

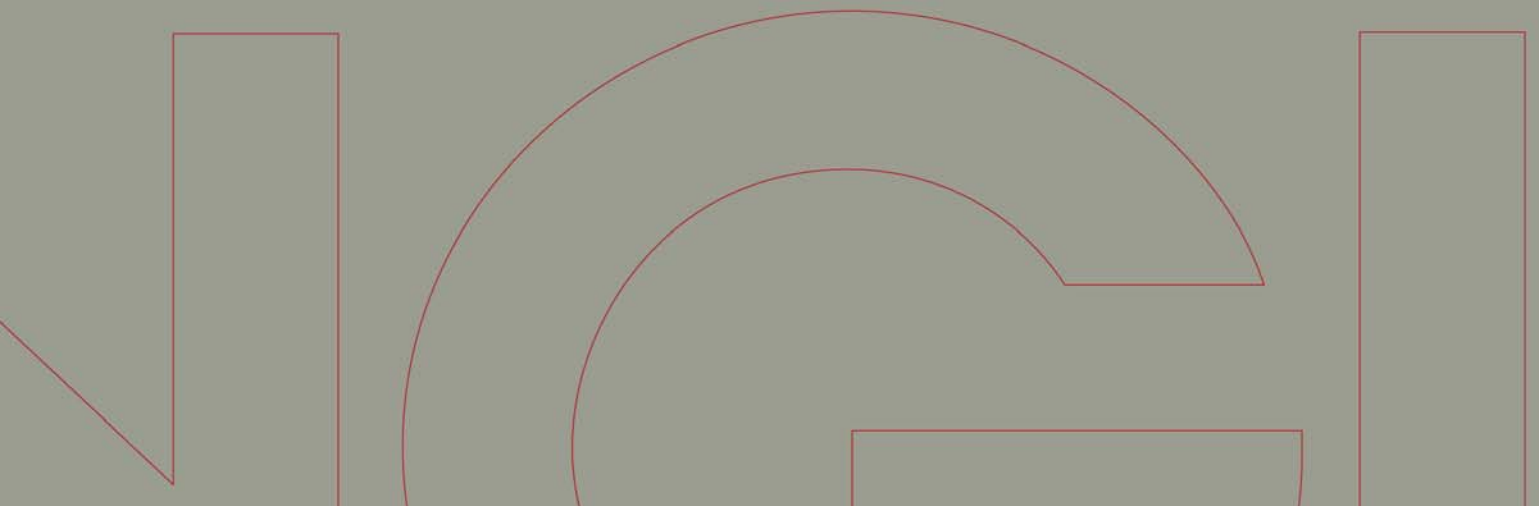


Rapport / Report

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Måned rapport juni 2008

20051785-51
20. september 2008



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

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

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

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



Prosjekt

Prosjekt: Overvåking av forurensning ved mudring og deponering
Rapportnummer: 20051785-51
Rapporttittel: Månedrappport juni 2008
Dato: 20. september 2008

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pirsenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Oppdragsgiver

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

For NGI

Prosjektleder: Audun Hauge
Rapport utarbeidet av: Anita Nybakk

Sammendrag

Oslo Havn KF har engasjert NGI til å gjennomføre de oppgaver som er tillagt byggherres kontrollansvarlig miljø i følge kontrollplanen (Kontrollplan for mudring og deponering i dypvannsdeponi -prosedyrer og begrunnelser, datert 17. april 2007, rev 2). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider (www.renoslofjord.no). Denne månedrappporten omfatter aktiviteten i perioden 2. – 29. juni 2008 (uke 23-26).

Overvåkingprogrammet som er gjennomført i denne rapporteringsperioden viser følgende:

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

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

Sammendrag (forts.)



Rapport nr.: 20051785-51
Dato: 2008-09-20
Side: 2 / Rev.: 0

- Strømhastigheten har i hele perioden vært lav ($<0,5$ cm/sekund) og langt under grenseverdien.
- Det er i perioden gjennomført utvidet dokumentasjon av vannkvalitet i mudringsområdet Lohavn og ved dypvannsdeponiet. Resultatene fra undersøkelsen vil inngå i grunnlaget for beregning av miljøregnskapet.

1	Innledning	4
2	Kontroll under mudring	4
2.1	Overvåking i sjø under mudring	4
2.2	Overvåking 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	5
3.1	Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet	5
3.2	Overvåking av spredning under deponering med sedimentfeller	11
3.3	Kontroll av eventuell spredning under deponering, sedimentprøver	11
3.4	Kontroll av saltinnhold	11
3.5	Kontroll av strømhastighet	13
3.6	Kontroll av leverte masser	14
3.7	Overvåking av stabilitet i sjetéer	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 dypvannsdeponiet	17
5	Miljøtekniske avvik	21
6	Oppsummering og konklusjon	22
7	Referanser	22

Vedlegg:

Vedlegg A: Overvåkingsdata fra mudringsområdet

Vedlegg B: Logg for stans i arbeidene ved mudring

Vedlegg C: Overvåkingsdata fra dypvannsdeponiet

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

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

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

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

Denne månedsrapporten oppsummerer aktivitet for perioden 2. – 29. juni 2008 (uke 23 - 26). Rapporten er delt inn i kapitler som samsvarer med kapittelinnstillingen i kontrollplanen.

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

2 Kontroll under mudring

2.1 Overvåking i sjø under mudring

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

Secora har i den aktuelle perioden mudret i Lohavn, Kongshavn, ved Lindøya og Oscarshall. Agder Marine har mudret i Frognerkilen. Agder Marine har målt turbiditet med håndholdt instrument. Referansen for mudring i Frognerkilen ble fastsatt av den første turbiditetsverdien målt hver dag før mudring startet.

Når mudringen har foregått i Lohavn og Kongshavn, har referansemåleren vært plassert ved Sjursøya. Når mudringen har foregått ved Lindøya og Oscarshall, har referansemåleren vært plassert ved Hovedøya. 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 skal entreprenør dokumentere bakgrunnsnivået med manuelle målinger eller benytte verdier fra mudringsområdet etter en lengre periode uten mudringsaktivitet. Entreprenør har utarbeidet en egen prosedyre som beskriver dette. Ved en eventuell overskridelse av grenseverdien genereres det et automatisk varsel via tekstmelding (SMS) til Secoras maskinfører slik at arbeidene kan stanses som avbøtende tiltak.

Resultatene fra overvåkingen ved mudring i Kongshavn, Lohavn, ved Lindøya, Oscarshall og i Frognerkilen i perioden er oppsummert i figur A1 – A6 i vedlegg A, og all stans i arbeidene er dokumentert i vedlegg B.

2.2 Overvåking i sjø under mudring: fiskevandring

Hensikten med denne kontrollen er å sikre vandring av ørret og laks til og fra Akerselva og Hoffselva i vandringsperiodene fra medio april til medio juni og fra september til oktober. Det har ikke vært mudret i nærheten av noen av elvemunningene i den aktuelle perioden.

2.3 Kontroll av lasting og transport av mudrede masser

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

2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

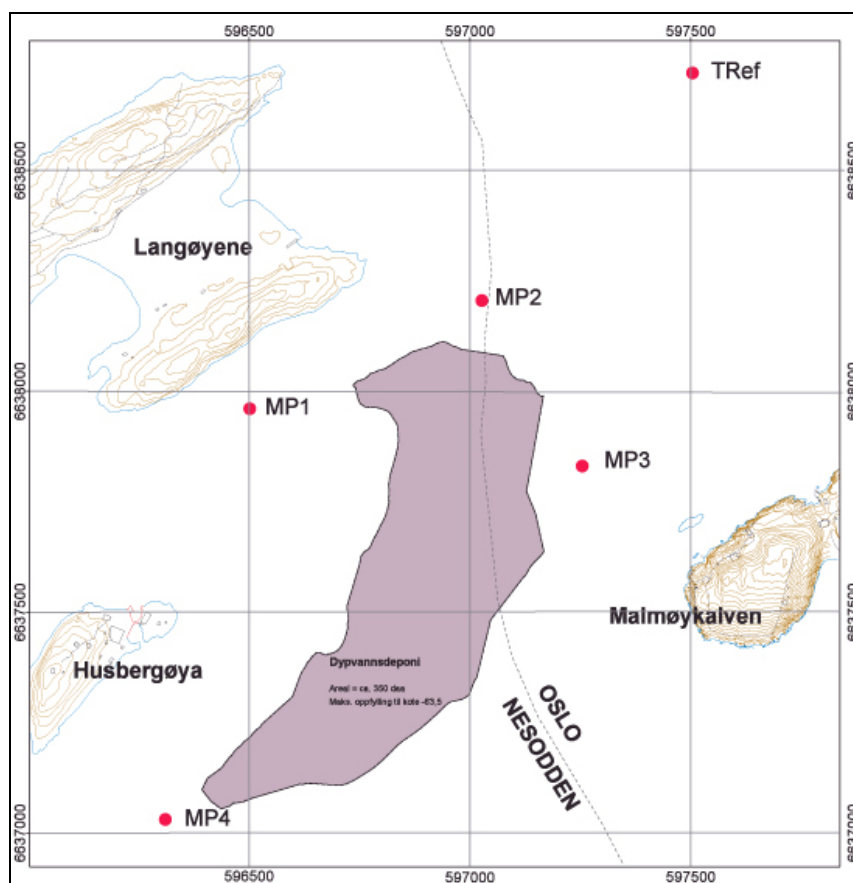
Etter at mudringen er gjennomført skal den nye sjøbunnen tilfredsstillende gitte kvalitetskrav. Dokumentasjon av ferdigstilte mudringsområder vil gjøres i egne rapporter.

3 Kontroll under deponering

3.1 Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet

Hensikten med overvåkingen er å kontrollere at det ikke skjer noen uønsket spredning av partikler til overflatelaget over sprangsjiktet eller til områder utenfor deponiet. SFT har satt en grenseverdi for partikkelmengde i vann (tur-

biditet) tilsvarende 5 NTU over bakgrunnsnivået. Turbiditeten måles ved fire målepunkter rundt deponiet og ved en referansestasjon lengre nord i Bekkelagsbassenget. Plassering av målestasjonene er vist på oversiktskartet i Figur 1. På samtlige stasjoner er det plassert en turbiditetssensor ca. 3 meter over sjøbunnen. I tillegg er det etablert sensorer ved 63 og 50 m vanddyp på MP3 og ved 43 m vanddyp på MP4.



Figur 1 Kart over deponiområdet med målestasjoner.

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

Tabell 1 gir en oppsummering av målt turbiditet rundt deponiet. Måleresultatene er vist som middelerdi, gjennomsnittsverdi, samt nedre og øvre kvartil. Nedre kvartil angir den måleverdien som 25 % av alle målingene er lavere enn,

mens øvre kvartil angir den måleverdien som 75 % av alle målingene er lavere enn. I figurene C1-C10, vedlegg C, er alle måldata presentert.

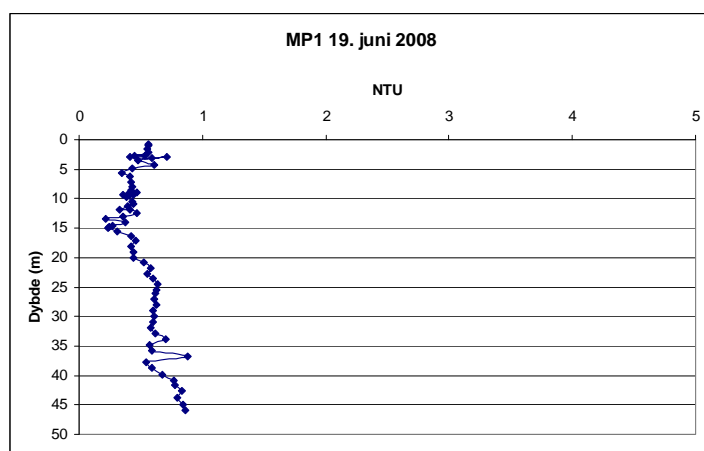
Tabell 1 Resultater fra måling av turbiditet ved overvåkingsbøyer rundt deponiet i perioden 2.-29. juni 2008.

Stasjon	Nedetid ¹	Overskridelse av grenseverdi for turbiditet:	Turbiditet (NTU)			
			Nedre kvartil ²	Middelverdi	Gjennomsnitt	Øvre kvartil ³
MP1	For detaljer, se vedlegg C.	Nei	0,6	0,7	0,7	0,7
MP2		Nei	0,5	0,7	0,7	0,8
MP3		Nei	0,7	0,8	0,9	1,0
MP3-63		Nei	1,0	1,1	1,2	1,2
MP3-50		Nei	0,2	0,9	0,7	1,0
MP4		Nei	0,9	1,2	1,2	1,3
MP4-43		Nei	0,4	0,5	0,4	0,5
H2*		Nei	0,5	0,6	0,8	1,0
TRef		Ikke relevant for referansemåling		0,7	0,8	0,8

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

I perioden har det ikke vært overskridelser av grenseverdi for turbiditet ved stasjonene som er etablert rundt dypvannsdeponiet. Partikkelmengden er generelt lav, og høyeste partikkelmengde er observert ved 63 meter ved målestasjon MP3. Dette området nord øst for dypvannsdeponiet har det laveste terskelnivået og har derfor størst sannsynlighet for spredning av partikler i vannmassene rett over sjøbunnen.

MP1 sluttet å sende data den 9. juni, men dataene ble logget og lagret på målebøyen. Dataene har blitt lastet ned i ettertid. Ettersom målebøye MP1 logger og lagrer data, er det ikke vurdert som nødvendig med supplerende manuelle målinger. Det ble allikevel målt turbiditet ved bøyen den 19. juni, se Figur 2.

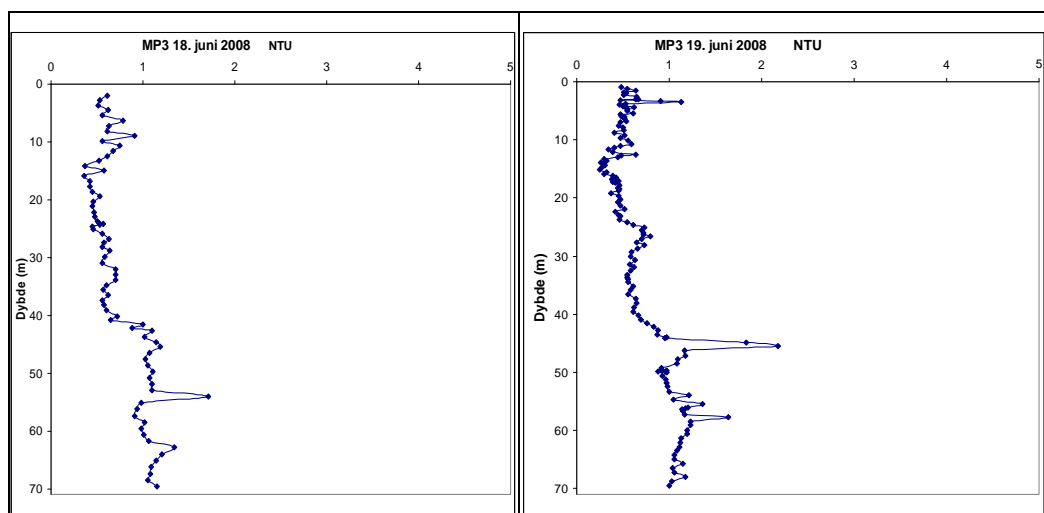


Figur 2 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt manuelt ved MP1 19. juni 2008.

Pga dårlige batterier logget ikke MP3 data. i perioden fredag 11. – lørdag 12. juni. Det mangler data fra disse to dagene, noe som blir tatt hensyn til ved utarbeidelse av miljøregnskapet.

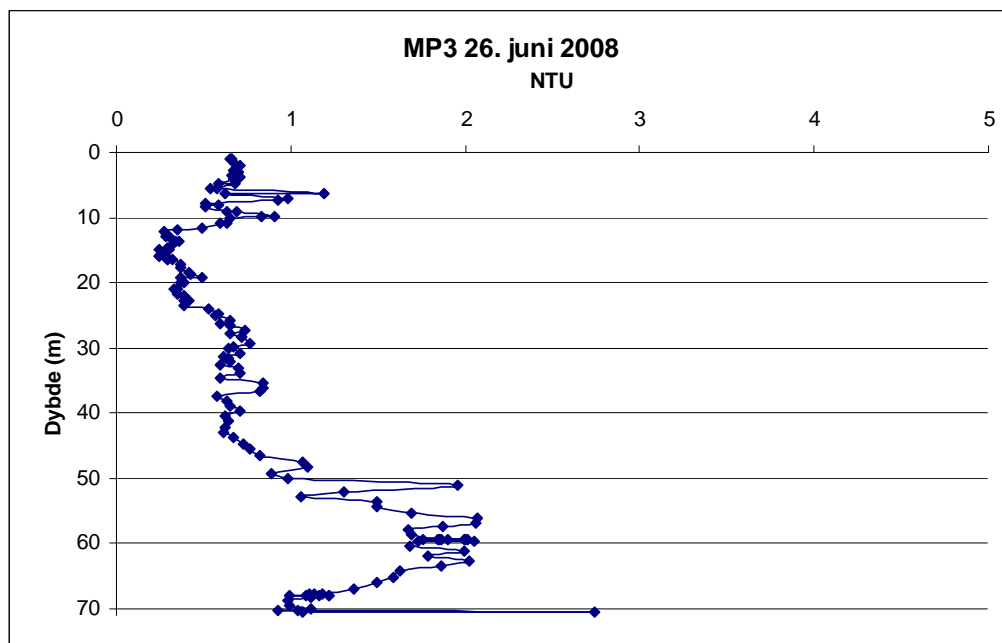
Turbiditetssensoren MP3_65 var ute av drift i perioden 12. – 20. juni, se avvik 155. I denne perioden var sensor ved 63 m operativ, slik at overvåking av turbiditet i bunnvannet pågikk. I ettertid ble det lastet ned data fra målbøyens sensor ved 65 m for perioden 12.-15. juni, og resultatene viste ingen overskridelser. Det ble målt turbiditet manuelt ved MP3 18. og 19. juni ved MP3. Resultatene er oppsummert i Figur 3 og viser at det i perioden ikke ble registrert partikkelmengde over grenseverdien. I perioden 12.-17. juni ble det imidlertid ikke gjort manuelle målinger for å sikre rask (sanntids) dokumentasjon av turbiditet i bunnvannet (se avvik 156).

Det bemerkes at måler ved 50 m har vist to enkeltmålinger over 5 NTU i perioden (i 2-3 tiden 18/6-08), mens øvrige målinger er lave. Verdiene ved MP3-63 m har vært lave.



Figur 3 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt manuelt ved MP3 i perioden 18.-19. juni 2008 da måleren MP3_65 var ute av drift.

I perioden 25. juni kl 1752 - 27. juni kl 0942 var turbiditetssensoren MP3_65 ute av drift igjen. Manuelle målinger ble gjort den 26. juni ved MP3. Resultatene er oppsummert i Figur 4 og viser at det i perioden ikke ble registrert partikkelmengde over grenseverdien.



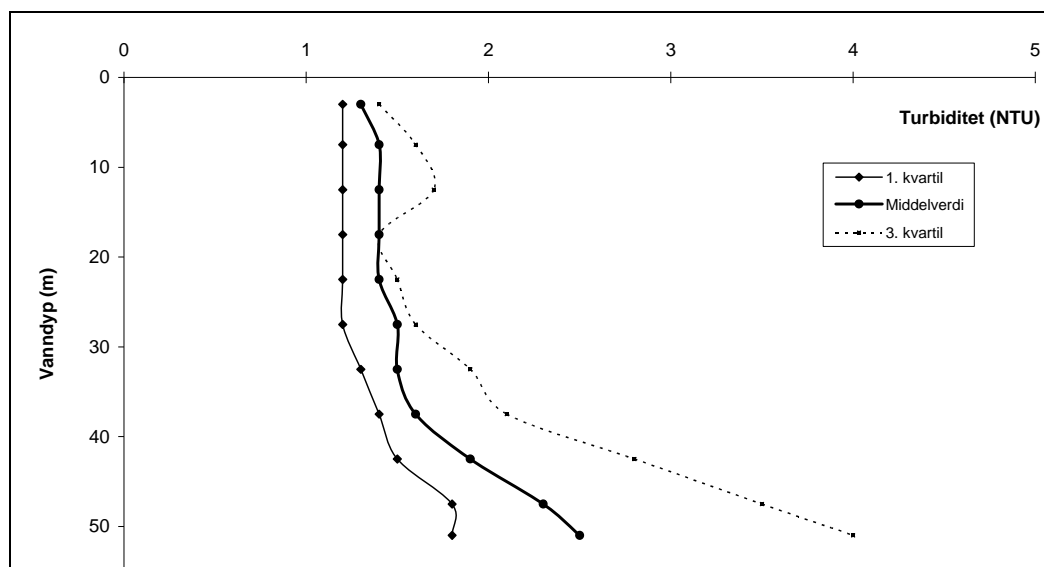
Figur 4 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt manuelt ved MP3 26. juni 2008 da måleren MP3_65 var ute av drift.

3.1.1 Overvåking av turbiditet ved nedføringsenheten

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

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

Data presenteres statistisk i figurer for vurdering av utvikling i partikkelmengden i vannsøylen ved nedføringsenheten. Tabell 3 viser data under nedføring i perioden 2. – 29. juni 2008. Måleresultatene er vist som snittverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) kvartil.



Figur 5 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring 2. – 29. juni 2008

Figur 3 viser at turbiditeten i overflatelaget og i vannmassene under overflatelaget er rundt 1 NTU. I bunnvannet under 45 meter observeres en økning i partikkelmengden på grunn av nedføringen av mudrede masser. Resultatene viser at det ikke er noen uakseptabel transport av partikulært materiale opp til nivå over terskeldypet for området (43 m), noe som viser at det ikke pågår oppadrettet transport av mudrede masser fra dypvannsdeponiet.

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

Figur C-10 i vedlegg C oppsummerer NGIs overvåkingsdata fra overflatevannet ved nedføringsenheten for perioden. Resultatene viser at partikkelnivået i overflaten (ved 10 m vanndyp) generelt har vært 0,5-1 NTU. NGI og Secoras måleutstyr av partikkelmengde ved 10 m vanndyp ved nedføringsenheten gir ingen signifikant forskjell i måleresultat, noe som gir en bekreftelse på at utstyret er riktig kalibrert.

3.2 Overvåking av spredning under deponering med sedimentfeller

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

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

3.3 Kontroll av eventuell spredning under deponering, sedimentprøver

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

Dette kontrollpunktet har ikke vært aktuelt i denne perioden.

3.4 Kontroll av saltinnhold

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

Tabell 2 gjengir Secoras loggføring fra nedføring av mudrede masser. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass mudrede masser.

Tabell 2 Secoras logg for nedføring av masser i perioden 2.–29. juni 2008.

Dato	Navn transport leker	Masser hentet fra	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
				Fra kl.	Til kl.
02.06.08	076	Kongshavn	250	0720	0845
02.06.08	073	Kongshavn	250	0900	1100
02.06.08	076	Kongshavn	250	1210 1340	1223 1415
02.06.08	080	Kongshavn	500	1720	1841
02.06.08	073	Kongshavn	280	2125	2144
03.06.08	076	Kongshavn	250	0000	0022
03.06.08	073	Kongshavn	250	0220	0249
03.06.08	076	Kongshavn	250	0440	0455
03.06.08	073	Kongshavn	250	0850	0905
03.06.08	AM	Frognerkilen	250	1130	1210
03.06.08	080	Kongshavn	500	1305	1500
03.06.08	076	Kongshavn	250	1830	1840
03.06.08	AM	Frognerkilen	250	1930	2009
03.06.08	073	Kongshavn	250	2140	2240
04.06.08	073	Kongshavn	250	0200	0300
04.06.08	076	Kongshavn	250	0435	0546
04.06.08	073	Kongshavn	250	0655	1330
04.06.08	AM	Frognerkilen	250	1400	1450
04.06.08	080	Kongshavn	500	1505	1710
04.06.08	076	Kongshavn	250	1915 2100	1955 2123
04.06.08	073	Kongshavn	250	2225	2305
05.06.08	076	Kongshavn	250	0300	0335
05.06.08	076	Kongshavn	250	0640	0740
05.06.08	080	Kongshavn	500	0935 1200	0955 1300
05.06.08	073	Kongshavn	250	1325	1350
05.06.08	AM	Frognerkilen	250	1405	1445
05.06.08	076	Kongshavn	250	1510	1530
05.06.08	073	Kongshavn	250	1855	1922
05.06.08	076	Kongshavn	250	2040	2111
05.06.08	073	Kongshavn	250	2317	2338
06.06.08	076	Kongshavn	250	0025	0045
06.06.08	073	Kongshavn	250	0155	0245
06.06.08	076	Kongshavn	250	0350	0415
06.06.08	073	Kongshavn	250	0630	715
06.06.08	080	Kongshavn	500	1010	1200
06.06.08	076	Kongshavn	250	1305	1335
06.06.08	073	Kongshavn	250	1520	1630
06.06.08	076	Kongshavn	250	1940	2035
06.06.08	076	Kongshavn	250	2245 0610	2321 0705
06.06.08	073	Kongshavn	250	0930	1005
07.06.08	-				

Dato	Navn transport leker	Masser hentet fra	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
				Fra kl.	Til kl.
08.06.08	080	Kongshavn	500	2330	0143
09.06.08	079	Kongshavn	1000	0650	1350
09.06.08	AM	Frognerkilen	250	1725	1800
09.06.08	079	Kongshavn/ Lohavn	1000	2235	0530
10.06.08	080	Lohavn	500	1340	2205
10.06.08	AM	Frognerkilen	250	2230	2305
10.06.08	079	Lohavn	1000	2330	0515
11.06.08	080	Lohavn	500	0805	1605
11.06.08	076	Oskarshall	100	2030	2130
12.06.08	079	Lohavn	1000	2305	0315
12.06.08	080	Lohavn	500	0710	0800
13.06.08	-				
14.06.08	-				
15.06.08	-				
16.06.08	-				
17.06.08	-				
18.06.08	076	Lindøya	200	1040	1100
19.06.08	-				
20.06.08	-				
21.06.08	073	Lindøya	200	0700	0810
22.06.08	-				
23.06.08				1302	1700
24.06.08	079	Lohavn	079	1720	1800
24.06.08				0000	0200
23.06.08				1730	1800
24.06.08	080	Lohavn	080	0000	0400
24.06.08				0920	1400
24.06.08				1600	2000
25.06.08	079	Lohavn	079	2135	0355
25.06.08	080	Lohavn	080	0900	1315
25.06.08				1355	1715
26.06.08	079	Lohavn	079	2200	0400
26.06.08	080	Lohavn	080	0645	1130
26.06.08				1315	1700
27.06.08	079	Lohavn	079	0130	0500
27.06.08	080	Lohavn	080	0700	0950
27.06.08				1520	2000
27.06.08	079	Lohavn	079	2000	2200
28.06.08	080	Lohavn	080	0725	0910

"-" betyr ingen arbeider, AM er fartøy tilhørende Agder Marine

3.5 Kontroll av strømhastighet

Hensikten med kontrollen er å sikre at nedføringen ikke pågår hvis det er sterk bunnstrøm i deponiområdet og dermed økt risiko for spredning av nedførte masser. Grenseverdien for strømhastighet er satt til 6 cm/sekund vedvarende i

mer enn 3 timer. Det er plassert ut en bøyerigg for strømmåling på målepunkt MP3.

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

I perioden 2. – 29. juni 2008 var gjennomsnittlig strømhastighet i området 0,2 cm/sekund. Det var ingen overskridelser av grenseverdien for strømhastighet i denne perioden. Alle måledata fra målinger av strømhastighet er presentert og kommentert i figur C-9 i vedlegg C.

3.6 Kontroll av leverte masser

I henhold til gjeldende kontrollplan skal mengde og opprinnelse av mudrede masser dokumenteres, se Tabell 2. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass.

3.7 Overvåking av stabilitet i sjetéer

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

Secora har ikke innrapportert noen hendelser i den aktuelle perioden.

4 Kontroll av vannkvalitet

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

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

4.1 Vannkvalitet ved mudringsområdet

Oslo Havn KF ved Secora har i denne perioden mudret i Kongshavn, Lohavn, ved Oscarshall og Lindøya, mens Agder Marine har mudret i Frognerkilen. Massene fra Secoras og Agder Marines mudring nedføres i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven.

Det ble utført vannprøvetaking 26. juni 2008 ved følgende stasjoner i mudringsområdet:

- Mudringsfartøy ved Lohavn; 3 m og 7 m
- Mudringsreferanse ved Lohavn; 3 m og 8 m.

Samtlige vannprøver er analysert for innhold av tungmetaller, TBT, PAH (organiske tjærestoffer), turbiditet og suspendert stoff ved akkreditert analyselaboratorium. Analyseresultatene sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko, HC5 (SFT, 2005), er presentert i Tabell 1. Uthevede analyseresultater overskrider HC5. Grenseverdien for økologisk risiko har som formål å beskytte 95 % av artene i et økosystem selv ved lengre tids eksponering. Det har kommet nye grenseverdier for økologisk risiko i SFT rapporten "Risikovurdering av forurenset sediment" (SFT, 2007). Grenseverdiene for økologisk risiko for metaller er alle lavere enn verdiene fra 2005, med unntak av nikkel som har blitt noe høyere. I tillegg har det kommet grenseverdier for økologisk risiko for PAH, TBT og PCB. Da alle data tidligere i prosjektet har blitt sammenliknet med grenseverdiene fra 2005, vil de resterende dataene bli sammenliknet ned de samme grenseverdiene.

Tabell 3 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved mudringsområdet 26. juni 2008.

Parameter	Enhet	Mudrings- fartøy, Loh. 3 m	Mudrings- referanse Loh. 3 m	Mudrings- fartøy Loh. 7 m	Mudrings- referanse Loh. 8 m	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	1	<1,0	<1,0	1,3	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	19	18	24	23	-
Pb	µg/l	1,85	0,7	1,74	1,29	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,551	0,285	0,505	0,625	8,7
Cu	µg/l	13	2,08	3,23	5,96	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	12,6	<0,5	2,43	2,81	1,9
Zn	µg/l	16,1	11	23,7	16,1	7,3
TBT	µg Sn/l	0,011	0,010	0,005	0,006	-
PAH 16	µg/l	-	-	-	-	-

Loh.: Lohavn

i.p.: forbindelsen er ikke påvist i analysen

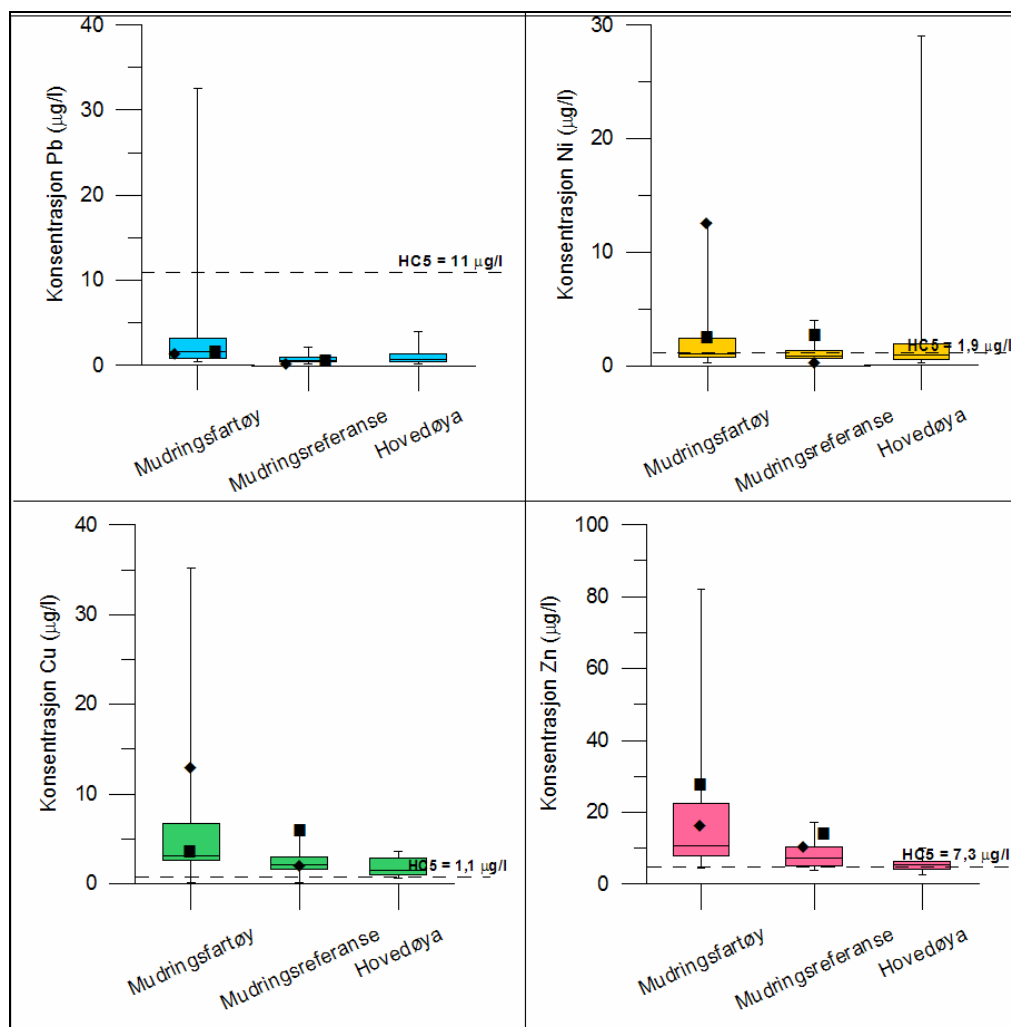
¹⁾ Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005)

²⁾ Målt i vannprøven

³⁾ Grenseverdi for uorganisk kvikksølv

Resultatene viser at konsentrasjonen av tungmetaller er under HC5 (grenseverdi for økologisk risiko, beskyttelse av 95 % av organismene) for metallene bortsett fra kobber, nikkell og sink, se Tabell 3.

Konsentrasjonene av bly i mudringsområdene ligger i samme størrelsesorden som de har ligget tidligere, mens konsentrasjonene av nikkell, kobber og sink er noe høyere, se Figur 6. Årsaken til de forhøyede konsentrasjonene er ukjent, men prøvene rundt deponiet, prøver fra overvåkningen av badevannet i Oslofjorden i juni 2008 og prøver fra badevannovervåkningen i juni og juli 2007 viser også forhøyede konsentrasjoner av metallene.



◆ vannprøve ved 1-3 m

■ vannprøve ved 5 m over bunn

Figur 6 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller i vannprøver tatt ved mudringsområdene. Datasettet omfatter alle observasjoner til og med juni 2008. 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 26. juni 2008. Dataene fra Hovedøya er fra 2007.

4.2 Vannkvalitet ved dypvannsdeponiet

Det ble utført vannprøvetaking 26. juni 2008 i henhold til plan for utvidet overvåking 2008 (NGI, 2008) fra følgende stasjoner:

- Referansestasjon TRef; 5 m, 40 m og 5 m over bunnen (heretter kalt bunn)
- Målestasjon MP3; 5 m, 40 m og bunn
- Målestasjon MP4; 5 m, 40 m og bunn
- H2, ved nedføringsenhet; 5 m, 40 m og bunn
- Bunnefjorden, 2 km sør for deponiet; 5 m, 40 m og bunn

Analyseresultatene sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko, HC5 (SFT, 2005), er presentert i Tabell 4 - Tabell 6. Uthevede analyseresultater overskrider HC5. Grenseverdien for økologisk risiko har som formål å beskytte 95 % av artene i et økosystem selv ved lengre tids eksponering.

Tabell 4 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden 26. juni 2008, ved 5 meters vanddyb (overflatevann).

Parameter	Enhet	TRef 5 m	MP3 5 m	MP4 5 m	H2 5 m	B.fj. 5 m	HC5 ¹
Turbiditet²⁾	NTU	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	29	36	20	24	19	-
Pb	µg/l	0,807	<0,3	<0,3	0,721	0,677	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,413	0,351	0,53	0,408	0,406	8,7
Cu	µg/l	4,34	1,52	1,65	3,67	2,12	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	2,38	2,01	2,05	3,08	2,68	1,9
Zn	µg/l	5,82	2,89	2,8	7,52	6,54	7,3
PAH 16	µg/l	i.p	i.p	i.p	i.p	i.p	-

B.fj betyr Bunnefjorden

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). For å lette sammenlikningen med tidligere resultater benyttes SFT (2005) selv om veilederen foreligger i revidert utgave (SFT, 2007).

²⁾ Målt i vannprøven

³⁾ Grenseverdi for uorganisk kvikksølv

Tabell 5 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden 26. juni 2008, ved 40 meters vanddyb.

Parameter	Enhet	TRef 40 m	MP3 40 m	MP4 40 m	H2 40 m	B.fj. 40 m	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	48	39	37	47	33	-
Pb	µg/l	0,901	0,427	<0,3	1,05	<0,3	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,144	0,185	0,125	0,448	0,344	8,7
Cu	µg/l	3,77	2,03	1,02	3,94	1,1	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	3,71	2,58	2,39	3,56	3,4	1,9
Zn	µg/l	12,5	5,8	3,4	13,9	2,92	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	0,14	i.p.	-

- i.p. forbindelsen er ikke påvist i analysen
 1) Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005). For å lette sammenlikningen med tidligere resultater benyttes SFT (2005) selv om veilederen foreligger i revidert utgave (SFT, 2007).
 2) Målt i vannprøven.
 3) Grenseverdi for uorganisk kvikksølv

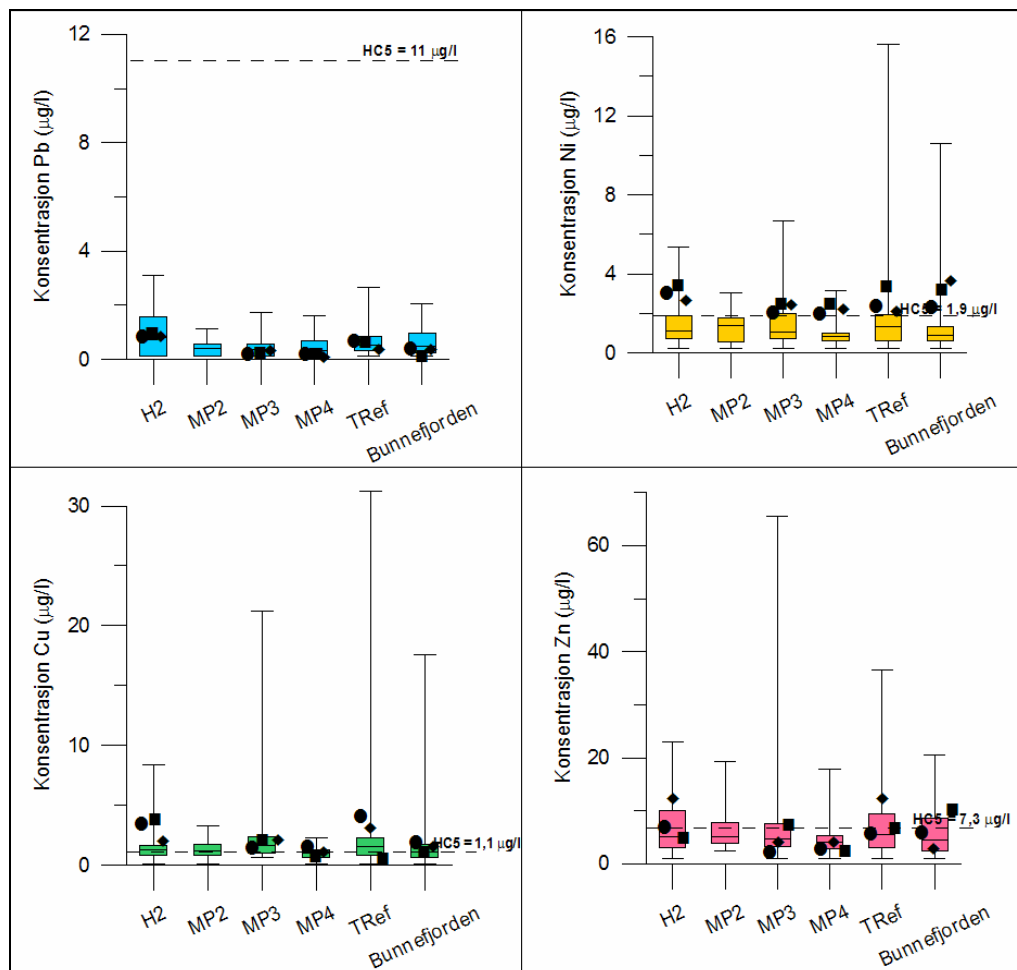
Tabell 6 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden 26. juni 2008, rett over havbunnen.

Parameter	Enhet	TRef bunn	MP3 bunn	MP4 bunn	H2 bunn	B.fj. bunn	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	<1,0	<1,0	<1,0	1,9	<1,0	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	32	54	38	51	38	-
Pb	µg/l	0,472	0,614	0,388	0,856	0,683	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,219	0,177	0,28	0,183	0,148	8,7
Cu	µg/l	0,666	1,98	1,17	2,1	1,5	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	2,06	2,5	2,3	2,76	3,92	1,9
Zn	µg/l	7,34	8,65	2,77	6,29	10,6	7,3
TBT	µg Sn/l	-	0,002	-	0,003	i.p.	-
PAH 16	µg/l	i.p.	0,042 ⁴⁾	i.p.	0,19 ⁴⁾	i.p.	-
PCB	µg/l	-	0,0030 ⁴⁾	-	0,0062 ⁴⁾	0,013 ⁴⁾	-

- i.p. forbindelsen er ikke påvist i analysen
 1) Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005). For å lette sammenlikningen med tidligere resultater benyttes SFT (2005) selv om veilederen foreligger i revidert utgave (SFT, 2007).
 2) Målt i vannprøven
 3) Grenseverdi for uorganisk kvikksølv
 4) Analysert med lavere kvantifiseringsgrense ved NIVA Lab.

Med unntak av kobber, nikkel og sink er alle påviste konsentrasjoner av metaller under grenseverdien for økologisk risiko (HC5). Overvåkingen har tidligere vist at disse metallene ofte er funnet i konsentrasjoner høyere enn grenseverdien for økologisk risiko. Sammenliknet med tidligere analyser

(Figur 6) er det observert at konsentrasjonen av nikkel og til dels kobber er noe høyere enn tidligere observert.



- vannprøver ved 5 m
- ◆ vannprøver ved 40 m
- vannprøver 5 m over bunn

Figur 7 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller i vannprøver tatt innenfor og rundt dypvannsdeponiet. Datasettet omfatter alle observasjoner til og med juni 2008. 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 tilsvare prøvene tatt 26. juni 2008.

Analysene av de organiske forbindelsene viser at det ble påvist PCB, TBT (organiske tinnforbindelser) og PAH i vannprøver fra bunnvannet i MP3 og ved nedføringsenheten, samt PAH i bunnvannet i Bunnefjorden. Konsentrasjonene målt i juni er høyere enn det som er sett tidligere. Årsaken til disse forhøyede konsentrasjonene er ukjent, men verdiene fra analysene vil bli tatt med i miljøregnskapet.

5 Miljøtekniske avvik

For perioden 2. - 29. juni 2008 har NGI rapportert følgende avvik:

Avvik nr. 154: Ujevn dataoverføring fra MP1 siden 9/6-08. Det mangler data fra MP1 siden 9/6-08 med unntak av to innkomne målinger 11/6-08. Antatt problemer med modem. Logger ble byttet ut 20/6-08. Data har blitt lastet ned i ettertid, og viste ingen overskridelser.

Avvik nr. 155: Ujevn dataoverføring fra MP3_65 m siden 13/6-08. Det mangler data fra MP3_65 m fra 13/6-08 til 20/6-08. Det er i perioden frem til 19. juni kun kommet nullverdier og negative verdier. De øvrige målerne ved MP3 (hhv. ved 50 og 63 m dyp) fungerer som forutsatt. Målebøyen ble inspisert torsdag 19/6-08 for problemsøk. Daglig, manuell måling av turbiditet ble utført 18/6-08 og 19/6-08. 20/6-08 Ble det satt inn separat kabel for måler ved 65 meters vanddyp. Etter det har måler fungert som normalt. Dersom turbiditeten har vært over grenseverdi i perioden, kan det medføre behov for tiltak utenfor deponiets avgrensning ved MP3. Det bemerkes at måler ved 50 m har vist to enkeltmålinger over 5 NTU i perioden (i 2-3 tiden 18/6-08), mens øvrige målinger er lave. Verdiene ved MP3-63 m har vært lave.

Avvik nr. 156: Ikke fulgt prosedyre for manuell turb. måling MP1/MP3. Da MP3_65 m sluttet å sende data fra natt til 13/6-08, skulle det vært utført daglige manuelle turbiditetsmålinger i henhold til NGIs prosedyre 3. Dette ble ikke igangsatt før 18/6-08.

MP1 har ikke sendt data siden 9/6-08, men dataene er logget og lagret på målebøyen. Dataene har blitt lastet ned. Manglende datastrøm fra dypeste måler ved MP3 ble først oppdaget 18/6-08. Dette skyldes svikt i gjennomgang av basen ved NGI. Måler MP3_65 ble den 20/6-08 satt på egen kabel og har siden sendt data som normalt.

Ettersom målebøye MP1 logger og lagrer data, er det ikke vurdert som nødvendig med supplerende manuelle målinger. Turbiditet er forsøkt målt manuelt ved MP1 og MP3 den 18/6-08 (2 runder), men kun en runde fra MP3 ble registret på måleren. Verdiene var lave. MP3 65 m inspiseres torsdag 19/6-08 for problemsøk. Ved MP1 ble det den 19/6-08 skiftet modem og data lastes ned. SMS-varsel skal endres slik at det mottas varsel for hver enkelt av de tre sensorene ved MP3. Inntil endringen utføres, skal databasen alltid sjekkes ved innkommet SMS-varsel i tillegg til daglig rutinesjekk av databasen.

6 Oppsummering og konklusjon

Overvåkingsprogrammet som er gjennomført i denne rapporteringsperioden viser følgende:

- Turbiditetsdata fra dypvannsdeponiet viser samlet at det ikke er noen uakseptabel oppadrettet spredning av mudrede masser fra dypvannsdeponiet til nivå over terskeldyp.
- Partikkelmengde i bunnvannet rundt deponiet (ved målestasjonene MP1, MP2, MP3 og MP4) har i hele perioden vært under grenseverdien.
- Strømhastigheten har i hele perioden vært lav (<0,5 cm/sekund) og langt under grenseverdien.
- Det er i perioden gjennomført utvidet dokumentasjon av vannkvalitet i mudringsområdet Lohavn og ved dypvannsdeponiet. Resultatene fra undersøkelsen vil inngå i grunnlaget for beregning av miljøregnskapet.

7 Referanser

NGI (2008)

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

SFT (2005)

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

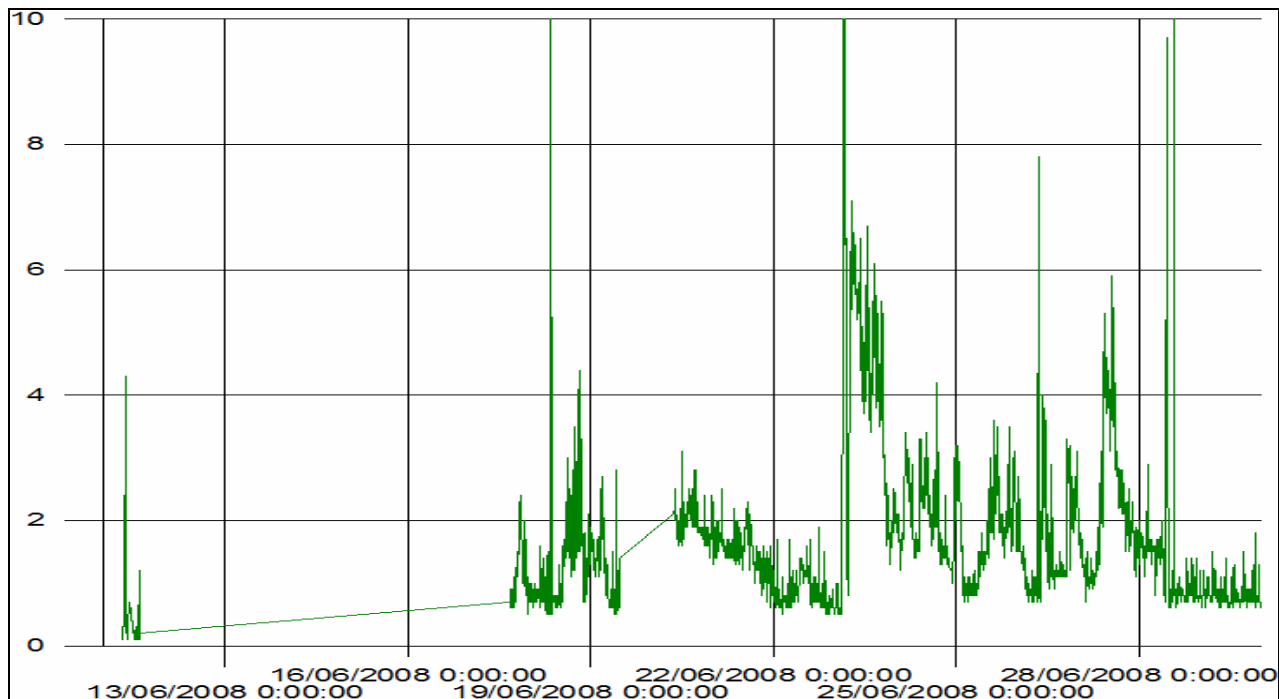
SFT (2007)

Risikovurdering av forurenset sediment, SFT veileder 2230.



Rapport nr.: 20051785-51
Dato: 2008-08-20
Side: A1 / Rev.: 0

Vedlegg A - Overvåkingsdata fra mudringsområdet



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	11/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	Nei, ikke under arbeid
Turbiditet over grenseverdi*	Nei, ikke under arbeid Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,9
Middelerverdi	1,4
Gjennomsnitt	1,8
75 % persentil	2,0


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

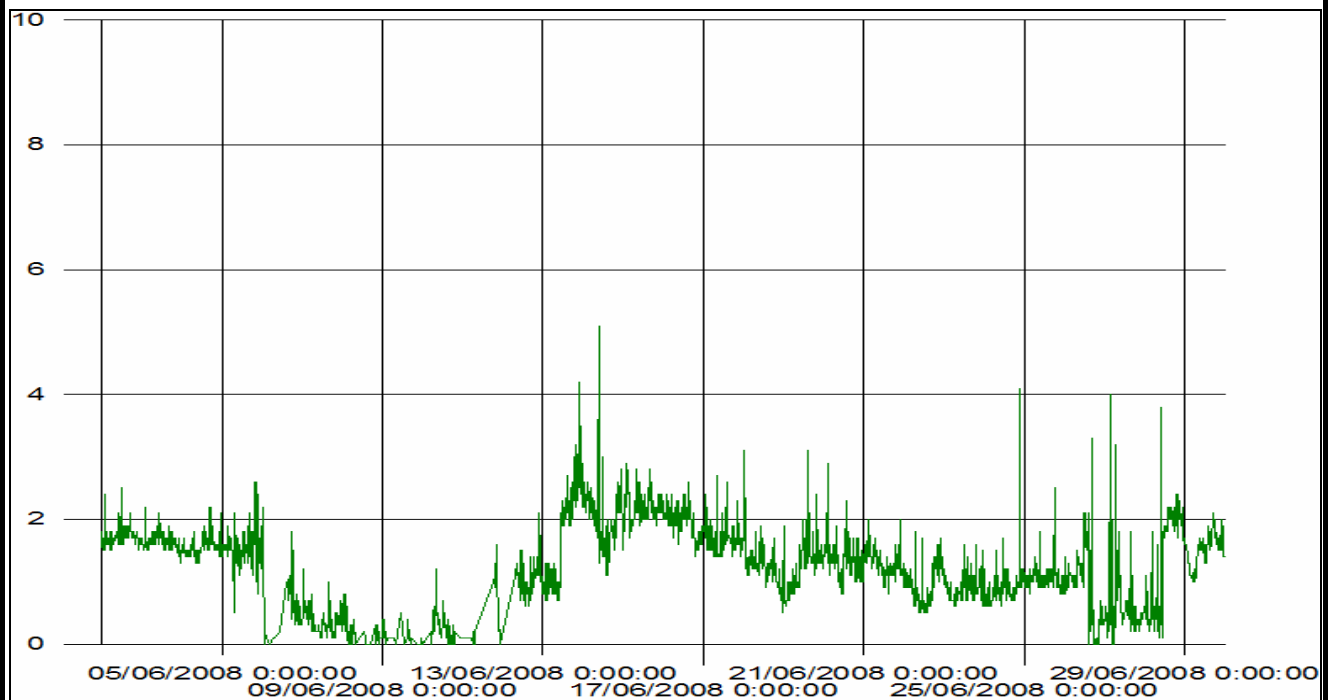
Kommentarer:

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).

Den 11. juni ble det mudret ved Oscarshall, mens det i den 17.-21. juni ble mudret ved Lindøya.

Turbiditetsmåleren har blitt tatt opp av vannet og satt i en bøtte i perioder når mudring ikke har pågått. Disse verdiene har ikke blitt tatt med i statistiske beregninger.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. A-1
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AP	
Godkjent		
Turbiditet ved mudringspunkt i Oscarshall og Lindøya (T048)		




Nøkkeldata

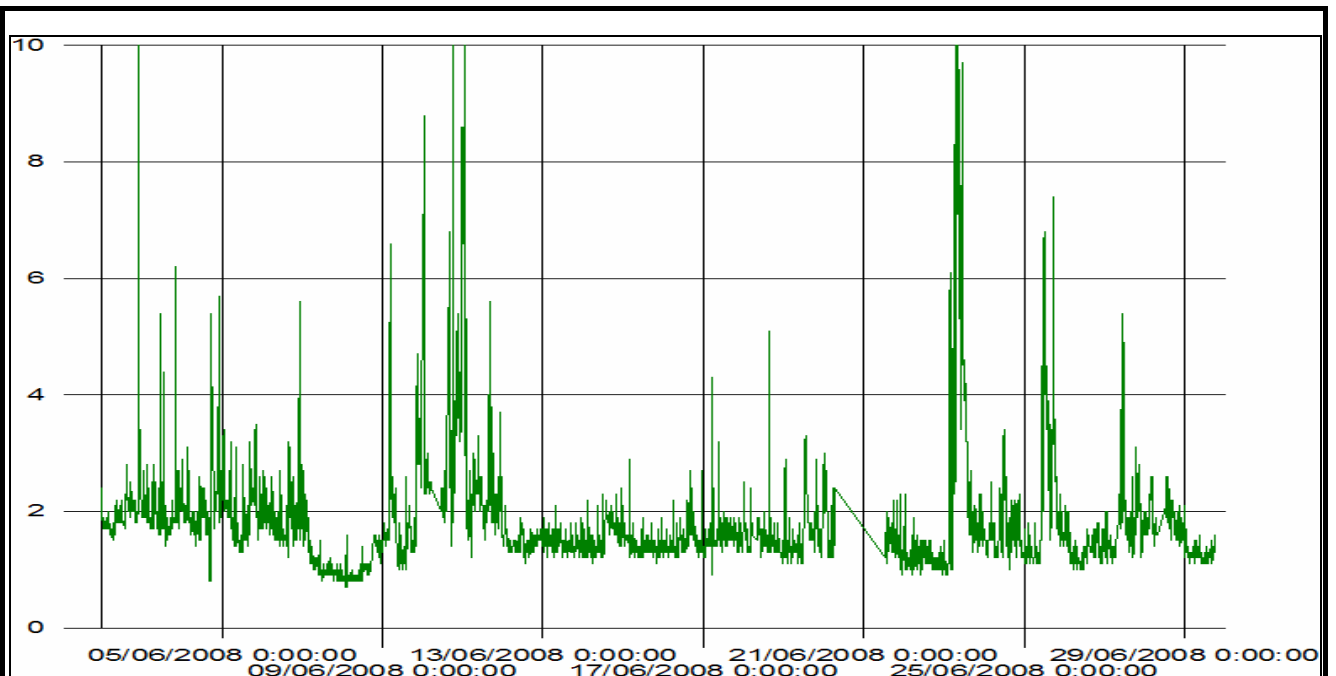
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	Nei, ikke under arbeid
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,9
Middelvei	1,3
Gjennomsnitt	1,3
75 % persentil	1,7

Kommentarer:

Den 11. juni ble det mudret ved Oscarshall, mens det i den 17.-21. juni ble mudret ved Lindøya.

Bakgrunnsnivået for turbiditet har i perioden blitt målt ved Hovedøya.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. A-2
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AP	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	Nei, ikke under arbeid
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,3
Middelverdi	1,6
Gjennomsnitt	2,0
75 % persentil	2,0


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

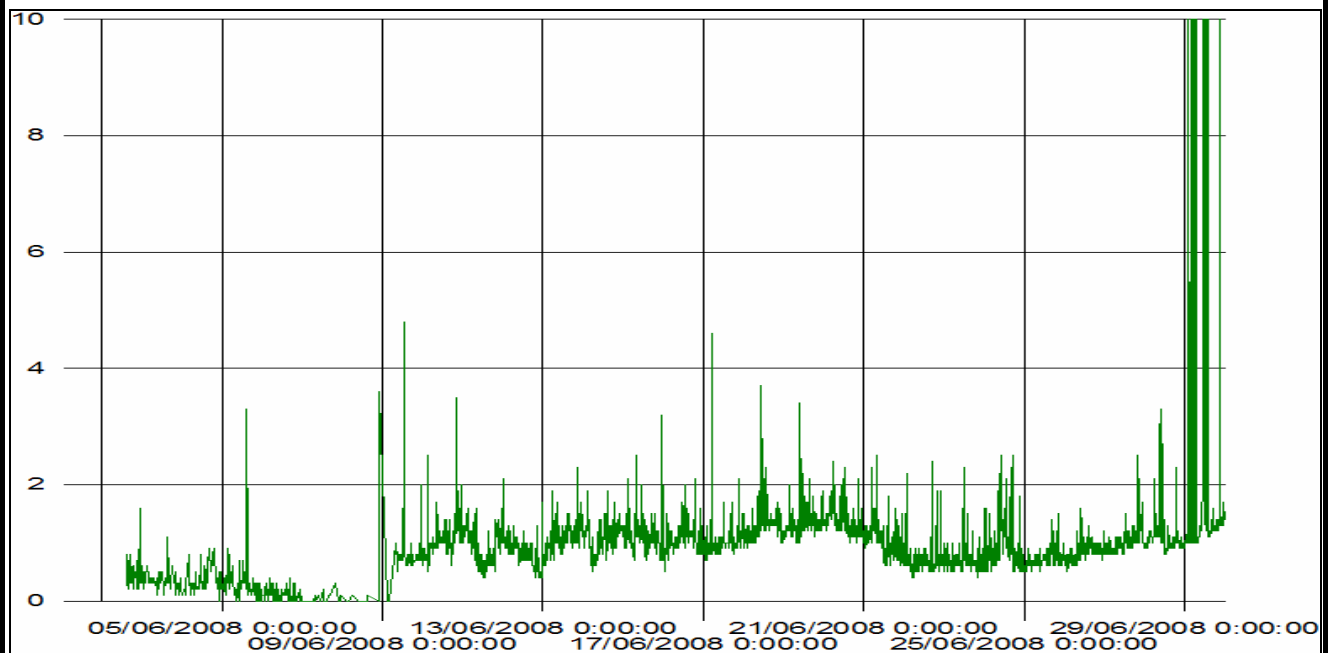
Kommentarer:

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).

I uke 23 og 24 har mudringen foregått i Kongshavn, i uke 25 og uke 26 i Lohavn i slutten av uke 26.

Turbiditetsmåleren har blitt tatt opp av vannet og satt i en bøtte i perioder når mudring ikke har pågått. Disse verdiene har ikke blitt tatt med i statistiske beregninger.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. A-3
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AP	
Godkjent		




Nøkkeldata

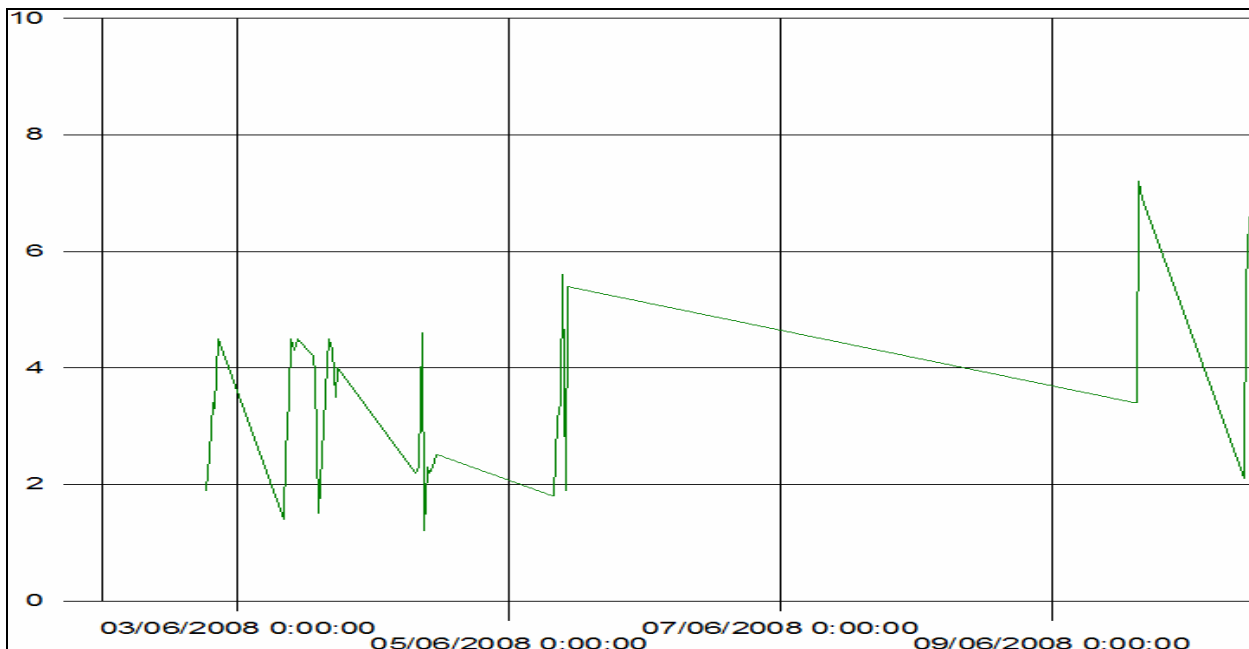
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,7
Middelerverdi	0,9
Gjennomsnitt	1,4
75 % persentil	1,2

Kommentarer:

I uke 23 og 24 har mudringen foregått i Kongshavn og i uke 25 og uke 26 i Lohavn.

Bakgrunnsnivået for turbiditet har i perioden blitt målt ved Sjursøya.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. A-4
Turbiditet ved mudringsreferanse i Kongshavn og Lohavn (T052)	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AP	
	Godkjent	



Nøkkeldata


Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 10/6-08
Nedetid automatisk bøye	Nei, ikke under arbeid
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	2,3
Middelverdi	3,4
Gjennomsnitt	3,7
75 % persentil	4,5

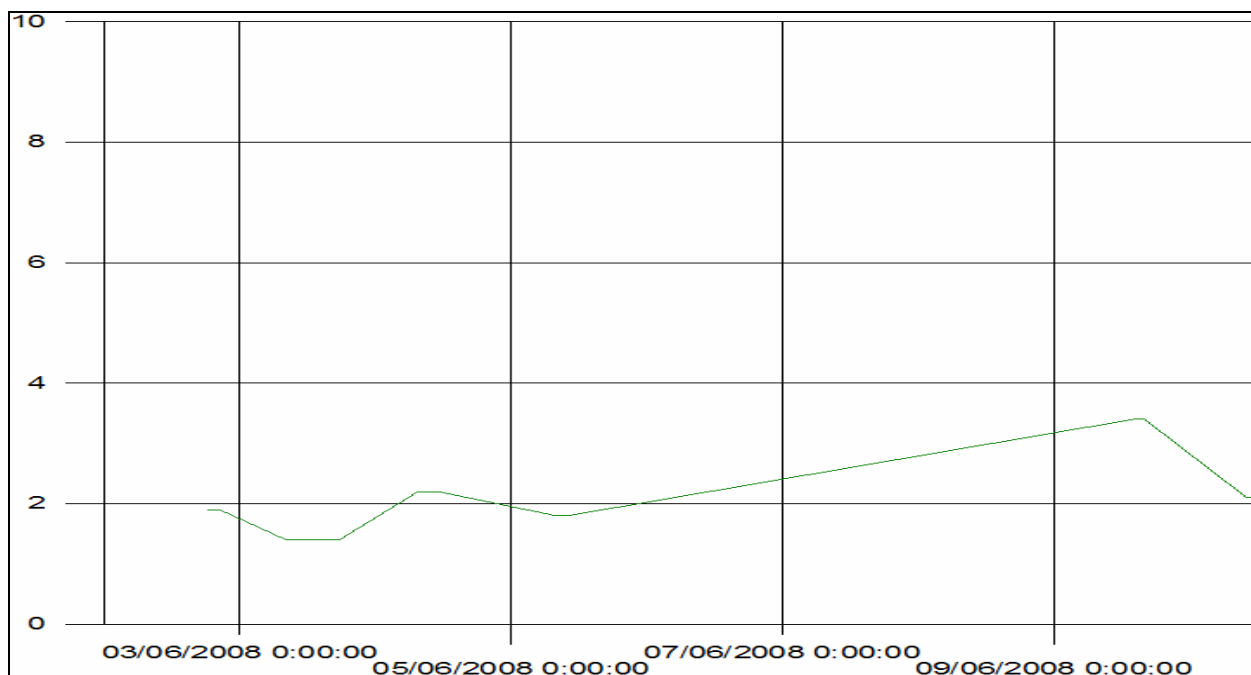
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

Det måles turbiditet ved mudringslekteren når det pågår arbeider med håndholdt turbiditetsmåler. Ved turbiditet over grenseverdi varsles maskinfører og arbeidene stanser til turbiditeten er tilbake på lave verdier. Det har ikke vært stans i arbeidene i perioden.

De manuelle målingene ble gjort hver halve time mens arbeidene pågikk.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. A-5
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AP	
Godkjent		
Turbiditet ved mudringspunkt i Frognerkilen (Agder Marine)		




Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 10/6-08
Nedetid automatisk bøye	Nei, ikke under arbeid
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,4
Middelverdi	1,9
Gjennomsnitt	1,9
75 % persentil	2,2

Kommentarer:

Ved mudring av Agder Marine har nattverdi (den første målte verdien før oppstart) blitt brukt som referanseverdi i Frognerkilen.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-50	Figur nr. A-6
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AP	
Godkjent		
Turbiditet ved mudringsreferanse i Frognerkilen (Agder Marine)		



Rapport nr.: 20051785-51
Dato: 2008-08-20
Side: B1 / Rev.: 0

Vedlegg B - Logg for stans i arbeidene ved mudring

LOGG FOR STANS I ARBEIDENE VED MUDRING

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

Det har ikke vært stans i mudring for mudringslekter T048 (Oscarshavn og Lindøya) eller for Agder Marine (Frognerkilen) som følge av overskredet grenseverdi for turbiditet i perioden.

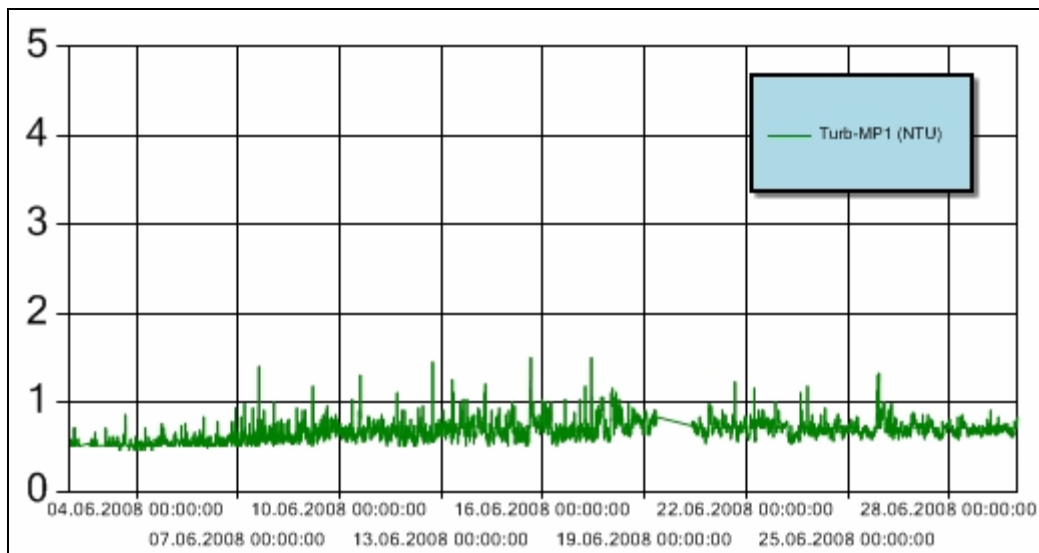
Tabell B1 Logg for stans i mudring som følge av turbiditet over grenseverdi, juni 2008 for mudringslekter T052 (Kongshavn, Lohavn og Grønnlikaia).

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
23.06.08	0715	0841



Rapport nr.: 20051785-51
Dato: 2008-08-20
Side: C1 / Rev.: 0

Vedlegg C - Overvåkingsdata fra dypvannsdeponiet



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0809-1449, 2/6 kl 2009 – 3/6 kl 0153, 19/6 kl 0838 – 20/6 kl 0930
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,6
Middelverdi	0,7
Gjennomsnitt	0,7
75 % persentil	0,7

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

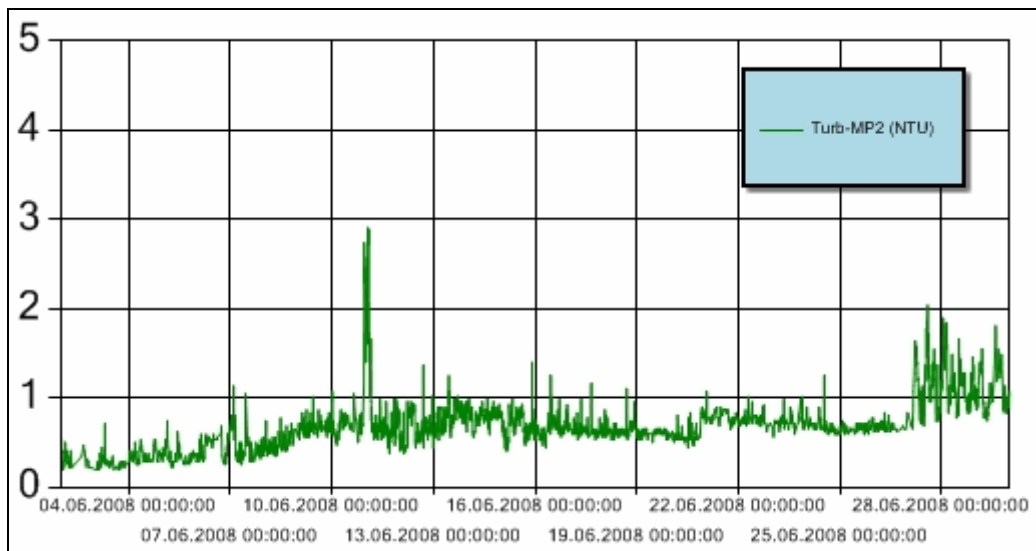
Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Fra 9/6-08 var overføringen av data ujevn, avvik 154. 19/6 – 20/6 ble det ikke logget data, det vil si at data er tapt. Den 20/6 ble logger byttet. Etter loggerbyttet har bøyen sendt data som normal.

All tilgjengelig data har blitt lastet ned i ettetid.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-1
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0803-1453
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,5
Middelverdi	0,7
Gjennomsnitt	0,7
75 % persentil	0,8

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

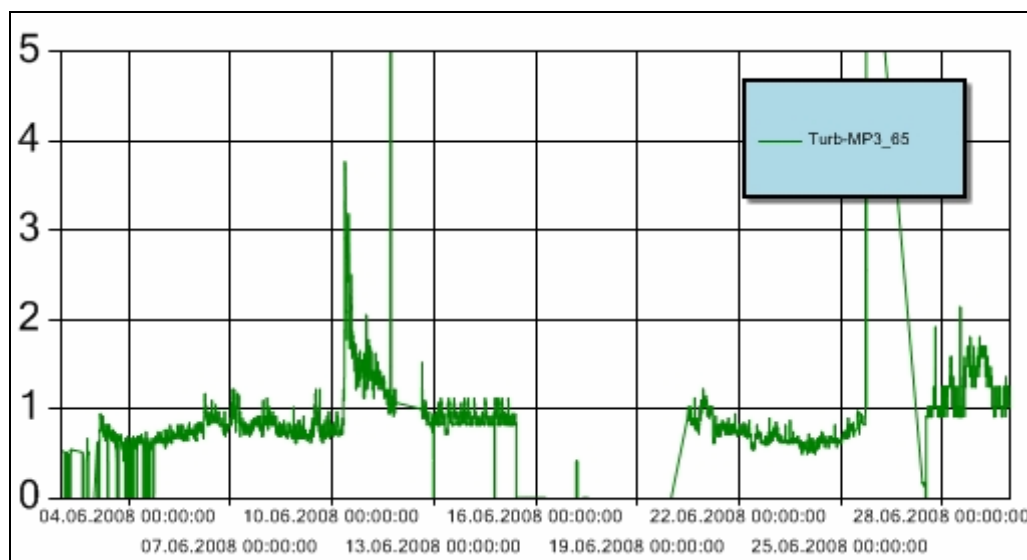
Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Batteriskifte gjennomført den 25/6.

Noe data har blitt lastet ned i ettertid.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-2
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0011-0221, 0801-1501, 2/6 kl 2001 – 3/6 kl 0141, 11/6 kl 2135 – 12/6 kl 1518, 15/6 kl 1008 - 20/6 kl 1142, 25/6 kl 1752 – 27/6 kl 0942
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	1 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,7
Middelverdi	0,8
Gjennomsnitt	0,9
75 % persentil	1,0

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


Kommentar:

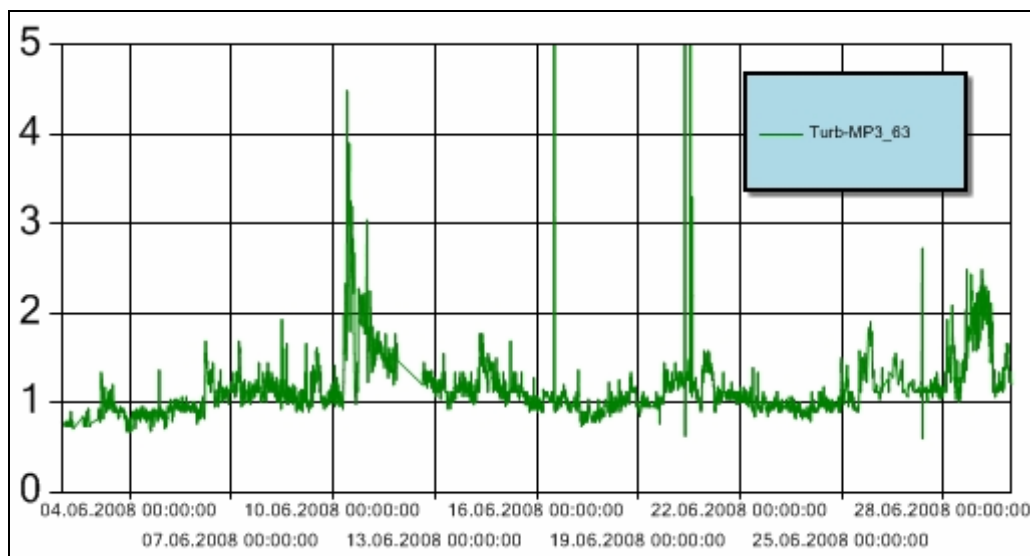
Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Batteriskifte gjennomført den 12/6. Nedetiden 11/6 – 12/6 skyldes dårlige batterier.

I perioden 15/6-20/6 ble det ikke registret målinger pga problemer med kabelen til MP3_65, avvik 155. Den 20/6 ble en separat kabel montert for MP3_65. Samme problemet oppstod igjen i perioden 25/6-27/6. Kabelen ble skiftet den 27/6.

Noe data har blitt lastet ned i ettertid.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-3
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0011-0221, 0801-1501, 2/6 kl 2001 – 3/6 kl 0141, 11/6 kl 2135 – 12/6 kl 1518, 17/6 kl 0018-0228, 19/6 kl 0828-1102, 26/6 kl 0452-0812, 0932-1212 og 1942-2232
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	2 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,0
Middelverdi	1,1
Gjennomsnitt	1,2
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.

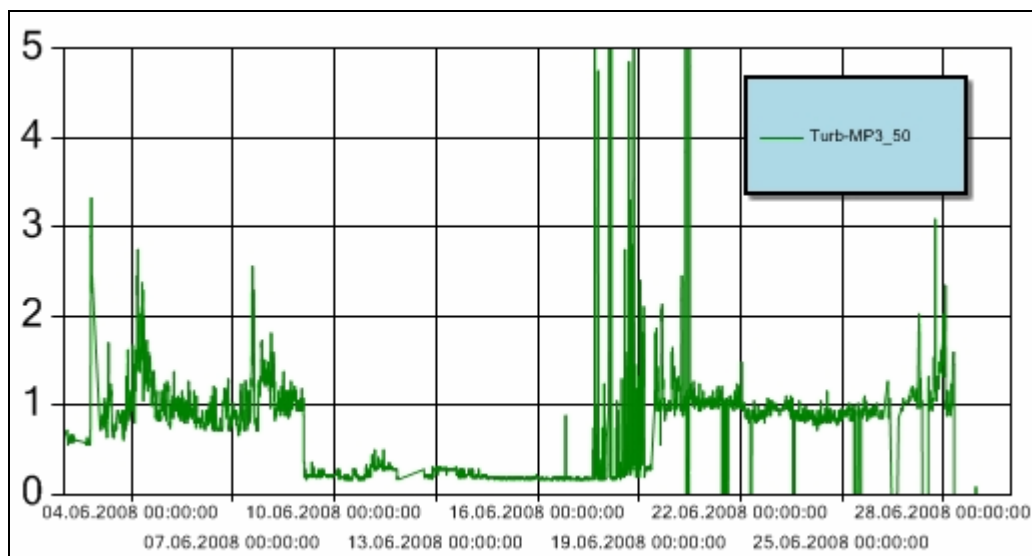
Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Batteriskifte gjennomført den 12/6. Nedetiden 11/6 – 12/6 skyldes dårlige batterier.

Noe data har blitt lastet ned i ettertid.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-4
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0011-0221, 0801-1501, 2/6 kl 2001 – 3/6 kl 0141, 11/6 kl 2135 – 12/6 kl 1518, 17/6 kl 0018-0228, 19/6 kl 0828-1102, 26/6 kl 0452-0812, 0932-1212 og 1942-2232
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	6 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,2
Middelverdi	0,8
Gjennomsnitt	0,7
75 % persentil	1,0


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

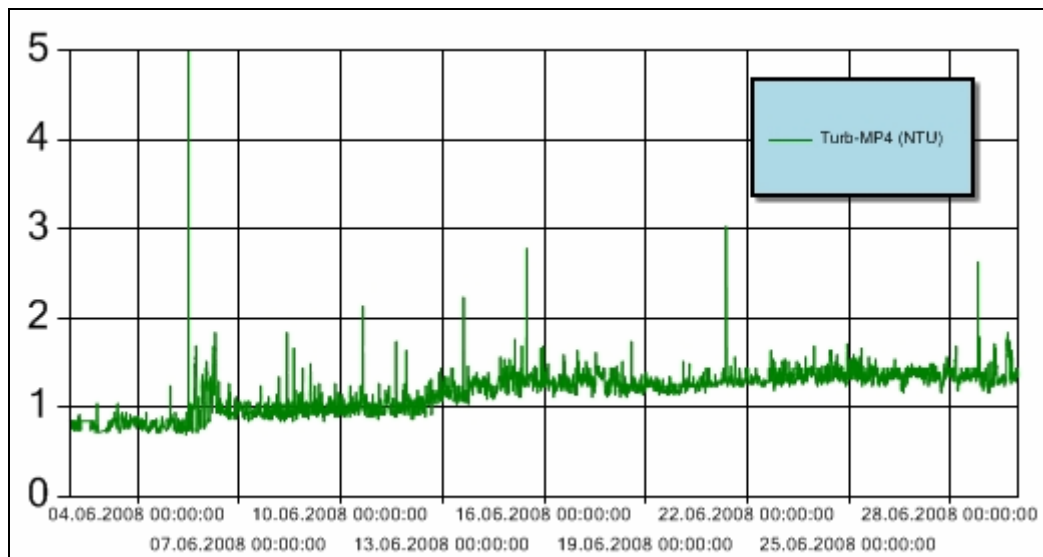
Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Batteriskifte gjennomført den 12/6. Nedetiden 11/6 – 12/6 skyldes dårlige batterier.

Noe data har blitt lastet ned i ettertid.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-5
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0750-1449, 2/6 kl 2009 – 3/ 6 kl 0154
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	1 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,9
Middelverdi	1,2
Gjennomsnitt	1,2
75 % persentil	1,3

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

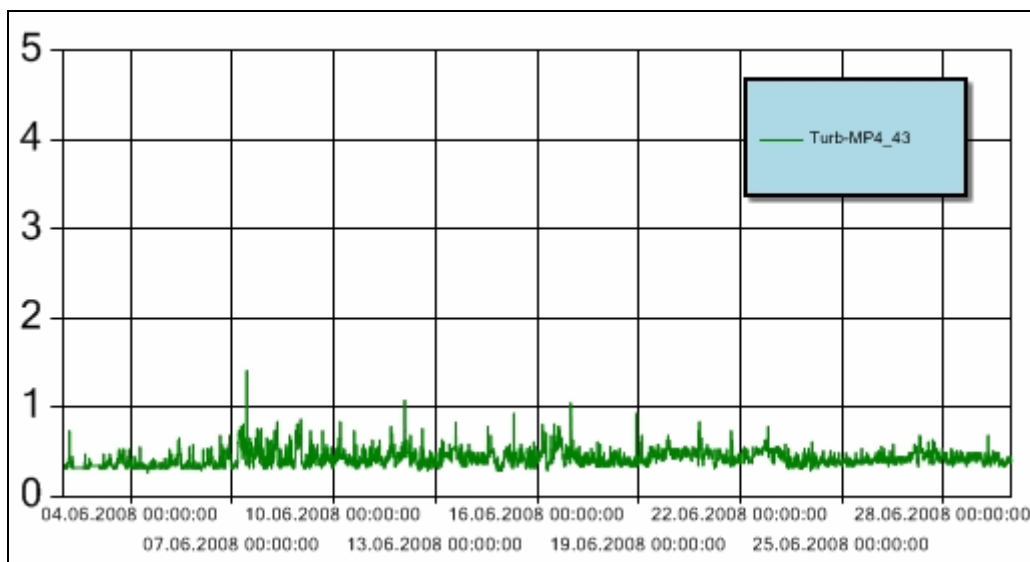
Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Batteriskifte gjennomført den 25/6. Etter batteriskiftet stoppet modemmet. Modemet ble reinstallerert den 27/6.

Data som har manglet har blitt lastet ned i ettertid.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-6
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0750-1449, 2/6 kl 2009 – 3/ 6 kl 0154
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,4
Middelvei	0,4
Gjennomsnitt	0,4
75 % persentil	0,5

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

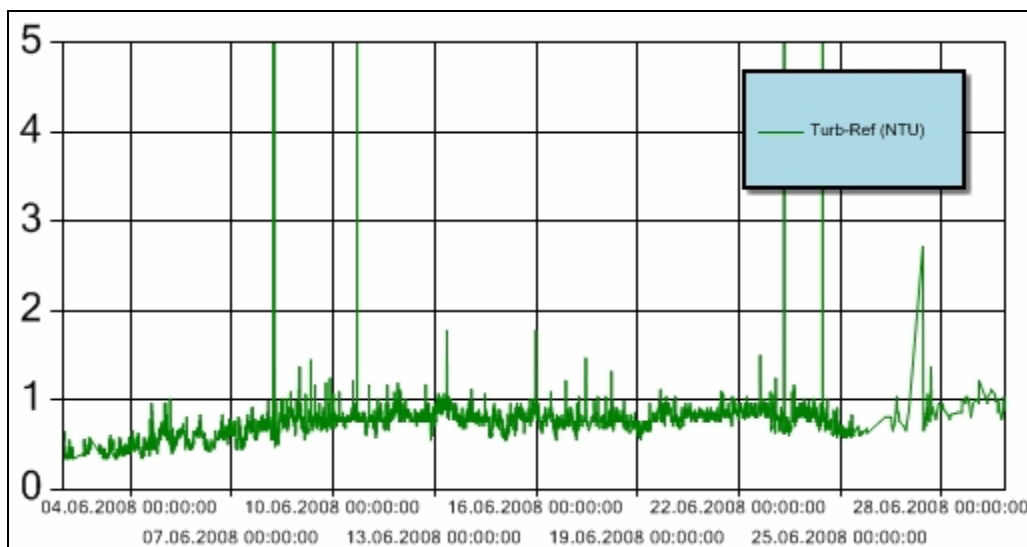
Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Batteriskifte gjennomført den 25/6. Etter batteriskiftet stoppet modemmet. Modemet ble reinstallert den 27/6.

Data som har manglet har blitt lastet ned i ettertid.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-7
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		




Nøkkeldata

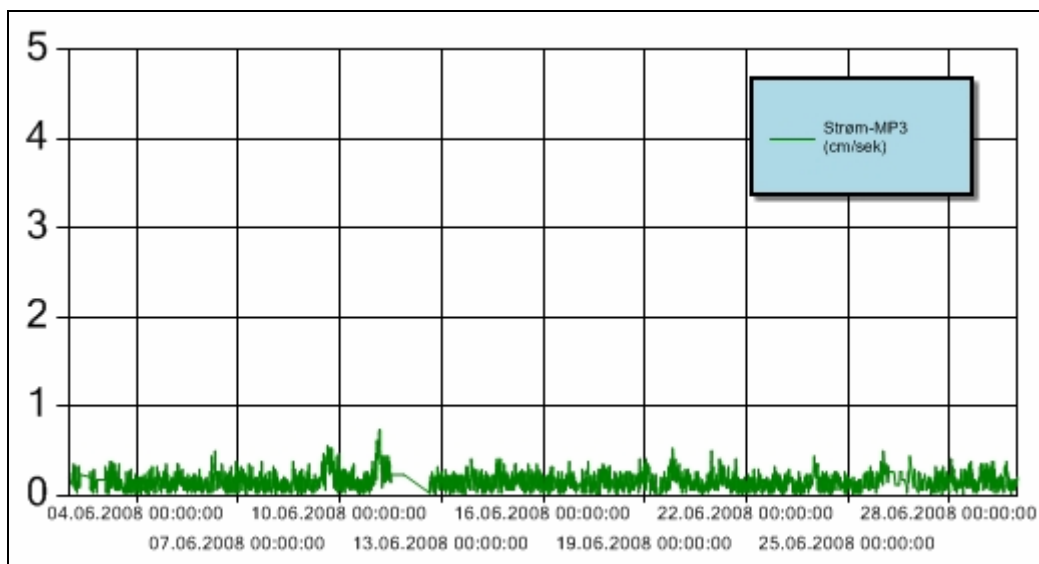
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0809-1448, 2/6 kl 2009 – 3/6 kl 0138, 25/6 kl 1900 – 26/6 kl 0400, 26/6 kl 0400-0750, 0750-1200, 1750-2030, 27/6 kl 0030-1017, 1727-1936, 28/6 kl 0257-0527, 0607-1107, 1107-1407, 1416-1627, 28/6 kl 2157 – 29/6 kl 0027, 29/6 kl 0217-0817, 0827-1047, 1057-1317, 2037-2355
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,7
Middelverdi	0,8
Gjennomsnitt	0,8
75 % persentil	0,8

Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Batteriskifte gjennomført den 25/6, etter det har overføringen av data til databasen vært noe ujevn.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-8
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0011-0221, 0801-1501, 2/6 kl 2001 – 3/6 kl 0141, 11/6 kl 2135 – 12/6 kl 1518, 17/6 kl 0018-0228, 26/6 kl 0452-0812, 0932-1212 og 1942-2232
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av strømhastighetsdatadata (cm/sekund)**	
25 % persentil	0,1
Middelverdi	0,1
Gjennomsnitt	0,2
75 % persentil	0,2


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

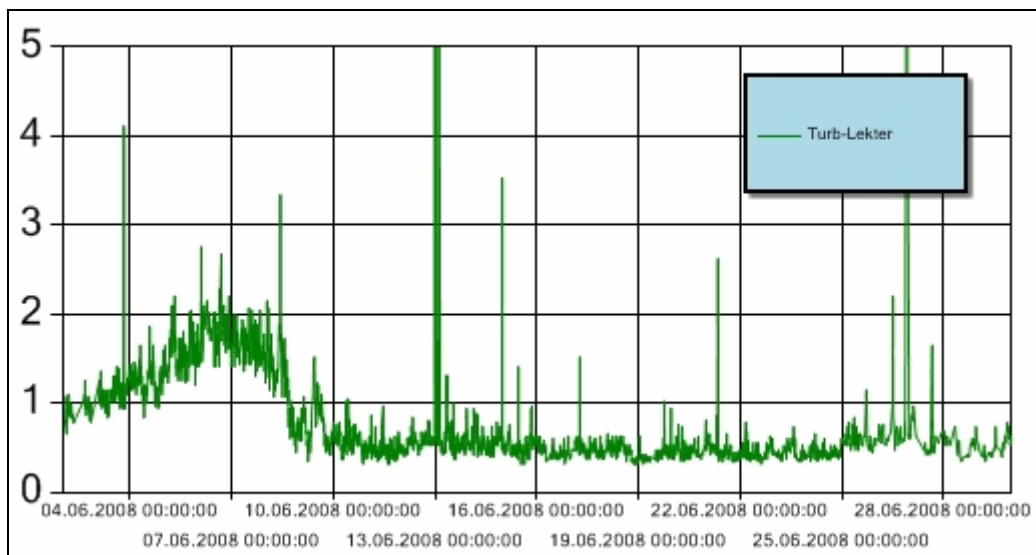
**Høye enkeltverdier (>15 cm/s) regnes som støy og har ikke blitt tatt med i utregningene.

Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

Batteriskifte gjennomført den 12/6. Nedetiden 11/6 – 12/6 skyldes dårlige batterier.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-9
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/6-08 – 29/6-08
Nedetid automatisk bøye	2/6 kl 0805-1525, 2/6 kl 2005 – 3/6 kl 0205, 16/6 kl 0707-0937, 17/6 kl 0017-0227, 19/6 kl 0828-1119, 27/6 kl 0418-0958, 1808-2018, 28/6 kl 0418-0748, 29/6 kl 1258-1558
Turbiditet over grenseverdi	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	4 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,5
Middelverdi	0,6
Gjennomsnitt	0,8
75 % persentil	1,0

Kommentarer:

Den 2/6 kl 0800-1530 oppstod det kabelbrudd ved NGI. Dette førte til at data ikke ble overført til databasen.

I korte perioder har ikke bøyen overført data.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-51	Figur nr. C-10
	Tegner AN	Dato 2008-09-20
	Kontrollert AO	
Godkjent		

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Overvåking av forurensning ved mudring og deponering - Månedrapport juni 2008			Dokument nr./Document No. 20051785-51		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 20. september 2008	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		Rev.nr./Rev.No. 0	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited			
		<input type="checkbox"/> Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF					
Emneord/Keywords Environmental geotechnology, harbour, waste fill,					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Oslo			Havområde/Offshore area		
Kommune/Municipality Oslo			Feltnavn/Field name		
Sted/Location Malmøykalven			Sted/Location		
Kartblad/Map 1914 IV			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	Egenkontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	AN	AO		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 20. september 2008		Sign. Prosjektleder/Project Manager Audun Hauge	

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

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

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

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

www.ngi.no

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

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

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

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

www.ngi.no



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

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

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

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

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

ngi@ngi.no
www.ngi.no

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

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

