

Oslo Havn KF-Overvåking ved mudring og deponering

Månedrappport mai 2006

20051785-6

25. juni 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.



Oslo Havn KF-Overvåking ved mudring og deponering

Månedsrapport mai 2006

20051785-6

25. juni 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:

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 begrunnelse datert 5. mars 2006, rev 1). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider www.renoslofjord.no.

Aktiviteten for perioden 30.04.06 til og med 28.05.06 er oppsummert i denne rapporten.

Kontinuerlige målinger av turbiditet på 4 stasjoner rundt deponiet viser at grenseverdiene for turbiditet blir overholdt. Det har vært en episode med overskredet grenseverdi. Hendelsen er rapportert og avviksbehandlet. Strømmålingene viser at strømhastigheten i området har vært under grenseverdien i hele perioden. Strømhastigheten i området økte noe i siste del av mai måned.

De automatiske målebøyene gir effektiv varsling og tilgang til data i sanntid slik at tiltak kan bli iverksatt på kort varsel ved overskridelser av grenseverdiene. Målingene ved nedføringsenheten viser at partiklene holder seg under vandyp større enn 45 m som tidligere. Over dette nivået måles det partikkelinnhold tilsvarende bakgrunnsverdiene i området. Partikkel mengden avtar raskt mot ytterkantene av deponiet og viser at massene sedimenteres innenfor deponiområdet.

Kontroll og overvåkingsdata viser at alle krav fra SFT er overholdt. Det har ikke har vært uhell som har ført til personskaade eller ukontrollert utslipp av forurensning.

Innhold

1	INNLEDNING	4
2	UTFØRT OVERVÅKNING.....	5
3	UTFØRTE ARBEIDER.....	7
	3.1 Mudring	7
	3.2 Nedføring til dypvannsdeponi	9
	3.3 Salttilsetting	10
4	OVERVÅKNINGSRESULTATER	11
	4.1 Turbiditet og strømhastighet.....	11
	4.2 Turbiditet målt ved nedføringsenheten	12
	4.3 Vannprøver	13
5	MILJØTEKNISKE AVVIK.....	13
6	HMS OG KVALITETSSIKRING	14
7	OPPSUMMERING	14

Vedlegg A Overvåkingsdata

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 begrunnelse datert 5. mars 2006, rev 1).

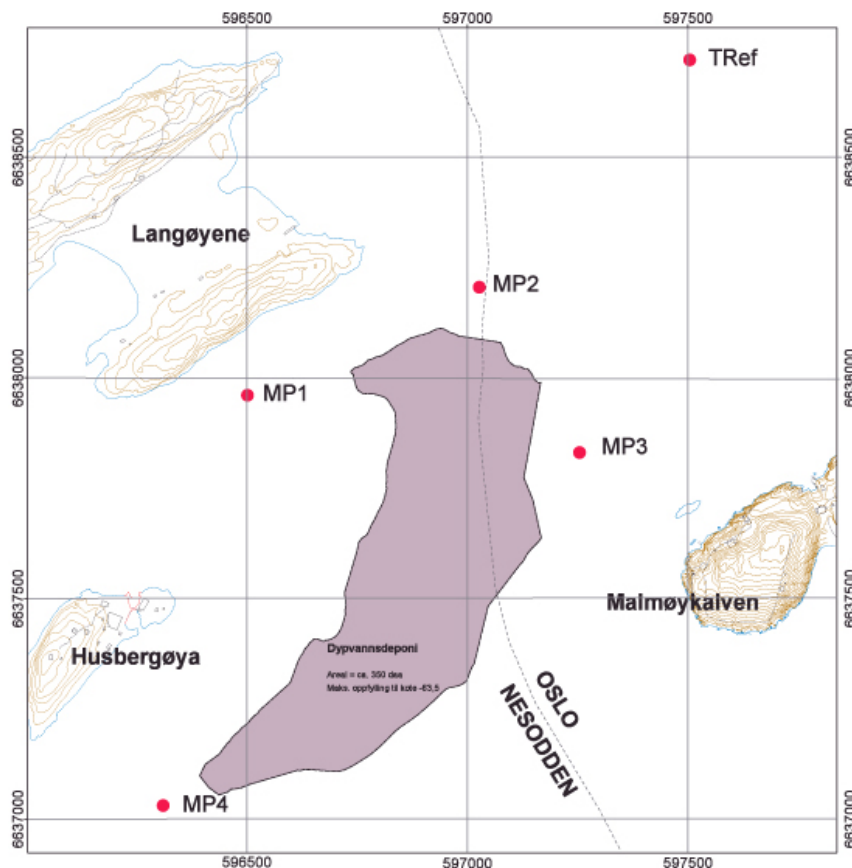
Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider www.renoslofjord.no.

Kontrollplanen beskriver og presiserer den overvåkning som skal utføres i henhold til SFTs tillatelse.

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 30/4-06 til og med 28/5-06.

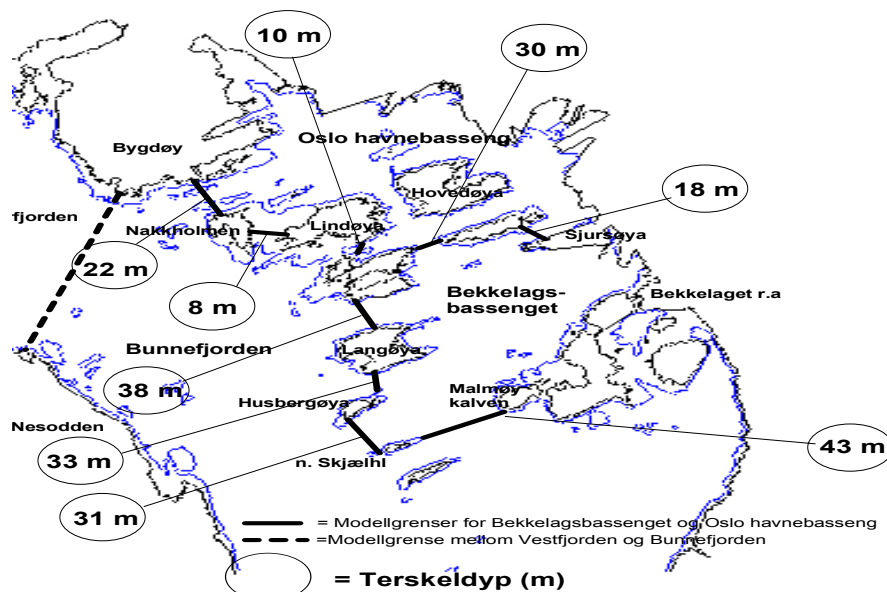
2 UTFØRT OVERVÅKNING



Figur 1. Oversiktskart over deponiområdet der måle- og referansestasjoner er tegnet inn.

Partikkelmengden måles ved fire målepunkter rundt deponiet og ved en referansestasjon lengre nord i Bekkelagsbassenget. Plasseringen av målestasjoner er vist på oversiktskartet i figur 1. I figur 2 er terskeldybene rundt Bekkelagsbassenget vist. Dette viser hvordan deponiet er omkranset av barrierer som beskytter områdene rundt deponiet mot spredning av nedførte masser. NGIs målere er plassert på innsiden av disse tersklene, rett utenfor deponiets reguleringsgrense. Ved en av målestasjonene, MP3, er det i tillegg til turbiditetsmåler også plassert en strømmåler over sjøbunnen som registrerer strømhastigheten.

Målingene gjøres fra automatiske bøyerigger med sensorer plassert 2-4 m over sjøbunnen. Data overføres fortløpende til 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 2. Terskeldyp rundt deponiet (Jan Magnusson, NIVA).

Bøylene for automatisk måling av turbiditet og strømhastighet er satt opp med utstyr fra Aanderaa Instruments som listet under. Figur 3 viser et foto av en av overvåkningsbøylene.

- Aanderaa 3712 Turbiditetssensor
- Aanderaa 4100 Strømhastighetssensor
- Aanderaa 3634 Datalogger
- Aanderaa Signalkabler
- GPRS modem og mobiltelefonantenne
- Batteripakke
- Flytelegme med 600 kg oppdrift utført i gult med lanterne og radarreflektor.

På målestasjon MP4 er det satt ut bøyerigg instrumentert med utstyr fra YSI, som driftes av Secora.

Det er gitt grenseverdier for hvor høy strømhastighet og turbiditet som kan tillates før arbeidene må stanses. For turbiditet er denne grenseverdien 5 NTU høyere enn det naturlige bakgrunnsnivået vedvarende i 20 minutter. Grenseverdien for strømhastighet er 6 cm/sekund vedvarende i 3 timer.



Figur 3. Foto av målebøye utplassert ved dypvanndeponiet.

Den 13. juni ble det gjennomført prøvetakning av vann for å dokumentere vannkvalitet. Det ble tatt ut vannprøver fra flere nivåer i vannmassene på målestasjoner fra Bjørvika til Bunnefjorden. Det er også tatt ut prøver fra badeplasser i nærheten av dypvannsdeponiet (Bleikøya, Langøya, Solvik og Katten). Prøvene er analysert for tungmetaller, TBT (tidligere brukt som bunnstoff på båter), PAH (organiske tjærestoffer), PCB, mineralolje og partikkelmengde. Resultatene fra disse målingene foreligger ikke pr. i dag og vil bli presentert i neste månedsrapport.

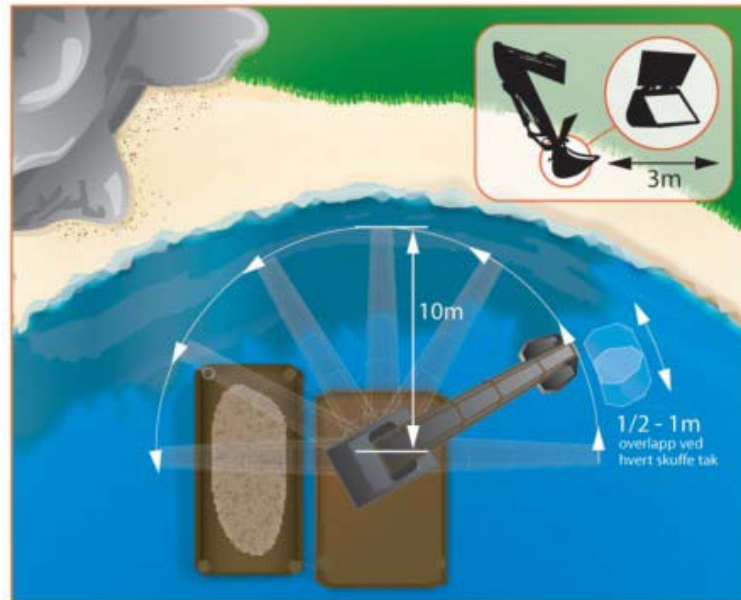
Denne overvåkingen av badeplasser supplerer den overvåking av bakterieinnhold som gjøres av helse- og velferdsetaten i Oslo kommune. Bakterier tilføres hovedsakelig fra kloakkvann og ekskrementer fra fugler og dyr.

3 UTFØRTE ARBEIDER

3.1 Mudring

Oslo Havn KF ved Secora startet mudringsarbeidene 27. mai 2006. Mudringsfartøyet er satt opp med en spesialtilpasset gravemaskin. Det benyttes en 3 m bred skuffe utrustet med lokk som innelukker massene når skuffen løftes opp for tømning over i transportlekter. Dette reduserer oppvirvling og spredning av forurensede sjøsedimenter under arbeidene. Mudringen utføres ved å trekke skuffen gjennom sjøbunnen til den er fylt med masser. Denne operasjonen utføres med 0,5 til 1 m overlappene inn i forrige

skuffetak. Denne overlappen gjøres for å sikre at det ikke blir liggende igjen sedimenter etter mudringen. Figur 4 illustrerer hvordan mudringen utføres. I figur 5 er det et foto som viser den spesielle skuffen.



Figur 4. Skisse som viser hvordan mudringen utføres.



Figur 5. Foto av skuffe påmontert lokk.

Overvåking av spredning av partikulært materiale under mudring gjøres med turbiditetsmålere. Det er plassert en måler på mudringsfartøyet med sensor 3-4 meter over sjøbunnen. Som referanse er det plassert en turbiditetsmåler ved Sørengutstikkeren. Dette måleutstyret har et system som automatisk genererer varsel via tekstmelding ved overskridelse av grenseverdien for turbiditet.

Denne grenseverdien for turbiditet er definert som turbiditet høyere enn 5 NTU over bakgrunnsnivået vedvarende i mer enn 20 minutter.

Vannkvaliteten dokumenteres i tillegg med vannprøver som analyseres for metaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje.

3.2 Nedføring til dypvannsdeponi

I den aktuelle perioden er det nedført 15600 m³ masse, totalt 19750 m³ når vann innblandet under mudring er regnet med. Tabell 1 viser en oversikt over masser som er nedført i deponiet i perioden, og hvor disse massene stammer fra. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass.

Tabell 1 Tidslogg for nedførte masser.

Dato	Opprinnelse	Nedføring i deponi	
		Fra kl.	Til kl.
30.04.06	Ingen arbeider	-	-
01.05.06	Ingen arbeider	-	-
02.05.06	Bjørvika	11:30	14:00
03.05.06	Bjørvika	11:15	13:50
03.05.06	Bjørvika	15:30	18:00
04.05.06	Bjørvika	11:40	14:30
05.05.06	Bjørvika	12:15	14:49
06.05.06	Ingen arbeider	-	-
07.05.06	Ingen arbeider	-	-
08.05.06	Bjørvika	11:40	14:00
08.05.06	Bjørvika	17:45	20:45
09.05.06	Bjørvika	13:30	16:00
09.05.06	Bjørvika	19:35	22:20
10.05.06	Bjørvika	11:40	15:15
10.05.06	Bjørvika	18:40	21:15
11.05.06	Bjørvika	11:45	14:45
11.05.06	Bjørvika	17:55	21:00
12.05.06	Bjørvika	10:05	16:05
13.05.06	Ingen arbeider	-	-
14.05.06	Ingen arbeider	-	-
15.05.06	Bispevika	12:00	15:00
16.05.06	Bispevika	11:00	12:30
17.05.06	Ingen arbeider	-	-
18.05.06	Bispevika	11:00	14:15

Tabell 1 fortsetter Tidslogg for nedførte masser.

Dato	Opprinnelse	Nedføring i deponi	
		Fra kl.	Fra kl.
18.05.06	Bispevika	18:00	21:15
19.05.06	Bispevika	10:45	16:00
20.05.06	Ingen arbeider	-	-
21.05.06	Ingen arbeider	-	-
22.05.06	Bispevika	11:10	17:00
23.05.06	Bispevika	10:20	13:00
23.05.06	Bispevika	15:50	17:40
24.05.06	Bispevika	12:00	13:45
25.05.06	Ingen arbeider	-	-
26.05.06	Bispevika	12:20	13:55
26.05.06	Bispevika	14:00	15:30
26.05.06	Bispevika	15:40	18:00
27.05.06	Ingen arbeider	-	-
28.05.06	Ingen arbeider	-	-

3.3 Salttilsetting

Det tilsettes salt til de mudrede massene før de nedføres til deponiet slik at saltholdigheten i de nedførte massene skal være minst like høy som i bunnvannet i området (33 g/l). Salt doseres til massene basert på målt vannmengde og saltholdighet i de mudrede massene, samt målinger av saltholdigheten i bunnvannet i deponiet. I tabell 2 er alle data vedrørende salttilsettingen vist.

Tabell 2 Utført salttilsetting i perioden 30. april til 28. mai 2006

Dato	Lekter nr	Saltholdighet i lekter (g/l)	Mengde salt tilsatt (kg)	Vanninnhold (m ³)
30.04.06	Ingen arbeider			
01.05.06	Ingen arbeider			
02.05.06	63	22	2000	150
02.05.06	64	22	2000	150
03.05.06	65	22	2000	150
03.05.06	66	22	2000	150
04.05.06	67	22	2000	150
05.05.06	68	22	2000	150
06.05.06	Ingen arbeider			
07.05.06	Ingen arbeider			

Tabell 2 fortsetter Utført salttilsetting i perioden 30. april til 28. mai 2006

Dato	Lekter nr	Saltholdighet i lekter (g/l)	Mengde salt tilsatt (kg)	Vanninnhold (m ³)
08.05.06	69	22	2000	150
08.05.06	70	21	2500	150
09.05.06	71	24	1800	150
09.05.06	72	24	1800	150
10.05.06	73	24	1800	150
10.05.06	74	24	1800	150
11.05.06	75	24	1800	150
11.05.06	76	24	2000	150
12.05.06	77	18	2500	150
13.05.06	Ingen arbeider			
14.05.06	Ingen arbeider			
15.05.06	78	23	1500	150
16.05.06	79	23	1500	150
16.05.06	80	22	1550	150
17.05.06	Ingen arbeider			
18.05.06	81	22	1550	150
18.05.06	82	22	1550	150
19.05.06	83	22	1550	150
20.05.06	Ingen arbeider			
21.05.06	Ingen arbeider			
22.05.06	84	20	1950	150
23.05.06	85	20	1950	150
23.05.06	86	20	1300	100
24.05.06	87	20	1300	100
25.05.06	Ingen arbeider			
26.05.06	88	20	1300	100
26.05.06	89	20	1950	150
26.05.06	90	20	1300	100
27.05.06	Ingen arbeider			
28.05.06	Ingen arbeider			

4 OVERVÅKNINGSRESULTATER

4.1 Turbiditet og strømhastighet

Vedlegg A, figur A1 til A6 viser resultatene fra overvåkingen av partikkelinnhold (turbiditet) og strømhastighet fra målestasjonene rundt deponiet i perioden 30. april til 28. mai 2006. Tabell 3 oppsummerer gjennomsnittlig strømhastighet og turbiditet målt ved overvåkningsbøyene denne perioden.

Tabell 3 Gjennomsnittlig turbiditet og strømhastighet mai 2006.

Målepunkt	Turbiditet (NTU)	Strømhastighet (cm/sekund)
MP1	0,4	-
MP2	1,0	-
MP3	1,2	1,6
MP4	3,1*	-
Referanse	1,0	-

* Måleren ga for høye verdier (ca 2 NTU for høyt). Nytt instrument ble satt ut 31/5-06 der dette ble rettet.

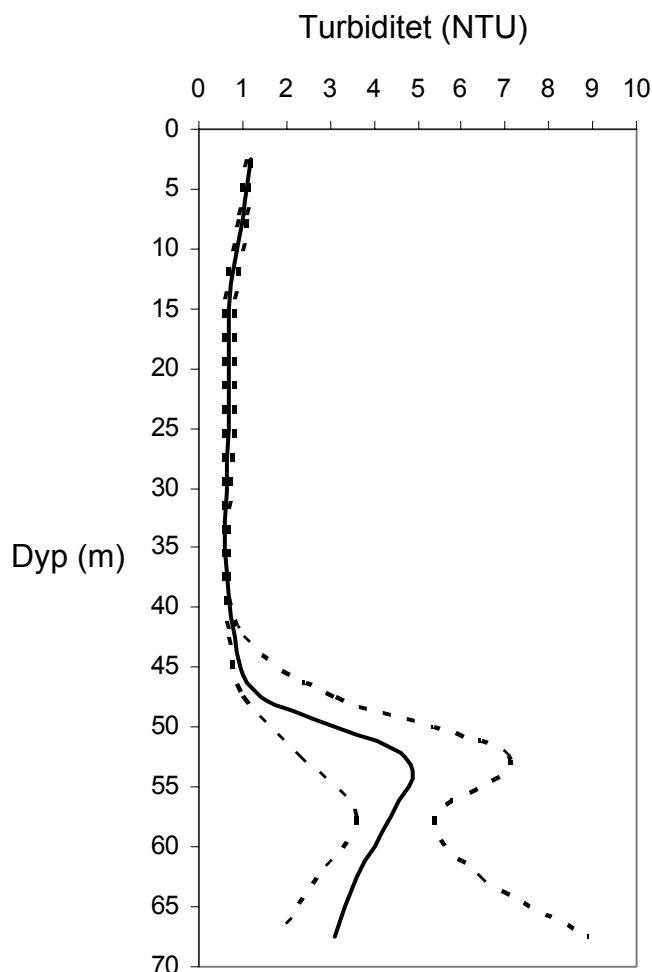
Dypvannsutskiftingen i området er som regel avtagende på denne tiden av året, men dataene kan tyde på at den fortsatt pågår. Strømhastigheten i området steg fra rundt 1 cm/sekund til rundt 3 cm/sekund fra den 22/5-06. Strømhastigheten er imidlertid fortsatt godt innenfor gjeldende grenseverdi.

Partikkelmengde målt ved målestasjonene har med ett unntak (se kapittel 5) vært under grenseverdien. Figurene A3 og A4 i vedlegg A viser at partikkelmengden varierer systematisk med 0,5 til 1 NTU på målestasjon MP3 og MP4. På målestasjon MP2, MP1 og referansestasjonen observeres ikke denne variasjonen. Det er usikkert om denne variasjonen skyldes nedføringen alene, eller om det er en effekt av andre forhold.

4.2 Turbiditet målt ved nedføringsenheten

Ved nedføringsenheten måles partikkelmengden automatisk i hele vannsøylen. Målingene utføres kontinuerlig under nedføring av masser til deponiet. Dataene er vist i figur 3, der median verdi er plottet sammen med øvre og nedre kvartil (høyeste og laveste 25% av måleverdiene).

Resultatene viser at partikkelmengden i vannmassene over ca 45 m vanddyb er tilsvarende det naturlige bakgrunnsnivået i området. Høyeste turbiditet er målt i vannmassene på 50-55 m vanddyb, der median verdi for hele mai er ca. 5 NTU.



Figur 6. Partikkelmengde (turbiditet) målt i vannsøylen ved nedføringsenheten. Heltrukket linje viser median verdi, stiplede linjer viser 1. og 3. kvartil.

4.3 Vannprøver

Det er utført utvidet dokumentasjon av vannkvalitet med omfattende prøvetakning 13. juni 2006. Resultatene fra disse målingene foreligger ikke pr. i dag og vil bli presentert i neste månedsrapport.

5 MILJØTEKNISKE AVVIK

- Avvik datert 2/5-06. Turbiditet over grenseverdien på målestasjon MP3 fra kl. 15 til 16. Det pågikk ikke nedføring da dette ble observert. Det var nedført masser to timer tidligere.
- Målebøye for turbiditet på stasjon MP4 ute av drift i perioden 24-29/5-06 pga defekt modem. Hovedstrømretning i denne perioden var nord-østlig og eventuell partikkelspredning vil da være registrert av målinger ved MP2 og MP3. Nytt og nøyaktig kalibrert utstyr ble satt ut 31/5-06.

6 HMS OG KVALITETSSIKRING

NGI har ikke oppdaget noen uønskede hendelser i forhold til HMS, eller i forhold til prosjektmessing gjennomføring av arbeidene i henhold til BS EN ISO 9001:2000.

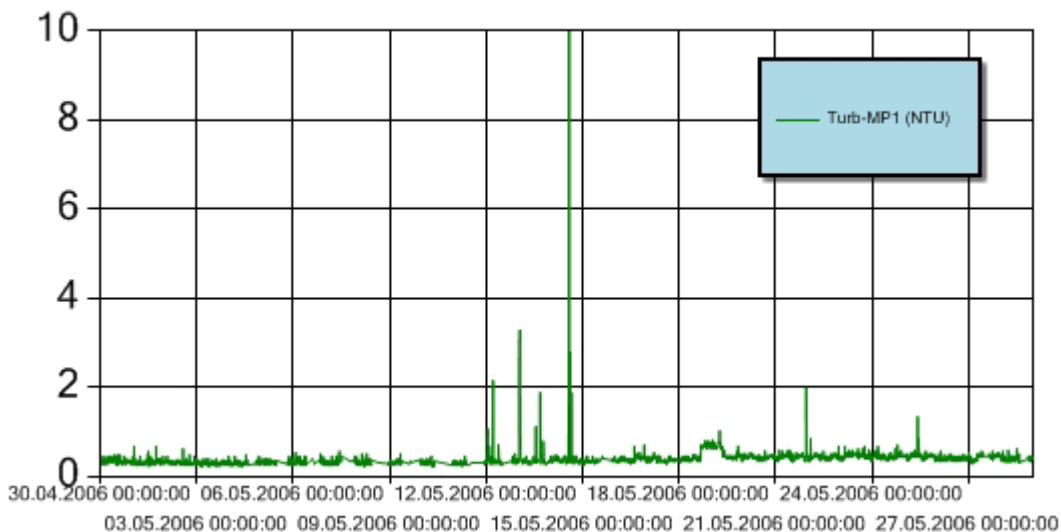
7 OPPSUMMERING

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

- De kontinuerlige målingene viser at grenseverdiene for turbiditet er overholdt. Det har vært en episode (1 times varighet) med overskredet grenseverdi for turbiditet. Dette er innrapportert og avviksbehandlet.
- Strømmålingene viser at strømhastigheten er under grenseverdien. Det har vært en økning i strømhastigheten i området fra siste del av mai.
- Målinger ved nedføringsrøret viser at det ikke fraktes mudrede sedimenter opp til vannmassene over 45 meters vanddyb.
- De automatiske målebøyene har et effektivt varslingssystem for hurtig respons ved eventuelle episoder med turbiditet eller strømhastighet over grenseverdi. Det genereres også varsler hvis datastrømmen fra bøyene stanser.
- Det har ikke vært episoder som har ført til personskade eller ukontrollert utslipp av forurensning i perioden.



Vedlegg A - Overvåkingsdata 30/4-06 til 28/5-06



Nøkkeldata

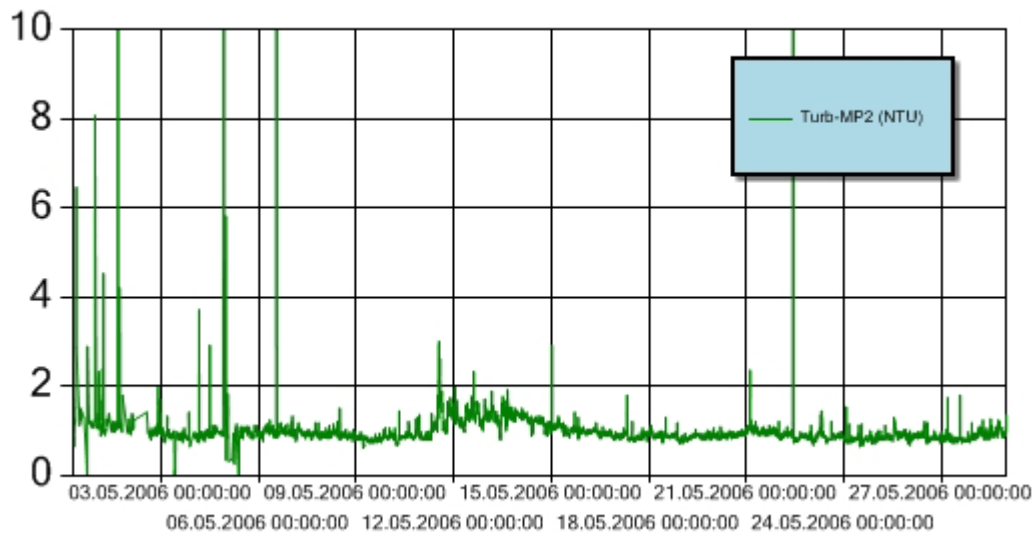
Hendelse	Tidsperiode
Måleperiode	30. april til 28. mai 2006
Nedetid automatisk bøye	Nei
Årsak nedetid	-
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	14/5 kl. 13:55 (10,7 NTU)
Gjennomsnittlig turbiditet	0,4 NTU

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

Kommentarer

Ingen

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-6	Figur nr. A-1
	Tegner AP	Dato 2006-06-16
	Kontrollert AH	
Godkjent AH		




Nøkkeldata

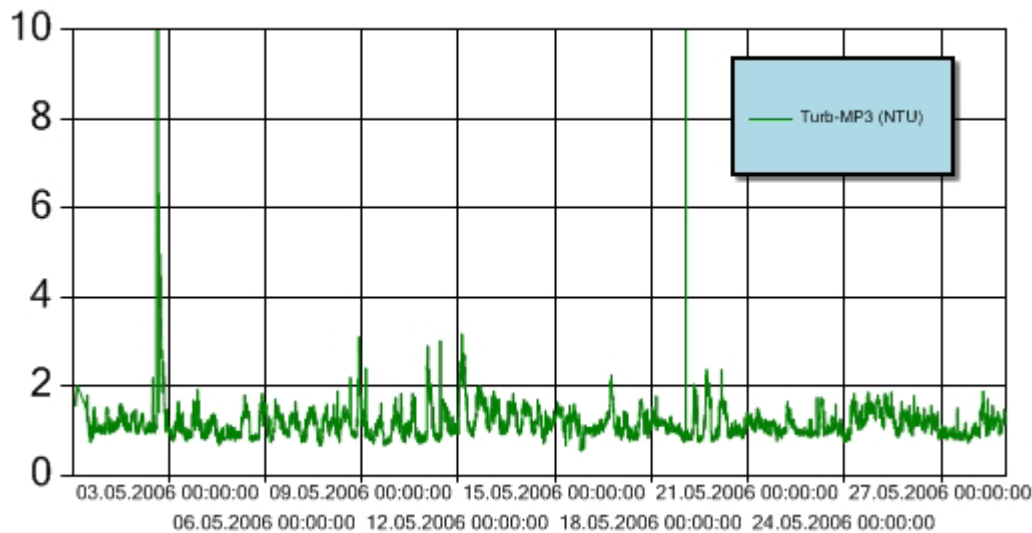
Hendelse	Tidsperiode
Måleperiode	30. april til 28. mai 2006
Nedetid automatisk bøye	Nei
Årsak nedetid	-
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	30/4-06 kl. 9:18 (6,5 NTU) 30/4-06 kl. 23:18 (8,1 NTU) 1/5-06 kl. 16:08 (24,41 NTU) 6/5-06 kl. 13:18 (24,41 NTU) 22/5-06 kl. 10:37 (24,41 NTU)
Gjennomsnittlig turbiditet	1,0

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

Kommentarer

Det var en del signalstøy i begynnelsen av perioden.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-6	Figur nr. A-2
	Tegner AP	Dato 2006-06-16
	Kontrollert AH	
Godkjent AH		




Nøkkeldata

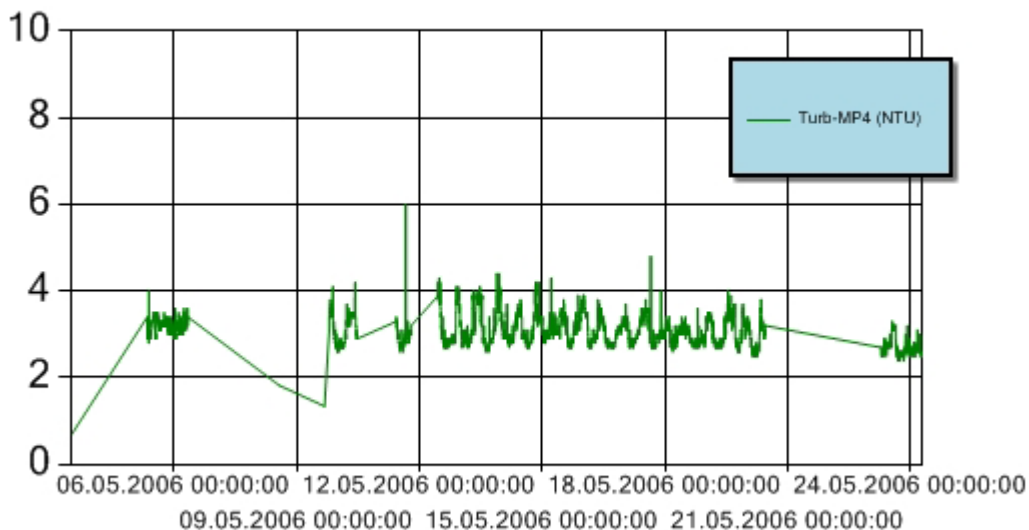
Hendelse	Tidsperiode
Måleperiode	30. april til 28. mai 2006
Nedetid automatisk bøye	Nei
Årsak nedetid	-
Turbiditet over grenseverdi*	2/5 kl. 14:59-16:00
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	19/5 kl 01:26 (25,73)
Gjennomsnittlig turbiditet	1,2

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

Kommentarer

Det ble observert turbiditet over grenseverdien 2. mai i en times varighet. Det pågikk ikke nedføring da dette ble observert.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-6	Figur nr. A-3
	Tegner AP	Dato 2006-06-16
Turbiditet ved målepunkt MP3	Kontrollert AH	
	Godkjent AH	



Nøkkeldata

Hendelse	Tidsperiode
Måleperiode	30. april til 28. mai 2006
Nedetid automatisk bøye	24-29/5
Årsak nedetid	Defekt datamodem
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Gjennomsnittlig turbiditet	3,1**

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


**Måleren viste ca 2 NTU for høyt

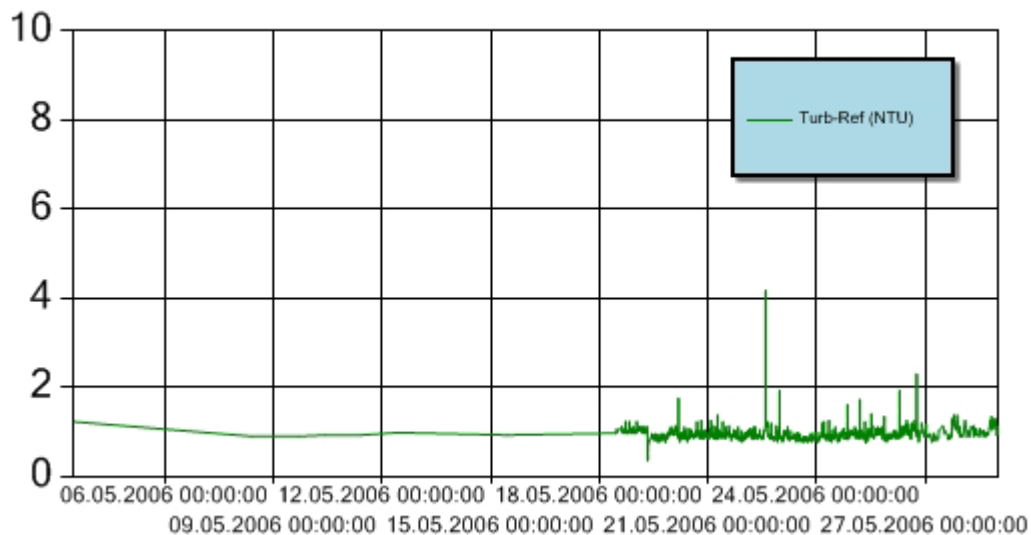
Kommentarer

Automatisk bøyerigg ble satt i drift 5/5-06. Fram til dette ble målingene utført manuelt. Ved manuelle målinger ble turbiditet målt i flere nivåer i vannsøylen.

Måledata fra målebøyen ble ikke overført til databasen på grunn av defekt modem i perioden 24-29/5-06. Strømretningen i området var da nord-østlig og eventuell partikkelspredning vil da være registrert av målinger ved MP2 og MP3.

Verdiene fra denne måleren var ca 2 NTU for høyt. Etter at instrumentet ble byttet 31/5-06 viste måleren lavere verdier. Det nye instrumentet var kalibrert av leverandør før det ble tatt i bruk.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-6	Figur nr. A-4
	Tegner AP	Dato 2006-06-16
	Kontrollert AH	
Godkjent AH		




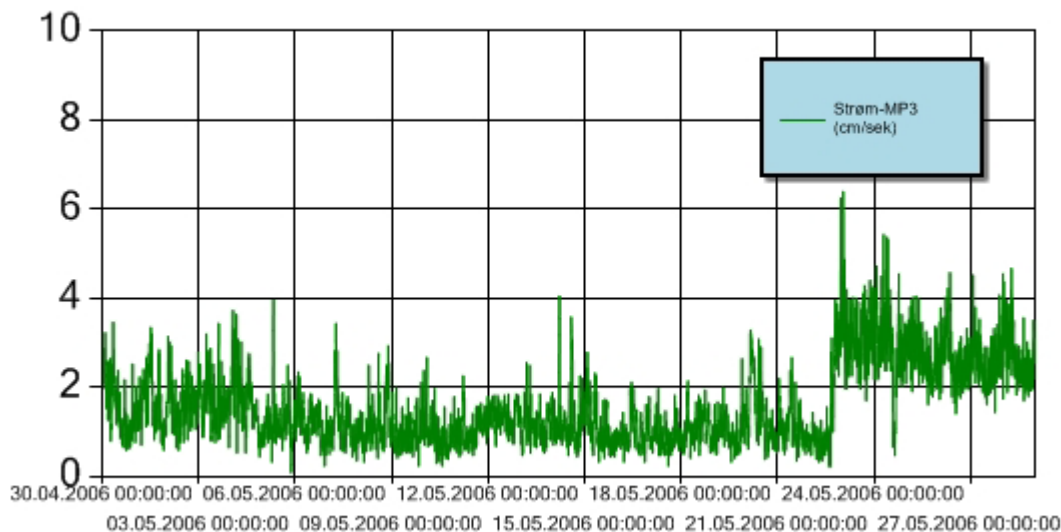
Nøkkeldata

Hendelse	Tidsperiode
Måleperiode	30. april til 28. mai 2006
Nedetid automatisk bøye	Bøyeriggen nede 28/4 til 18/5
Årsak nedetid	Signalkable med sensor gått tapt
Turbiditet over grenseverdi	Referansestasjon. Ikke relevant
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Gjennomsnittlig turbiditet	1,0

Kommentarer

Signalkabel med sensor gikk tapt i forbindelse med flytting av bøyen.
I bøyens nedetid ble det utført manuelle målinger.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-6	Figur nr. A-5
	Tegner AP	Dato 2006-06-16
	Kontrollert AH	
Godkjent AH		
Turbiditet ved målepunkt T-Ref		




Nøkkeldata

Hendelse	Tidsperiode
Måleperiode	30. april til 28. mai 2006
Nedetid automatisk bøye	Nei
Årsak nedetid	-
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei
Gjennomsnittlig strømhastighet	1,6 cm/sekund

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

Kommentarer

Resultatene viser at strømhastigheten har økt fra 22/5-06. Samtidig er strømrretningen gått fra et mindre entydig mønster til å bli nord-østlig (mot ca 75 °).

Strømhastighet ved målepunkt MP3	Rapport nr. 20051785-6	Figur nr. A-6
	Tegner AP	Dato 2006-06-16
	Kontrollert AH	
Godkjent AH		

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF	Dokument nr/Document No. 20051785-6
Kontraksreferanse/ Contract reference 40HAV05	Dato/Date 25. juni 2006
Dokumenttittel/Document title Oslo Havn KF-Overvåking 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.
AH	Helhetsvurdering/ General Evaluation *						
	Språk/Style						
RGr	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary						
	Utforming/Layout						
AP	Slutt/Final						
	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.
--	------------------	--------------