

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Månedrappport august 2006

20051785-10

20. september 2006

Ved elektronisk overføring kan det ikke garanteres for konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

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

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

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



Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Månedrapport august 2006

20051785-10

20. september 2006

Oppdragsgiver: Oslo Havn KF

Kontaktperson: Charlotte Iversen
Kontraktreferanse: 40HAV05

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder: Audun Hauge

Rapport utarbeidet av: Arne Pettersen

Arbeid også utført av: Amy M. P. Oen

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 5. mars 2006, rev 1). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider (www.renoslofjord.no). Denne rapporten omfatter aktiviteten i perioden fra og med 31. juli til 3. september 2006.

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

- De kontinuerlige målingene rundt dypvannsdeponiet med automatiske overvåkningsbøyer viser at grenseverdiene for turbiditet og strømhastighet ved nedføringen er overholdt i hele perioden.
- De kontinuerlige målingene av turbiditet ved mudringsfartøyet har vist overskridelse av grenseverdi, noe som har ført til midlertidige stans i mudringsarbeidene. Arbeidene er tatt opp igjen når turbiditeten har vært på et akseptabelt nivå.
- Det har ikke vært overskridelser av grenseverdi for turbiditet i forbindelse ved nedføring av mudringsmasser.
- Turbiditetsmålingene ved 45 m vanddyb ved nedføringsrøret viser at det ikke har vært noen økning i turbiditet ved 45 m vanddyb som følge av nedføringen.
- Overvåkningsbøyene rundt deponiet og ved mudringspunktet har et effektivt varslingsystem for hurtig respons ved eventuelle episoder med turbiditet eller strømhastighet over grenseverdi. Det genereres også varsler hvis datastrømmen fra bøyene stanser.
- Det har vært en episode med utslipp av ca 0,5 m³ slam i forbindelse med at en pumpe slage løsnet på nedføringsrøret. En lense som ligger rundt nedføringsrøret har forhindret spredning, i tillegg til at det ble det benyttet bark og dispergent.
- Vannprøver tatt ved badeplasser, dypvannsdeponi, mudringsområde og Bunnefjorden 23. - 24. august 2006 viser at nedføringen ikke har påvirket nivåene av tungmetaller i vannmassene ved deponiet eller ved badeplassene. Det er ikke funnet organiske miljøgifter (PAH, PCB, TBT, mineralolje) eller tungmetallet kvikksølv i noen av badevannsprøvene.

Innhold

1	INNLEDNING	4
2	KONTROLL UNDER MUDRING	5
2.1	Overvåkning i sjø under mudring	5
2.2	Overvåkning i sjø under mudring: fiskevandring	6
2.3	Kontroll av lasting og transport av mudrede masser	6
2.4	Kontroll av sjøbunn etter mudring	7
3	KONTROLL UNDER DEPONERING	7
3.1	Overvåkning av turbiditet rundt deponiområdet	7
3.2	Overvåkning av ev. spredning under deponering, sedimentfeller	9
3.3	Kontroll av ev. spredning under deponering, sedimentprøver	10
3.4	Kontroll av saltinnhold	10
3.5	Kontroll av strømhastighet	12
3.6	Kontroll av leverte masser	12
3.7	Overvåkning av stabilitet i sjeteer	12
3.8	Kontroll av transport og lossing til nedføring	13
4	KONTROLL AV VANNKVALITET	13
4.1	Vannkvalitet badeplasser	13
4.2	Vannkvalitet ved mudringsområdet	16
4.3	Vannkvalitet ved dypvannsdeponi	17
5	MILJØTEKNISKE AVVIK	20
6	OPPSUMMERING	20
7	REFERANSER	21

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 5. mars 2006, rev 1). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider (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.

Oslo Havn KF har i tillegg til den pålagte overvåkingen tatt initiativ til et utvidet måleprogram for dokumentasjon av vannkvalitet i og utenfor dypvannsdeponiet og nærliggende badeplasser.

Denne månedssrapporten oppsummerer aktivitet for perioden fra og med 31. juli til 3. september 2006. Rapporten er delt inn i kapitler som samsvarer med kapittelinnstillingen i kontrollplanen.

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 og referansemåling av det naturlige bakgrunnsnivået ved Sørengautstikkeren. Turbiditetsensorene er plassert 3-4 m over sjøbunnen. Overvåkingen utføres når det gjennomføres mudring.



Figur 1 Foto av mudringsfartøy og transportlekter som benyttes til mudring av de forurensede sjøsedimentene i Oslo havn.

Ved en eventuell overskridelse av grenseverdien genereres det et automatisk varsel via tekstmelding (SMS) til anleggsleder og maskinfører slik at avbøtende tiltak kan iverksettes. Grenseverdien for turbiditet er definert til å være 5 NTU over bakgrunnsnivået målt ved referansestasjonen og vedvarende i 20 minutter. Dersom grenseverdien for turbiditet overskrides mens det pågår mudring, må arbeidene stanses til turbiditeten er på et akseptabelt nivå. Resultatene fra overvåkingen ved mudring i perioden er vist grafisk i figur A1 og A2 i vedlegg A.

Det har vært problemer med logging av data og begroing av Secoras referansemåler for turbiditet utplassert ved Sørengutstikkeren. Begroing av sensoren har medført kunstig høye referanseverdier i første halvdel av perioden. Som grunnlag for å beregne bakgrunnsverdi for turbiditet er det derfor benyttet 1 NTU i hele denne perioden. Dette er en konservativ verdi som er lavere enn observert gjennomsnittlig referanseverdi i foregående perioder.

Det er målt turbiditet over grenseverdi flere ganger i løpet av perioden, og arbeidene har da blitt stanset i hht. Kontrollplanen. All stans i arbeidene er dokumentert i vedlegg B.

I tillegg til mudringen Secora gjennomfører, pågikk det i perioden før uke 28 mudringsarbeider i regi av Statens vegvesen i senketunneltraseen for E18. Fra uke 28 til og med uke 35 var det kun Secora som utførte mudring. Den 22. august 2006 (uke 34) startet Statens vegvesen utlegging av ren leire fra senketunneltraseen i Bispevika. Den høye aktiviteten av flere aktører i dette av-grensede området er sannsynligvis en medvirkende årsak til de observerte, høye turbiditetsverdiene i mudringsområdet.

Skanska har ansvaret for den miljømessige oppfølgingen av mudringsarbeidene som utføres på vegne av Statens vegvesen. Oslo Havn KF ved Secora overtar ansvaret for disse massene når de er lastet om bord i transportlekter for transport til dypvannsdeponiet.

2.2 Overvåking i sjø under mudring: fiskevandring

Hensikten med denne kontrollen er å sikre vandring av ørret og laks til Akerselva i gyteperiodene fra april til medio juni og fra september til oktober. Denne kontrollen blir utført av Statens vegvesen. Secora flyttet mudringen til Bjørvika før 1. september slik at arbeidene ikke kommer i konflikt med fiskevandringen.

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 eventuelle uønskede hendelser.

Secora har meldt inn et brudd i hydraulikkslange om bord i mudringsfartøyet 28. august 2006 kl. 17:30 som medførte spill av en begrenset mengde hydraulikkolje (ca. 50 l). Som avbøtende tiltak ble det benyttet bark og dispergent. Det ble også lagt ut oljelense.



Figur 2 Foto av lasting av mudrede masser over i transportlekter

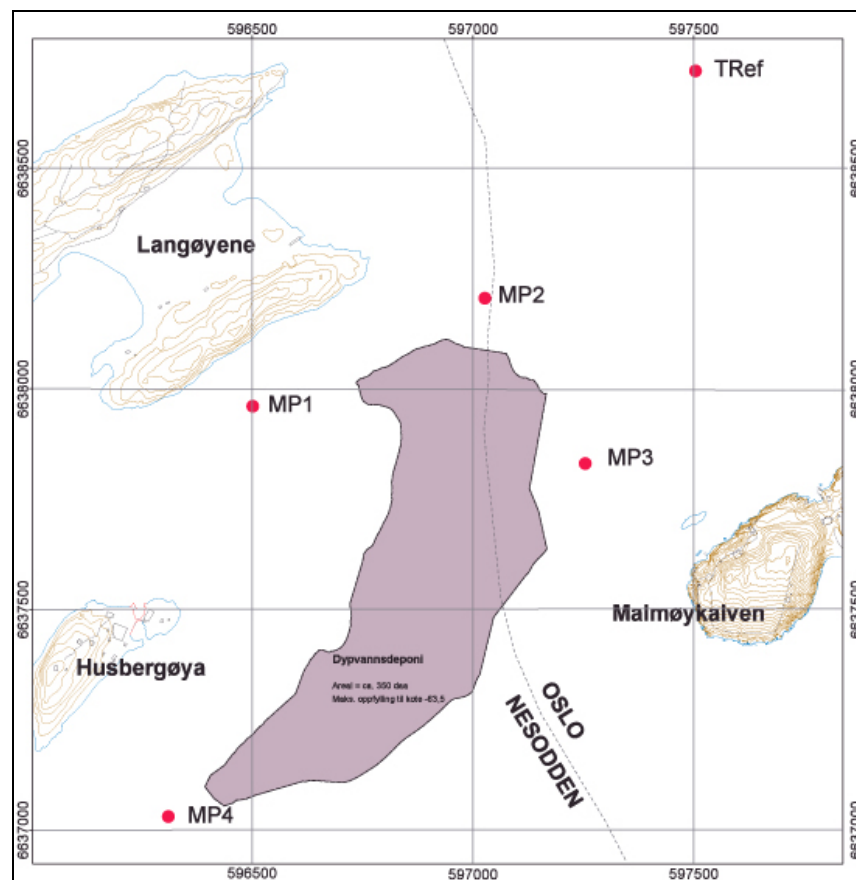
2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

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

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 vedvarende i 20 minutter. Turbiditeten måles ved fire målepunkter rundt deponiet og ved en referansestasjon lengre nord i Bekkelagsbassenget. Plasseringen av målestasjonene er vist på oversiktskartet i figur 3. Turbiditetssensorene er plassert 2-4 meter over sjøbunnen.



Figur 3 Kart over deponiområdet med målestasjoner

Målingene gjøres fra bøyerigger som kontinuerlig måler innhold av partikler i vannet (turbiditet). Bøyene er satt opp med utstyr fra Aanderaa Instruments. Data overføres fortløpende til NGIs server og er tilgjengelig via en webside. Det genereres tekstmeldinger (SMS) automatisk hvis grenseverdier overskrides, eller hvis datastrømmen avbrytes. Dette sikrer at tiltak kan bli iverksatt på kort varsel dersom grenseverdiene overskrides.



Figur 4 Foto viser en av overvåkningsbøyene ved dypvannsdeponiet.

Tabell 1 gir en oppsummering av turbiditetsmålingene rundt deponiet. Måleresultatene er vist som middelerdi, gjennomsnittsverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) 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-C5, vedlegg C, er alle måledata presentert.

Det har ikke vært noen overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved dypvannsdeponiet i perioden.

Tabell 1 Resultater fra turbiditetsmåling rundt deponiet i perioden 31.juli-3. september 2006.

Stasjon	Nedetid	Overskridelser av grenseverdi for turbiditet	Turbiditet (NTU)			
			Nedre kvartil ¹	Middel verdi	Øvre kvartil ²	Gjennomsnitt
MP1	2/8 ca 10 t 29/8-30/8	Nei	0,3	0,4	0,5	0,4
MP2 ³	3/8-7/8	Nei	1,0	1,1	1,3	1,3
MP3	Nei	Nei	1,1	1,3	1,6	1,4
MP4	Nei	Nei	0,6	0,6	0,7	0,7
TRef	7/8-30/8	Referansemåling	1,1	1,4	1,6	1,4

¹ 25 % av måleverdiene er lavere enn dette

² 75 % av måleverdiene er lavere enn dette

³ En ytre hendelse førte til at signalkabel og sensor gikk tapt ved MP2. Utstyr ble flyttet fra Tref til MP2 7/8. Det ble utført manuelle målinger ved MP2 da det pågikk nedføring.

På nedføringslekteren er det en turbiditetsensor som måler partikkelmengden i hele vannsøylen, ved at sensoren blir heist opp og ned i vannmassene når det pågår nedføring av masser til dypvannsdeponiet. I begynnelsen av august (uke 31) ble trykksensoren på instrumentet meldt ødelagt, og instrumentet ble plassert permanent på 45 m vanddyp. Plasseringen ble valgt ut fra resultatene av turbiditet i vannsøylen fra foregående perioder som viste at turbiditeten over ca. 45 m vanddyp var upåvirket av nedføringen. En eventuell økning i turbiditet målt på 45 m vanddyp ville dermed gi en varsling hvis nedføringen medførte en partikkelspredning oppover i vannmassene mot sprangsjiktet. Turbiditeten målt ved dette instrumentet blir kontinuerlig vist på egen PC skjerm om bord på nedføringsenheten, og NGI har fått alle måledata tilsendt. Tabell 2 viser statistiske data fra disse målingene, og at det ikke har vært noen økning i turbiditet ved 45 m vanddyp som følge av nedføringen.

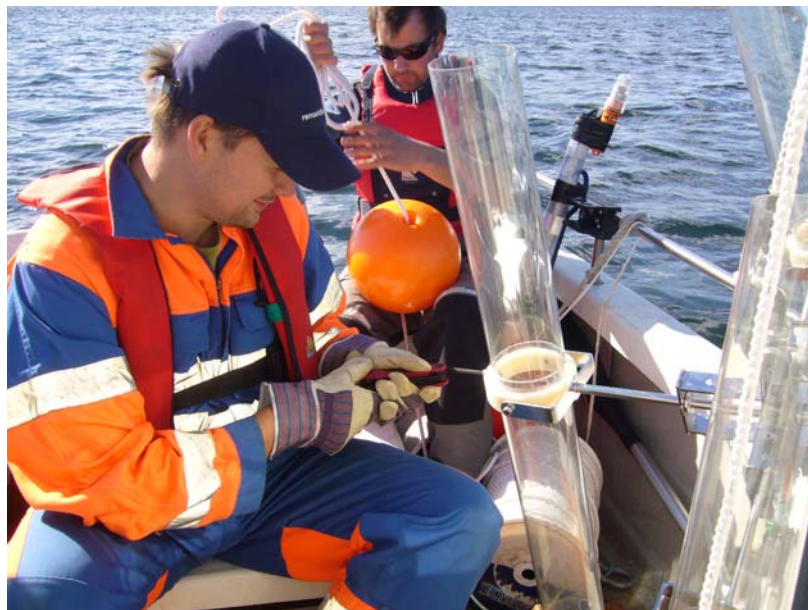
Tabell 2 Turbiditetsdata fra måler på 45 m vanddyp ved nedføringsenheten. Data er gitt med benevnning NTU.

25 % persentil	Median	Gjennomsnitt	75 % persentil
0,4	0,6	0,8	1,0

3.2 Overvåking 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 ute i en lengre periode og gir derfor et tidsintegrert bilde av mengde og kvalitet av sedimenterende materiale.

Det har ikke vært noen aktivitet knyttet til sedimentfeller i perioden som denne månedssrapporten omfatter, men det kan nevnes at sedimentfeller ble utplassert den 8. september 2006. Utfyllende informasjon om dette vil finnes i neste månedssrapport.



Figur 5 Utsetting av sedimentfeller den 8. september 2006.

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.

Det har ikke vært noen aktivitet knyttet til overflateprøver av sediment rundt deponiet i perioden som denne månedsrapporten omfatter.

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 bunnvann i deponiet ikke reduseres som følge av nedføringen, tilsettes det salt til de mudrede massene. Mengden salt som tilsettes beregnes ut fra målt saltholdighet og vannmengde i de mudrede massene, samt målt saltholdighet i bunnvannet (33 g/l). Tabell 3 inneholder Secoras logg for nedføringen med grunnlag for beregning av salttilsetting og faktisk tilsatt mengde salt.

Tabell 3 Logg for nedføring av masser i perioden fra 31. juli-3. sep 2006

Dato	Masser hentet fra	Saltholdighet i lekter (g/l)	Mengde salt tilsatt (kg)	Vanninnhold (m ³)	Nedføring i deponi	
					Fra kl.	Til kl.
31.07.06	Bispevika	22	1650	150	7:05	11:45
31.07.06	Bispevika	22	1650	150	12:50	17:40
01.08.06	Bispevika	22	1650	150	8:45	12:00
01.08.06	Bispevika	22	1650	150	12:10	14:05
02.08.06	Bispevika	22	1650	150	12:55	16:55
03.08.06	Bispevika	22	1650	150	7:10	10:00
03.08.06	Bispevika	22	1650	150	14:30	16:50
04.08.06	Bispevika	22	1650	150	7:00	9:45
04.08.06	Bispevika	22	1650	150	16:20	17:45
05.08.06	Bispevika	22	1650	150	7:15	10:30
06.08.06	-					
07.08.06	Bispevika	23	1500	150	9:20	13:05
07.08.06	Bispevika	22	1100	100	15:00	16:55
08.08.06	Bispevika	22	1550	150	9:00	12:30
08.08.06	Bispevika	21	1200	100	13:00	17:00
09.08.06	Bispevika	22	1550	150	8:30	12:00
09.08.06	Bispevika	23	1000	100	15:00	17:30
10.08.06	Bispevika	23	1500	150	9:07	12:30
10.08.06	Bispevika	23	1000	110	14:15	17:00
11.08.06	Bispevika	25	1200	150	9:00	12:30
11.08.06	Bispevika	24,5	850	100	14:00	17:00
12.08.06	Bispevika	23	1500	150	7:50	11:30
13.08.06	-					
14.08.06	Bispevika	24	1000	110	7:10	10:45
14.08.06	Bispevika	23	1500	150	12:20	15:00
15.08.06	Bispevika	25	1000	125	7:05	9:00
15.08.06	Bispevika	25	1200	150	14:00	17:15
16.08.06	Bispevika	25	800	100	7:15	8:20
16.08.06	Bispevika	25	1200	150	13:30	16:30
17.08.06	Bispevika	25	800	100	7:00	9:00
17.08.06	Bispevika	25	1200	150	13:30	16:30
18.08.06	Bispevika	24	900	100	7:20	9:40
18.08.06	Bispevika	25	1200	150	12:40	14:30
19.08.06	Bispevika	24	900	100	6:15	8:45
20.08.06	-					
21.08.06	Bjørvika	23	1500	150	8:20	11:00
21.08.06	Bjørvika	22	1100	100	11:10	14:45
22.08.06	Bjørvika	27	900	150	7:10	9:05
22.08.06	Bjørvika	27	750	125	10:20	11:15
22.08.06	Bjørvika	27	900	150	14:30	16:05
22.08.06	Bjørvika	27	750	125	17:30	18:20
23.08.06	Bispevika	21	1200	100	11:05	12:25
23.08.06	Bispevika	23	1000	100	16:00	18:05
24.08.06	Bispevika	23,5	1000	100	9:45	11:20
24.08.06	Bispevika	23,5	950	100	14:15	15:40
25.08.06	Bispevika	25	800	100	10:50	11:55
25.08.06	Bispevika	24	1350	150	17:08	18:45
26.08.06	-					
27.08.06	-					

28.08.06	Bispevika	22	1650	150	7:30	9:30
28.08.06	Bispevika	22	1650	150	9:50	11:00
28.08.06	Bispevika	25	1200	150	14:10	15:30
28.08.06	Bispevika	25	1200	150	16:15	17:45
29.08.06	Bispevika	25	1200	150	9:45	12:05
29.08.06	Bispevika	25	1200	150	12:25	14:00
29.08.06	Bispevika	26	1050	150	16:35	19:20
30.08.06	Bispevika	26	1050	150	6:55	8:45
30.08.06	Bispevika	26	1050	150	10:30	12:50
30.08.06	Bispevika	26	1050	150	13:30	15:15
31.08.06	Bispevika	26	1050	150	10:50	13:55
31.08.06	Bispevika	26	1050	150	14:10	17:20
01.09.06	Bispevika	26	1050	150	7:20	9:40
01.09.06	Bjørvika	22	1650	150	10:10	11:20
01.09.06	Bjørvika	22	1650	150	14:30	16:30
02.09.06	Bjørvika	25	1600	200	7:45	9:05
03.09.06	-					

"-"= ingen nedføring utført

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 mudrede masser. Grenseverdien for strømhastighet er 6 cm/sekund vedvarende i 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 hvis grenseverdien overskrides, eller hvis det blir stopp i datastrømmen.

I perioden 31. juli til 3. september 2006 var gjennomsnittlig strømhastighet i området 2,1 cm/sekund. Det var ingen overskridelser av grenseverdien for strømhastighet i denne perioden. Alle måledata fra målinger av strømhastighet er presentert i figur C-6 i vedlegg C. I perioden var det mye signalstøy på grunn av at sensoren var viklet inn i tauverk og kabel. Dette ble utbedret den 31. august 2006.

3.6 Kontroll av leverte masser

I henhold til gjeldende kontrollplan skal mengde og opprinnelse av mudrede masser dokumenteres. Tabell 3 viser når masser er nedført i deponiet i perioden, og hvor disse massene stammer fra. 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 observert betydelig mindre overflatefilm ved nedføringsrøret enn i forrige periode. Dette har sammenheng med at det nå mudres fra et annet område i Bispevika der massene har mindre innhold av koksrester.

Den 30. august 2006 ble det rapportert et søl av ca. 0,5 m³ slam på dekk i forbindelse med at en pumpe-slange løsnet på nedføringsrøret. Det lå allerede en lense rundt nedføringsrøret i tillegg til at bark og dispergent ble benyttet for å hindre spredning.

4 KONTROLL AV VANNKVALITET

Oslo Havn KF utfører kontroll av vannkvalitet som kommer i tillegg til de krav som er gitt i kontrollplanen. Den 23. – 24. august 2006 ble det tatt følgende vannprøver for å dokumentere vannkvalitet:

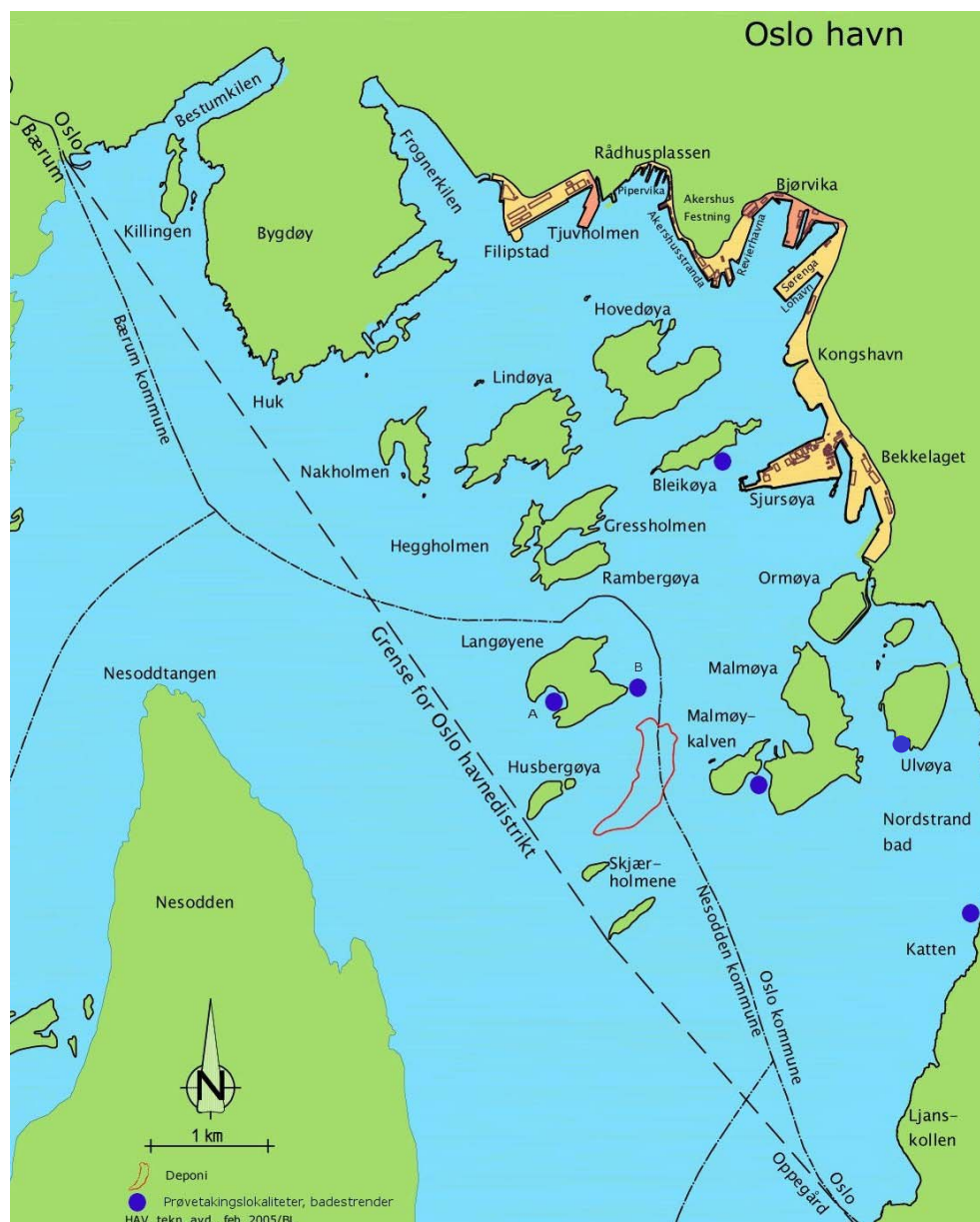
- Badeplasser i nærheten av dypvannsdeponiet (6 lokaliteter).
- Målestasjoner i dypvannsdeponiet og fra utenforliggende referansestasjoner (totalt 5 stasjoner). Disse stasjonene er prøvetatt ved 5 m og 40 m vanddyb samt 5 m over sjøbunnen.
- Fra mudringslekter og stasjoner ut mot Hovedøya (totalt 4 stasjoner).

I det følgende er kjemiske analyseresultater sammenlignet med konsentrasjoner i referansestasjon (TRef), drikkevannsforskriften og grenseverdi for økologisk risiko, kalt HC5 (SFT, 2005) for å illustrere nivået av de målte konsentrasjonene. Grenseverdien for økologisk risiko (HC5) har som formål å beskytte 95 % av artene i et økosystem selv ved lengre tids eksponering.

Resultatene fra 1. halvår av overvåkingen er også benyttet til beregning av miljøregnskap for arbeidene. Dette er presentert i kapittel 5.

4.1 Vannkvalitet badeplasser

Den 23. – 24. august 2006 ble det gjennomført vannprøvetakning for å dokumentere vannkvaliteten ved badestrender rundt deponiområdet. Det ble hentet overflatevann (1 m dyp) fra 6 badeplasser; Bleikøya, Langøya (to steder), Solvik, Katten og Ulvøya. Figur 6 viser lokaliteter for de prøvetatte badeplassene.



Figur 6 Kart som viser beliggenheten av de seks undersøkte badeplasser

Vannprøvene er analysert for tungmetaller, PAH (organiske tjæreforbindelser), PCB, TBT (organisk tinnforbindelse brukt som bunnstoff på båter), mineralolje og partikkelmengde (suspendert stoff) ved akkreditert analyselaboratorium. Resultatene fra overvåkingen er vist i tabell 4. Resultater fra prøve av overflatevann (5 m vanddyb) fra Bunnefjorden ca. 2 km sør for dypvannsdeponiet er også vist i tabellen. Denne prøven indikerer det naturlige bakgrunnsnivået av metaller i området. Tall oppgitt med "<" representerer kvantifiseringsgrensen for analysen. Kvantifiseringsgrensen er 3 til 10 ganger høyere enn selve deteksjonsgrensen, og benyttes for å ta høyde for usikkerhet i analysen når man nærmer seg konsentrasjoner lik deteksjonsgrense.

Tabell 4 Vannkvalitet ved badeplasser, prøver tatt 23-24/8-06. Prøver tatt fra 1 m vandndyp. Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l.

Stoff	Solvik	Bleikøya	Katten	Langøya A	Langøya B	Ulvøya	TRef*	Drikkevannsforskriften	HC5**
Kadmium	<0,05	<0,05	0,120	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5	0,34
Krom	0,354	0,695	0,650	0,963	1,01	0,679	1,15	50	8,7
Kobber	2,09	1,87	1,44	1,92	1,74	2,02	1,85	100	1,1
Kvikksølv	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,5	0,23 (uorganisk)
Nikkel	1,48	0,791	<0,5	0,889	<0,5	<0,5	1,60	20	1,9
Bly	<0,3	0,461	0,463	0,448	<0,3	0,357	0,428	10	11
Sink	3,55	5,30	6,64	3,84	3,27	4,23	5,65	-	7,3
TBT***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,006	-	-
Sum PAH-16	i.p	i.p	0,016	i.p	i.p	i.p	i.p	0,10	-
Sum PCB-7	i.p	i.p	i.p	i.p	i.p	i.p	i.p	-	-
Mineralolje	i.p	i.p	i.p	i.p	i.p	i.p	i.p	10	-
Turbiditet (NTU)	0,29	0,47	0,28	0,30	0,25	0,38	0,39	1	-
Suspendert stoff (mg/l)	<5	8	7	6	<5	5	5	-	-

"<" betyr mindre enn, "i.p." betyr at forbindelsen ikke er påvist i analysen, "i.a." betyr ikke analysert.

*Vannprøve tatt fra 5 m vandndyp fra referansestasjon for dypvannsdeponi.

**Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005). For de organiske forbindelsene finnes verdier for enkeltkomponenter.

***TBT gitt i µg Sn/l.

Resultatene viser at det ikke er påvist PCB, TBT, mineralolje eller tungmetallet kvikksølv i noen av prøvene. Det er funnet noe PAH i vannprøven fra Katten. Sammenliknet med metallkonsentrasjonene som er funnet ved referansestasjonen (TRef) i Bekkelagsbassenget, er konsentrasjonen av påviste metaller ved badeplassene i stor grad like.

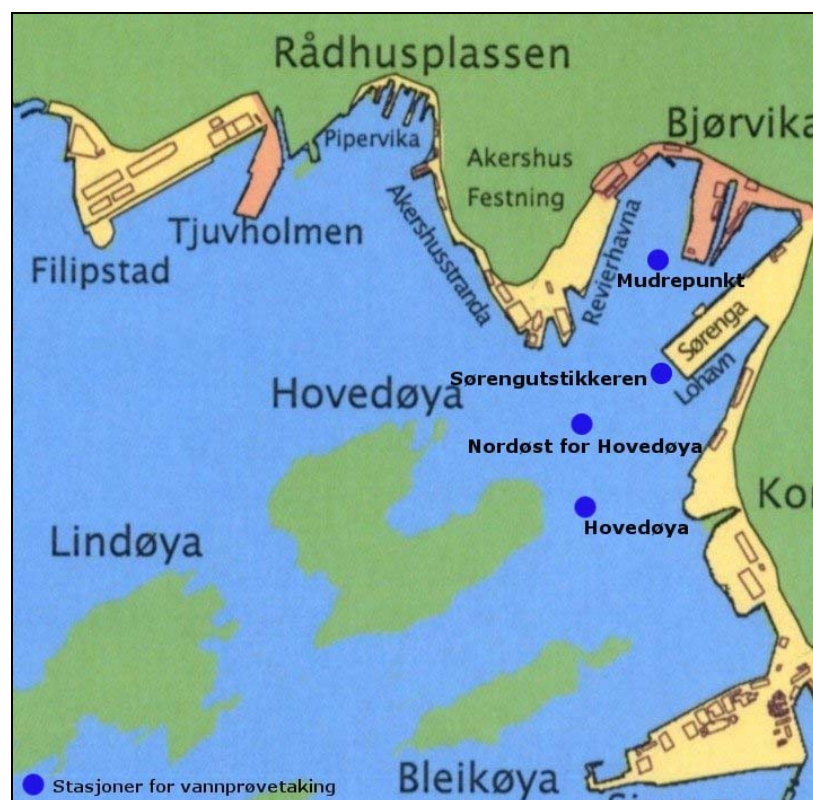
Ved forrige prøvetakningsrunde (26. juli 2006) ble det funnet uvanlig høye konsentrasjoner av metaller i prøve fra Bleikøya, men ved denne prøvetakningsrunden viser resultatene at konsentrasjonen ikke avviker fra øvrige resultater. Dette indikerer at prøven tatt i ved Bleikøya forrige gang ikke var representativ. Det er nå opprettet en rutine for umiddelbart å ta en supplerende prøve dersom noen av resultatene avviker vesentlig fra tidligere. Dette for bedre å kunne vurdere om resultatene skyldes kontaminering eller naturlig variasjon i vannmassene.

Vannprøvetakingen viser at deponeringen ikke har påvirket vannkvaliteten på de undersøkte badeplassene med hensyn på partikkelmengde, tungmetaller og organiske forbindelser.

4.2 Vannkvalitet ved mudringsområdet

Oslo Havn KF ved Secora har i denne perioden mudret i Bjørvika og Bispevika. Mudringsområdet er avgrenset fra senketunneltraseen og ut mot kote -15 m. Massene fra Secoras mudring deponeres i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven. Det pågår samtidig mudring av rene leirmasser fra E18 senketunneltraseen som deponeres i indre del av Bispevika. Det mudres også masser bestående av flis fra et område ved Akerselva. Disse massene kjøres vekk for deponering på land.

Vannkvalitet ved mudring ble dokumentert med vannprøver den 23. – 24. august 2006. Det ble også tatt ut vannprøver fra referansestasjonen ved Sørengutstikkeren og stasjoner ut mot østsiden av Hovedøya. Se figur 7 for kart som viser prøvetakningsstasjonene. Resultatene er vist i tabell 5 og viser at det ved mudringslekteren er forhøyede konsentrasjoner av metaller, PAH og TBT. Det er ikke påvist mineralolje, PCB eller kvikksølv i noen av vannprøvene.



Figur 7 Kart som viser stasjoner for vannprøvetaking i mudringsområdet.

Resultatene viser at vannkvaliteten ved Sørengutstikkeren sannsynligvis er påvirket av mudringsarbeidene. Ingen av parameterne overskrider drikkevannsforskriften eller grenseverdi for økologisk risiko (HC5). Prøvestasjonene

utover mot Hovedøya har derimot konsentrasjoner av metaller på nivå med det som er funnet i Bunnefjorden, som representerer det naturlige bakgrunnsnivået i området. I de to prøvene ut mot Hovedøya er det verken funnet organisk forurensning eller kvikksølv. Analysene tilsier derfor at mudringen ikke har hatt noen påvirkning av vannmassen ut mot Hovedøya.

Tabell 5 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt 23-24/8-06. Prøver tatt 3 m over sjøbunn. Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l.

Stoff	Ved mudringsfartøy	Ved Sørengutstikkeren	Nordøst for Hovedøya	Hovedøya	Drikkevannsforskriften	HC5*
Kadmium	0,254	<0,05	<0,05	<0,05	5	0,34
Krom	5,22	2,13	1,26	1,62	50	8,7
Kobber	12,1	4,01	1,64	2,85	100	1,1
Kvikksølv	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,5	0,23 (uorganisk)
Nikkel	1,43	1,81	1,02	2,03	20	1,9
Bly	8,36	0,825	0,379	0,645	10	11
Sink	25,7	6,87	3,91	5,71	-	7,3
PAH-16	0,38	0,023	i.p.	i.p.	0,10	-
PCB-7	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-	-
Mineralolje	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	10	-
TBT**	0,009	<0,005	<0,005	<0,005	-	-
Turbiditet (NTU)	6	0,97	0,32	0,70	1	-
Suspendert stoff (mg/l)	21	7	<5	8	-	-

"<" betyr mindre enn, "i.p." betyr at forbindelsen ikke er påvist i analysen, "i.a." betyr ikke analysert.

*Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005), **TBT er angitt i µg Sn/l

4.3 Vannkvalitet ved dypvannsdeponi

Det ble det tatt vannprøver ved følgende utvalgte målestasjoner rundt dypvannsdeponiet og samt ved nedføringsenheten, se Figur 3 for plassering av punktene;

- MP1
- MP4
- H2 (100 m fra nedføringsenheten)

På samtlige stasjoner ble det tatt vannprøver fra tre dybder: 5 m dybde, 40 m dybde og fra 5 m over sjøbunnen. Resultatene er vist i tabell 6-8.

Vannprøvene er analysert for innhold av tungmetaller, TBT og organiske forbindelser. Resultatene viser at det ikke er funnet kvikksølv i noen av prøvene, hvilket gjelder samtlige prøver tatt etter påske.

Det er funnet noe forhøyede konsentrasjoner av enkelte metaller i vannprøve tatt i deponiet ca. 100 m øst fra utløpet av nedføringsrøret i dypvannsdeponiet. Enkelte parametere overskrider HC5. Det er også påvist PAH i prøve tatt 5 m over bunnen ved nedføringsrøret. Innholdet av partikulært materiale er også høyere enn i vannprøver tatt utenfor deponiet. På prøvestasjonene MP2 og MP4 er imidlertid konsentrasjonene av disse stoffene ikke vesentlig forskjellig fra prøver tatt ved referansestasjonen eller ute i Bunnefjorden. Dette indikerer at deponeringen av mudrede masser ikke har hatt negativ påvirkning på vannkvaliteten i vannmasser utenfor deponiområdet. Det bemerkes at konsentrasjonene av metaller i vannprøver tatt ved Bunnefjorden er generelt litt høyere enn prøvene tatt ved TRef. Årsaken til dette er usikker, men resultatene skal vurderes sammen med alle analyseresultater generert så langt, i en egen rapport om vannkvalitet i indre Oslofjord. Rapporten vil foreligge i løpet av oktober.

Tabell 6 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt 23-24/8-06. Overflateprøver (5 m vanddyb). Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l.

Stoff	MP2	H2*	MP4	TRef	Bunnefjorden	Drikkevannsforskriften	HC5**
Kadmium	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5	0,34
Krom	1,44	1,44	1,48	1,15	1,38	50	8,7
Kobber	0,991	0,991	1,70	1,85	2,12	100	1,1
Kvikksølv	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,5	0,23 (uorganisk)
Nikkel	1,86	1,86	3,16	1,60	2,19	20	1,9
Bly	0,538	0,538	0,514	0,428	0,862	10	11
Sink	6,24	6,24	4,85	5,65	7,25	-	7,3
PAH-16	i.a	i.p	i.a	i.p	i.a	0,10	-
PCB-7	i.a	i.p	i.a	i.p	i.a	-	-
Mineralolje	i.a	i.p	i.a	i.p	i.a	10	-
TBT***	i.a	<0,005	i.a	<0,006	i.a	-	-
Turbiditet (NTU)	0,31	0,37	0,37	0,39	0,36	1	-
Suspendert stoff (mg/l)	7	9	7	5	<5	-	-

"<" betyr mindre enn, "i.p." betyr at forbindelsen ikke er påvist i analysen, "i.a." betyr ikke analysert.

*Ved nedføringsrøret, **Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005), ***TBT er angitt i µg Sn/l

Tabell 7 *Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt 23-24/8-06. Prøver tatt fra 40 m vanddyp. Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l.*

Stoff	MP2	H2*	MP4	TRef	Bunnefjorden	Drikkevannsforskriften	HC5**
Kadmium	<0,05	0,051	<0,05	<0,05	<0,05	5	0,34
Krom	1,69	1,18	1,28	0,728	0,932	50	8,7
Kobber	1,60	0,803	1,88	1,38	1,36	100	1,1
Kvikksølv	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,5	0,23 (uorganisk)
Nikkel	3,02	2,43	2,19	2,14	1,03	20	1,9
Bly	0,416	0,472	0,346	<0,3	0,351	10	11
Sink	4,95	9,11	7,81	5,71	5,94	-	7,3
PAH-16	i.a	i.p	i.a	i.p	i.a	0,10	-
PCB-7	i.a	i.p	i.a	i.p	i.a	-	-
Mineralolje	i.a	i.p	i.a	i.p	i.a	10	-
TBT***	i.a	<0,005	i.a	<0,005		-	-
Turbiditet (NTU)	0,15	0,19	0,41	0,16	0,28	1	-
Suspendert stoff (mg/l)	<5	9	8	8	7	-	-

“<” betyr mindre enn, “i.p.” betyr at forbindelsen ikke er påvist i analysen, “i.a.” betyr ikke analysert.

*Ved nedføringsrøret, **Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005), ***TBT er angitt i µg Sn/l

Tabell 8 *Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt 23-24/8-06. Prøver av bunnvann (ca. 5 m over sjøbunnen). Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l.*

Stoff	MP2	H2*	MP4	TRef	Bunnefjorden	Drikkevannsforskriften	HC5**
Kadmium	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5	0,34
Krom	1,13	1,14	0,133	1,11	1,11	50	8,7
Kobber	1,36	1,49	0,984	0,597	1,09	100	1,1
Kvikksølv	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,5	0,23 (uorganisk)
Nikkel	1,70	2,15	0,891	1,58	1,15	20	1,9
Bly	0,450	2,62	0,419	0,474	0,937	10	11
Sink	5,08	7,23	5,12	7,03	8,04	-	7,3
PAH-16	i.p	0,11	0,024	i.p	i.a	0,10	-
PCB-7	i.p	i.p	i.p	i.p	i.a	-	-
Mineralolje	i.p	i.p	i.p	i.p	i.a	10	-
TBT***	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	i.a	-	-
Turbiditet (NTU)	0,70	2,9	0,41	1,1	0,35	1	-
Suspendert stoff (mg/l)	<5	10	8	9	<5	-	-

“<” betyr mindre enn, “i.p.” betyr at forbindelsen ikke er påvist i analysen, “i.a.” betyr ikke analysert.

*Ved nedføringsrøret, **Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005), ***TBT er angitt i µg Sn/l

5 MILJØTEKNISKE AVVIK

For perioden 31. juli til 3. september 2006 har NGI rapportert inn følgende miljøtekniske avvik:

- Avvik datert 2. august 2006. Onsdag den 2. august 2006 fra kl. 0146 til kl. 1116 var det uregelmessig overføring av data fra MP1 til NGIs server. Dette skyldtes dårlig strømtilførsel, og batteripakken ble skiftet ut.
- Avvik datert 3. august 2006. MP2s signalkabel med sensor var gått tapt på grunn av en ytre hendelse. Skaden ble utbedret ved at utstyr fra referansestasjonen ble flyttet til MP2 den 7. august 2006. Det ble utført manuelle målinger da nedføring pågikk.
- Avvik datert 3. august 2006. I forbindelsen med overnevnte avvik, ble det oppdaget manglende SMS-varsling av overskridelse av turbiditet fra MP2 i perioden 28. juli kl. 1900 til 29. juli kl. 1130. NGIs oppsett for SMS-varsling er deretter korrigert.
- Avvik datert 29. august 2006. En ytre hendelse førte til at overvåkningsbøye ved dypvannsdeponiet for passiv prøvetakning av organiske forbindelser i sjøvann gikk tapt.
- Avvik datert 29. august 2006. I perioden 29. august kl. 1300 til 30. august kl. 1320 ble det sendt negative data for turbiditet fra målebøye MP1. Feilkilden ble lokalisert til signalkabelen og utbedret.

6 OPPSUMMERING

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

- De kontinuerlige målingene rundt dypvannsdeponiet med automatiske overvåkningsbøyer viser at grenseverdiene for turbiditet og strømhastighet ved nedføringen er overholdt i hele perioden.
- De kontinuerlige målingene av turbiditet ved mudringsfartøyet har vist overskridelse av grenseverdi, noe som har ført til midlertidige stans i mudringsarbeidene. Arbeidene er tatt opp igjen når turbiditeten har vært på et akseptabelt nivå.
- Det har ikke vært overskridelser av grenseverdi for turbiditet i forbindelse ved nedføring av mudringsmasser.
- Turbiditetsmålingene ved 45 m vanddyp ved nedføringsrøret viser at det ikke har vært noen økning i turbiditet ved 45 m vanddyp som følge av nedføringen.
- Overvåkningsbøyene rundt deponiet og ved mudringspunktet har et effektivt varslingsystem for hurtig respons ved eventuelle episoder med turbiditet eller strømhastighet over grenseverdi. Det genereres også varsler hvis datastrømmen fra bøyene stanser.



- Det har vært en episode med utslipp av ca 0,5 m³ slam i forbindelse med at en pumpe-lage løsnet på nedføringsrøret. En lense som ligger rundt nedføringsrøret har forhindret spredning, i tillegg til at det ble det benyttet bark og dispergent.
- Vannprøver tatt ved badeplasser, dypvannsdeponi, mudringsområde og Bunnefjorden 23. - 24. august 2006 viser at nedføringen ikke har påvirket nivåene av tungmetaller i vannmassene ved deponiet eller ved badeplassene. Det er ikke funnet organiske miljøgifter (PAH, PCB, TBT, mineralolje) eller tungmetallet kvikksølv i noen av badevannsprøvene.

7 REFERANSER

SFT, 1997

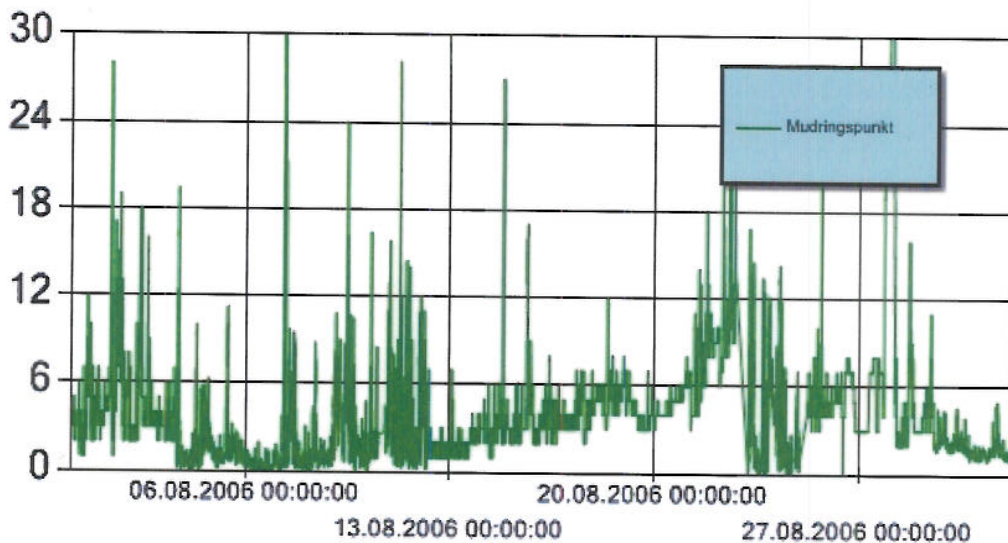
"Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann"
SFT veileder 97:03.

SFT, 2005

"Veileder for risikovurdering av forurenset sediment"
SFT veileder TA-2085



Vedlegg A - Overvåkningsdata fra mudringsområdet



Nøkkeldata


Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/7-06 til 3/9-06
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Se vedlegg B for detaljerte tidsperioder
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,4
Middelverdi	3,0
Gjennomsnitt	3,8
75 % persentil	5,0

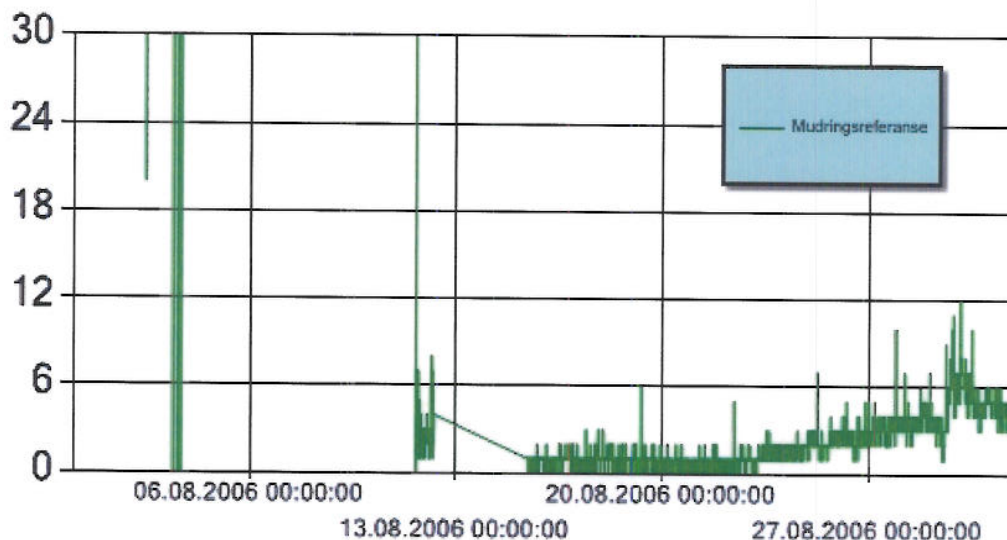
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse vedvarende i 20 minutter.

Kommentarer

Secora har stanset arbeidene som følge av turbiditet over grenseverdien ved flere tilfeller denne perioden. Alle stopp er gitt i vedlegg B. Øvrige målinger av turbiditet over 5 NTU har enten vært av varighet kortere enn 20 minutter, eller på tidspunkter der det ikke har pågått mudring. Perioder med manglende data skyldes at målinger ikke er utført i perioder hvor det ikke har pågått mudring.

Det har pågått annen mudringsaktivitet for Statens Vegvesen i nærheten av mudringen som utføres for Oslo Havn KF i den gjeldende perioden. Dette er en medvirkende årsak til de observerte høye turbiditetsverdiene i mudringsområdet med påfølgende stans i arbeidene.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-9	Figur nr. A-1
	Tegner AP	Dato 2006-09-20
Turbiditet ved mudringspunkt	Kontrollert AKi <i>Ali</i>	
	Godkjent Aki <i>Ali</i>	




Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/7-06 til 3/9-06
Nedetid automatisk bøye	Problemer med logging av data og begroing i første halvdel av perioden.
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)*	
25 % persentil	1,0
Middelverdi	2,0
Gjennomsnitt	2,3
75 % persentil	3,0

* Gjelder for perioden 11/8-3/9 2006

Kommentarer

Det har vært problemer med logging av data og begroing av referansemålere for turbiditet, noe som har medført at det måles feilaktig høye bakgrunnsverdier. I hele perioden har bakgrunnsverdi 1 NTU blitt brukt ved beregning av overskridelser av grenseverdi. Dette er som en lav (konservativ) verdi i forhold til tidligere referansemålinger.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-9	Figur nr. A-2
	Tegner AP	Dato 2006-09-20
Turbiditet ved mudringsreferanse	Kontrollert AKi <i>Ali</i>	
	Godkjent AKi <i>Ali</i>	



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 vedvarende i 20 minutter. Mudringen kan ikke gjenopptas for partikkelmengden (turbiditeten) er på akseptabelt nivå. Tabellen under viser Secoras logg som dokumenterer de stans som er gjort i perioden 31. juli til 3. september 2006.

Tabell B1 Logg for stans i mudring

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
31.07.06	13:03	14:33
31.07.06	14:43	15:58
31.07.06	16:44	16:58
31.07.06	17:53	18:00
01.08.06	8:35	9:35
01.08.06	9:40	9:50
01.08.06	13:55	14:00
01.08.06	14:10	14:25
01.08.06	14:50	14:55
01.08.06	15:00	15:30
01.08.06	15:40	16:33
01.08.06	16:39	17:05
01.08.06	17:49	18:00
02.08.06	6:10	6:25
02.08.06	8:35	8:40
02.08.06	9:00	9:06
03.08.06	17:20	18:00
04.08.06	7:45	8:10
04.08.06	8:43	9:13
04.08.06	9:33	9:43
04.08.06	11:35	11:40
04.08.06	12:13	12:43
04.08.06	13:03	13:43
04.08.06	14:55	15:10
04.08.06	15:45	16:15
05.08.06	9:43	10:13
07.08.06	6:33	6:43
07.08.06	7:03	7:13
07.08.06	7:23	7:43
07.08.06	9:14	10:23
07.08.06	12:23	12:46
07.08.06	12:54	13:08
07.08.06	16:23	16:43



Tabell 1 fortsetter

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
07.08.06	16:53	17:13
07.08.06	17:33	17:53
08.08.06	9:30	9:13
08.08.06	10:43	10:53
08.08.06	14:23	14:33
08.08.06	14:43	14:53
09.08.06	6:13	7:40
09.08.06	8:33	8:43
09.08.06	12:14	12:29
09.08.06	12:34	12:45
09.08.06	12:53	13:13
09.08.06	13:23	13:33
09.08.06	14:33	14:43
10.08.06	8:03	8:13
10.08.06	8:43	9:03
10.08.06	10:23	10:43
10.08.06	11:03	11:13
10.08.06	15:33	15:43
10.08.06	15:53	16:03
10.08.06	17:03	17:13
11.08.06	13:03	13:43
11.08.06	13:53	14:03
11.08.06	14:43	15:33
14.08.06	07:55	08:03
14.08.06	12:53	13:03
14.08.06	16:43	16:53
15.08.06	06:23	06:43
15.08.06	07:43	07:53
15.08.06	11:43	11:53
15.08.06	16:53	17:43
15.05.06	17:53	Ingen oppstart, arbeidsdagen slutter 18:00
16.08.06	10:03	10:13
16.08.06	10:33	10:43
17.08.06	08:13	09:03
17.08.06	10:03	10:13
17.08.06	10:33	10:53
17.08.06	13:23	13:43
17.08.06	13:53	14:33
18.08.06	06:03	06:23
18.08.06	07:13	07:23
18.08.06*	8:00	8:45
18.08.06	10:03	10:13
18.08.06	10:43	10:53
18.08.06	13:03	14:16
18.08.06	17:13	17:33
21.08.06	09:23	09:53

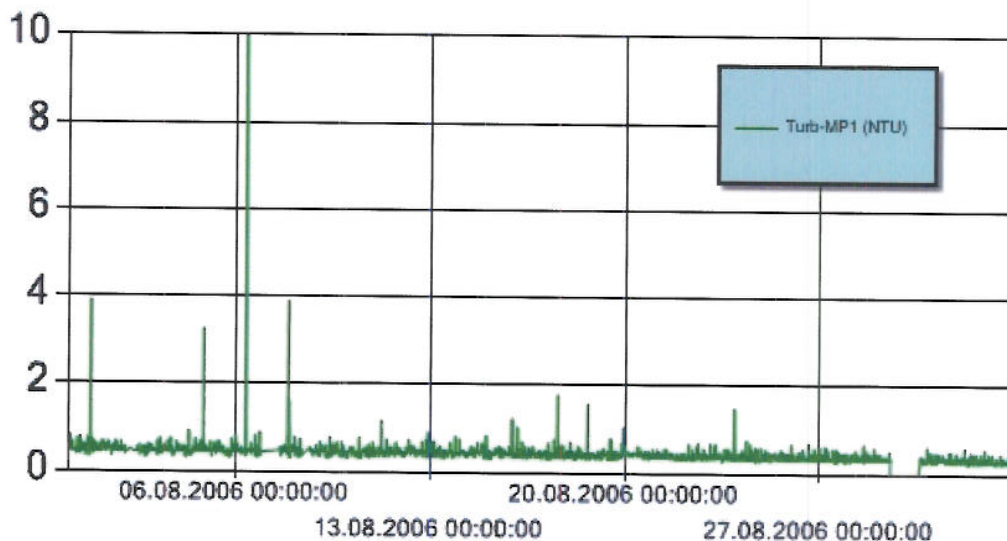
Tabell 1 fortsetter

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
21.08.06	10:23	11:43
21.08.06	11:54	12:04
21.08.06	12:54	13:06
23.08.06	08:14	08:38
23.08.06	10:05	10:21
23.08.06	10:30	10:33
24.08.06	08:11	08:28
24.08.06	08:34	08:40
25.08.06	07:23	07:34
25.08.06**	13:10	13:40
25.08.06	14:23	14:33
25.08.06	15:03	15:13
26.08.06	08:12	08:28
26.08.06	09:23	10:23
28.09.06	06:45	06:54
28.09.06	07:03	07:13
28.08.06*	17:30	18:00
29.09.06	07:55	08:05
29.09.06	10:23	10:33
29.09.06	11:23	11:33
30.08.06*	16:30	18:00
31.08.06*	06:00	12:00
02.09.06	07:05	08:13
02.09.06	08:34	08:53
02.09.06	09:44	10:04
02.09.06	10:43	10:48
02.09.06	11:11	11:23

*Utbedring av teknisk utstyr, **Arkeologisk undersøkelser



Vedlegg C - Overvåkningsdata fra dypvannsdeponiet



Nøkkeldata


Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/7-06 til 3/9-06
Nedetid automatisk bøy	2/8 ca 10 timer 29/8 til 30/8
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	6/8 kl. 9:20 (23,3 NTU)
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,3
Middelverdi	0,4
Gjennomsnitt	0,4
75 % persentil	0,5

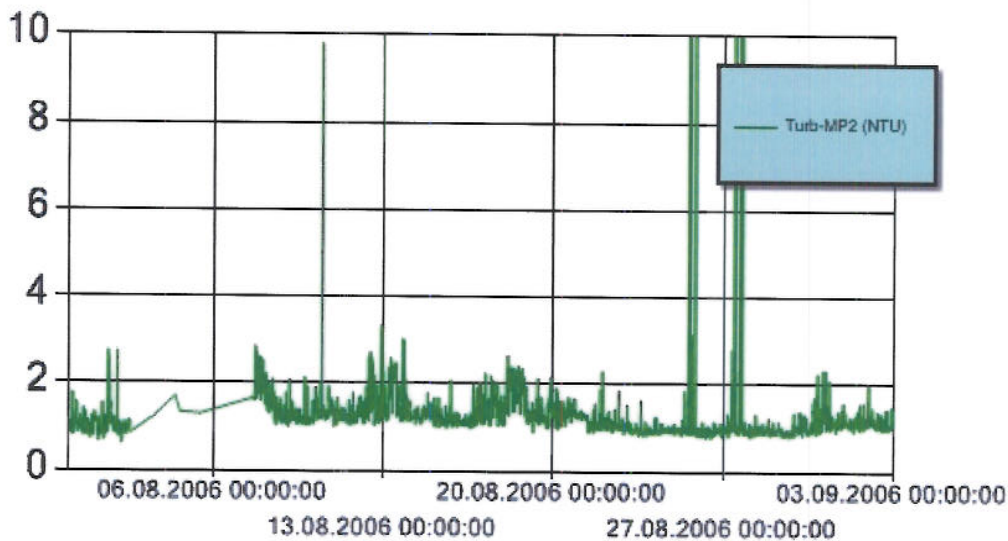
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse vedvarende i 20 minutter.

Kommentarer

Onsdag 2. august fra kl. 0146 til kl. 1116 var det uregelmessigheter i dataoverføringen fra MP1 til NGIs server (avviksrapport nr. 22). Batteripakken ble skiftet ut.

I perioden 28/8 til 30/8 ble det sendt negative data fra MP1 (avviksrapport nr. 26). En ny signalkabel ble montert på bøyen.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-10	Figur nr. C-1
	Tegner AP	Dato 2006-09-20
	Kontrollert AKi <i>Mi</i>	
	Godkjent AKi <i>Mi</i>	
Turbiditet ved målepunkt MP1		



Nøkkeldata


Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/7-06 til 3/9-06
Nedetid automatisk bøye	3/8 til 7/8
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	10/8 kl. 11:28 (9,8 NTU) 25/8 kl. 14:07 (22,3 NTU) 25/8 kl. 15:17 (10,3 NTU) 25/8 kl. 20:27 (22,3 NTU) 27/8 kl. 11:37 (22,3 NTU) 27/8 kl. 12:17 (22,3 NTU) 27/8 kl. 16:37 (22,3 NTU) 27/8 kl. 18:37 (22,3 NTU)
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,0
Middelverdi	1,1
Gjennomsnitt	1,3
75 % persentil	1,3

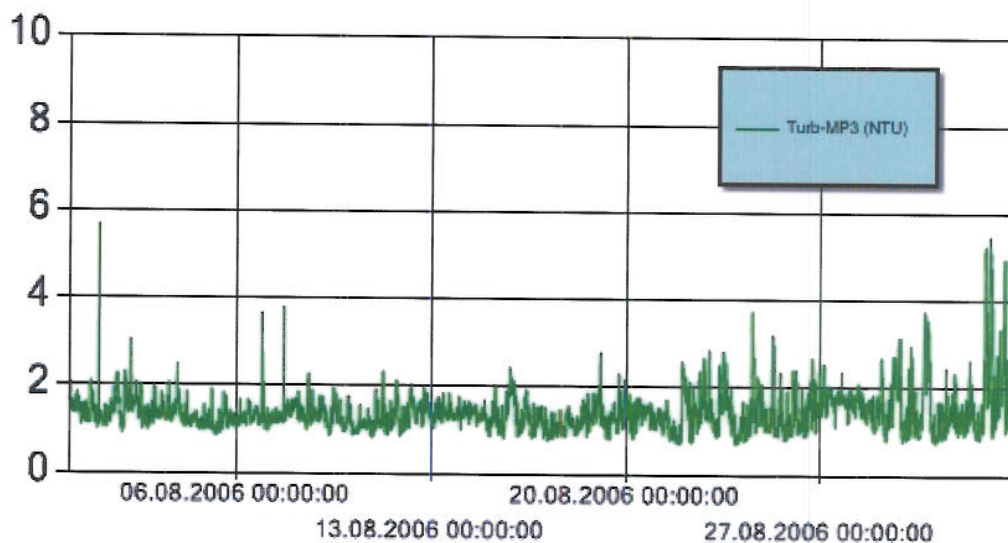
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse vedvarende i 20 minutter.

Kommentarer

MP2 var ute av drift i perioden 3/8 til 7/8 på grunn av en ytre hendelse som ødela signalkabel og sensor (avviksrapport nr. 23). Det ble utført manuelle målinger dagene da det pågikk nedføring av mudrede masser til dypvannsdeponiet. Skaden ble utbedret ved at utstyr ble flyttet fra referansestasjonen (Tref).

Merk: Høye enkeltverdier (22,3 NTU) er mest sannsynlig signalstøy.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-10	Figur nr. C-2
	Tegner AP	Dato 2006-09-20
Turbiditet ved målepunkt MP2	Kontrollert AKi <i>AKi</i>	
	Godkjent AKi <i>AKi</i>	




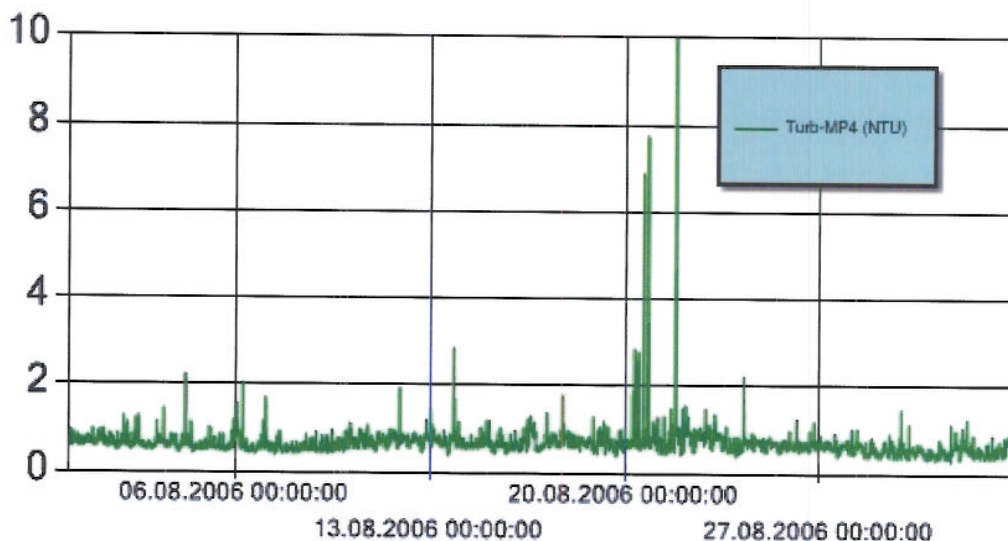
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/7-06 til 3/9-06
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,1
Middelverdi	1,3
Gjennomsnitt	1,4
75 % persentil	1,6

* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse vedvarende i 20 minutter.

Kommentarer

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-10	Figur nr. C-3
	Tegner AP	Dato 2006-09-20
Turbiditet ved målepunkt MP3	Kontrollert AKi <i>Ali</i>	
	Godkjent AKi <i>Ali</i>	




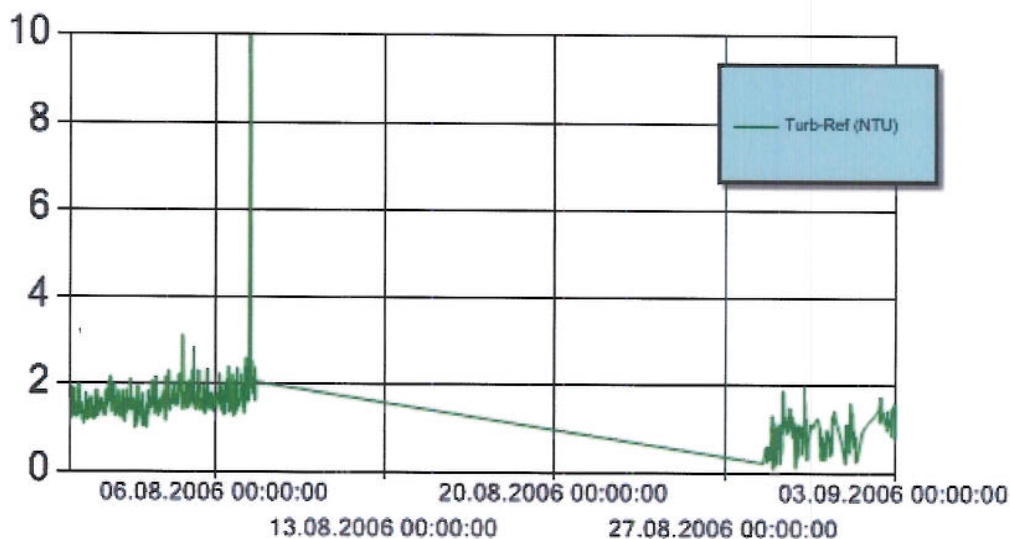
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/7-06 til 3/9-06
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	21/8 kl. 20:00 (11,7 NTU)
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,6
Middelverdi	0,6
Gjennomsnitt	0,7
75 % persentil	0,7

* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse vedvarende i 20 minutter.

Kommentarer

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-10	Figur nr. C-4
	Tegner AP	Dato 2006-09-20
	Kontrollert AKi <i>Ali</i>	
	Godkjent AKi <i>Ali</i>	
Turbiditet ved målepunkt MP4		




Nøkkeldata

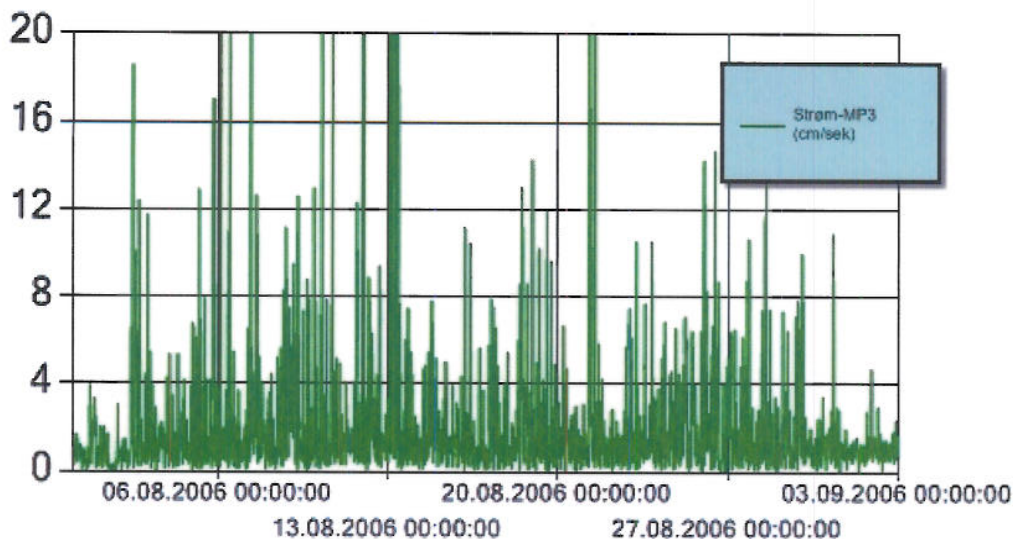
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/7-06 til 3/9-06
Nedetid automatisk bøye	7/8 til 30/8
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,1
Middelverdi	1,4
Gjennomsnitt	1,4
75 % persentil	1,6

Kommentarer

Referansemåleren var ute av drift i perioden 7/8 til 30/8 fordi signalkabel, sensor og datalogger ble flyttet til MP2 som var ute av drift etter en ytre hendelse. Hendelsen er avvikbehandlet i etterkant.

I perioden er det antatt at det naturlige bakgrunnsnivået er 1 NTU som grunnlag for varsling av evt. overskredet grenseverdi for turbiditet.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-10	Figur nr. C-5
	Tegner AP	Dato 2006-09-20
Turbiditet ved målepunkt T-Ref	Kontrollert AKi <i>AKi</i>	
	Godkjent AKi <i>AKi</i>	




Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/7-06 til 3/9-06
Nedetid automatisk bøye	
Strømhastighet over grenseverdi*	
Statistisk oppsummering av strømhastighetsdatadata (cm/sekund)	
25 % persentil	0,7
Middelverdi	1,1
Gjennomsnitt	2,1
75 % persentil	2,0

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

Kommentarer

Strømmåleren ble 31/8 funnet å være viklet inn i tauverk og kabel. Dette forklarer signalstøyen ved målingene i perioden. Hendelsen skal avvikbehandles.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-10	Figur nr. C-6
	Tegner AP	Dato 2006-09-20
Strømhastighet ved målepunkt MP3	Kontrollert AKi <i>Ali</i>	
	Godkjent AKi <i>Ali</i>	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF	Dokument nr/Document No. 20051785-10
Kontraksreferanse/ Contract reference 40HAV05	Dato/Date 20. september 2006
Dokumenttittel/Document title Overvåking av forurensning ved mudring og deponering	Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Prosjektleder/Project Manager Audun Hauge Utarbeidet av/Prepared by Arne Pettersen	
Emneord/Keywords environmental geotechnology, field instrumentation, harbour, sea bed, sea water	
Land, fylke/Country, County Oslo Kommune/Municipality Oslo Sted/Location Malmøykalven Kartblad/Map 1914 IV UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VNM375970	Havområde/Offshore area Feltnavn/Field name Sted/Location Felt, blokknr./Field, Block No.

Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001							
Kon- trollert av/ Reviewed by	Kontrolltype/ Type of review	Dokument/Document		Revisjon 1/Revision 1		Revisjon 2/Revision 2	
		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed	
		Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.
AKi	Helhetsvurdering/ General Evaluation *						
	Språk/Style						
RGr	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary						
	Utforming/Layout						
AP	Slutt/Final						
BPe	Kopiering/Copy quality						
* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform/ On the basis of an overall evaluation of the report, its technical content and form of presentation							

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date	Sign.
--	------------------	--------------