasjon i forhold til dette avviket. Secora har etter dette dokumentert at det foreligger data fra ”Juksa” måleren i størstedelen av de ovennevnte

periodene. Unntaksvis mangler data fordi lekteren som måleren er montert på var inne til kai for bunkring (1-3/2) samt helgestans (22-24/2). Videre har Secora avviksmeldt manglende data fra måleren 17-18/2 og 22/2 grunnet "datakræsje" (Secora avvik nr 173). Avviket skyldtes derfor manglende oversendt dokumentasjon av måledata til NGI. Overlevering av komplett dokumentasjon må bedres.

Avvik nr. 157: Ikke fulgt prosedyre for manuell turb. måling MP3. Da målebøyene ble flyttet av drivis 21/2-08 (avvik 143), hadde MP3 nedetid i perioden 21/2-08 til 7/3-08. Manuell måling ble utført 27/2 og 3-7/3-08. Manuelle målinger skulle blitt gjennomført i hele perioden med nedetid for MP3 i henhold til NGIs prosedyre 3. Dersom målingene ikke kunne gjennomføres, burde det utløst stopp i nedføringen. NGI må sikre at prosedyrene følges. Dersom turbiditeten har vært over grenseverdi i perioden, kan det medføre behov for tiltak utenfor deponiets avgrensning ved MP3.

## 6 Oppsummering

Overvåkningsprogrammet som er gjennomført i denne rapporteringsperioden viser at nedføringen skjer innenfor de rammer og krav som er satt av SFT;

- Kontinuerlig overvåkning viser at strømhastigheten har vært lav i perioden (gjennomsnittshastighet lik 0,1 cm/sekund). Det har ikke vært noen episoder med strømhastighet over grenseverdien, men fra den 21. februar og ut måned har måleren vært ute av drift pga skader ifm drivende is.
- Det er registrert 1 episode med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden. Det har ikke vært søl eller andre uønskede hendelser i forbindelse med mudring og transport, men der har vært ett tilfelle av søl ved nedføring av sedimenter.
- Den 17. og 21. februar ble flere bøyerigger for turbiditetsmålinger flyttet ut av posisjon pga drivene is i Oslofjorden. Bøyene ble flyttet tilbake 1 til 2 dager etterpå.
- Oversendelse av logger og måledata fra Secora til NGI har i perioden vært mangelfull, noe som har vanskeliggjort og forsinket NGIs kontroll og verifikasjon. Dette er fulgt opp gjennom avvikssystemet, og Secora har etter dette fremlagt nødvendig dokumentasjon.

## 7 Referanser

SFT (1997), Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann, SFT veileder 97:03.

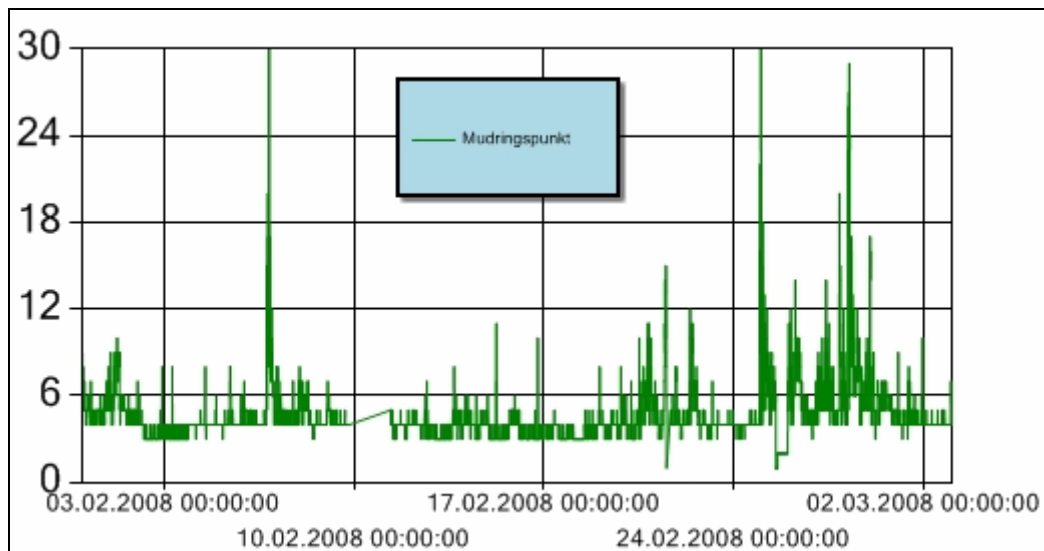
SFT (2005) Veileder for risikovurdering av forurenset sediment, SFT veileder TA-2085.

Statusrapport fra prosjekt Ren Oslofjord, Juni, 2007, [www.renoslofjor.no](http://www.renoslofjor.no)



Rapport nr.: 20051785-46  
Dato: 2008-06-18  
Rev. dato: 2008-06-18  
Side: A1 / Rev.: 0

## **Vedlegg A - Overvåkningsdata fra mudringsområdet**



## Nøkkeldata

| Hendelse  | Kommentar   |
|---|---|
| Måleperiode   | 28/1-08 til 2/3-08                                      |
| Nedetid automatisk bøye                                 | 28/1 kl 0000 – 30/1 kl 1040, 9/2 kl 2000 – 11/2 kl 0830 |
| Turbiditet over grenseverdi*                            | Ja, se vedlegg B for detaljer.                          |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |   |
| 25 % persentil  | 4,0   |
| Middelvei   | 4,0   |
| Gjennomsnitt  | 4,9   |
| 75 % persentil  | 5,0   |


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

### Kommentarer:

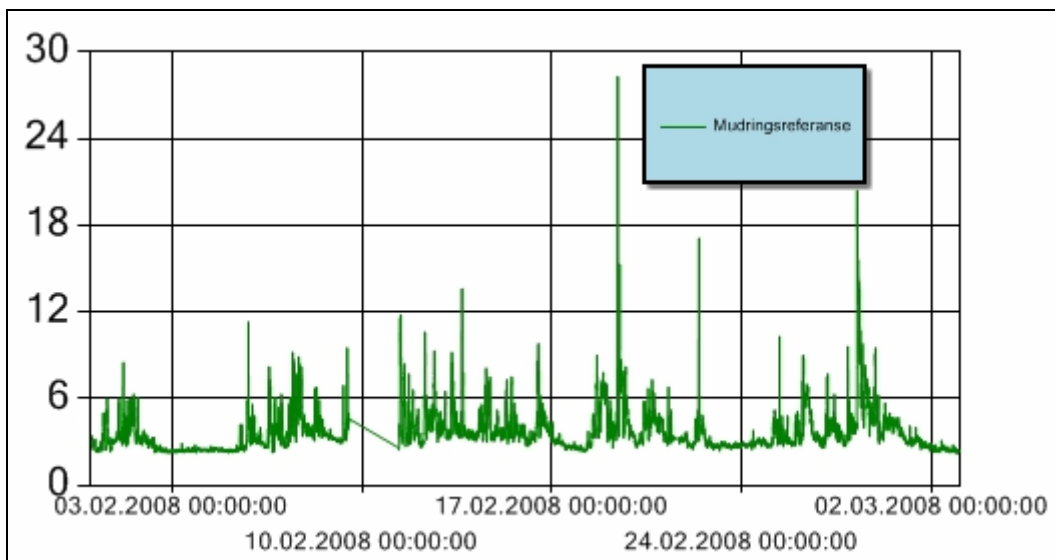
Det måles turbiditet ved mudringslekteren når det pågår arbeid. Turbiditet over grenseverdi varsles via SMS og maskinfører stanser arbeidene til turbiditeten er tilbake på lave verdier. Stans i arbeidene blir loggført (vedlegg B).

Frem til 30. januar kl 1040 har turbiditetsmåleren vært ute av drift.

Secoras stopplogg og turbiditetsdataene i databassen stemmer ikke over ens. I følge databasen burde det ha blitt stoppet mange flere ganger, se avvik nr. 147. Manglende stans skyldes at Secora har forholdt seg til en noe høyere referanseverdi enn NGI finner å være riktig.

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| OSLO HAVN KF | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>A-1  |
|              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|              | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent     |                            |   |





## Nøkkeldata

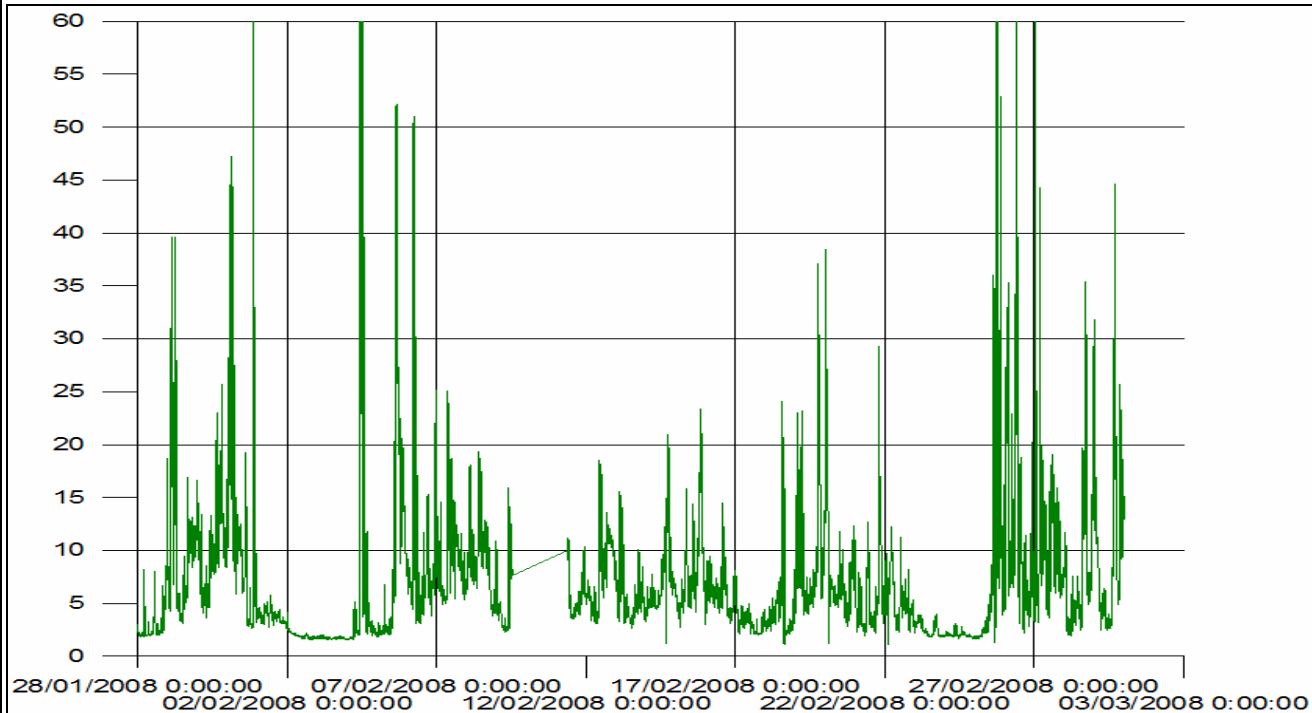
| Hendelse  | Kommentar   |
|---|---|
| Måleperiode   | 28/1-08 til 2/3-08                                      |
| Nedetid automatisk bøye                                 | 28/1 kl 0000 – 30/1 kl 1110, 9/2 kl 1250 – 11/2 kl 0830 |
| Turbiditet over grenseverdi                             | Ikke relevant for referansemålinger                     |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |   |
| 25 % persentil  | 2,8   |
| Middelvei   | 3,3   |
| Gjennomsnitt  | 3,6   |
| 75 % persentil  | 4,0   |

### Kommentarer:

Ved mudring Pipervika, måles bakgrunnsnivået for turbiditet ved Akershusutstikkeren.

Frem til 30. januar kl 1110 har turbiditetsmåleren vært ute av drift.

|              |                            |                    |
|--------------|----------------------------|--------------------|
| OSLO HAVN KF | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>A-2   |
|              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18 |
|              | Kontrollert<br>AO          |                    |
| Godkjent     |                            |                    |



## Nøkkeldata


| Hendelse  | Kommentar                         |
|---|-----------------------------------|
| Måleperiode   | 28/1-08 til 2/3-08                |
| Nedetid automatisk bøye                                 | 9/2 kl 1300 – 11/2 kl 0930 (helg) |
| Turbiditet over grenseverdi*                            | Ja, se vedlegg B for detaljer.    |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |                                   |
| 25 % persentil  | 2,9                               |
| Middelvei   | 4,9                               |
| Gjennomsnitt  | 7,0                               |
| 75 % persentil  | 8,3                               |

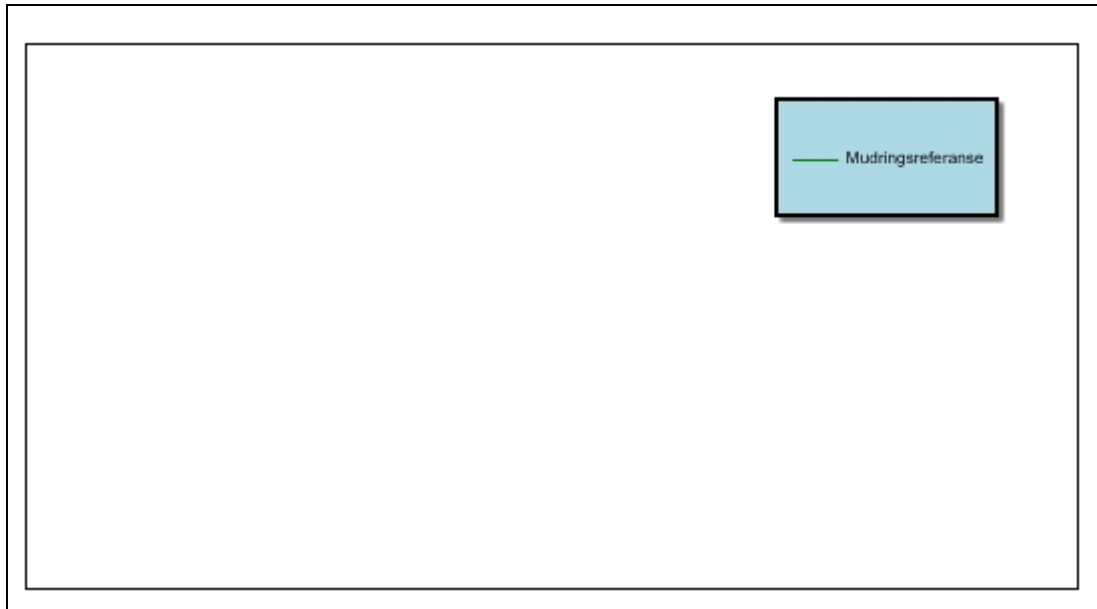
\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

## 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).

Secoras stopplogg og turbiditetsdataene i databassen stemmer ikke over ens. I følge databasen og antatt referanseverdi (basislinje ved mudringspunkt) burde det ha blitt stoppet mange flere ganger, se avvik nr. 147 og vedlegg A-4.

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| OSLO HAVN KF | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>A-3  |
|              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|              | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent     |                            |   |



### Nøkkeldata

| Hendelse  | Kommentar                           |
|---|-------------------------------------|
| Måleperiode   | 28/1-08 til 2/3-08                  |
| Nedetid automatisk bøye                                 | Hele perioden                       |
| Turbiditet over grenseverdi                             | Ikke relevant for referansemålinger |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |                                     |
| 25 % persentil  | *                                   |
| Middelvei   | *                                   |
| Gjennomsnitt  | *                                   |
| 75 % persentil  | *                                   |

\*ingen målinger

### Kommentarer:

Ved mudring i Bestumkilen måles bakgrunnsnivået for turbiditet ved servicebrygge lengre ut i kilen.

I hele den aktuelle perioden har målebøye vært ute av drift. Secora oppgir at referansenverdien, som de har målt manuelt, har vært på 6 til 8 NTU. NGI mener referansenverdien heller burde vært satt til 3 NTU etter basislinjen fra turbiditetsmålingen ved mudringsstedet. Dette medfører at det skulle vært stanset i flere tilfeller enn de som oppgis i vedlegg B, jfr. avvik 147.

|              |                            |                    |
|--------------|----------------------------|--------------------|
| OSLO HAVN KF | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>A-4   |
|              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18 |
|              | Kontrollert<br>AO          |                    |
| Godkjent     |                            |                    |



Rapport nr.: 20051785-46  
Dato: 2008-06-18  
Rev. dato: 2008-06-18  
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. I perioden 28. januar – 2. mars 2008 har det ikke vært overskridelser av grenseverdi for turbiditet under mudringen.

*Tabell B1 Logg for stans i mudring som følge av turbiditet over grenseverdi, februar 2008 i Pipervika.*

| Dato       | Stans i mudring |         |
|------------|-----------------|---------|
|            | Fra kl.         | Til kl. |
| 11.02.2008 | 1620            | 1638    |
| 12.02.2008 | 1602            | 1626    |

*Tabell B2 Logg for stans i mudring som følge av turbiditet over grenseverdi, februar 2007 i Bestumkilen.*

| Dato                 | Stans i mudring |         |
|----------------------|-----------------|---------|
|                      | Fra kl.         | Til kl. |
| 28.01.08/29.01.2008  | 2355            | 0015    |
| 29.01.2008           | 0250            | 0631    |
| 29.01.2008/30. 01.08 | 2202            | 0122    |
| 30. 01.08            | 0933            | 1051    |
| 04.02.08             | 1035            | 1205    |
| 04.02.08             | 1235            | 1800    |
| 05.02.08             | 0430            | 0600    |
| 05.02.08             | 1345            | 1800    |
| 05.02.08             | 1800            | 2000    |
| 05.02.08             | 2050            | 2250    |
| 06.02.08             | 0530            | 0630    |
| 06.02.08             | 1100            | 1600    |
| 06.02.08             | 1930            | 2100    |
| 07.02.08             | 1150            | 1800    |
| 09.02.08             | 1025            | 1200    |
| 11.02.08             | 0115            | 0200    |
| 11.02.08             | 0300            | 0345    |
| 11.02.08             | 0550            | 1000    |
| 12.02.08             | 1050            | 1340    |
| 12.02.08             | 1450            | 2330    |
| 13.02.08             | 0520            | 0640    |
| 13.02.08             | 1820            | 1910    |
| 14.02.08             | 1320            | 1900    |
| 14.02.08             | 1950            | 2020    |
| 15.02.08             | 0820            | 0930    |
| 15.02.08             | 1400            | 1510    |
| 15.02.08             | 1650            | 2220    |
| 18.02.08             | 1310            | 1530    |
| 19.02.08             | 0050            | 0320    |



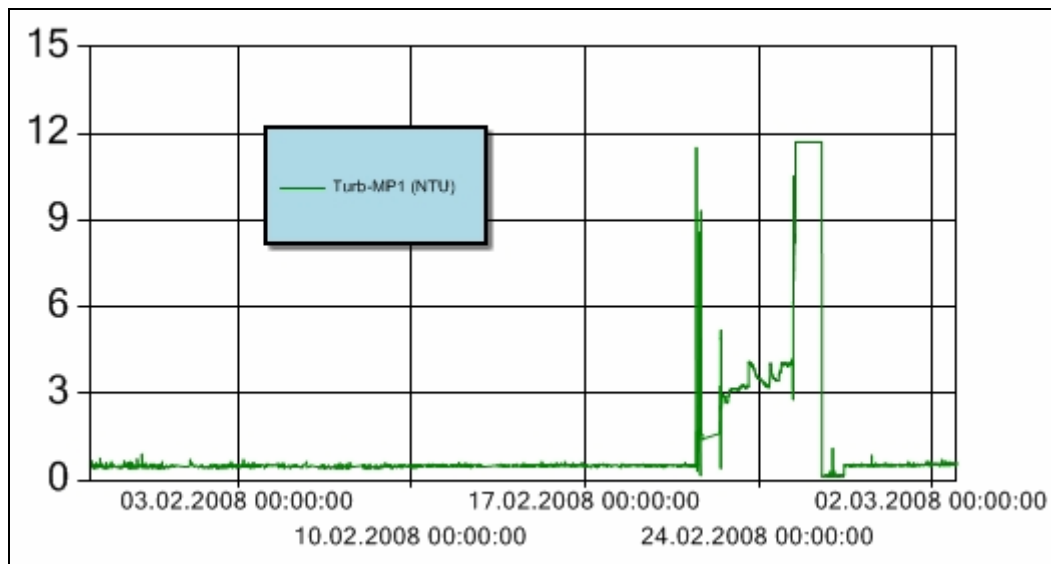
Rapport nr.: 20051785-46  
Dato: 2008-06-18  
Rev. dato: 2008-06-18  
Side: B3 / Rev.: 0

| Dato              | Stans i mudring |         |
|-------------------|-----------------|---------|
|                   | Fra kl.         | Til kl. |
| 19.02.08          | 0350            | 0610    |
| 19.02.08          | 1720            | 2020    |
| 19.02.08          | 2240            | 2400    |
| 20.02.08          | 0000            | 0130    |
| 20.02.08          | 2250            | 2350    |
| 21.02.08          | 1030            | 1110    |
| 21.02.08          | 1920            | 2120    |
| 25.02.08          | 1520            | 1610    |
| 25.02.08          | 1742            | 1842    |
| 25.02.08          | 1922            | 2020    |
| 25.02.08          | 2031            | 2111    |
| 25.02.08          | 2245            | 2252    |
| 26.02.08          | 0012            | 0251    |
| 26.02.08          | 0900            | 1000    |
| 26.02.08/27.02.08 | 2352            | 0101    |
| 27.02.08          | 0332            | 0451    |
| 27.02.08          | 0640            | 0700    |
| 27.02.08          | 1821            | 1831    |
| 28.02.08          | 1440            | 1710    |
| 29.02.08          | 1550            | 1720    |
| 29.02.08          | 2102            | 2241    |



Rapport nr.: 20051785-46  
Dato: 2008-06-18  
Rev. dato: 2008-06-18  
Side: C1 / Rev.: 0

## **Vedlegg C - Overvåkningsdata fra dypvannsdeponiet**



## Nøkkeldata

| Hendelse  | Kommentar  |
|---|--|
| Måleperiode   | 28/1-08 – 2/3-08   |
| Nedetid automatisk bøye                                 | Ja, 21/2 kl. 1136 – 26/2 kl 1326 er tatt ut av datasettet, se kommentar nedenfor |
| Turbiditet over grenseverdi*                            | Nei, bare støy   |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse               | Nei, bare støy   |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |  |
| 25 % persentil  | 0,5  |
| Middelverdi   | 0,5  |
| Gjennomsnitt  | 0,5  |
| 75 % persentil  | 0,5  |


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

## Kommentarer:

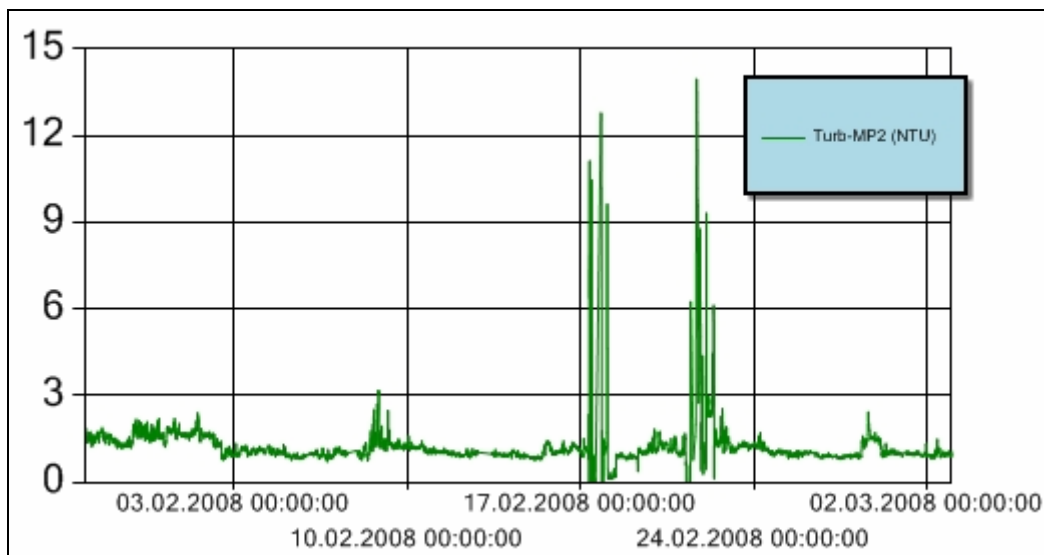
Den 21. februar slet bøyen seg fra moringen pga drivende is. Signalkabelen ble skadet, slik at dataene i denne perioden regnes ikke som reelle. Etter reparasjon av signalkabelen ble bøyen og kabelen satt ut igjen den 26. februar (avvik nr. 143). Kabelen ble målt til riktig dybde den 27. februar. Dataene fra 21. februar kl. 1136 til 26. februar kl 1336 har blitt tatt ut av de statistiske beregningene da disse ikke er reelle.

I de siste månedene har oversendingen av data fra MP1 vært noe uregelmessig. For å komplettere datasettet har data blitt lastet ned i ettertid.

Batteriskifte den 25. februar.

|                              |                            |   |
|------------------------------|----------------------------|---|
| OSLO HAVN KF                 | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-1  |
|                              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|                              | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent                     |                            |   |
| Turbiditet ved målepunkt MP1 |                            |   |





## Nøkkeldata

| Hendelse  | Kommentar   |
|---|---|
| Måleperiode   | 28/1-08 – 2/3-08  |
| Nedetid automatisk bøye                                 | Nei, men 17/2 kl 0904 – 19/2 kl 1200 og 21/2 kl 0714 – 22/2 kl 1014 har blitt tatt ut av datasettet |
| Turbiditet over grenseverdi*                            | Nei, bare støy  |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse               | Nei, bare støy  |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |   |
| 25 % persentil  | 1,0   |
| Middelverdi   | 1,1   |
| Gjennomsnitt  | 1,2   |
| 75 % persentil  | 1,3   |

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


### Kommentarer:

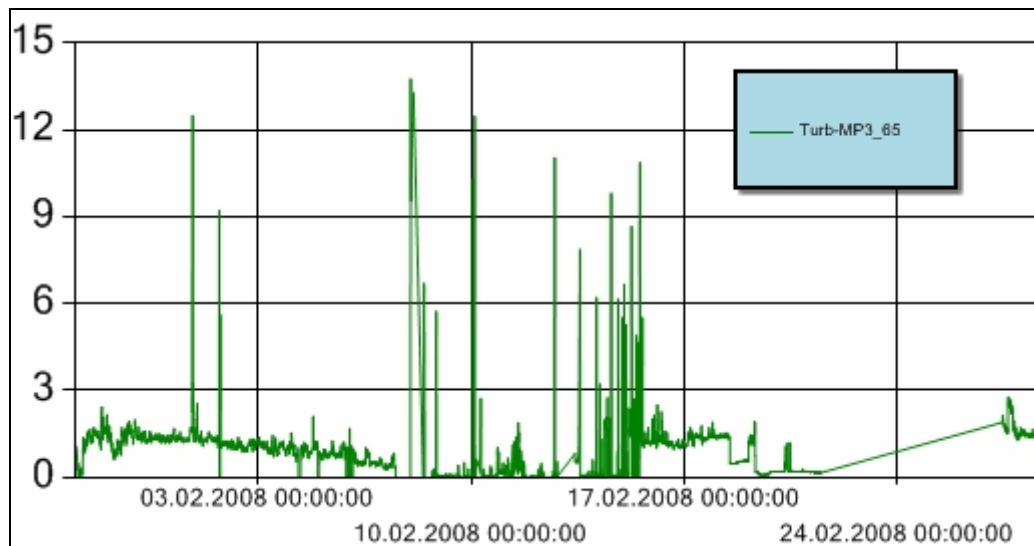
Drivende is førte til at bøyen drev ut av posisjon to ganger i perioden. Bøyen ble flyttet tilbake i posisjon like etterpå. Bøyen har i følgende perioder vært ute av posisjon:

17. februar kl 0904 – 19. februar kl 1200 (avvik nr. 141)

21. februar kl 0714 – 22. februar kl 1014 (avvik nr. 143)

Data fra disse periodene har blitt tatt ut av de statistiske beregningene, da disse ikke er reelle.

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| OSLO HAVN KF | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-2  |
|              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|              | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent     |                            |   |



## Nøkkeldata

| Hendelse                                    | Kommentar   |
|---|---|
| Måleperiode                                 | 28/1-08 – 2/3-08  |
| Nedetid automatisk bøye                     | 7/2 kl 1413-2323, 8/2 kl 0233-1023, 10/2 kl 0443-0703, 12/2 2003 – 13/2 kl 0953, 21/2 1205 – 27/2 kl 1034, 28/2 kl 1415 – ut perioden |
| Turbiditet over grenseverdi*                | 8/2 kl 0023-0233  |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse | 18 stk  |

### Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)

|                |     |
|----------------|-----|
| 25 % persentil | 0,2 |
| Middelverdi    | 1,0 |
| Gjennomsnitt   | 1,0 |
| 75 % persentil | 1,3 |

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

### Kommentar:

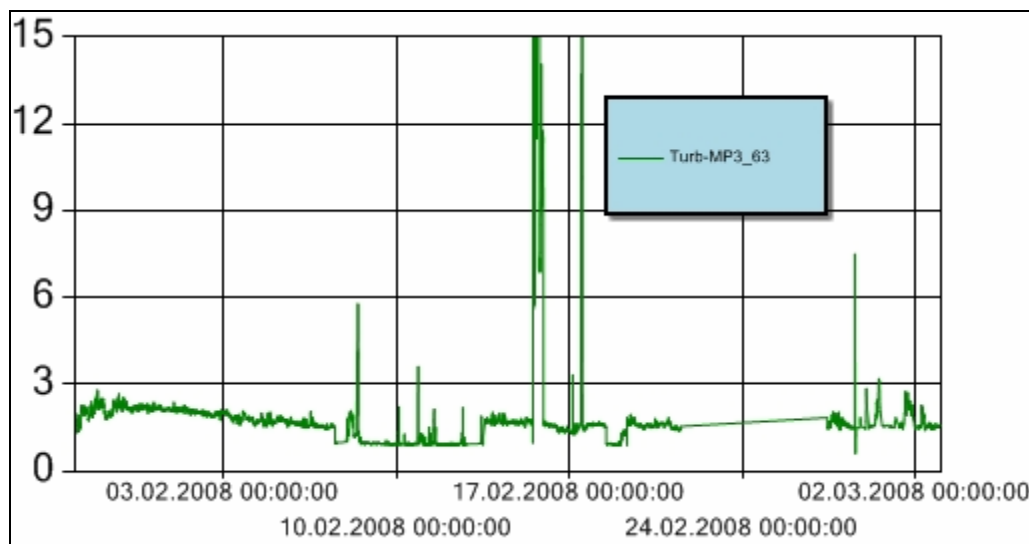
Kabelstrengen til bøyen har i en lengre periode sittet fast. Ved flere anledninger har den blitt forsøkt løsnet, 7., 13., og 15. februar.

Den 21. februar drev bøyen ut av posisjon pga drivende is igjen. Signalkabelen ble skadet. Bøyen ble satt tilbake i posisjon den 22. februar, men siden signalstrengen var skadet er det uregelmessigheter med målingene (avvik nr. 143). 25. februar ble logger og kabelstreng tatt inn til reparasjon. MP3 kablestreng ble reinstallerert den 26. februar, men registrerte ingen målinger. Den 27. februar ble logger reinstallerert og modemkabel reparert. Målerne fungerer ikke tilfredsstillende og bli reparert i begynnelsen av mars. Det ble gjort manuelle målinger 27. februa.

Ved overskridelsen den 8. februar pågikk det ikke nedføring i følge Secoras logg. Det ble ikke tatt vannprøver, da episoden oppstod på natten to timer etter siste nedføring.

Batteriskifte den 25. februar.

|                                 |                            |                    |
|---------------------------------|----------------------------|--------------------|
| OSLO HAVN KF                    | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-3   |
|                                 | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18 |
|                                 | Kontrollert<br>AO          |                    |
| Godkjent                        |                            |                    |
| Turbiditet ved målepunkt MP3_65 |                            |                    |



## Nøkkeldata

| Hendelse                                    | Kommentar   |
|---|---|
| Måleperiode                                 | 28/1-08 – 2/3-08  |
| Nedetid automatisk bøye                     | 7/2 kl 1403-2323, 10/2 kl 0443-0703, 12/2 1953 – 13/2 kl 0953, 21/2 1205 – 27/2 kl 1034, 28/2 kl 1415-1804, 1844-2204, 29/2 kl 0104-0304, 1925-2124, 1/3 kl 0454-0744 |
| Turbiditet over grenseverdi*                | 15/2 kl 1315-2245, men dette skyldes støy.  |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse | 61 stk  |

### Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)

|                |     |
|----------------|-----|
| 25 % persentil | 1,5 |
| Middelvei      | 1,6 |
| Gjennomsnitt   | 1,9 |
| 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.

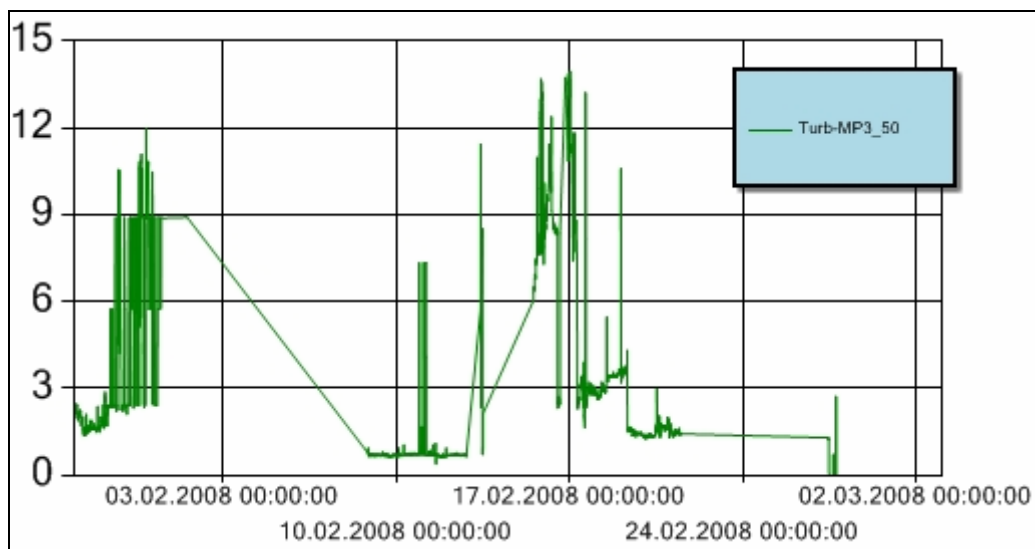
### Kommentarer:

Den 21. februar drev bøyen ut av posisjon pga drivende is. Signalkabelen og den øvre måleren (ved 50 meter) ble skadet. Bøyen ble satt tilbake i posisjon den 22. februar, men siden signalstrengen var skadet er det uregelmessigheter med målingene (avvik nr. 143). 25. februar ble logger og kabelstreng tatt inn til reparasjon. MP3 kablestreng ble reinstallerert den 26. februar, men registrerte ingen målinger. Den 27. februar ble logger reinstallerert og modemkabel reparert.

Høy turbiditet den 15. februar skyldes mest sannsynlig at kabelen ble forsøkt dratt opp, men satte seg fast.

Batteriskifte den 25. februar.

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| OSLO HAVN KF | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-4  |
|              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|              | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent     |                            |   |



## Nøkkeldata


| Hendelse   | Kommentar   |
|--|---|
| Måleperiode                                      | 28/1-08 – 2/3-08  |
| Nedetid automatisk bøye                          | 31/1 kl 1213-1413, 31/1 kl 1413 – 1/2 kl 1323, 1/2 kl 1333 – 8/2 kl 2033, 10/2 kl 0443-0703, 12/2 2003 – 13/2 kl 0953, 13/2 kl 1223 – 15/2 kl 1255, 16/2 kl 1455-2005, 21/2 1205 – 27/2 kl 1034, 27/2 kl 1534 – ut perioden |
| Turbiditet over grenseverdi*                     | Nei, bare støy  |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse      | 3 stk   |
| Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU) |   |
| 25 % persentil                                   | 1,5   |
| Middelverdi                                      | 1,9   |
| Gjennomsnitt                                     | 2,2   |
| 75 % persentil                                   | 2,9   |

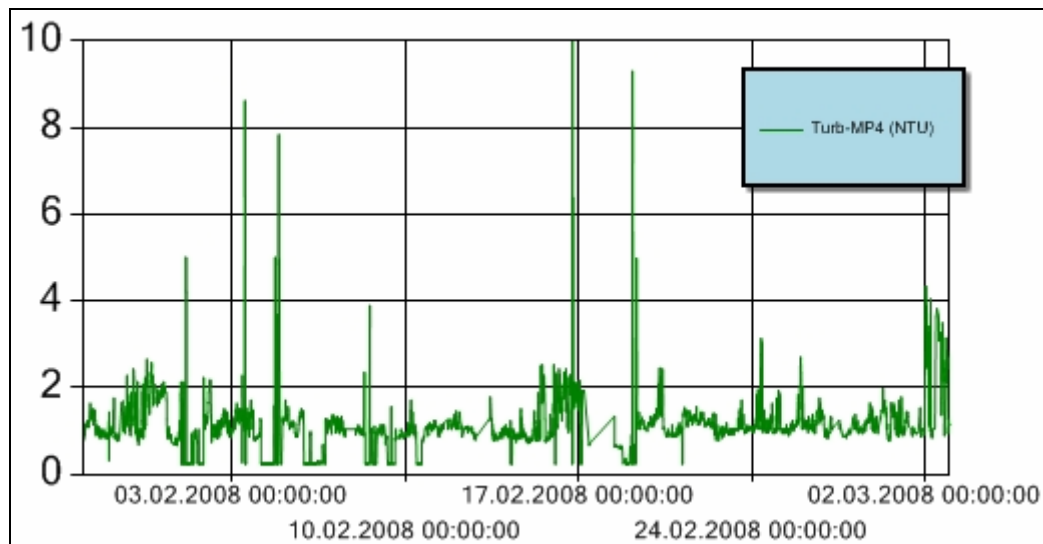
\* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

### Kommentarer:

Den 13. februar ble måleren forsøk heist opp fordi den var defekt og skulle repareres, avvik 139. Utstyr satt imidlertid fast og kunne ikke heises opp.

Den 21. februar drev bøyen ut av posisjon pga drivende is. Signalkabelen og måleren ble skadet. Bøyen ble satt tilbake i posisjon den 22. februar, men siden signalstrengen var skadet er det uregelmessigheter med målingene (avvik nr. 143). 25. februar ble logger og kabelstreng tatt inn til reparasjon. MP3 kablestreng ble reinstallert den 26. februar, men registrerte ingen målinger. Den 27. februar ble logger reinstallert og modemkabel reparert. Den øverstmåleren (50 meter) gikk til 0 etter en time i sjøen. Målerne fungerer ikke tilfredsstillende og bli reparert i begynnelsen av mars.

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| OSLO HAVN KF | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-5  |
|              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|              | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent     |                            |   |



## Nøkkeldata

| Hendelse  | Kommentar   |
|---|---|
| Måleperiode   | 28/1-08 – 2/3-08  |
| Nedetid automatisk bøye                                 | Nei, men 17/2 kl 0434 – 19/2 kl 1200 og 21/2 kl 0604 – 22/ 2 kl 1134 er tatt ut av datasettet |
| Turbiditet over grenseverdi*                            | Nei   |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse               | 7 stk   |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |   |
| 25 % persentil  | 0,9   |
| Middelverdi   | 1,0   |
| Gjennomsnitt  | 1,1   |
| 75 % persentil  | 1,3   |

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

## Kommentarer:

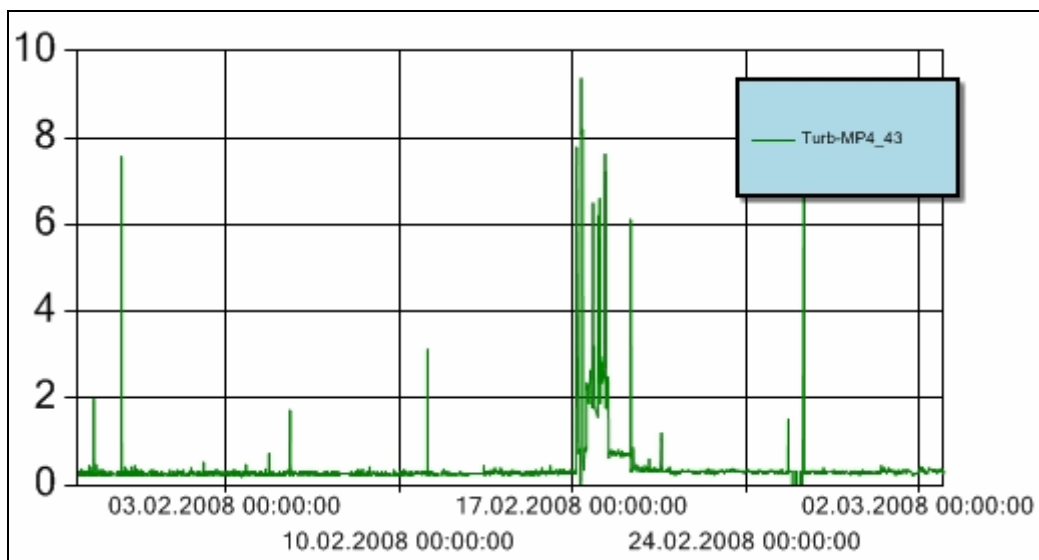
Bøyen drev ut av posisjon pga is den 17. februar, avvik 141. Den ble sikret 18. februar, før den ble flyttet tilbake i posisjon igjen den 19. februar.

Den 21. februar drev bøyen igjen ut av posisjon pga is, avvik 143. Bøyen ble flyttet tilbake i posisjon igjen den 22. februar.

På bakgrunn av disse episodene har følgende data blitt tatt ut av de statistiske beregningene: 17. februar kl 0434 – 19. februar kl 1200 og 21. februar kl 0604 – 22. februar kl 1134.

Batteriskifte den 25. februar.

|                              |                            |                    |
|------------------------------|----------------------------|--------------------|
| OSLO HAVN KF                 | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-6   |
|                              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18 |
|                              | Kontrollert<br>AO          |                    |
| Godkjent                     |                            |                    |
| Turbiditet ved målepunkt MP4 |                            |                    |



## Nøkkeldata

| Hendelse  | Kommentar  |
|---|--|
| Måleperiode   | 28/1-08 – 2/3-08   |
| Nedetid automatisk bøye                                 | Nei, men 17/2 kl 0434 – 19/2 kl 1200 og 21/2 kl 0604 – 22/2 kl 1134 er tatt ut av datasettet |
| Turbiditet over grenseverdi*                            | Nei, bare støy   |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse             | 17 stk   |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |  |
| 25 % persentil  | 0,2  |
| Middelverdi   | 0,2  |
| Gjennomsnitt  | 0,3  |
| 75 % persentil  | 0,3  |

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


### Kommentarer:

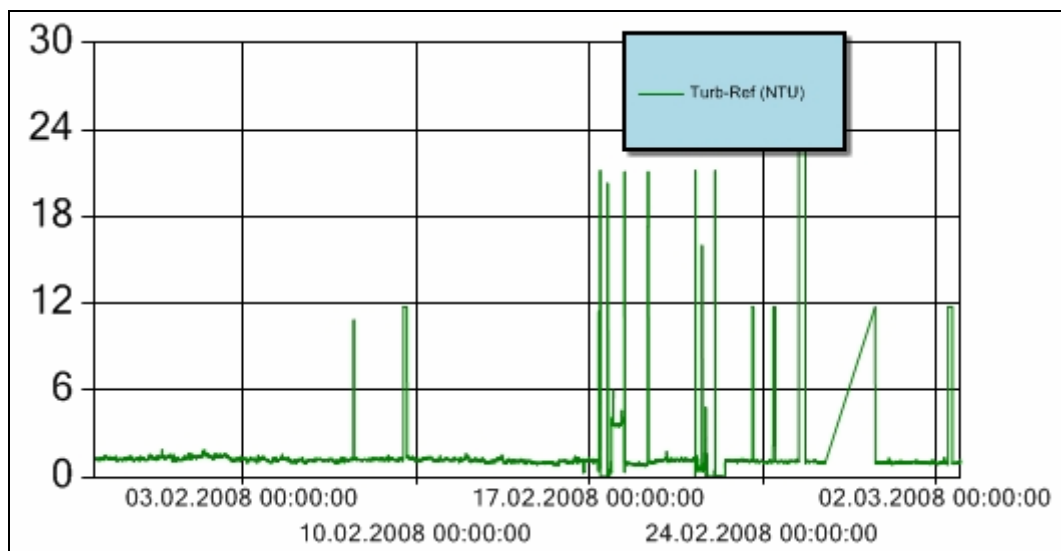
Bøyen drev ut av posisjon pga is den 17. februar, avvik 141. Den ble sikret 18. februar, før den ble flyttet tilbake i posisjon igjen den 19. februar.

Den 21. februar drev bøyen igjen ut av posisjon pga is, avvik 143. Bøyen ble flyttet tilbake i posisjon igjen den 22. februar.

På bakgrunn av disse episodene har følgende data blitt tatt ut av de statistiske beregningene:  
17. februar kl 0434 – 19. februar kl 1200 og 21. februar kl 0604 – 22. februar kl 1134.

Batteriskifte den 25. februar.

|                                 |                            |   |
|---------------------------------|----------------------------|---|
| OSLO HAVN KF                    | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-7  |
|                                 | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|                                 | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent                        |                            |   |
| Turbiditet ved målepunkt MP4_43 |                            |   |



### Nøkkeldata

| Hendelse  | Kommentar                           |
|---|-------------------------------------|
| Måleperiode   | 28/1-08 – 2/3-08                    |
| Nedetid automatisk bøye                                 | 26/2 kl 1242 – 28/2 kl 1253         |
| Turbiditet over grenseverdi                             | Ikke relevant for referansemålinger |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse               |                                     |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |                                     |
| 25 % persentil  | 1,1                                 |
| Middelverdi   | 1,2                                 |
| Gjennomsnitt  | 1,3                                 |
| 75 % persentil  | 1,3                                 |

### Kommentarer:

Bøyen drev ut av posisjon pga is den 17. februar, avvik 141. Den ble sikret 18. februar, før den ble flyttet tilbake i posisjon igjen den 19. februar.


Den 21. februar drev bøyen igjen ut av posisjon pga is, avvik 143. Bøyen ble flyttet tilbake i posisjon igjen den 22. februar. I denne episoden ble signalkabelen skadet.

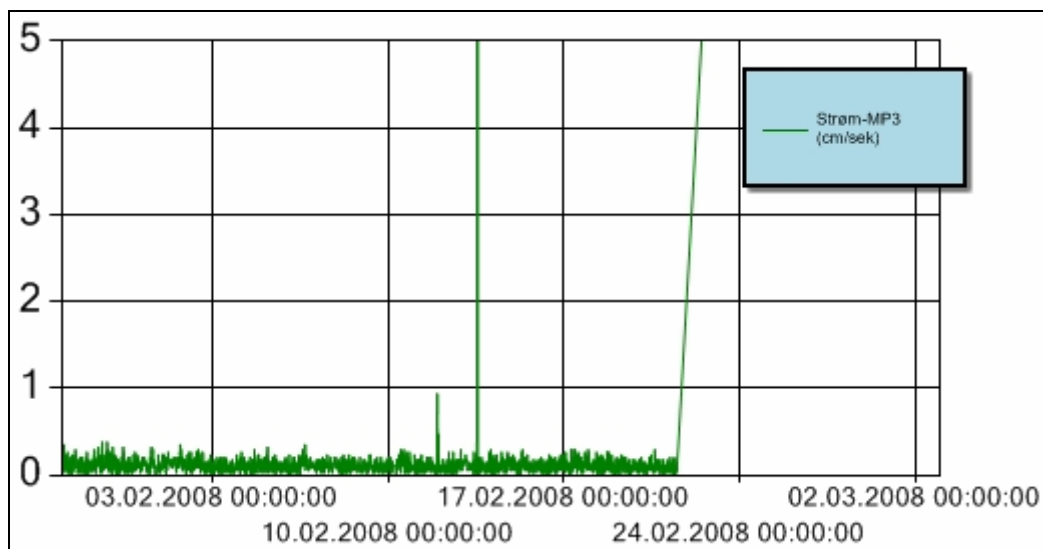
Bøyen sluttet å sende data den 26. februar. Kabelen ble tatt på land 27. februar til reparasjon og satt ut igjen den 28. februar.

På bakgrunn av disse episodene har følgende data blitt tatt ut av de statistiske beregningene:

- 17. februar kl 1016 – 19. februar kl 1206
- 21. februar kl 0636 – 22. februar kl 1126
- 25. februar kl 1052-1712 (kontaktfeil kabel, ureelle data)
- 26. februar kl 1242 – 28. februar kl 1253

Batteriskifte den 25. februar.

|              |                            |   |
|--------------|----------------------------|---|
| OSLO HAVN KF | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-8  |
|              | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|              | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent     |                            |   |



### Nøkkeldata


| Hendelse  | Kommentar                                     |
|---|---|
| Måleperiode   | 28/1-08 – 2/3-08                              |
| Nedetid automatisk bøye   | 10/2 kl 0443-0703, 21/2 kl 1205 – ut perioden |
| Strømhastighet over grenseverdi*  | Nei   |
| <b>Statistisk oppsummering av strømhastighetsdatadata (cm/sekund)**</b> |   |
| 25 % persentil  | 0,1   |
| Middelerverdi   | 0,1   |
| Gjennomsnitt  | 0,1   |
| 75 % persentil  | 0,1   |

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

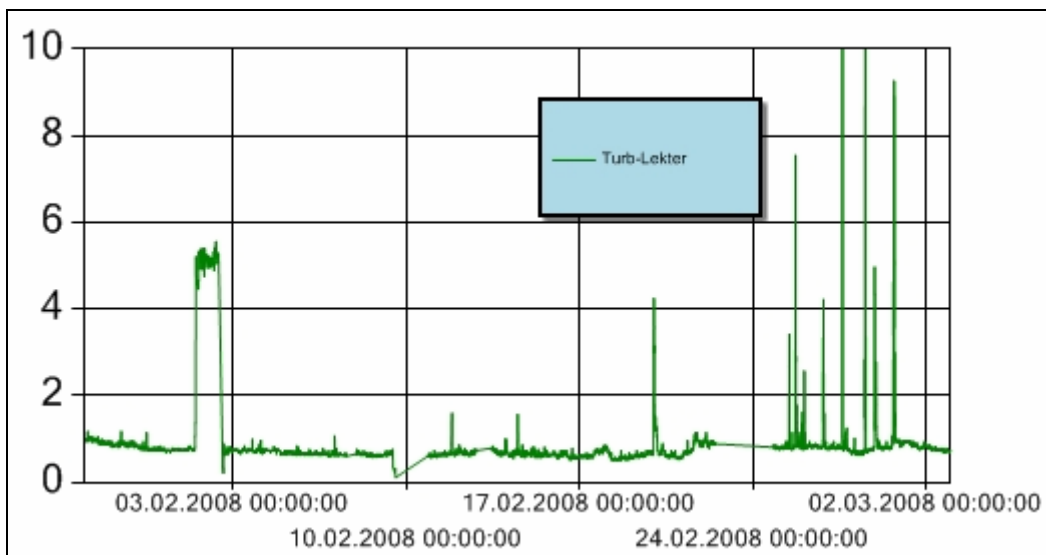
\*\*Høye enkeltverdier (>15 cm/s) regnes som støy og har ikke blitt tatt med i utregningene.

### Kommentarer:

Den 21. februar ble bøyen tatt av drivende is og kabel til strømmåler røk, avvik nr. 143. Dette innebar at strømmåleren ble tapt. Ny måler er bestilt og vil ble satt ut så snart som mulig

|                                  |                            |   |
|----------------------------------|----------------------------|---|
| Strømhastighet ved målepunkt MP3 | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-9  |
|                                  | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18  |
|                                  | Kontrollert<br>AO          |  |
| Godkjent                         |                            |   |





### Nøkkeldata

| Hendelse  | Kommentar  |
|---|--|
| Måleperiode   | 28/1-08 – 2/3-08   |
| Nedetid automatisk bøye                                 | 2/2 kl 1006-1406, 7/2 kl 1416-2316, 9/2 kl 1346 – 10/2 kl 2046, 12/2 kl 1956 – 13/2 kl 0946, 22/2 kl 1206 – 24/2 kl 1906 |
| Turbiditet over grenseverdi                             | Nei  |
| Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse               | 6 stk  |
| <b>Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)</b> |  |
| 25 % persentil  | 0,7  |
| Middelvei   | 0,7  |
| Gjennomsnitt  | 0,9  |
| 75 % persentil  | 0,8  |

### Kommentarer:

|  |                            |                    |
|--|----------------------------|--------------------|
| OSLO HAVN KF                                 | Rapport nr.<br>20051785-46 | Figur nr.<br>C-10  |
|  | Tegner<br>AN               | Dato<br>2008-06-18 |
|  | Kontrollert<br>AO          |                    |
| Godkjent                                     |                            |                    |
| Turbiditet ved målepunkt H2, nedføringsenhet |                            |                    |

# Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



| <b>Dokumentinformasjon/Document information</b>  |                                       |   |  |   |  |
|--|---------------------------------------|---|--|---|--|
| <b>Dokumenttittel/Document title</b><br>Overvåking av forurensning ved mudring og deponering |                                       |   | <b>Dokument nr/Document No.</b><br>20051785-46           |   |  |
| <b>Dokumenttype/Type of document</b>   |                                       | <b>Distribusjon/Distribution</b>                      |  | <b>Dato/Date</b><br>18. juni 2008                         |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report   |                                       | <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited                |  | <b>Rev.nr./Rev.No.</b><br>0                               |  |
| <input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note  |                                       | <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited |  |   |  |
|  |                                       | <input type="checkbox"/> Ingen/None                   |  |   |  |
| <b>Oppdragsgiver/Client</b><br>Oslo Havn KF  |                                       |   |  |   |  |
| <b>Emneord/Keywords</b>  |                                       |   |  |   |  |
| <b>Stedfesting/Geographical information</b>  |                                       |   |  |   |  |
| <b>Land, fylke/Country, County</b><br>Norge, Oslo  |                                       |   |  | <b>Havområde/Offshore area</b>                            |  |
| <b>Kommune/Municipality</b><br>Oslo  |                                       |   |  | <b>Felt navn/Field name</b>                               |  |
| <b>Sted/Location</b>   |                                       |   |  | <b>Sted/Location</b>                                      |  |
| <b>Kartblad/Map</b>  |                                       |   |  | <b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>                    |  |
| <b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b>   |                                       |   |  |   |  |
| <b>Dokumentkontroll/Document control</b>   |                                       |   |  |   |  |
| <b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>           |                                       |   |  |   |  |
| Rev./<br>Rev.  | Revisjonsgrunnlag/Reason for revision | Egen-<br>kontroll/<br>Self<br>review<br>av/by:        | Sidemanns-<br>kontroll/<br>Colleague<br>review<br>av/by: | Uavhengig<br>kontroll/<br>Independent<br>review<br>av/by: | Tverrfaglig<br>kontroll/<br>Inter-<br>disciplinary<br>review<br>av/by: |
| 0  | Originaldokument                      | AN  | AO   |   |  |
|  |                                       |   |  |   |  |
|  |                                       |   |  |   |  |
|  |                                       |   |  |   |  |
|  |                                       |   |  |   |  |
|  |                                       |   |  |   |  |
|  |                                       |   |  |   |  |
|  |                                       |   |  |   |  |
| <b>Dokument godkjent for utsendelse/<br/>Document approved for release</b>                   |                                       | <b>Dato/Date</b>                                      |  | <b>Sign. Prosjektleder/Project Manager</b>                |  |
|  |                                       |   |  | Audun Hauge   |  |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

