

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Månedssrapport august 2007

rev. 0

20051785-33

20. november 2007

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

Månedsrapport august 2007

Rev. 0
20051785-33

20. november 2007

Oppdragsgiver: Oslo Havn KF

Kontaktperson: Kjetil Lønborg Jensen
Kontraktreferanse: 40HAV05

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder: Audun Hauge

Rapport utarbeidet av: Arne Pettersen
Anita Nybakk

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 begrunnelser, datert 17. april 2007, rev 2). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider (www.renoslofjord.no). Denne månedssrapporten omfatter aktiviteten i perioden 30. juli – 26. august 2007 (uke 31-34).

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

- Secora har i perioden mudret i Bjørvika og Bestumkilen. Mudrede masser er nedført i dypvannsdeponiet.
- Gjennomsnittlig strømhastighet i deponiområdet har i perioden vært 0,3 cm/sekund. Det har vært problemer med signalstøy fra måleren. Det pågår ikke dypvannsutskifting i indre Oslofjord slik at det ikke forventes drivende krefter i bunnvannet i deponiområdet.
- Det er registrert flere overskridelser av grenseverdi for turbiditet som følge av nedføring av mudrede masser. Arbeidene er da stanset etter automatiske varsel via SMS, og NGI har dokumentert vannkvalitet som gitt i kontrollplanen for arbeidene.
- Entreprenør har rapportert inn uønsket hendelse 23/8-07 vedrørende spill av slam og oljeholdig vann til overflate ved nedføringslekter som følge av spyling av lekter. Dette ble detektert av måleutstyr utplassert på nedføringsenheten som viste forhøyet partikkelmengde (turbiditet) i overflatevannet i en to timers periode.
- Det er foretatt utvidet måling av turbiditet ved rundt 50 målestasjoner i og utenfor dypvannsdeponiet 16/8-07. Resultatene er presentert som en tredimensjonal animasjon og viser at det ikke er oppadrettet transport av partikler som følge av nedføring av mudrede masser. Dette bekreftes også resultater fra sensorer plassert oppover i vannsøylen ved de automatiske målestasjonene utplassert ved dypvannsdeponiet.
- Arbeidene gjøres i henhold til de krav og forutsetninger som er stilt av Statens forurensningstilsyn (SFT).

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	5
2.3	Kontroll av lasting og transport av mudrede masser	5
2.4	Kontroll av sjøbunn etter mudring	5
3	KONTROLL UNDER DEPONERING	6
3.1	Overvåkning av turbiditet rundt deponiområdet	6
3.2	Overvåkning av ev. spredning under deponering, sedimentfeller ...	11
3.3	Kontroll av eventuell spredning under deponering, sedimentprøver	12
3.4	Kontroll av saltinnhold	12
3.5	Kontroll av strømhastighet	13
3.6	Kontroll av leverte masser	14
3.7	Overvåkning av stabilitet i sjeteer	14
3.8	Kontroll av transport og lossing til nedføring	14
4	KONTROLL AV VANNKVALITET	14
4.1	Vannkvalitet ved mudringsområdet	15
4.2	Vannkvalitet ved dypvannsdeponi	15
5	MILJØTEKNISKE AVVIK	19
6	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	20
7	REFERANSER	21

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).

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 månedssrapporten oppsummerer aktivitet for perioden 30. juli – 26. august 2007 (uke 31-34). Rapporten er delt inn i kapitler som samsvarer med kapittelinnstillingen i kontrollplanen.

Oslo Havn KF og SFT har, i tillegg til den pålagte overvåkingen, tatt initiativ til et utvidet måleprogram for dokumentasjon av vannkvalitet i og utenfor dypvannsdeponiet med turbiditetsmålinger, vannprøvetakning, sedimentfelleundersøkelser og passive prøvetakere for tidsintegrerte 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 2-3 m under vannoverflaten. Overvåkingen utføres når det gjennomføres mudring.

Secora har i hele perioden mudret i Bjørvika. Det er mudret i Bestumkilen i siste halvdel av måneden (10.-26. august 2007). Mudrede masser er nedført i dypvannsdeponiet. Når mudringen har foregått i Bjørvika har en referansemåler vært plassert ved Sørengautstikkeren og når mudringen har foregått i Bestumkilen har en referansemåler vært plassert på servicebrygge nedstrøms mudringspunktet. SFT har satt krav om at mudringsarbeidene må stanse dersom turbiditeten ved mudringspunktet er 5 NTU høyere enn det naturlige bakgrunnsnivået målt ved referansestasjonen i mer enn 20 minutter. I tilfeller der referansemåleren ikke har vært operativ, er bakgrunnsnivået satt til 1 NTU eller representativ målt verdi fra perioder uten mudringsaktivitet. Ved en eventuell overskridelse av grenseverdien genereres det et automatisk varsel via tekstmelding (SMS) til Secoras formenn, maskinfører og NGIs kontrollansvarlig miljø.

Resultatene fra overvåkingen ved mudring i Bjørvika og Bestumkilen i perioden er oppsummert i figur A1 – A4 i vedlegg A, og all stans i arbeidene som følge av overskredet grenseverdi for turbiditet 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 derfor ikke vært aktuelt for denne rapporteringsperioden.

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 eller avvik. Det har ikke vært registrert slike episoder i det aktuelle tidsrommet.

2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

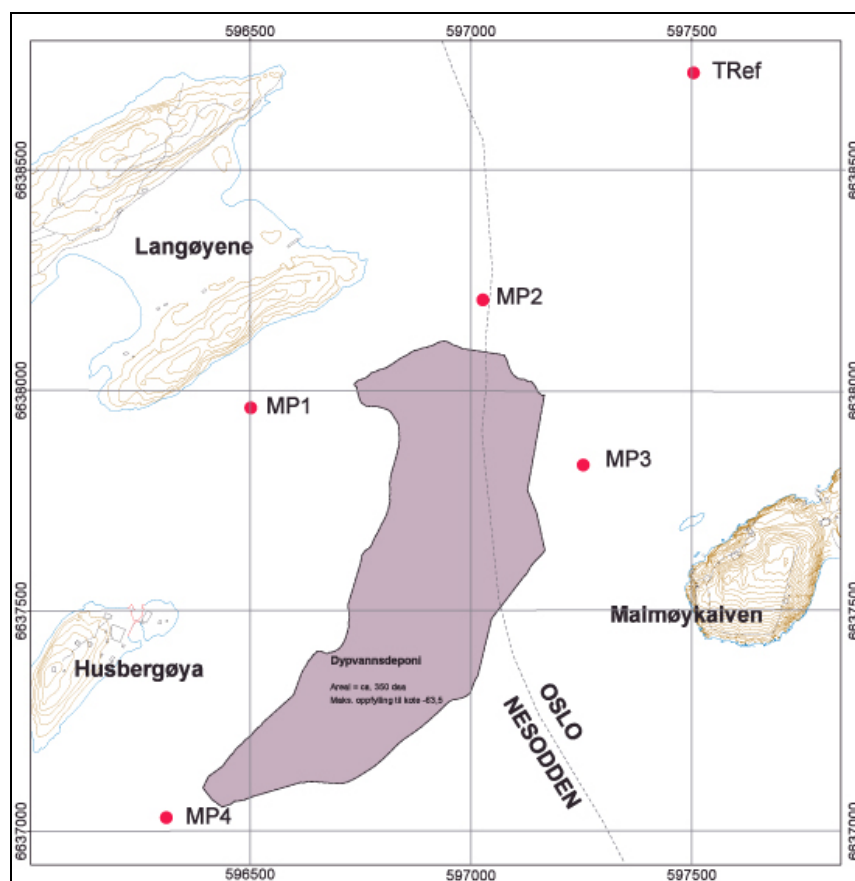
Etter at mudringen er gjennomført skal den nye sjøbunnen ha konsentrasjoner av metaller og organiske forbindelser tilsvarende tilstandsklasse II (SFT, 1997)

eller bedre. Det er per i dag ikke ferdigstilt områder for overlevering fra entreprenør til byggherre.

3 KONTROLL UNDER DEPONERING

3.1 Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet

Hensikten med overvåkningen 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. Turbiditetssensorene er plassert 3-5 m over sjøbunnen. Som en følge av Miljøvernministerens pålegg om utvidet overvåking ble det i mai 2007 montert på to ekstra turbiditetsmålere på MP3, ved 40 meters og ved 50 meters dyp, og en ekstra turbiditetsmåler på MP4 ved 43 meters dyp.



Figur 1 Kart over deponiområdet med målestasjoner.

Turbiditetsmålingene gjøres fra bøyerigger som kontinuerlig måler innhold av partikler i vannet (turbiditet). Bøylene 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 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.

Tabell 1 Resultater fra måling av turbiditet ved overvåkningsbøyer rundt deponiet i perioden 30. juli – 26. august 2007.

Stasjon	Nedetid ¹	Overskridelse av grenseverdi for turbiditet ¹ :	Turbiditet (NTU)			
			Nedre kvartil ²	Middel verdi	Gjennomsnitt	Øvre kvartil ³
MP1	Nei	Nei	0,6	0,6	0,6	0,6
MP2	Nei	Nei	1,0	1,1	1,1	1,2
MP3	5/8-07 til 7/8-07*	30/7 (avvik 101) 31/7 (avvik 101) 1/8 (avvik 101) 15/8 (avvik 103) 16/8 (avvik 104)	1,9	2,3	2,9	3,2
MP3_40m	5/8-07 til 7/8-07*	Nei	0,3	0,3	0,4	0,4
MP3_50m	5/8-07 til 7/8-07*	Nei	1,0	1,1	1,1	1,1
MP4	6/8-07 til 7/8-07*	Nei	1,0	1,0	1,1	1,1
MP4_43m	6/8-07 til 7/8-07*	Nei	0,5	0,5	0,5	0,6
TRef	Nei	Ikke relevant for referansemåling	1,6	1,7	1,8	1,9

¹ Se vedlegg C-1 til C-8 for flere detaljer,

² 25 % av måleverdiene er lavere enn dette,

³ 75 % av måleverdiene er lavere enn dette

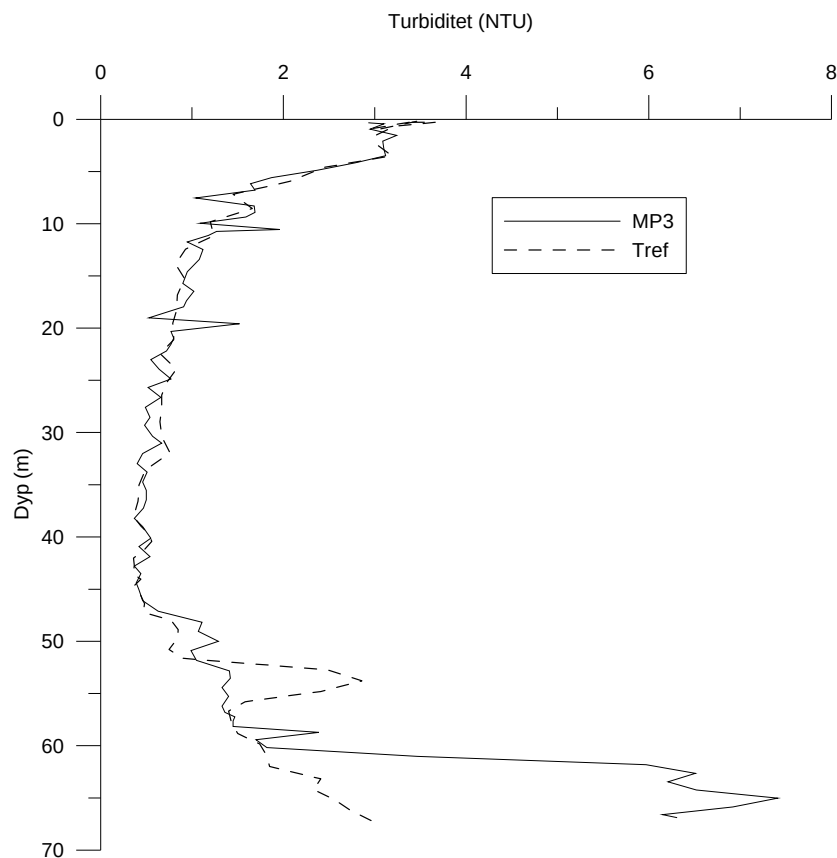
*Avvik nr. 102

I perioden har det noe vært uregelmessig overføring av data fra målebøye MP2, MP3 og MP4. NGI har ukentlig lastet ned manglende data fra målebøyens datalogger og lastet disse opp til NGIs database. Dette er i ettertid funnet å skyldes problemer med elektriske kontakter tilknyttet bøyens datamodem. Feilen ble utbedret ved å skifte ut disse kontaktene.

I perioden 5. august kl 16:21 til 7. august kl. 07:08 var målebøye MP3 nede. Det var imidlertid en registrering 6. august kl. 12:21. I denne perioden er det nedført 2 lekterlass mudrede masser fra Bjørvika (se tabell 3). Fra målebøye MP4 er det ingen data i perioden 6/8 kl. 09:42 til 7/8 kl. 12:13.

Det er registrert turbiditet over grenseverdien 30/7, 31/7, 1/8, 15/8 og 16/8 ved MP3 som kan relateres til nedføring, se Tabell 1.

I forbindelse med overskridelsene 1. og 15. august ble det tatt vannprøver ved MP3 og TRef. I tillegg ble turbiditet, temperatur og salinitet målt gjennom hele vannsøylen 1/8-07 med håndholdt instrument (SAIVAS). Resultatene fra disse målingene viser at turbiditeten stiger først ved 55 meter, se Figur 2. Dette underbygger at det ikke er en oppadrettet transport av partikler i vannsøylen. Analyseresultatene av vannprøvene tatt ved MP3 og TRef er presentert i Tabell 2. Resultatene er sammenliknet med grenseverdi for økologisk risiko, HC5 (SFT, 2005) og viser verdier over grenseverdi for økologisk risiko for kobber, nikkel og sink. Dette er i samsvar med tidligere resultater, se Figur 3.



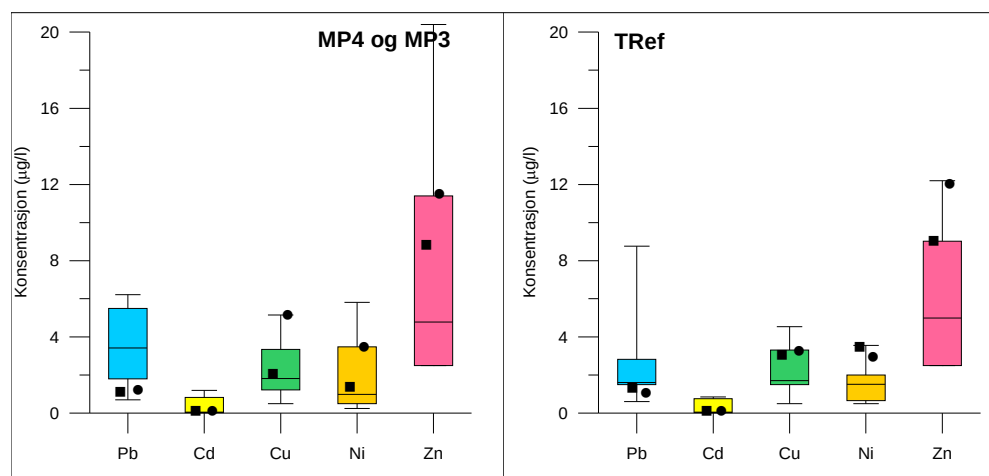
Figur 2 Turbiditets ved målestasjon MP3 og referansestasjon (Tref) ved turbiditet over grenseverdi 1/8-07.

Ved en episode med turbiditet over grenseverdi 16/8-07 ble vannkvalitet dokumentert med manuell måling av turbiditet ved ca 50 målepunkter i og utenfor dypvannsdeponiet. Secora har rapportert (Secora avvik A99, datert 20/8-07) at nedføringsrøret kom ut av stilling på grunn av konflikt med ankerkjetting slik at massene ble deponert for høyt over sjøbunnen. Dette er sannsynligvis årsaken til overskridelse av turbiditet 16/8-07.

Tabell 2 *Analyseresultat for vannprøve tatt ved MP3 og TRef i forbindelse med overskridelse av grenseverdi for turbiditet 1/8-07 og 15/8-07.*

Parameter	Enhet	MP3, 65 m 1/8-07	TRef, 65 m 1/8-07	MP3, 65 m 15/8-07	TRef, 65 m 15/8-07	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	0,74	0,39	4,52	1,90	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	7,2	5,1	12	11	-
Pb	µg/l	1,36	1,55	1,51	1,30	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,713	0,857	0,250	<0,1	8,7
Cu	µg/l	2,73	3,31	5,15	3,54	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	1,67	3,55	3,96	3,01	1,9
Zn	µg/l	8,31	9,02	11,7	12,2	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-
PCB 7	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-
TBT	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-
Olje C₁₀-C₃₅	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-

i.p.: forbindelsen er ikke påvist i analysen, "<" betyr mindre enn. Tall oppgitt etter "<" representerer kvantifiseringsgrensen for analysen, ¹⁾ Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005), ²⁾ Målt i vannprøven, ³⁾ Grenseverdi for uorganisk kvikksølv.



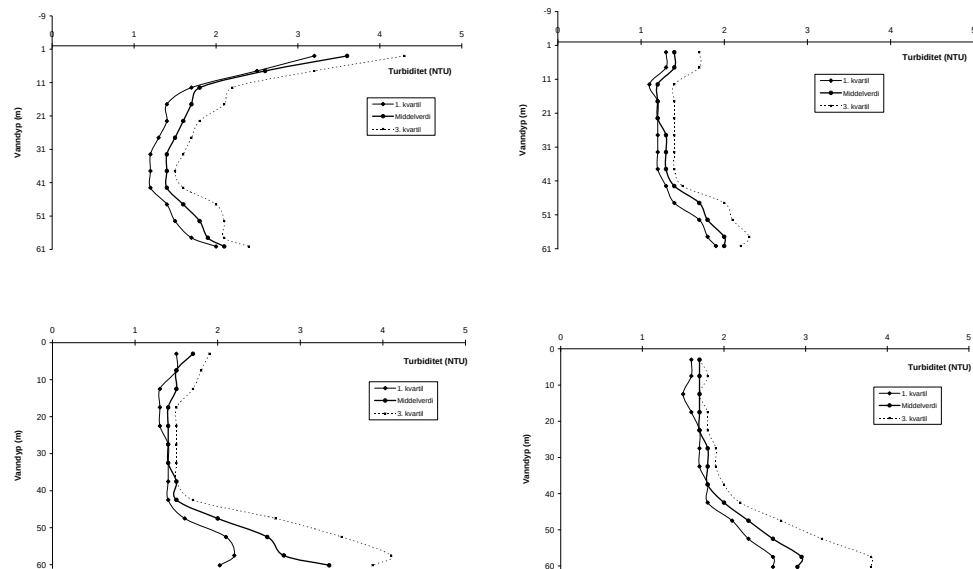
■ prøve tatt 1/8-07
● prøve tatt 15/8-07

Figur 3 *Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller ved turbiditetsoverskridelser. Datasettet omfatter alle observasjoner t.o.m. august 2007. Data er framstilt slik at hver boks angir øvre og nedre kvartil, og horisontal strek i boksen gir median. I tillegg vises maksimum- og minimumsverdien. Punktene tilsvarer prøvene tatt 1. og 15. august 2007.*

Overvåkingen av turbiditet rundt dypvannsdeponiet i perioden viser at partikkelmengden målt ved MP3 generelt er høyere enn bakgrunnsnivået i området. Etter perioder uten nedføring (som helger, ferie og lengre driftstopp) observeres det at turbiditeten går ned til bakgrunnsnivå. Ved turbiditet over

grenseverdi iverksettes som nevnt avbøtende tiltak med stans i arbeidene og dokumentasjon av vannkvalitet som gitt i kontrollplanen. Spredning av metaller og organiske forbindelser som følge av deponeringen blir kvantifisert i miljøregnskapet. Oppdatert miljøregnskap pr. 30. juni 2007 er presentert i NGI (2007).

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 alle måledata tilsendt. Figur 4 viser måleresultatene under nedføring i perioden fra og med 30. juni til og med 26. august. I figuren er det gitt resultater fra hver uke i perioden. Måleresultatene er vist som snittverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) kvartil.

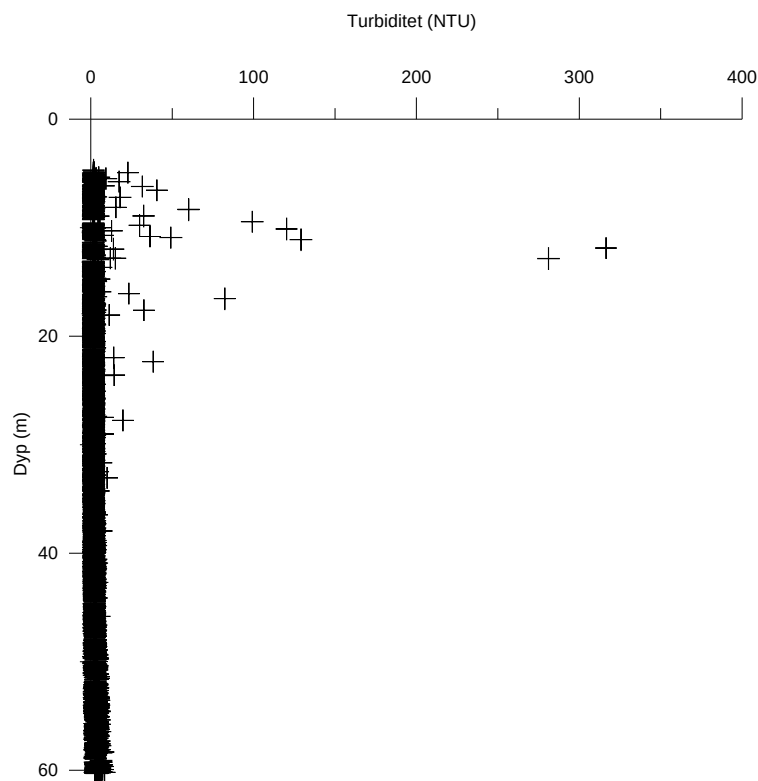


Figur 4 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring i perioden 30. juli – 26. august 2007. Dataene er oppløst til ukenivå med uke 31 øverst til venstre og uke 34 nederst til høyre

Dataene viser at turbiditeten ikke øker før ved ca 45 m vannsøyp. Dette betyr at det ikke er en oppadrettet transport av partikulært materiale fra nedføring av mudrede masser. I overflatelaget var det i uke 31 gjennomsnittlig turbiditet opp mot 3,5 NTU. Dette skyldes høy vannføring i elvene som følge av mye nedbør, og er også observert i de to siste ukene i juli måned.

Secora har rapportert inn uønsket hendelse 23/8-07 der en nedføringslekter ble spylt slik at slam og oljeholdig vann gikk i sjøen. Dette skapte høy turbiditet i overflatevannet rundt nedføringsenheten. Grunnlagsdataene fra målingene i

vertikalprofil ved nedføringslekteren viser at det i overflatelaget ble målt partikkelinnhold tilsvarende 5-60 NTU med enkeltverdier opp mot 320 NTU i tidsrommet mellom klokken 13:50 og 16:30. Figur 5 viser partikkelfordelingen i vannsøylen 23/8-07. Profilen viser at materialet er tilført fra overflaten og ikke skyldes transport av nedførte masser opp fra bunnen av dypvannsdeponiet.



Figur 5 *Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføringsenheten 23/8-07. Forhøyede turbiditetsverdier opp mot 320 NTU er målt mellom klokken 13:50 og 16:30.*

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. Fellene er plassert 3 m over sjøbunnen.

Oppsamlet materiale blir sendt til NIVA for analyse. Etter anbefalinger i årsrapporten for 2006 er prøvetaking med sedimentfeller intensivert. Fellene står kontinuerlig ute, og tømmes ca. hver annen måned. Resultatene fra sedimentfelleundersøkelsene presenteres i egne rapporter. NGI har utarbeidet en egen rapport som gir resultater fra sedimentfelleundersøkelser utført 1. halvår 2007 (NGI 2007b).

3.3 Kontroll av eventuell spredning under deponering, sedimentprøver

Hensikten med kontrollen er å dokumentere kvaliteten av sedimenter utenfor tersklene som omkranser deponiet og utenfor deponiets nordøstre avgrensning. Kontrollen gjøres ved å ta prøver av overflatesedimenter 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. 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. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass mudrede masser.

Tabell 3 Secoras logg for nedføring av masser i perioden 30. juli til 26. august 2007.

Dato	Masser hentet fra	Saltholdighet i lekter (g/l)	Vanninnhold i lekter (m ³)	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
					Fra kl.	Til kl.
30.07.07	Bjørsvika	27	100	600	0730	0950
30.07.07	Bjørsvika	25	100	800	1135	1400
31.07.07	Bjørsvika	25	100	800	0700	0950
31.07.07	Bjørsvika	26	100	700	1005	1220
01.08.07	Bjørsvika	25	100	800	0920	1140
01.08.07	Bjørsvika	22	100	1100	1155	1530
02.08.07	Bjørsvika	24	100	900	0655	1310
03.08.07	Bjørsvika	25	100	800	0615	1245
04.08.07	Bjørsvika	25	100	800	0610	1010
05.08.07	-					
06.08.07	Bjørsvika	22	100	1100	1105	1550
06.08.07	Bjørsvika	22	100	1100	1645	1940
07.08.07	Bjørsvika	24	100	900	1020	1450
07.08.07	Bjørsvika	25	100	800	1500	1725
08.08.07	Bjørsvika	22	100	1100	0615	1630
09.08.07	Bjørsvika	25	100	800	0605	0845
09.08.07	Bjørsvika	24	100	900	1110	1545
09.08.07	Bjørsvika*	25	100	800	1715	1800
10.08.07					0610	0750
10.08.07	Bjørsvika	19	100	1400	1000	1400
10.08.07	Bestumkilen	25	10	80	1440	1700
10.08.07	Bjørsvika	25	100	800	1710	1915
11.08.07	-					
12.08.07	-					
13.08.07	Bjørsvika	20	50	650	1000	1215
13.08.07	Bestumkilen	20	25	325	1250	1430
13.08.07	Bjørsvika	16	50	850	1530	1720
14.08.07	Bjørsvika	18	50	750	0820	1030

Dato	Masser hentet fra	Saltholdighet i lekter (g/l)	Vanninnhold i lekter (m ³)	Menge salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
					Fra kl.	Til kl.
14.08.07	Bestumkilen	20	25	325	1055	1220
14.08.07	Bjørвика	20	50	650	1645	1845
14.08.07	Bestumkilen	20	25	325	1940	2100
15.08.07	Bjørвика	20	50	650	0945	1135
15.08.07	Bestumkilen	20	25	350	1355	1615
15.08.07	Bjørвика	18	50	750	1650	1940
16.08.07	Bjørвика	24	50	650	0720	1300
16.08.07	Bjørвика	24	50	450	1430	1645
16.08.07	Bestumkilen	20	25	325	1710	2000
17.08.07	Bjørвика	24	50	450	0720	1030
17.08.07	Bjørвика	23	50	500	1300	1430
17.08.07	Bestumkilen	18	25	325	1540	1730
17.08.07	Bjørвика	24	50	450	1745	1930
18.08.07	-					
19.08.07	-					
20.08.07	Bestumkilen	24	50	450	1735	1845
21.08.07	Bjørвика	24	50	450	0840	1040
21.08.07	Bjørвика	24	25	225	1045	1140
21.08.07	Bestumkilen	24	25	225	1520	1630
21.08.07	Bjørвика	24	50	450	1735	1940
22.08.07	Bjørвика	23	25	250	0740	0840
22.08.07	Bjørвика	24	50	450	1305	1500
22.08.07	Bestumkilen	23	25	250	1445	1630
22.08.07	Bjørвика	23	25	250	1710	1745
23.08.07	Bjørвика	24	50	450	0745	1000
23.08.07	Bestumkilen	24	25	225	1135	1240
23.08.07	Bjørвика	24	25	225	1340	1425
23.08.07	Bjørвика	24	50	450	1630	1735
23.08.07	Bjørвика	24	25	225	2100	2140
24.08.07	Bestumkilen	23	25	250	0905	1020
24.08.07	Bestumkilen	23	25	250	1335	1405
24.08.07	Bjørвика	24	50	450	1525	1710
24.08.07	Bestumkilen	23	25	250	1830	1920
25.08.07	-					
26.08.07	-					

- betyr ingen arbeider

*Massene ble mudret 9/8-07 og nedføringen ble gjort denne og påfølgende dag.

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.

Data fra strømmåleren ved MP3 har i perioden 30/7-07 til 6/8-07 sendt data med mye signalstøy. På grunn av at det i perioden ikke har pågått dypvannsutskiftning har strømmålingene blitt vurdert til ikke å være reelle.

Årsaken til dette er ikke kjent, men signalkablene til instrumentet skal verifiseres og overhales som ledd i feilsøk.

Gjennomsnittlig strømhastighet har i perioden vært 0,2 cm/sekund, godt under grenseverdien som er 6 cm/sekund. Alle måledata fra målinger av strømhastighet er presentert i figur C9, se vedlegg C.

3.6 Kontroll av leverte masser

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

3.7 Overvåkning 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 masser unngås. Dette kontrolleres ved visuell kontroll av prosessen og vannoverflaten ved nedføringsenheten. Observasjoner loggføres av Secora og logg overleveres til kontrollansvarlig miljø.

Det er registrert en uønsket hendelse vedrørende søl av slam til overflatevann ved dypvannsdeponiet 23/8-07. Nedføringslekter ble spylt med vann slik at slam og oljeholdig vann gikk på sjøen. Se punkt 3.1 for detaljer vedrørende turbiditet i overflatevann som følge av hendelsen.

4 KONTROLL AV VANNKVALITET

Oslo Havn KF utfører kontroll av vannkvalitet som kommer i tillegg til de krav som er gitt i kontrollplanen. I 2006 ble det i flere omganger gjort vannprøvetakning ved dypvannsdeponiet, ved mudringsområdet, og ved utvalgte badeplasser i tiltaksområdet. Etter anbefalinger gitt i årsrapporten for 2006 er programmet for prøvetakning av vann endret med hensyn til frekvens og parameteromfang. For kjemisk analyse av utvalgte vannprøver som inngår i miljøregnskap er det tatt inn metoder med lavere nedre bestemmelsesgrense for kvantifisering av PAH og PCB. Mineralolje er tatt ut av måleprogrammet fordi det i løpet av 2006 ikke ble påvist olje i vannprøvene. TBT og PCB inngår i programmet for 2007, men prøveomfanget av disse stoffene er redusert.

Prøveprogrammet omfatter for øvrig økt bruk av passive prøvetakere og sedimentfeller, turbiditetssensorer i flere nivåer ved målestasjonene rundt dypvannsdeponiet, og regelmessig måling av turbiditet i hele vannkolonnen ved et større antall målestasjoner rundt nedføringsenheten.

4.1 Vannkvalitet ved mudringsområdet

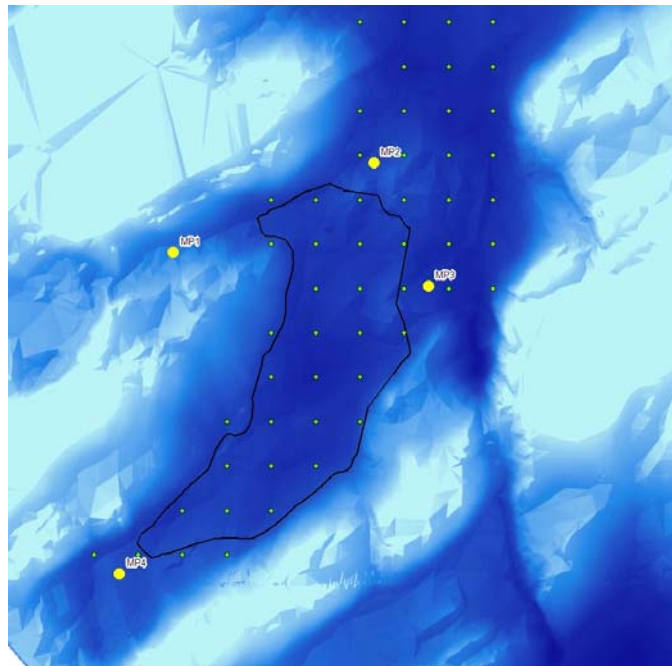
Oslo Havn KF ved Secora har i denne perioden mudret i Bjørvika og Bestumkilen. Massene fra Secoras mudring deponeres i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven.

Vannkvalitet ved mudring har ikke blitt dokumentert med vannprøver i den aktuelle perioden.

4.2 Vannkvalitet ved dypvannsdeponi

Som en del av utvidelsen av overvåkingen på initiativ fra SFT ble det kartlagt turbiditet i vertikalprofil ved ca. 50 stasjoner i og utenfor dypvannsdeponiet den 16. august 2007. Hensikten med dette utvidede programmet er å styrke dokumentasjonen av en eventuell partikkelspredning under arbeidene.

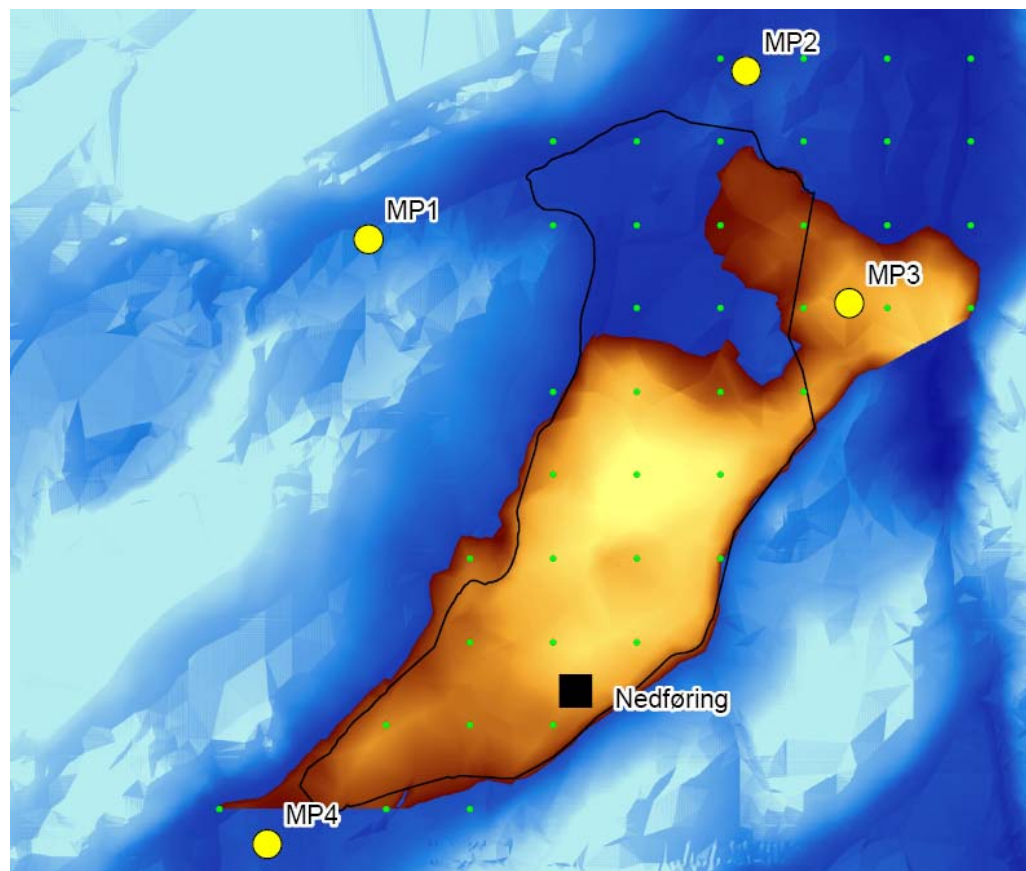
Plassering av prøvepunktene er vist i Figur 6. Figuren viser deponiet og området rundt sett ovenfra, med målebøyene og punktene hvor det har blitt målt turbiditet i hele vannsøylen. Blåfargen illustrerer dybdeforholdene, hvor mørk blå er dype områder, mens lys blå er grunne områder. Uthevede punkter MP1, MP2, MP3 og MP4 tilsvare målestasjonen for kontinuerlig turbiditetsmåling som presentert i vedlegg C. Plasseringen av øvrige målepunkter for turbiditetsprofiler er basert på erfaringer etter ett års drift. Overskridelser av turbiditet har blitt registrert ved målestasjon MP3. Ved MP4 i sydenden av deponiområdet ved terskelen ut mot Bunnefjorden har det kun vært noen få overskridelser i løpet av driftsperioden. Stasjon MP3 er plassert ved utløpet av deponiet til Bekkelagsbassenget mot nord, og dette er det laveste nivået ut fra selve deponiområdet. Ut fra bunntopografi (dybdeforhold) i området er det nordøst for deponiet som er den mest sannsynlige spredningsvei for partikler.



Figur 6 *Prøvepunktene hvor turbiditet ble målt i hele vannsøylen i dypvannsdeponiet og områdene rundt 16. august 2007. Oppe til venstre er Langøyene, og til høyre i bildet er Malmøykalven.*

Turbiditeten er blitt målt ved hjelp av et håndholdt instrument (SAIVAS), og det er logget turbiditet, temperatur og salinitet (saltholdighet) i hele vannsøylen for prøvepunktene. Dataene er presentert i en 3D-modell for å vise hvordan massene legger seg i deponiet. Modellen viser hvor turbiditeten overstiger 6 NTU (5NTU + referanseverdien som er satt lik 1 NTU). I figur 6 - 7 er den opprinnelige bunntopografien i området brukt som kartgrunnlag.

Figur 7 viser resultatene fra målinger tatt 16. august 2007, sett ovenfra. Svart firkant angir nedføringsenheten, grønne punkter er målepunkter og gule punkter angir posisjon for målebøyer for kontinuerlig overvåkning av turbiditet. Arealet farget gult/brunt viser områder hvor målt turbiditet 16. august 2007 overstiger 6 NTU, der lysere gule nyanser angir turbiditet over 6 NTU oppover i vannsøylen mens mørkere brune nyanser angir turbiditet over 6 NTU nærmere og rett over sjøbunnen. Det bemerkes at figurene viser målinger utført i løpet av ca. 5 timer fra kl. 0630–1120. I den samme perioden ble det registrert overskridelser av turbiditet ved den dypeste målestasjon på MP3 kl. 0737-0908. Resultatene bekrefter at målepunkt MP3 ligger godt plassert i forhold til å registrere uønsket spredning ut av dypvannsdeponiet.

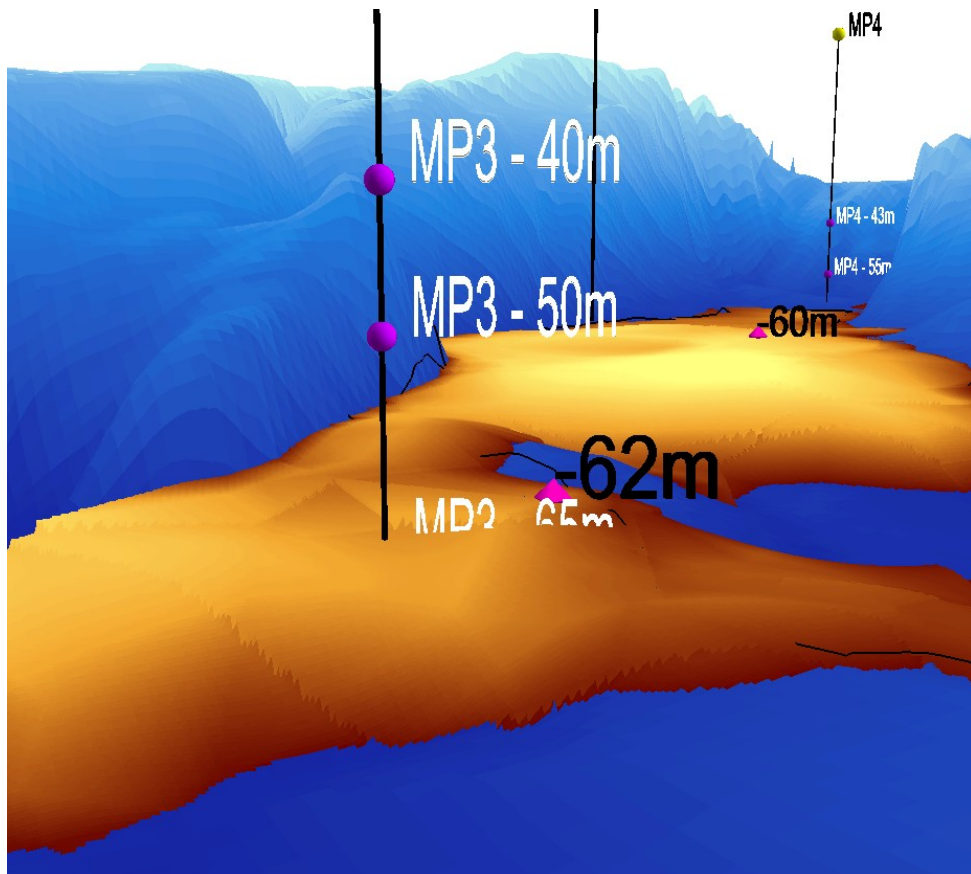


Figur 7 Resultatene fra turbiditetsmålinger tatt 16. august 2007 i dypvannsdeponiet og området rundt. Arealet farget gult/brunt er området hvor turbiditeten overstiger 6 NTU. Brunt er rett over bunnen, mens gult er opp til 60 meters vanddybde.

Figur 8 viser deponiet og området rundt sett langs bunnen i retning fra nordøst mot MP4 i sørvest. Figuren viser at partikler ikke blir spredd oppover i vannsøylen, og at partiklene holder seg godt innenfor de naturlige tersklene og forhøyningene som omkranser deponiet mot øst, syd og vest. Mot MP3 er imidlertid det laveste punktet og det er naturlig at en eventuell spredning av partikler vil skje i dette området, hvilket er vist i Figur 7 og Figur 8.

Den 16. august ble det ikke observert turbiditet over 6 NTU grunnere enn 60 m vanddyp like ved nedføringsenheten og 62 m vanddyp like ved målestasjon MP3. I den øvrige vannmassen fra overflaten og ned til ca. 60 m vanddybde er turbiditet målt til 0,5 – 1,5 NTU, som anses som naturlig bakgrunnsnivå i området. I den dypere vannmassen er turbiditet målt til 1,5 – 4 NTU. Dette fenomenet har blitt tidligere observert i fjor høst der turbiditeten i bunnvannet var litt høyere pga kjemisk utfelling av naturlige forbindelser i sjøvann ved suboksiske forhold. NIVA måler oksygeninnhold ved en rekke stasjoner i Vestfjorden og Bunnefjorden (inklusive Bekkelagsbassenget) på oppdrag av fagrådet for indre Oslofjord. Toktrapportene tilgjengelige fra fagrådets internettsider bekrefter at konsentrasjonen av oksygen i bunnvannet i

Bekkelagsbassenget er lav som følge av bakteriell nedbryting av organisk materiale.



Figur 8 Resultatene fra turbiditetsmålinger tatt 16. august 2007 i dypvannsdeponiet og området rundt sett langs bunnen i retning fra nordøst mot MP4 i sørvest. Området farget gult/brunt viser hvor turbiditeten overstiger 6 NTU. Brunt er rett over bunnen, mens gult er opp til 60 meters vanndybde.

Dataene har blitt benyttet til å illustrere hvor turbiditeten overstiger 6 NTU i en tredimensjonal modell. En animasjon av modellen som viser måleresultatene er tilgjengelig på www.renoslofjord.no. Fremvisning begynner nordøst for deponiet mot sørvest. Dypvannsdeponiet vises som sort omriss, gule punkter er målebøyene i overflaten mens lilla punkter er turbiditetssensorene i vannsøylen. En sort firkant viser plassering av nedføringsenheten med nedføringsrør under. På samme måte som figurene ovenfra gjengir blåfargen dybdeforholdene og gul/brunfargen området der turbiditet er over 6 NTU.

Dataene viser at partikler ikke blir spredd oppover i vannsøylen, men at partiklene har spredd seg i bunnvannet i retning mot målestasjon MP3.

5 MILJØTEKNISKE AVVIK

For perioden 30. juli til 26. august 2007 har NGI rapportert følgende avvik:

- Avvik nr. 100: Utgår pga. dobbeltregistrering.
- Avvik nr. 101: Turbiditet over grenseverdi ved målestasjon MP3 i tidsrommet 30/7-07 kl. 20:37-22:07, 31/7-07 kl. 18:57-23:47, 1/8-07 kl. 00:11-01:31, 04:01-11:21 og 12:11-13:30. Det ble generert varsel via SMS slik at evt. arbeider ble stanset. Årsaken til turbiditetsoverskridelsene er sannsynligvis nedføring av mudrede masser. For å dokumentere vannkvalitet ble det 1/8-07 tatt vannprøver og målt turbiditet i hele vannsøylen ved målestasjon MP3 og referansestasjonen.
- Avvik nr. 102: I perioden 6/8-07 kl. 12:27 til 7/8-07 kl. 7:07 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var data fra overvåkningsbøylene ikke tilgjengelig og agenten som genererer automatiske SMS varsler var ute av funksjon. Lagrede data fra målebøylene er lastet ned i ettertid.
- Avvik nr. 103: Turbiditet var over grenseverdi ved målestasjon MP3 i perioden 15/8-07 kl. 10:47-13:37. Det ble generert varsel via SMS slik at evt. arbeider ble stanset. Årsaken til overskridelsen er sannsynligvis nedføring av mudrede masser. For å dokumentere vannkvalitet ble det samme dag tatt vannprøver og målt turbiditet i hele vannsøylen ved målestasjon MP3 og referansestasjonen.
- Avvik nr. 104: Turbiditet over grenseverdi ved målestasjon MP3 i perioden 16/8-07 kl. 7:37-9:08. Det ble generert varsel via SMS slik at evt. arbeider ble stanset. Vannkvalitet ble dokumentert med manuell måling av turbiditet i hele vannkolonnen i ca 50 målepunkter i og utenfor dypvannsdeponiet. Årsaken til overskridelsen er trolig at nedføringsrøret kom i konflikt ankerkjetting slik at det ble presset oppover og massene ble sluppet ut for høyt (5-10 m) over sjøbunnen. Dette er dokumentert i Secora avvik A99, datert 20/8-07.

6 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

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). Denne månedssrapporten omfatter aktiviteten i perioden 30. juli – 26. august 2007 (uke 31-34).

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

- Secora har i perioden mudret i Bjørvika og Bestumkilen. Mudrede masser er nedført i dypvannsdeponiet.
- Gjennomsnittlig strømhastighet i deponiområdet har i perioden vært 0,3 cm/sekund. Det har vært problemer med signalstøy fra måleren. Det pågår ikke dypvannsutskifting i indre Oslofjord slik at det ikke forventes drivende krefter i bunnvannet i deponiområdet.
- Det er registrert flere overskridelser av grenseverdi for turbiditet som følge av nedføring av mudrede masser. Arbeidene er da stanset etter automatiske varsel via SMS, og NGI har dokumentert vannkvalitet som gitt i kontrollplanen for arbeidene.
- Entreprenør har rapportert inn uønsket hendelse 23/8-07 vedrørende spill av slam og oljeholdig vann til overflate ved nedføringslekter som følge av spyling av lekter. Dette ble detektert av måleutstyr utplassert på nedføringsenheten som viste forhøyet partikkelmengde (turbiditet) i overflatevannet i en to timers periode.
- Det er foretatt utvidet måling av turbiditet ved rundt 50 målestasjoner i og utenfor dypvannsdeponiet 16/8-07. Resultatene er presentert som en tredimensjonal animasjon og viser at det ikke er oppadrettet transport av partikler som følge av nedføring av mudrede masser. Dette bekreftes også resultater fra sensorer plassert oppover i vannsøylen ved de automatiske målestasjonene utplassert ved dypvannsdeponiet.
- Arbeidene gjøres i henhold til de krav og forutsetninger som er stilt av Statens forurensningstilsyn (SFT).

7 REFERANSER

NGI (2007)

Overvåkning av forurensning ved mudring og deponering. Miljøregnskap for nedføring i dypvannsdeponiet i perioden januar til juni 2007. NGI rapport 20051785-31, datert 11. oktober 2007.

NGI (2007b)

Overvåkning av forurensning ved mudring og deponering. Resultater fra sedimentfelleundersøkelser 1. halvår 2007. NGI rapport 20051785-28, datert 10. oktober 2007.

SFT (1997)

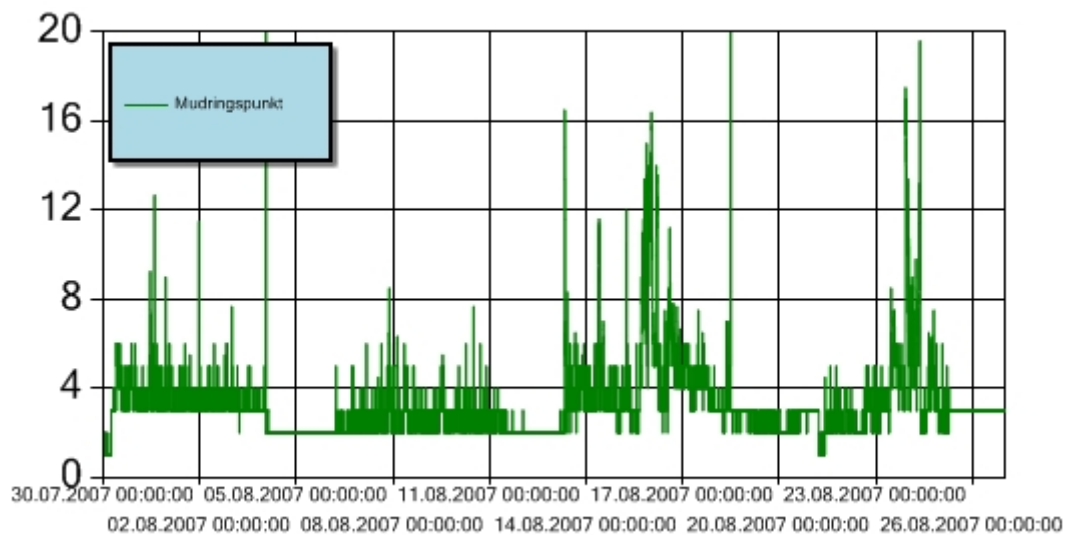
Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann, SFT veileder 97:03.

SFT (2005)

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



Vedlegg A - Overvåkningsdata fra mudringsområdet



Nøkkeldata

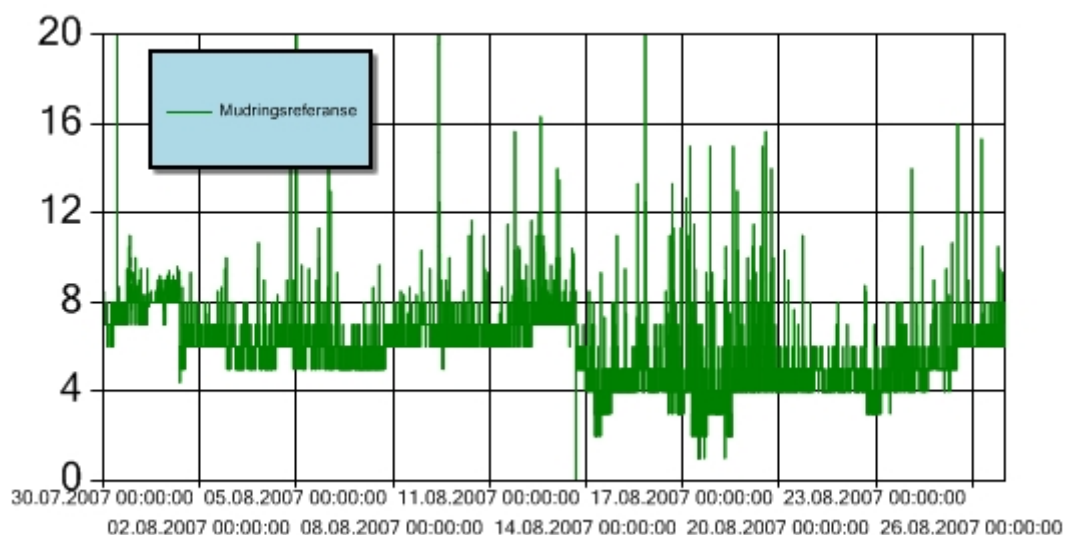
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)**	
25 % persentil	2,0
Middelverdi	3,0
Gjennomsnitt	3,2
75 % persentil	3,0

* 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 arbeider. Turbiditet over grenseverdi varsles via SMS og maskinfører stanser arbeidene til turbiditeten er tilbake på lave verdier. Stans i arbeidene blir loggført (vedlegg B).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. A-1
Turbiditet ved mudringspunkt i Bjørvika	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bølge	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	5,0
Middelverdi	6,0
Gjennomsnitt	5,8
75 % persentil	7,0

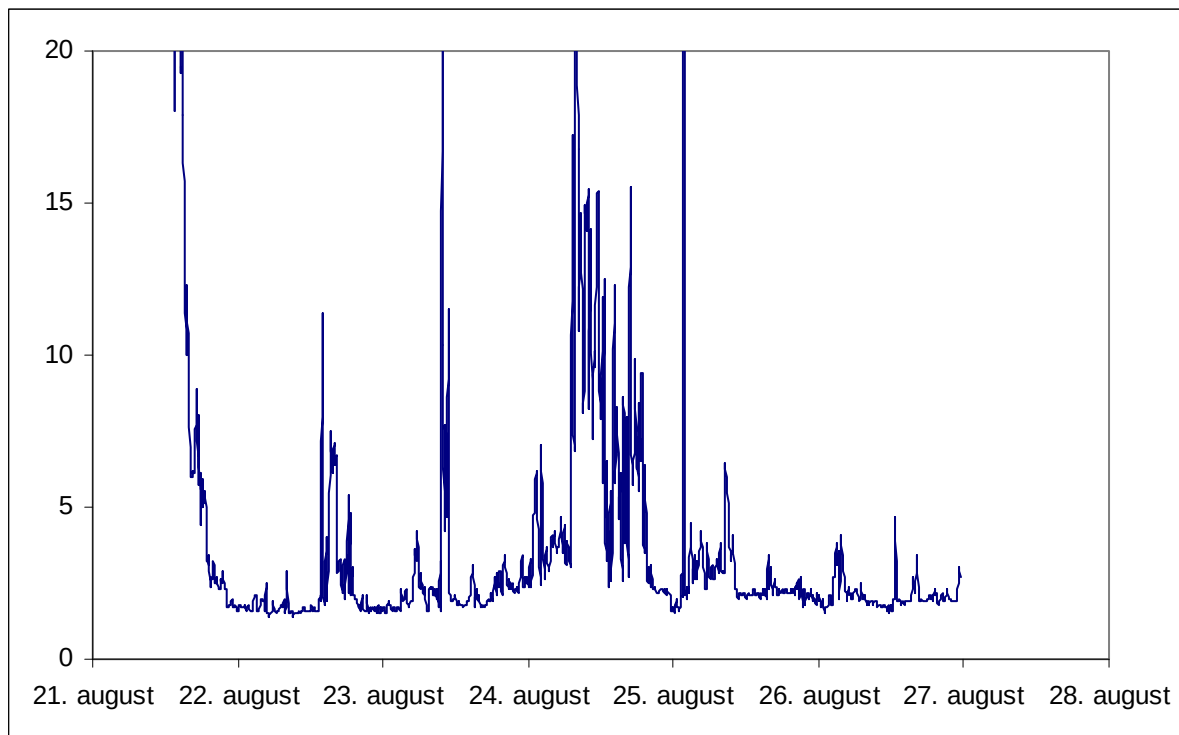
*Data fra 15. mai kl. 1200 – 26. mai kl. 0835 er tatt ut av datasettet, da disse dataene viser for høye verdier og ikke er reelle.

Kommentarer:

I perioden 15. til 26. mai gav målesensoren unormalt høye verdier. Secora tok opp måleren og sendte den til leverandør for undersøkelser. Måleren ble satt ut igjen 29. mai kl 21:10. Bakgrunnsverdi er i perioden satt til 4 NTU for beregning av grenseverdi, utfra målinger i uke 20 og basislinje.

Ved mudring i Bjørvika, måles bakgrunnsnivået for turbiditet ved Sørengutstikkeren.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. A-2
	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

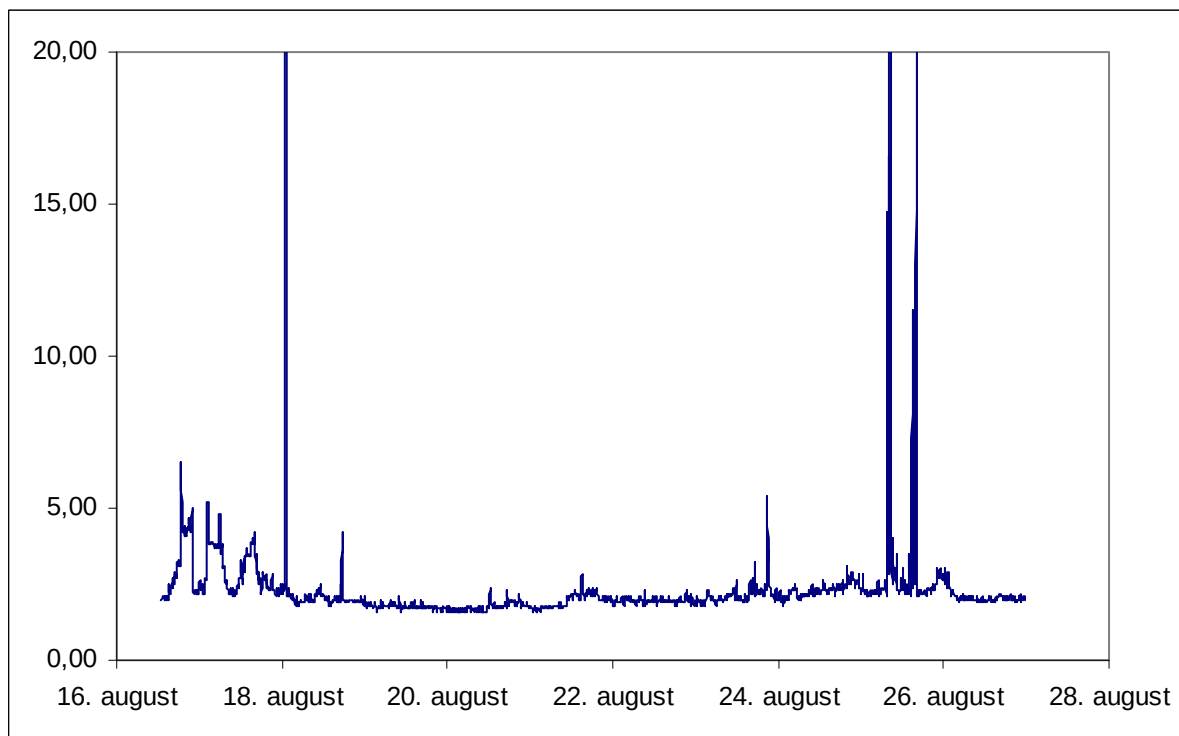
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	10/8-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	10/8-07 til 20/8-07
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,9
Middelverdi	2,2
Gjennomsnitt	3,9
75 % persentil	3,2

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

Kommentarer:

Det måles turbiditet ved mudringslekteren når det pågår arbeider. Turbiditet over grenseverdi varsles via SMS og maskinfører stanser arbeidene til turbiditeten er tilbake på lave verdier.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. A-3
	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	10/8-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	10/8-07 til 15/8-07
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,9
Middelverdi	2,1
Gjennomsnitt	2,4
75 % persentil	2,3

Kommentarer:

Ved mudring i Bestumkilen måles bakgrunnsnivået for turbiditet ved servicebrygge nedstrøms mudringspunktet.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. A-4
	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	
Turbiditet ved mudringsreferanse i Bestumkilen		



Vedlegg B - Logg for stans i arbeidene ved mudring

LOGG FOR STANS I ARBEIDENE VED MUDRING

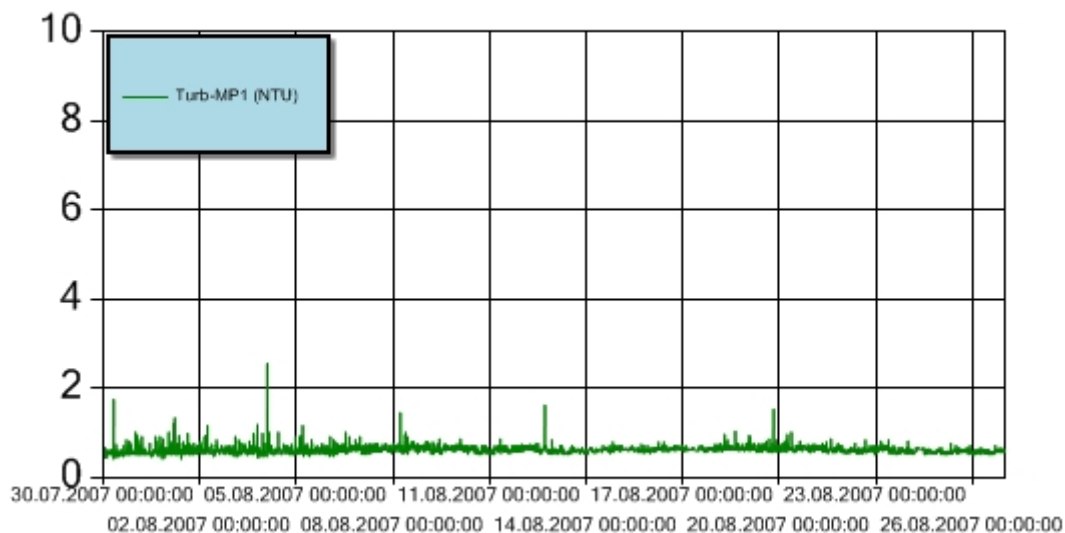
I henhold til kontrollplanen skal arbeidene avbrytes hvis turbiditet ved mudring overskrider det naturlige bakgrunnsnivået med 5 NTU i mer enn 20 minutter. Mudringen kan ikke gjenopptas før partikkelmengden (turbiditeten) er på akseptabelt nivå. Tabell B1 viser Secoras logg som dokumenterer de stans som er gjort ved mudring i perioden 30. juli – 26. august 2007.

Tabell B1 Logg for stans i mudring som følge av turbiditet over grenseverdi, august 2007.

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
01.08.07	06:37	10:17
16.08.07	08:10	09:55
16.08.07	11:10	12:05



Vedlegg C - Overvåkningsdata fra dypvannsdeponiet



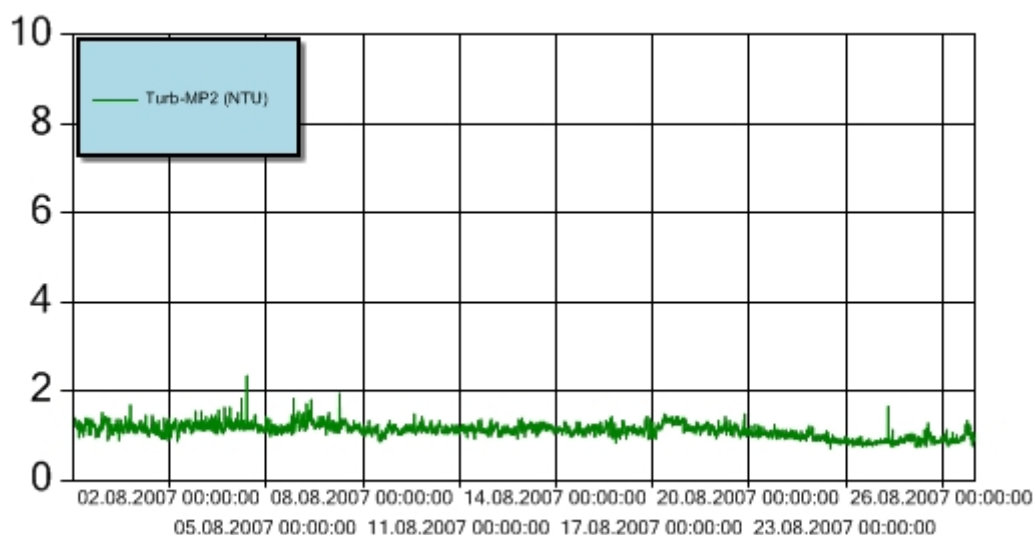
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,6
Middelverdi	0,6
Gjennomsnitt	0,6
75 % persentil	0,6

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

Kommentarer:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-1
Turbiditet ved målepunkt MP1	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



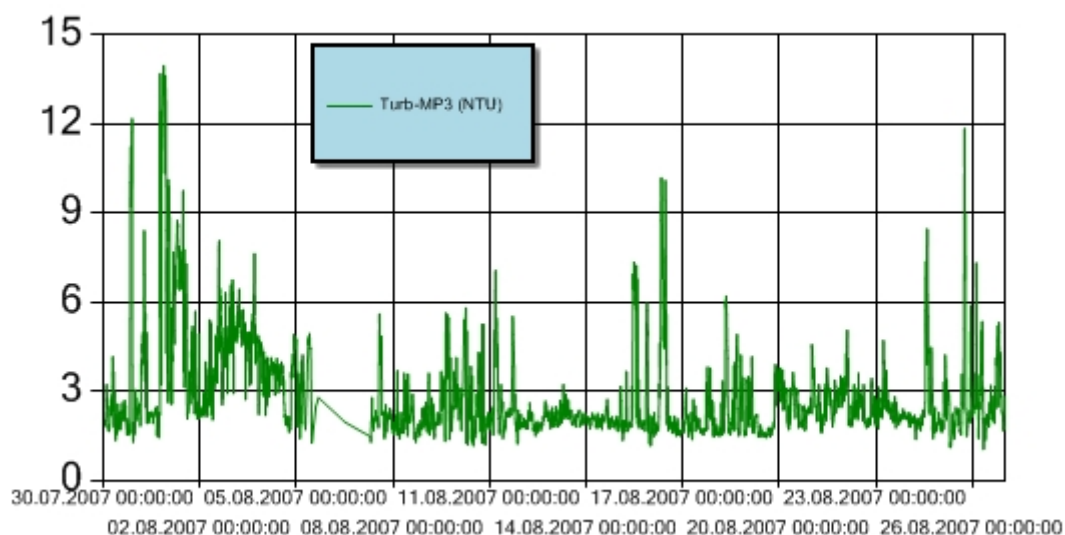
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,0
Middelerverdi	1,1
Gjennomsnitt	1,1
75 % persentil	1,2

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

Kommentarer:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-2
	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	5/8-07 kl 16:21 til 7/8-07 kl 07:07 (avvik nr. 102)
Turbiditet over grenseverdi*	30/7-07 kl. 20:37-22:07 (avvik nr. 101) 31/7-07 kl. 18:57-23:47 (avvik nr. 101) 1/8-07 kl. 00:11-01:31, 04:01-11:21, 12:11-13:30 (avvik 101) 15/8-07 kl. 10:47-13:37 (avvik nr. 103) 16/8-07 kl. 07:37-9:08 (avvik nr. 104)
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	80 tilfeller > 6,0 NTU

Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)

25 % persentil	1,9
Middelverdi	2,3
Gjennomsnitt	2,9
75 % persentil	3,2

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

Kommentarer:

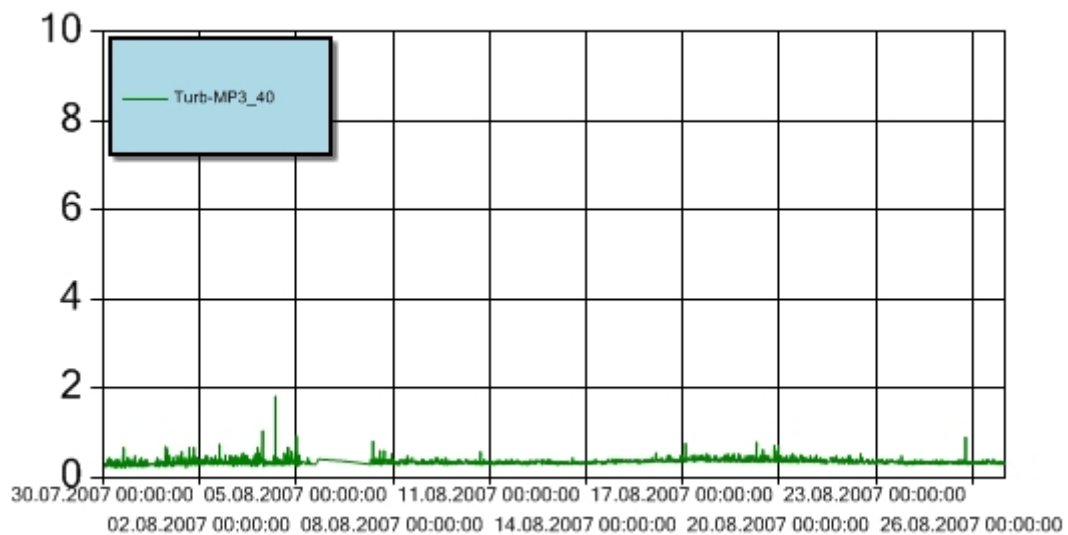
Episoder med turbiditet over grenseverdi i perioden 30/7-1/8 er avviksbehandlet i avvik nr. 101. Vannkvalitet ble dokumentert 1/8-07 ved vannprøvetakning og måling av turbiditet i hele vannsøylen

Malmøydatabasen var nede i perioden 6/8-07 kl. 12:27-7/8-07 kl. 7:07. I denne perioden ble evt. overskridelser av grenseverdi for turbiditet ikke varslet (Avvik nr. 102).

Vannkvalitet ved overskridelse av grenseverdi 15/8-07 (avvik nr. 103) ble dokumentert med prøvetakning og måling av turbiditet i hele vannsøylen.

Vannkvalitet ved overskridelse av grenseverdi 16/8-07 (avvik nr. 104) ble dokumentert ved manuell måling av turbiditet i ca 50 målepunkter i og utenfor deponiet.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-3
Turbiditet ved målepunkt MP3	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

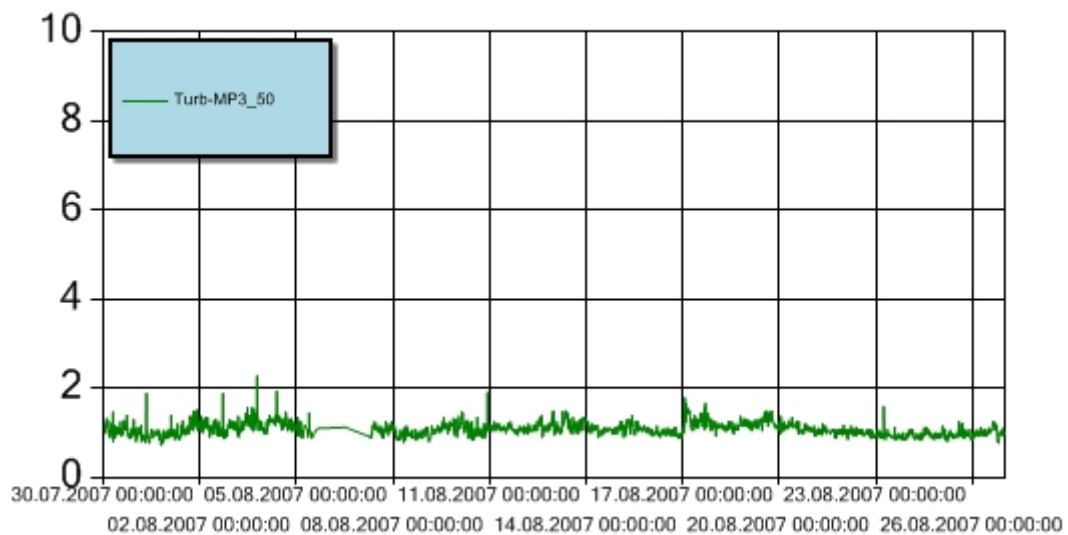
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	5/8-07 kl 16:21 til 7/8-07 kl 07:07 (avvik nr. 102)
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,3
Middelverdi	0,3
Gjennomsnitt	0,4
75 % persentil	0,4

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

Kommentarer:

Malmøydatabasen var nede i perioden 6/8-07 kl. 12:27-7/8-07 kl. 7:07. I denne perioden ble evt. overskridelser av grenseverdi for turbiditet ikke varslet (Avvik nr. 102).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-4
Turbiditet ved målepunkt MP3-40 m	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

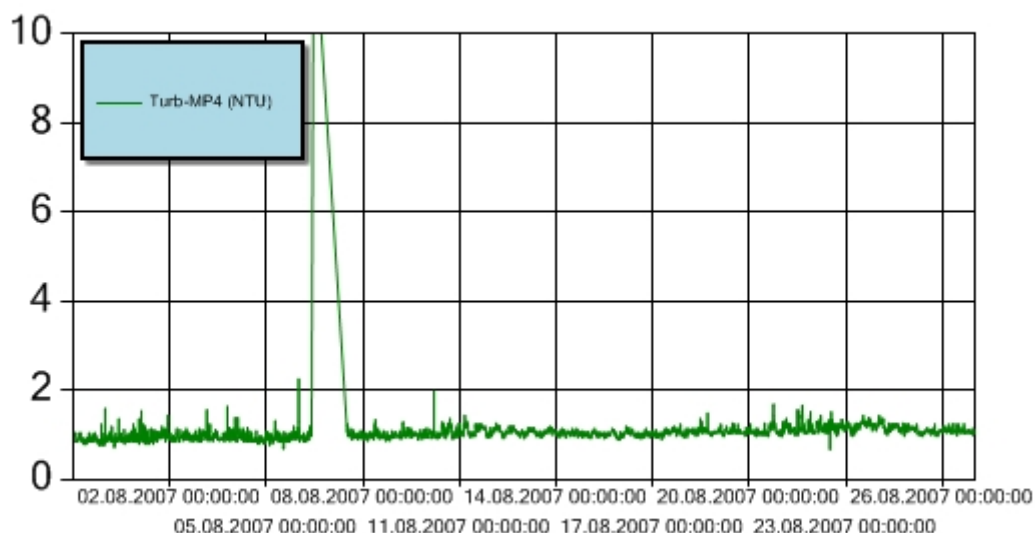
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	5/8-07 kl 16:21 til 7/8-07 kl 07:07 (avvik nr. 102)
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,0
Middelverdi	1,1
Gjennomsnitt	1,1
75 % persentil	1,1

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

Kommentarer:

Malmøydatabasen var nede i perioden 6/8-07 kl. 12:27-7/8-07 kl. 7:07. I denne perioden ble evt. overskridelser av grenseverdi for turbiditet ikke varslet (Avvik nr. 102).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-5
Turbiditet ved målepunkt MP3-50 m	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

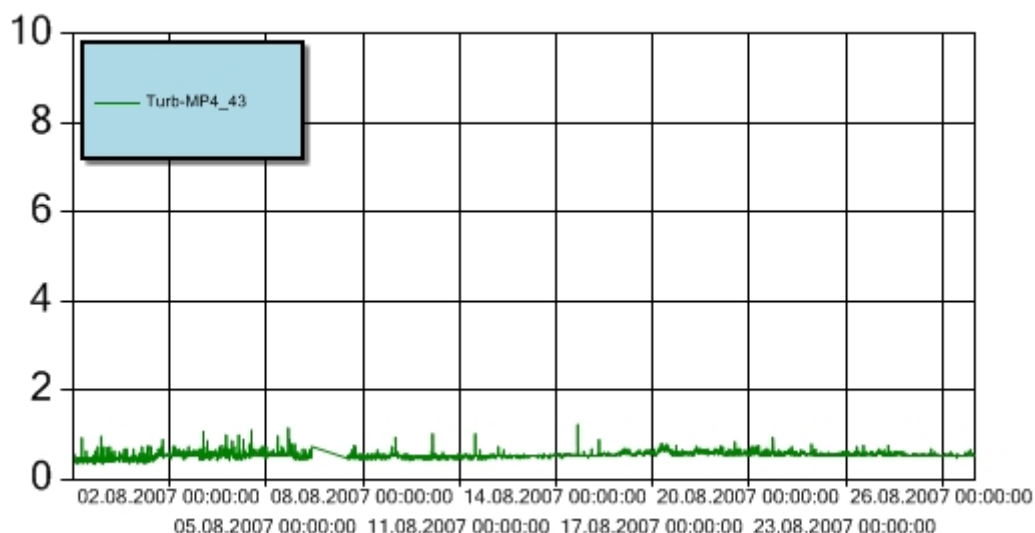
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	6/8-07 kl 09:42 til 7/8-07 kl. 12:13 (avvik nr. 102)
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	5 tilfeller > 6,0 NTU (støy)
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,0
Middelverdi	1,0
Gjennomsnitt	1,1
75 % persentil	1,1

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

Kommentarer:

6/8-07 kl. 11:08-11:48 ble måleverdien 12,39 registrert 5 ganger på rad. Dette er vurdert som signalstøy og ikke relatert til reell partikkelmengde.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-6
Turbiditet ved målepunkt MP4	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

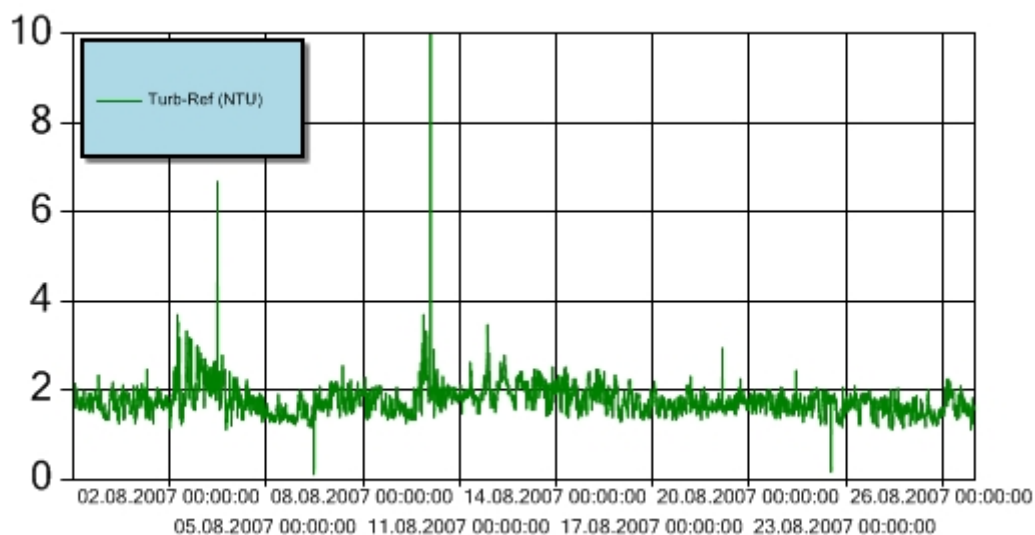
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	6/8-07 kl 10:01 til 7/8-07 kl. 12:13 (avvik nr. 102)
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,5
Middelerverdi	0,5
Gjennomsnitt	0,5
75 % persentil	0,6

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

Kommentarer:

Malmøydatabasen var nede i perioden 6/8-07 kl. 12:27-7/8-07 kl. 7:07. I denne perioden ble evt. overskridelser av grenseverdi for turbiditet ikke varslet (Avvik nr. 102).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-7
	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



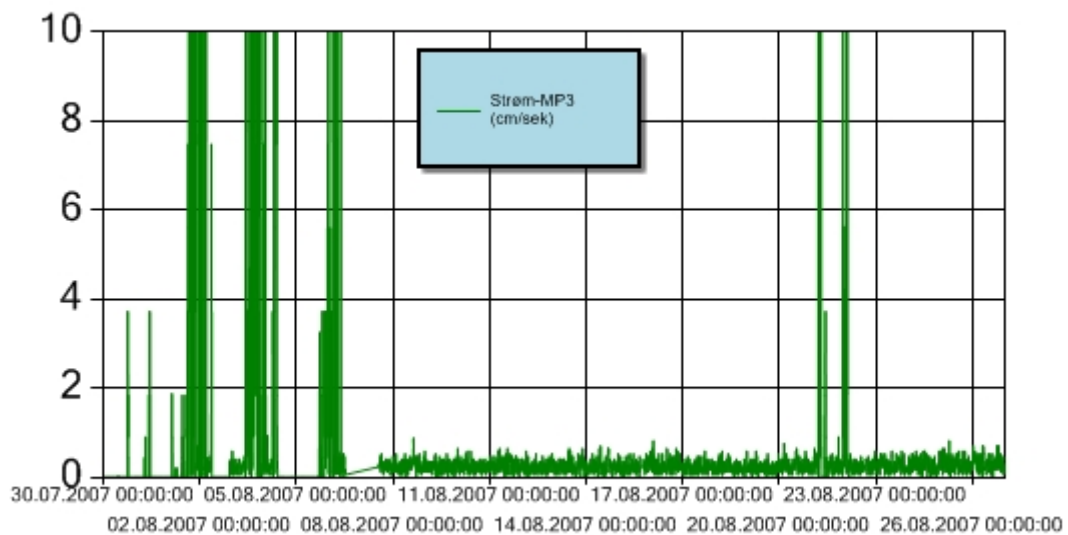
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)*	
25 % persentil	1,6
Middelverdi	1,7
Gjennomsnitt	1,8
75 % persentil	1,9

* Data fra perioden bøyen ikke var i posisjon er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

Kommentarer:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-8
Turbiditet ved målepunkt T-Ref	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/7-07 til 26/8-07
Nedetid automatisk bøye	30/7-07-6/8-07
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av strømhastighetsdatadata (cm/sekund)**	
25 % persentil	0,2
Middelverdi	0,2
Gjennomsnitt	0,3
75 % persentil	0,4

* Grenseverdien er definert som 6 cm/sekund vedvarende i 3 timer.
 Basert på data fra perioden 7/8-07 til 26/8-07

Kommentarer

I perioden 30/7-07 til 6/8-07 har det vært mye signalstøy fra måleren. Det pågår ikke dypvannsutskifting i området nå, slik at det ikke er noen drivende krefter som kan gi høy strømhastighet i bunnvannet. Det er generert automatiske varsler om stans, men NGI har bedt entreprenør se bort fra disse fordi de er vurdert som ikke reelle.

Strømhastighet ved målepunkt MP3	Rapport nr. 20051785-33	Figur nr. C-9
	Tegner AP	Dato 2007-09-27
	Kontrollert AO	
	Godkjent	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Overvåking av forurensning ved mudring og deponering Månedssrapport august 2007				Dokument nr/Document No. 20051785-33	
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 20. november 2007	
☒ Rapport/Report		☐ Fri/Unlimited		Rev.nr./Rev.No. 0	
☐ Teknisk notat/Technical Note		☒ Begrenset/Limited			
		☐ Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF					
Emneord/Keywords Environmental geotechnology, field instrumentation, harbour, sea water, sea bed					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Oslo				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Oslo				Felt navn/Field name	
Sted/Location Malmøykalven				Sted/Location	
Kartblad/Map 1914IV				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VNM375970					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen- kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Original dokument	AP	AO		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date		Sign. Prosjektleder/Project Manager	
				Audun Hauge	