



Rapport / Report

Overvåkning av forurensning ved mudring og deponering

Månedsrapport januar 2008

20051785-44
26. mai 2008

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autenticiteten 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 tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGL.

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 NGL.

Prosjekt

Prosjekt: Overvåking av forurensning ved mudring og deponering
Rapportnummer: 20051785-44
Rapporttittel: Månedssrapport januar 2008
Dato: 26. mai 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: Arne Pettersen, 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 månedssrapporten omfatter aktiviteten i perioden 1. januar – 27. januar 2008 (uke 1-4).

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

- Turbiditetsdata fra dypvannsdeponiet viser samlet at det ikke er noen uakseptabel oppadrettet spredning av mudrede masser fra dypvannsdeponiet til nivå over terskeldyp.
- Strømhastigheten har i hele perioden vært lav (0,1 cm/sekund) og langt under grenseverdien.

Sammendrag (forts.)



Rapport nr.: 20051785-44
Dato: 2008-05-26
Rev. dato: 2008-05-26
Side: 2 / Rev.: 0

- I perioden er det hentet inn materiale fra sedimentfelleundersøkelsen som kontinuerlig pågår ved dypvannsdeponiet. Resultatene viser en redusert sedimentasjon, som sammen med data fra turbiditetsovervåkingen viser at justering av nedføringsrøret gjennomført i november 2007 har gitt vesentlig mindre partikkelinnhold i bunnvannet ved deponiet.
- Det er i perioden gjennomført dokumentasjon av vannkvalitet i mudringsområdene og ved dypvannsdeponiet ved vannprøvetakning. Resultatene viser høyere konsentrasjoner av metaller i vann ved mudringsområdene som følge av økt partikkelmengde ved mudring. Dette er som forutsatt og det må forventes redusert vannkvalitet mens mudringsarbeidene pågår. Det ble ikke påvist TBT, PCB eller kvikksølv i noen av prøvene. Resultatene fra prøver tatt ved dypvannsdeponiet viser generelt resultater som funnet tidligere. Det høyeste konsentrasjonene blir funnet i bunnvannet nær nedføringsrørets utløp og i bunnvannet ved MP3.
- Det er i perioden meldt inn avvik vedrørende ikke tilfredsstillende sporbarhet i måledata fra mudring og overskridelse av grenseverdi uten tilfredsstillende dokumentert stans i mudringsarbeidene.

1	Innledning	4
2	Kontroll under mudring	4
2.1	Overvåkning i sjø under mudring	4
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	6
3	Kontroll under deponering	6
3.1	Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet	6
3.2	Overvåkning av spredning under deponering med sedimentfeller	10
3.3	Kontroll av eventuell spredning under deponering, sedimentprøver	10
3.4	Kontroll av saltinnhold	10
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	20
6	Oppsummering	21
7	Kildehenvisning	22

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 månedsrapporten oppsummerer aktivitet for perioden 1. januar – 27. januar 2008 (uke 1-4). 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 bruk av passive prøvetakere for tidsintegre målinger.

2 Kontroll under mudring

2.1 Overvåkning i sjø under mudring

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

Secora har i den aktuelle perioden mudret i Bestumkilen og Pipervika.

Under den utførte mudringen er partikkelmengden i vannet (turbiditeten) målt ved mudringsfartøyet, samt ved en referansestasjon. Når mudringen har foregått i Pipervika, har referansemåleren vært plassert ved Akershusutstikkeren.

Når mudringen har foregått i Bestumkilen, har referansemåleren vært plassert ved på servicebrygga i Bestumkilen, ved den ytterste båtforeningen. 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 overvåkningen ved mudring i Pipervika og Bestumkilen i perioden er oppsummert i figur A1 – A4 i vedlegg A, og all stans i arbeidene er dokumentert i vedlegg B. Det har i perioden vært problemer med sporbarhet i Secoras data fra mudringsområdene (NGI avvik nr. 144 og 146). Dette skyldes bl.a. at turbiditetssensor ved mudringsfartøy har vært ute av drift grunnet tekniske feil, og at referansemåler da er benyttet som erstatning uten at dette er loggført tilstrekkelig.

Det er registrert noen tilfeller med manglende dokumentasjon av stopp ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved mudring i Pipervika, og flere tilfeller uten tilfredsstillende dokumenterte referanseverdier i Bestumkilen. Det var dermed ikke mulig for NGI å fastsette grenseverdi for mudringen slik at det ikke har vært mulig å etterprøve Secoras stans i arbeidene som følge av eventuell overskredet grenseverdi. Avviket er funnet av NGI ved gjennomgang av tilsendte overvåkingsdata og stopplogger fra Secora. (Avvik nr. 151).

2.2 Overvåkning i sjø under mudring: Fiskevandring

Hensikten med denne kontrollen er å sikre vandring av ørret og laks til og fra Akerselva og Hoffselva i vandringsperiodene fra april til medio juni og fra september til oktober. Dette kontrollpunktet har ikke vært aktuelt i denne perioden.

2.3 Kontroll av lasting og transport av mudrede masser

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

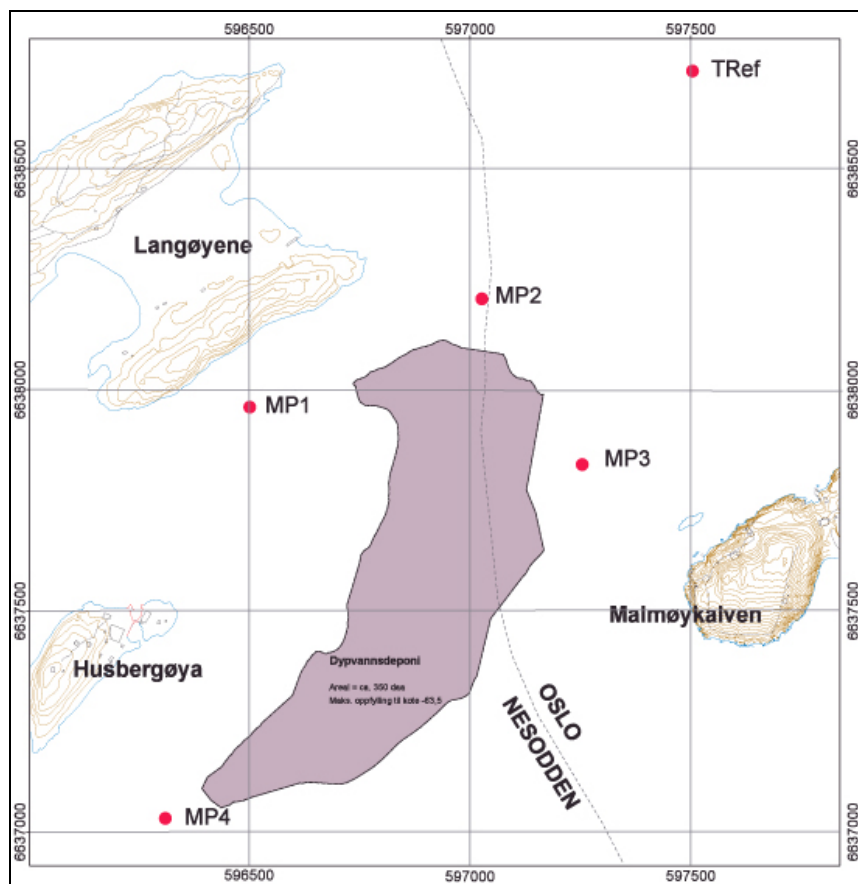
2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

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 (turbiditet) tilsvarende 5 NTU over bakgrunnsnivået. Turbiditeten måles ved fire målepunkter rundt deponiet og ved en referansestasjon lengre nord i Bekkelagsbassenget. Plassering av målestasjonene er vist på oversiktskartet i Figur 1. På samtlige stasjoner er det plassert en turbiditetssensor ca. 3 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 middelerverdi, 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 1.-27. januar 2008.

Stasjon	Nedetid ¹	Overskridelse av grenseverdi for turbiditet:	Turbiditet (NTU)			
			Nedre kvartil ²	Middelverdi	Gjennomsnitt	Øvre kvartil ³
MP1	Nei	Nei	0,5	0,5	0,5	0,5
MP2	Nei	Nei	0,5	0,7	0,8	1,0
MP3-65	12/1 kl. 2053 – 13/1 kl. 1013, 14/1 kl. 2133-2333, 20/1 kl. 2203 – 21/1 kl. 0123	21/1 kl. 1443-1713 23/1 kl. 00:30-01:15	0,5	0,7	0,8	1,0
MP3-63	31/12 kl. 0000 – 8/1 kl. 1723, 12/1 kl. 2053 – 13/1 kl. 1013, 14/1 kl. 2133-2333, 20/1 kl. 2203 – 21/1 kl. 0120	21/1 kl. 1203-1733	1,6	1,8	2,1	2,2
MP3-50	31/12 kl. 0000 – 8/1 kl. 1723, 14/1 kl. 2133-1233	På grunn av vanninntregning i sensor har det vært signalstøy som har medført utsendelse av falske stoppvarsler.	1,2	1,4	2,0	2,3
MP4	31/12 kl.0000-0546, 0546-1156, 1216-1656, 31/12 kl 1726 – 1/1 kl. 2146, 4/1 kl. 1626 – 21/1 kl. 1206	Nei	0,6	0,9	0,9	1,1
MP4-43	Flyttet til H2 30/11-07, reetablert 21/1-08	Nei	0,2	0,2	0,4	0,3
H2*	12/1 kl. 2101 – 13/1 kl. 1010, 20/1 kl. 2203 – 21/1 kl. 0120	Nei	0,7	0,8	0,9	1,2
TRef	31/1 kl. 0000 – 21/1 kl. 1213, 21/1 kl. 1236 – 23/1 kl. 1216. I perioden med manglende data er referanse satt lik 1 NTU.	Ikke relevant for referansemåling	1,2	1,2	1,3	1,3

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 vanndyp) ved nedføringsenheten.

I perioden er det registrert overskridelse av grenseverdi for turbiditet MP3 ved 65 m vanndyp (sensor nærmest sjøbunn) 21/1-08 kl. 14:43-17:13. Ved sensoren plassert ved 63 m ble overskridelsen registrert i tidsperioden 12:03-17:33. Det ble også observert overskridelse ved 50 m vanndyp i perioden. Entreprenør ble varslet automatisk via SMS slik at eventuelle pågående arbeider ble stanset. Årsaken til episoden var at entreprenør hadde flyttet nedføringsenheten lengre nord i deponiet uten at nedføringsrøret ble tilstrekkelig justert ned mot sjøbunnen. Dette forholdet ble utbedret samme uke.

Data fra målesensor ved 50 m ved MP3 har i perioden vært beheftet med signalstøy på grunn av vanninntregning. Dette har medført utsendelse av falske stoppvarsler. NGI har ved disse tilfellene avtalt med entreprenør å se bort fra meldingene og fortsette nedføringen av masser.

I perioden 12/1-08 kl. 20:20 til 13/1-08 kl. 10:15 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var systemet for automatisk varsling ikke operativt, men det pågikk ikke arbeider i perioden.

Fram til 30/11-07 var det utplassert sensor ved 43 m vanddyp ved målestasjon MP4. Da ble sensoren flyttet til ny stasjon ved nedføringsenheten (H2) for å overvåke partikkelmengden i overflatevannet.

Målestasjon MP4 gikk ned 4/1-08. For å utbedre skaden ble signalkabel og sensor tatt inn til reparasjon. Utstyret var operativt igjen 21/1-08. Reparasjonen tok noe lengre tid enn først antatt (estimert ferdig til 9/1-08) på grunn av leveringstid på deler.

I perioden med nedetid ble det vurdert at det ikke var nødvendig med manuelle målinger av turbiditet ved MP4. Dette er begrunnet i få episoder med overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved MP4, samt at partikkelmengden i bunnvannet rundt deponiet gikk markant ned etter at nedføringsrøret ble forbedret i midten av november 2007 (NGI, 2007). 11. januar 2008 ble partikkelmengden i dypvannsdeponiet målt i hele vannsøylen ved 50 punkter. Resultatene fra denne undersøkelsen rapporteres separat til SFT, og bekrefter at det ikke ble observert forhøyede partikkelmengder ved MP4.

3.1.1 Overvåking av turbiditet ved nedføringsenheten

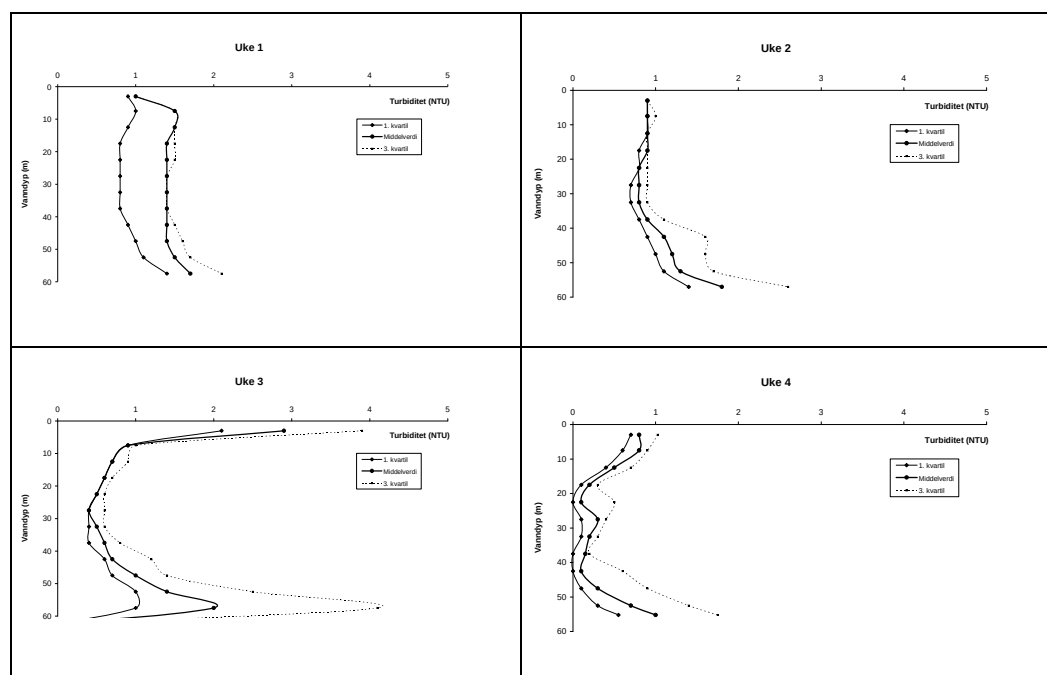
På nedføringslekteren er det en sensor som måler partikkelmengden i hele vannsøylen. Sensoren er montert i en kabel som kontinuerlig heises opp og ned i vannmassene. Turbiditet målt med dette instrumentet blir lagret i en egen database og er tilknyttet et automatisk varslingssystem som sender ut tekstmelding 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. Figur 2 viser data under nedføring i perioden 1. – 27. januar 2008. Måleresultatene er vist som snittverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) kvartil.

Figur 2 viser at turbiditeten ligger under 2 NTU til ca. 50 meter. I bunnvannet ved utløpet av nedføringsrøret observeres generelt en økning i partikkelmengde. 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.

Secora her meldt inn at det på grunn av datafeil gikk tapt data 5/1-08 (Secora avvik nr. 148).



Figur 2 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring i uke 1 – uke 4, 2008.

NGI har montert en automatisk målestasjon på nedføringsenheten, med en turbiditetssensor fast plassert ved 10 m vannedyp. 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 overvåkningsstasjonen er gjort fordi Oslo Havn ønsket en uavhengig overvåkning ved nedføringsenheten slik at entreprenørens målinger kan verifiseres.

Figur C-10 i vedlegg C oppsummerer NGIs overvåkningsdata fra overflatevannet ved nedføringsenheten for perioden. Resultatene viser at partikkelnivået i overflaten (ved 10 m vannedyp) generelt har vært 1-2 NTU. I januar 2008 var det stor nedbørsmengde med månedssum over normalen (Meteorologisk institutt, <http://met.no/filestore/rra0108m.jpg>). Nedbørsmengden var spesielt høy i uke 3, noe som medførte høy vannføring og transport av materiale med

elvevann til fjorden i perioden. En slik transport av partikulært materiale har størst påvirkning på partikkelmengden i områdene nærmere elveutløpene, men dette forklarer også observasjonen av økt partikkelmengde observert i overflatevannet både med Secoras og NGIs overvåkningsutstyr utplassert på nedføringsenheten. For de øvrige ukene i januar har partikkelmengden i overflatelaget vært rundt 1 NTU. Dette er en typisk bakgrunnsverdi for overflatevann i Oslofjorden i vintermånedene uten vekst av planteplankton.

3.2 Overvåkning 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 sedimentfelleriggler 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) ved NIVA Lab.

Data fra perioden 29. oktober 2007 til 3. januar 2008 viser en redusert sedimentasjon nord øst for dypvannsdeponiet sammenliknet med tidligere perioder. Det er sannsynlig at dette skyldes de tiltak som ble gjort for å redusere spredning i bunnvannet i perioden, der bunnplaten til diffusoren ble fjernet og nedføringsrøret ble plassert noe nærmere sjøbunnen. Det er en god korrelasjon mellom observasjonene gjort med sedimentfelleundersøkelsen og målingene av turbiditet ved MP3 i perioden som begge viser at de nevnte tiltakene for å redusere spredning i bunnvannet har hatt god effekt.

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 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 den seiler til

dypvannsdeponiet. Fra 20. januar er mengden salt som tilsettes er basert på gjennomsnittstall for den enkelte lekterstørrelse fra prosjektstart til 2007. Estimaten 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 1. – 27. januar 2008.

Dato	Navn transport lekter	Masser hentet fra	Salt-holdighet i lekter (g/l)	Vann-innhold i lekter (m ³)	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
						Fra kl.	Til kl.
010108		-					
020108	079	Pipervika	0	0	0	13:45	17:00
030108	080	Pipervika.	28	100	500	07:45	10:30
030108	076	Pipervika	0	0	0	13:45	17:00
030108	073	Pipervika	27	50	300	19:00	22:00
040108	075	Pipervika	23	35	350	07:15	07:55
040108	076	Pipervika	26	50	350	09:45	10:45
040108	075	Pipervika	28	50	200	14:15	15:15
040108	073	Bestum	27	30	180	16:00	17:35
050108	075	Bestum	27	17	100	0910	1020
050108	080	Pipervika	27	100	600	10:55	12:50
050108	073	Bestum	27	30	200	13:00	1350
060108		-					
070108	076	Pipervika	27	25	150	0705	0850
070108	075	Bestum	27,6	25	150	0855	0940
070108	073	Bestum	27	25	150	13:00	14:10
070108	080	Pipervika	24	100	900	14:20	17:30
070108	076	Bestum	27	25	150	17:45	1915
070108	079*	Pipervika	26	150	1050	19:30	21:00
080108	079*	Pipervika	0	0	0	0615	0635
080108	075	Bestum	27	25	150	0730	08:20
080108	073	Bestum	27	25	150	12:30	13:20
080108	080	Pipervika	23	100	1000	13:25	15:25
080108	076	Bestum	27	25	150	15:40	16:40
080108	075	Bestum	27	20	180	16:50	17:55
090108	079	Pipervika	25	150	1200	08:05	08:50
090108	073	Bestum	27	25	150	09:00	12:45
090108	080	Pipervika	24	100	900	13:55	15:20
090108	075	Bestum	27	20	120	15:40	16:15
090108	076	Bestum	27	25	150	16:25	17:50
090108	073	Besum	27	25	150	18:20	19:55
100108	079	Pipervika	20	150	1950	08:40	10:40
100108	073	Bestum	27	25	150	11:50	1250
100108	075	Bestum	27	20	120	13:10	13:45
100108	080	Pipervika	24	100	900	13:55	17:00
100108	076	Bestum	27	25	150	17:15	18:40
110108	079	Pipervika	26	150	1050	08:30	09:15
110108	073	Bestum	27	25	150	12:25	1330
120108		-					

Dato	Navn transport lekter	Masser hentet fra	Salt-holdighet i lekter (g/l)	Vann-innhold i lekter (m ³)	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
						Fra kl.	Til kl.
130108		-					
140108	073	Bestum		Fra 110108	Fra 110108	08:55	10:00
140108	075	Bestum	27	20	120	11:15	12:20
140108	080	Pipervika	23	100	1000	14:55	16:20
140108	076	Bestum	27	25	150	16:30	17:10
150108	073	Bestum	27	25	150	06:00	07:25
150108	079	pipervika	28	200	1000	07:35	09:35
150108	075	bestum	27	20	120	09:40	10:25
150108	076	bestum	27	20	150	12:40	13:20
150108	080	pipervika	28	100	500	13:30	14:15
150108	073	bestum	27	25	150	15:15	15:55
150108	075	bestum	27	25	150	19:30	20:00
150108	073	bestum	27	25	150	21:30	22:00
160108	076	bestum	27	25	150	00:30	01:10
160108	075	bestum	27	20	120	02:50	03:00
160108	079	pipervika	28	200	1000	06:50	08:35
160108	076	Bestum	27	20	150	08:55	09:20
160108	073	bestum	27	25	150	11:00	11:30
160108	080	Pipervika	28	100	500	11:50	12:50
160108	075	Bestum	27	20	120	13:00	13:15
160108	076	Bestum	27	25	150	21:35	22:25
160108	073	Bestum	27	25	150	00:00	00:20
170108	075	Bestum	27	20	120	03:05	03:25
170108	076	Bestum	27	20	150	05:05	05:25
170108	079	pipervika			1000	06:45	08:20
170108	073	bestum	27	25	150	08:55	09:30
170108	080	pipervika			500	10:35	12:10
170108	075	bestum	27	20	120	13:20	13:35
170108	073	pipervika		150	200	14:25	15:00
170108	076	bestum	27	25	150	16:45	17:15
170108	076	Pipervika			150	20:30	20:40
180108	075	Bestum	27	25	120	00:10	00:35
180108	073	Bestum	27			03:15	10:45
180108	080	bestum	27	20	150	11:10	11:55
180108	076	pipervika			200	12:10	12:35
180108	075	bestum	27	20	120	13:30	13:45
180108	073	Pipervika				17:00	19:00
190108		-					
200108	075	Bestumk.	*	*	100	20:00	20:15
210108	076	Bestumk.			200	00:20	01:15
210108	075	Bestumk.			100	03:40	04:00
210108	073	Pipervika			200	06:55	07:30
210108	080	Bestumk.			500	08:27	10:06
210108	076	Pipervika			200	12:16	12:55
210108	073	Pipervika			200	16:01	16:56
210108	075	Bestumk.			100	23:15	23:35
220108	076	Bestumk.			200	01:50	02:50
220108	073	Bestumk.			200	04:30	05:35
220108	080	Bestumk.			500	07:40	10:50

Dato	Navn transport lekter	Masser hentet fra	Salt-holdighet i lekter (g/l)	Vann-innhold i lekter (m ³)	Menge salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
						Fra kl.	Til kl.
220108	075	Bestumk.			100	15:47	16:05
220108	073	pipervika			200	11:47	13:40
220108	080	Bestumk.				16:30	17:50
220108	080	Bestumk.			500	18:10	18:45
220108	075	Bestumk.			100	20:54	21:25
220108	073	Pipervika			200	23:50	00:30
230108	076	Bestumk.			200	02:45	03:35
230108	075	Bestumk.			100	04:45	05:00
230108	076	Pipervika			200	09:00	10:56
230108	080	Bestumk.			500	13:50	15:00
230108	076	Pipervika			200	17:00	18:30
230108	073	Pipervika			200	21:15	22:15
230108	075	Bestumk.			100	23:45	00:10
240108	076	Bestumk.			200	02:45	03:40
240108	075	Bestumk.			100	04:25	04:40
240108	080	Bestumk.			500	08:45	11:15
240108	076	Bestumk.			200	11:20	11:40
240108	075	Bestumk.			100	15:50	16:31
240108	079	Pipervika			1000	16:40	20:50
240108	073	Bestumk.			200	21:15	22:50
250108	075	Bestumk.			200	00:10	01:55
250108	075	Bestumk.			100	02:10	02:40
250108	080	Pipervika			500	09:50	12:00
250108	073	Bestumk.			200	13:00	13:40
250108	079	pipervika.			1000	14:05	16:00
250108	075	Bestumk.			100	16:30	17:03
250108	080	Pipervika			500	17:55	19:55
250108	073	Bestumk.			200	20:20	21:20
250108	076	Bestumk.			200	21:50	22:25
260108	075	Bestumk.			100	09:15	09:40
260108	079	Pipervika			1000	09:54	11:10
270108		-					

"-" betyr ingen arbeider

* Fra 20. januar er salttilsettingen basert på erfaringstall.

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.

I perioden 1. – 27. januar 2008 var gjennomsnittlig strømhastighet i området 0,1 cm/sekund. Det var ingen overskridelser av grenseverdien for strømhastighet i denne perioden. Alle måledata fra målinger av strømhastighet er presentert i figur C-9 i vedlegg C.

3.6 Kontroll av leverte masser

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

3.7 Overvåking av stabilitet i sjeteer

Denne kontrollen iverksettes når det eventuelt er etablert sjeteer i deponiets nord og nordøstre ende og skal sikre at geoteknisk stabilitet opprettholdes.

3.8 Kontroll av transport og lossing til nedføring

Ved nedføring av mudrede masser skal søl av mudrede masser unngås. Dette kontrolleres ved visuell kontroll av prosessen og vannoverflaten ved nedføringsenheten. Observasjoner loggføres og avviksbehandles av Secora som rapporterer eventuelle hendelser til Oslo Havn.

Entreprenør har rapportert inn to avvik vedrørende søl til overflate ved nedføringsenheten i perioden:

- Secora avvik nr. 149, datert 4/1-09. Søl av 2 m³ vann og 1 m³ slam ved åpning av tett nedføringsrør.
- Secora avvik nr. 163. Søl av 3 m³ vann og 3 m³ masser 9/1-08 i tidsrommet 19:00 til 21:45 i forbindelse av åpning av tett nedføringsrør.

4 Kontroll av vannkvalitet

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

4.1 Vannkvalitet ved mudringsområdet

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

Det ble utført vannprøvetaking 17. januar 2008 ved følgende stasjoner i mudringsområdet:

- Mudringsfartøy i Pipervika; 3 m
- Mudringsreferanse i Pipervika; 3 m og 8 m.
- Mudringsfartøy i Bestumkilen; 3 m
- Mudringsreferanse i Bestumkilen; 3 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.

Tabell 3 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved mudringsområdet 17. januar 2008.

Parameter	Enhet	Mudrings- fartøy, Pip. 3 m	Mudrings- referanse Pip. 3 m	Mudrings- referanse Pip. 8 m	Mudrings- fartøy, B.k. 3 m	Mudrings- referanse B.k. 3 m	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	2,9	2,8	1,1	14	4,5	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	17	11	20	38	19	-
Pb	µg/l	1,80	1,05	0,471	3,65	0,771	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	0,0555	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,485	0,421	0,255	1,13	0,477	8,7
Cu	µg/l	3,33	3,80	1,64	7,58	2,55	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	1,27	1,42	0,522	1,69	0,917	1,9
Zn	µg/l	19,0	16,8	7,18	22,6	10,2	7,3
TBT	µg/l*	<0,005	<0,006	<0,005	<0,005	0,005	-
PAH 16	µg/l	i.p	i.p	i.p	i.p	0,60	-

B.k.: Bestumkilen

Pip.: Pipervika

i.p.: forbindelsen er ikke påvist i analysen

¹⁾ Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005)

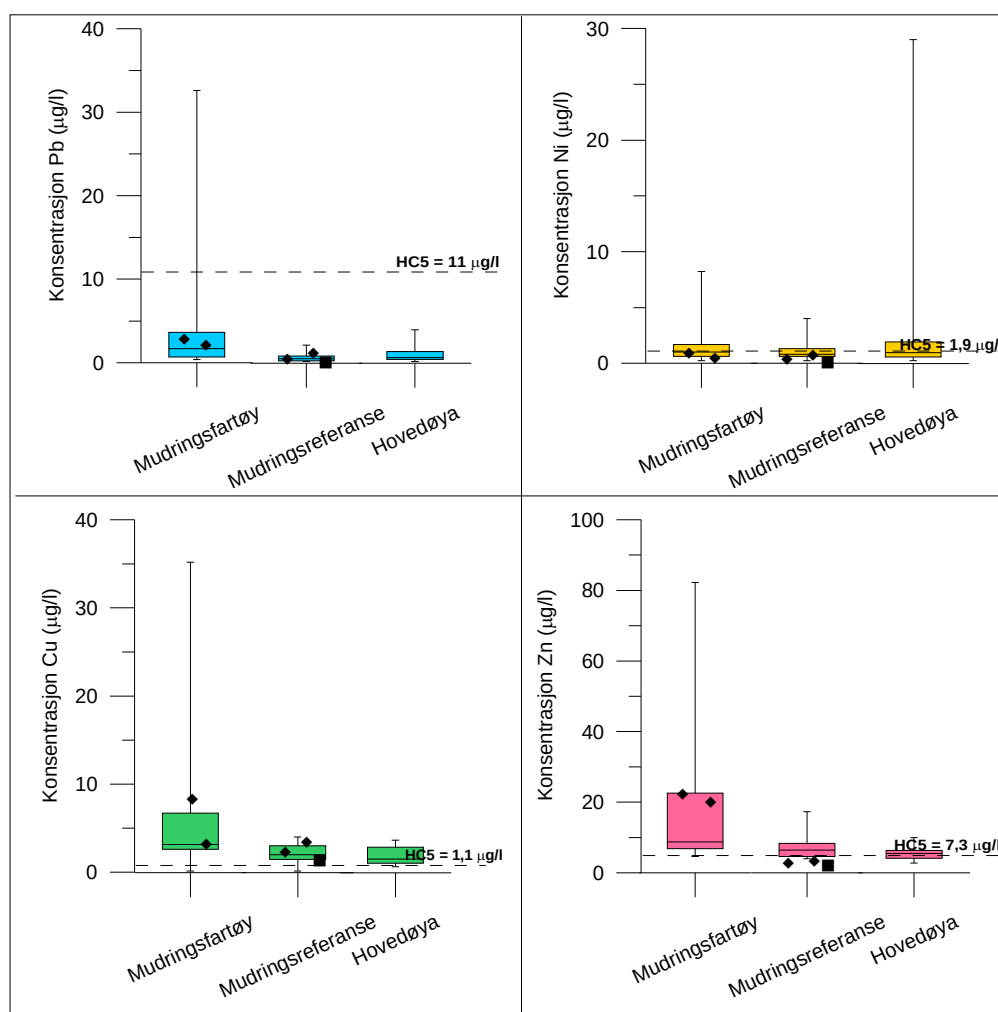
²⁾ Målt i vannprøven

³⁾ Grenseverdi for uorganisk kvikksølv

* Gitt som µg tinn/l

Resultatene viser at konsentrasjonen av tungmetaller er under HC5 (grenseverdi for økologisk risiko, beskyttelse av 95 % av organismene) for alle metallene bortsett fra kobber, som overskrider HC5-verdien i alle prøvene, og sink, som overskrider HC5-verdien i fire av prøvene, se Tabell 4.

Konsentrasjonene av bly, nikkel, kobber, og sink i mudringsområdene ligger i samme størrelsesorden som de har ligget tidligere, se Figur 3. De høyeste konsentrasjonene er målt ved mudringslekter i Bestumkilen. Resultatene korrelerer med den høye observerte turbiditeten (14 NTU), og har sammenheng med mudringsaktiviteten i området. Ved referansestasjonen i Bestumkilen er partikkelinnholdet høyere (4,5 NTU) enn observert ved referansestasjonen i Pipervika (1,1 - 2,8 NTU). Dette har sannsynligvis sammenheng med at Bestumkilen er grunnere slik at vannkvaliteten i større grad påvirkes av oppvirkning fra båter, samt at det er tilførsel av elvevann med oppslemmet materiale til Bestumkilen fra Hoffselva.



◆ vannprøve ved 1-3 m

■ vannprøve ved 5 m over bunn

Figur 3 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller i vannprøver tatt ved mudringsområdene. Datasettet omfatter alle observasjoner til og med januar 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 i 17. januar 2008.

4.2 Vannkvalitet ved dypvannsdeponiet

Det ble utført vannprøvetaking 17. januar 2008 i henhold til plan for utvidet overvåkning 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 den 17. januar 2008, ved 5 meters vanddyp.*

Parameter	Enhet	TRef 5 m	MP3 5 m	MP4 5 m	H2 5 m	B.fj. 5 m	HC5 ¹
Turbiditet²⁾	NTU	1,4	1,4	0,92	1,9	0,57	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	17	17	19	19	19	-
Pb	µg/l	0,487	0,396	0,349	<0,3	1,92	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,290	0,266	0,461	0,368	1,24	8,7
Cu	µg/l	1,86	2,90	1,42	1,37	17,6	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	1,86	1,04	0,694	0,663	4,93	1,9
Zn	µg/l	9,25	7,41	5,28	2,66	20,5	7,3
PAH 16	µg/l	i.p	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

Tabell 5 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden den 17. januar 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	0,46	0,23	0,23	0,26	0,16	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	20	21	20	23	19	-
Pb	µg/l	0,879	<0,3	<0,3	<0,3	0,448	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Cr	µg/l	0,278	0,162	0,598	0,241	0,450	8,7
Cu	µg/l	2,47	0,850	1,32	0,810	1,68	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	1,88	<0,5	1,07	0,863	1,67	1,9
Zn	µg/l	14,9	<2	2,70	<2	8,19	7,3
PAH 16	µg/l	i.p	i.p	0,115	0,108	i.p	-

- i.p. forbindelsen er ikke påvist i analysen
¹⁾ Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005)
²⁾ Målt i vannprøven,
³⁾ Grenseverdi for uorganisk kvikksølv

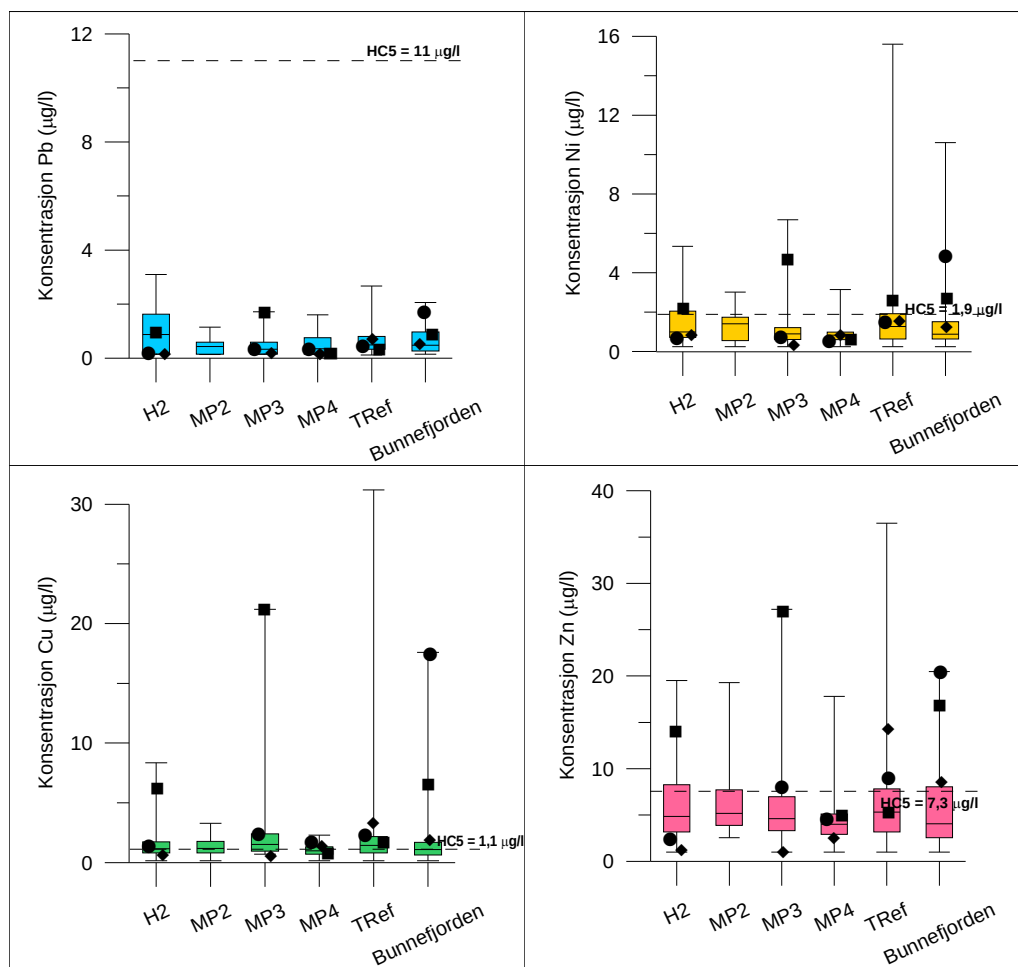
Tabell 6 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden den 17. januar 2008, rett over havbunnen.

Parameter	Enhet	TRef bunn	MP3 bunn	MP4 bunn	H2 bunn	B.fj. bunn	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	0,59	0,69	0,39	0,42	0,34	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	18	20	22	21	24	-
Pb	µg/l	0,329	1,72	<0,3	0,904	0,931	11
Cd	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,34
Cr	µg/l	<0,1	0,202	<0,1	0,408	0,297	8,7
Cu	µg/l	1,29	21,2	0,791	6,39	6,44	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	2,43	4,95	0,764	2,06	2,31	1,9
Zn	µg/l	5,70	27,7	5,46	14,5	16,0	7,3
TBT	µg Sn/l	-	<0,006	-	<0,005	<0,005	-
PCB-7	µg/l	-	i.p ⁴⁾	-	i.p ⁴⁾	i.p ⁴⁾	-
PAH 16	µg/l	i.p	0,0043 ⁴⁾	i.p	0,0034 ⁴⁾	i.p ⁴⁾	-

- i.p. forbindelsen er ikke påvist i analysen
¹⁾ Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005)
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 er det observert at det i bunnvannet ved målestasjon MP3 er høyere konsentrasjoner av tungmetaller (se figur 6). Dette kan være relatert til nedføringen av mudrede

masser, selv om det ikke ble observert en tilsvarende høy partikkelmengde i denne vannprøven. Årsaken til de relativt høye konsentrasjonene som ble observert i Bunnefjorden er ikke kjent.



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

Figur 4 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller i vannprøver tatt innenfor og rundt dypvannsdeponiet. Datasettet omfatter alle observasjoner til og med januar 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 i 17. januar 2008.

Analysene av de organiske forbindelsene viser at det ikke ble påvist PCB eller TBT (organiske tinnforbindelser) i vannprøver fra bunnvannet i Bunnefjorden, MP3 eller ved nedføringsenheten. Generelt blir det ikke detektert TBT i vannprøver fra mudrings- eller deponiområdet fordi denne forbindelsen

generelt bare påtreffes i det øverste laget av sedimentene i havneområdene. TBT er en relativt ny syntetisk framtilt forbindelse som ble introdusert på 70-tallet. Når det mudres blir de TBT holdige massene blandet inn i underliggende materiale og dermed sterkt fortynnet, slik at de deponerte massene inneholder relativt lave konsentrasjoner av TBT.

Det er ikke påvist PAH i noen av overflateprøvene (5 m vanndyp) ved dypvannsdeponiet. I bunnvannet er det ved nedføringsenheten og ved MP3 påvist PAH med høyt oppløsende analysemetoder, men konsentrasjonene er svært lave (0,003-0,004 µg/l).

Ved 40 m er det imidlertid påvist PAH både ved MP4 og H2 (0,1 µg/l). NGI har ikke kjennskap til spesielle episoder som kan forklare disse observasjonene.

5 Miljøtekniske avvik

For perioden 1. - 27. januar 2008 har NGI rapportert følgende avvik:

Avvik nr. 133: Ved gjennomgang av kontrollplan ble det funnet at krav til entreprenørens kontrollansvarlige om å ta vannprøver ved overskredet grenseverdi i sprangsjiktet ved nedføringsenheten var lite hensiktsmessig, og på samme måte som for mudringsområdene blir vannkvaliteten dokumentert jevnlig ved utvidet overvåkningsprogram. Kontrollplanen endres i punkt C.3.1 på dette punkt ved neste revisjon. Avviket er datert 4/1-08.

Avvik nr. 134: MP4 sluttet å sende data 4/1-08 kl. 1630. Dette skyldes lekkasje i plugg. For å utbedre skaden ble signalkabelen hentet inn for reparasjon. Samtidig ble ny sensor ved 43 m påmontert (se avvik 119). Avviket er datert 9/1-08.

Avvik nr. 135: Ved gjennomgang av data fra entreprenørs turbiditetsmåler ved nedføringsenheten som måler partikkelmengde i hele vannsøylen ("juksamåleren") oppdaget NGI at det 3/1-08 kl. 1027-1123 ved 32-35 m vanndyp var registrert overskridelse av grenseverdi uten at entreprenør hadde rapportert inn dette som avvik til HAV. Avviket er datert 3/1-08.

Avvik nr. 136: I perioden 12/1-08 kl. 2030 til 13/1-08 kl. 1015 var Malmøydatabasen nede. I perioden var systemet for automatisk varsling av overskridelse av turbiditet ut av drift. Entreprenør har rapportert at det ikke pågikk nedføring av masser i denne perioden. Avviket er datert 12/1-08.

Avvik nr. 137: I perioden 21/1-08 kl. 1200 til 1730 og 23/1-08 kl. 0030 til 0115 ble det observert partikkelmengde over grenseverdi. Dette ble observert ved alle bøyens tre sensorer (utplassert ved 65 m, 63 m og 50 m). Bakenforliggende årsak var at nedføringsenheten var flyttet nordover til et område med større

vann dyp uten at nedføringsrøret var justert tilstrekkelig ned mot sjøbunnen. Eventuelle arbeider ble stanset som følge av automatisk varsling via SMS. Mot slutten av uke fire ble nedføringsenheten flyttet mor sør, og nedføringsrøret ble justert til riktig nivå over sjøbunnen. Avviket er datert 21. og 23/1-08.

Avvik nr. 144: Ikke tilfredsstillende sporbarhet i Secoras turbiditetsdata fra mudringsområdene. Dette skyldes bl.a. at referansesensor er flyttet til mudringslekter ved driftsproblemer med lekerens turbiditetssensor uten at dette er loggført tilstrekkelig. Dette gjør sammenstillingen av data tidkrevende, og vanskeliggjør NGIs kontroll. Avviket er datert 21/2-08.

Avvik nr. 146: Ved gjennomgang av data fra turbiditetsmålingene ved mudringslekter i Pipervika og Bestumkilen ble det funnet at det manglet data fra begynnelsen av januar. Dette vanskeliggjør NGIs kontroll, og forsinker månedsrappotereringen. Avviket ble sendt tiltakshaver 14/4-08.

Avvik nr. 151: Det er registrert noen tilfeller med manglende dokumentasjon av stopp ved overskridelse av grenseverdi for turbiditet ved mudring i Pipervika, og flere tilfeller uten tilfredsstillende dokumenterte referanseverdier i Bestumkilen. Det var dermed ikke mulig for NGI å fastsette grenseverdi for mudringen slik at det ikke har vært mulig å etterprøve Secoras stans i arbeidene som følge av eventuell overskredet grenseverdi. Avviket er funnet av NGI ved gjennomgang av tilsendte overvåkningsdata og stopplogger fra Secora. Avviket er datert 7/5-08.

6 Oppsummering

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

- Turbiditetsdata fra dypvannsdeponiet viser samlet at det ikke er noen uakseptabel oppadrettet spredning av mudrede masser fra dypvannsdeponiet til nivå over terskeldyp.
- Strømhastigheten har i hele perioden vært lav (0,1 cm/sekund) og langt under grenseverdien.
- I perioden er det hentet inn materiale fra sedimentfelleundersøkelsen som kontinuerlig pågår ved dypvannsdeponiet. Resultatene viser en redusert sedimentasjon, som sammen med data fra turbiditetsovervåkingen viser at justering av nedføringsrøret gjennomført i november 2007 har gitt vesentlig mindre partikkelinnhold i bunnvannet ved deponiet.
- Det er i perioden gjennomført dokumentasjon av vannkvalitet i mudringsområdene og ved dypvannsdeponiet ved vannprøvetakning. Resultatene viser høyere konsentrasjoner av metaller i vann ved mudringsområdene som følge av økt partikkelmengde ved mudring. Dette er som forutsatt, og det må forventes redusert vannkvalitet mens

mudringsarbeidene pågår. Det ble ikke påvist TBT, PCB eller kvikksølv i noen av prøvene. Resultatene fra prøver tatt ved dypvannsdeponiet viser generelt resultater som funnet tidligere. Det høyeste konsentrasjonene blir funnet i bunnvannet nær nedføringsrørets utløp og i bunnvannet ved MP3.

- Det er i perioden meldt inn avvik vedrørende ikke tilfredsstillende sporbarhet i måledata fra mudring og overskridelse av grenseverdi uten tilfredsstillende dokumentert stans i mudringsarbeidene.

7 Kildehenvisning

NGI (2007)

Overvåkning av forurensning ved mudring og deponering. Månedssrapport november 2007. NGI rapport 20051785-38, datert 25. april 2008.

NGI (2008)

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

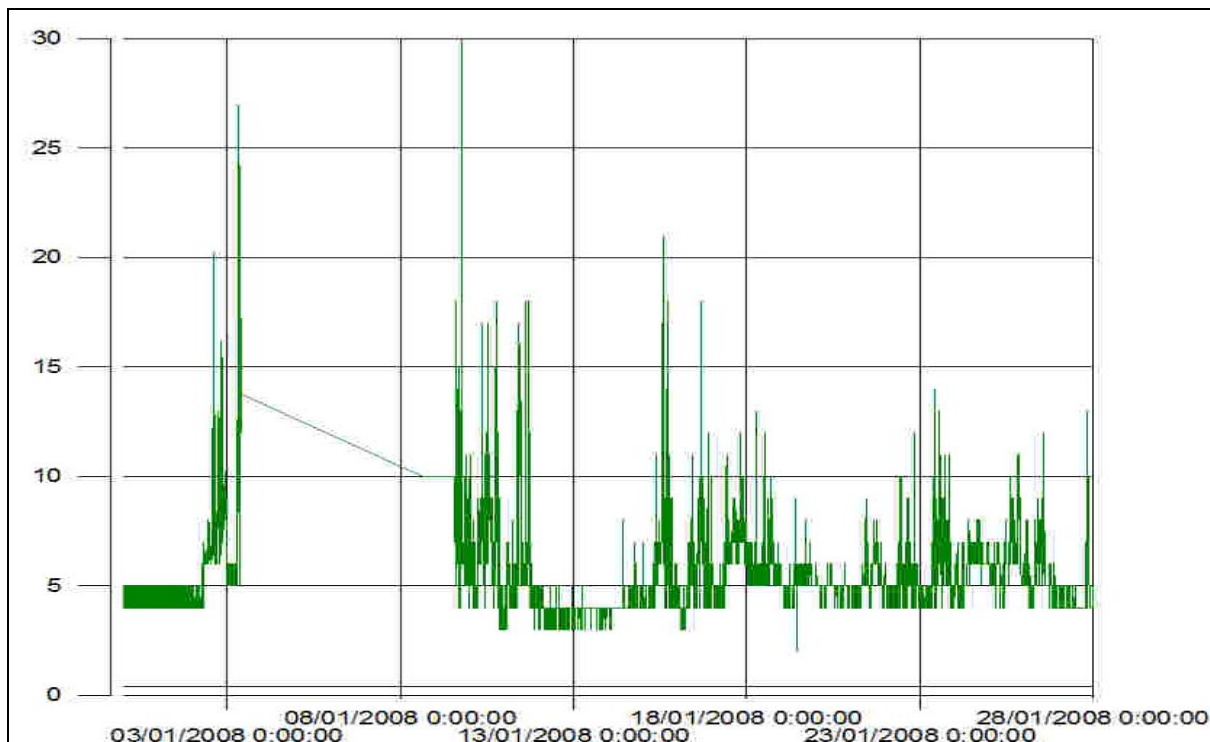
SFT (2005)

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



Rapport nr.: 20051785-44
Dato: 2008-05-26
Rev. dato: 2008-05-26
Side: A1 / Rev.: 0

Vedlegg A – Overvåkningsdata fra mudringsområdet



Nøkkeldata

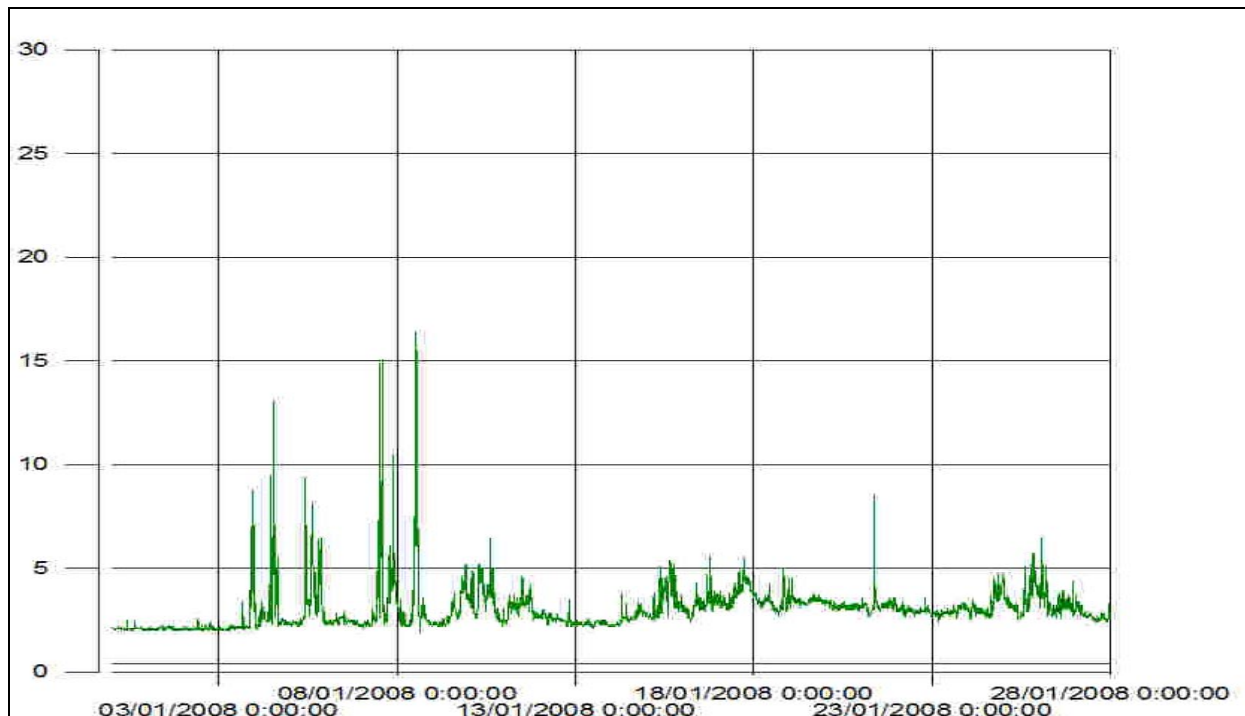
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 til 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	3/1 kl 1010 – 8/1 kl 1525, 8/1 kl 1805 – 9/1 kl 1300
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	4,0
Middelverdi	5,0
Gjennomsnitt	5,5
75 % persentil	6,0

* 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. 20051785-44	Figur nr. A-1
Turbiditet ved mudringspunkt i Pipervika	Tegner AN	Dato 2008-06-05
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



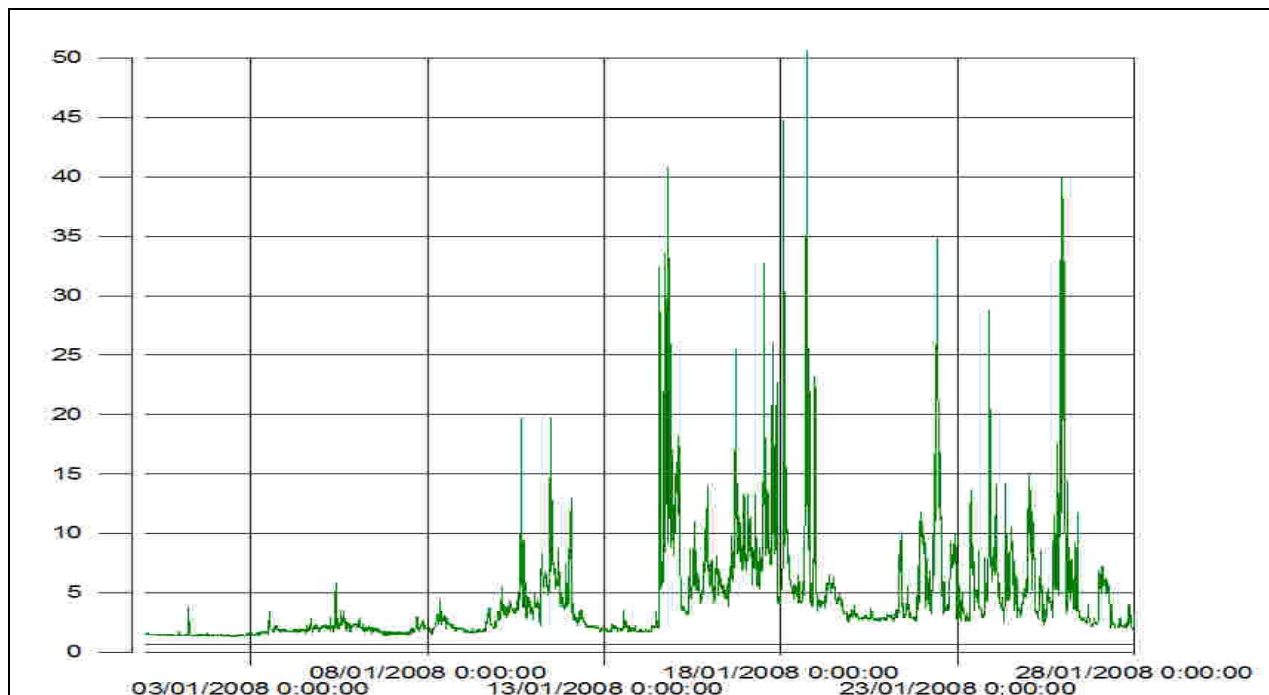
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 til 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	2,4
Middelverdi	2,9
Gjennomsnitt	3
75 % persentil	3,3

Kommentarer:

Ved mudring i Pipervika, måles bakgrunnsnivået for turbiditet ved Akershusutstikkeren.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. A-2
Turbiditet ved mudringsreferanse i Pipervika	Tegner AN	Dato 2008-06-05
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 til 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,9
Middelverdi	2,9
Gjennomsnitt	4,4
75 % persentil	5,3

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

Kommentarer:

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

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. A-3
Turbiditet ved mudringspunkt i Bestumkilen	Tegner AN	Dato 2008-06-05
	Kontrollert AO	
	Godkjent	

Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 til 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	Hele perioden
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	*
Middelverdi	*
Gjennomsnitt	*
75 % persentil	*

* ingen data

Kommentarer:

Ved mudring i Bestumkilen måles bakgrunnsnivået for turbiditet ved servicebrygge nedstrøms mudringspunktet. I perioden er det gjennomført målinger manuelt som grunnlag for vurdering av om arbeidene overskrider grenseverdien. Datagrunnlaget er imidlertid ikke tilstrekkelig dokumentert (avvik 144 og 151).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. A-4
Turbiditet ved mudringsreferanse i Bestumkilen	Tegner AN	Dato 2008-06-05
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Rapport nr.: 20051785-44
Dato: 2008-05-26
Rev. dato: 2008-05-26
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.

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

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
02.01.08	11:38	12:22
02.01.08	12:33	12:43
02.01.08	13:05	13:16
02.01.08	13:59	15:58
03.01.08	06:48	15:42
04.01.08	12:12	12:32
04.01.08	12:42	12:52
07.01.08	12:30	14:40
08.01.08	11:12	11:32
08.01.08	17:32	18:38
08.01.08	19:37	20:11
09.01.08	14:20	14:30
09.01.08	14:51	15:56
10.01.08	08:39	09:16
10.01.08	12:58	13:29
10.01.08	13:30	13:40
10.01.08	14:08	14:28
10.01.08	14:48	14:58
11.01.08	10:11	11:31
11.01.08	15:06	15:21
14.01.08	09:00	09:30
14.01.08	10:00	11:00
14.01.08	12:30	18:00
15.01.08	07:30	08:00
15.01.08	10:00	10:30
15.01.08	10:30	12:30
16.01.08	09:00	09:30
16.01.08	10:30	11:00
17.01.08	13:20	18:00

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
18.01.08	06:00	09:00
18.01.08	11:00	13:00
18.01.08	14:30	16:45
23.01.08	13:56	14:01
23.01.08	14:31	14:51

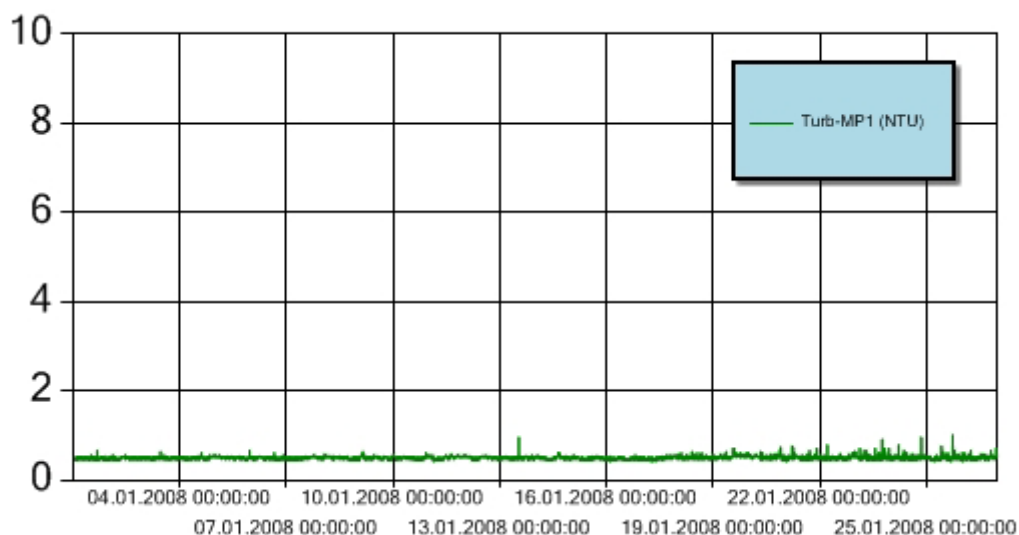
Tabell B2 Logg for stans i mudring som følge av turbiditet over grenseverdi, januar 2008 i Bestumkilen.

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
2/1-08 til 5/1-08	Ingen arbeider disse dagene	
7.1.08	12:00	15:00
8.1.08	13:00	15:00
10.1.08	En times stans	
14.01.08	08:00	12:00
15.01.08	01:00	03:00
16.01.08	22:40	22:50
16.01.08	23:20	23:30
17.01.08	12:20	13:30
17.01.08	20:40	21:52
18.01.08	15:00	18:00
18.01.08	21:32	23:00
19.01.08	00:00	12:00
20.01.08	18:00	02:00
21.01.08	08:50	09:00
21.01.08	09:50	10:00
22.01.08	08:30	12:20
23.01.08	03:30	06:00
23.01.08	21:00	22:20
24.01.08	18:00	24:00
25.01.08	19:20	20:00
26.01.08	06:00	09:00
26.01.08	22:00	02:00



Rapport nr.: 20051785-44
Dato: 2008-05-26
Rev. dato: 2008-05-26
Side: C1 / Rev.: 0

Vedlegg C – Overvåkningsdata fra dypvannsdeponiet



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,5
Middelverdi	0,5
Gjennomsnitt	0,5
75 % persentil	0,5

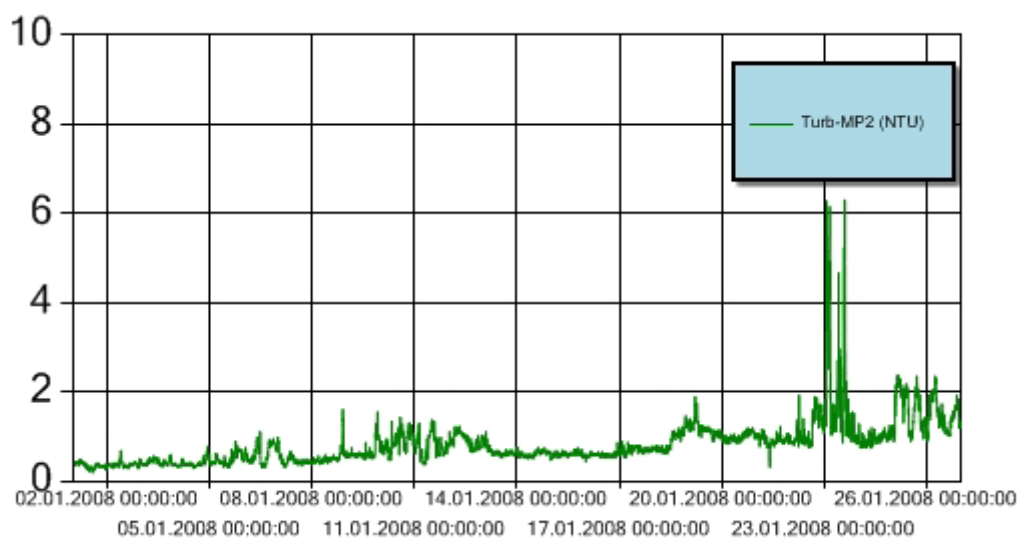
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

I perioden 12/1-08 kl. 20:20 til 13/1-08 kl. 10:15 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var systemet for automatisk varslings ute av drift. Det pågikk ikke arbeid i perioden (Avvik nr. 136).

I

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-1
Turbiditet ved målepunkt MP1	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

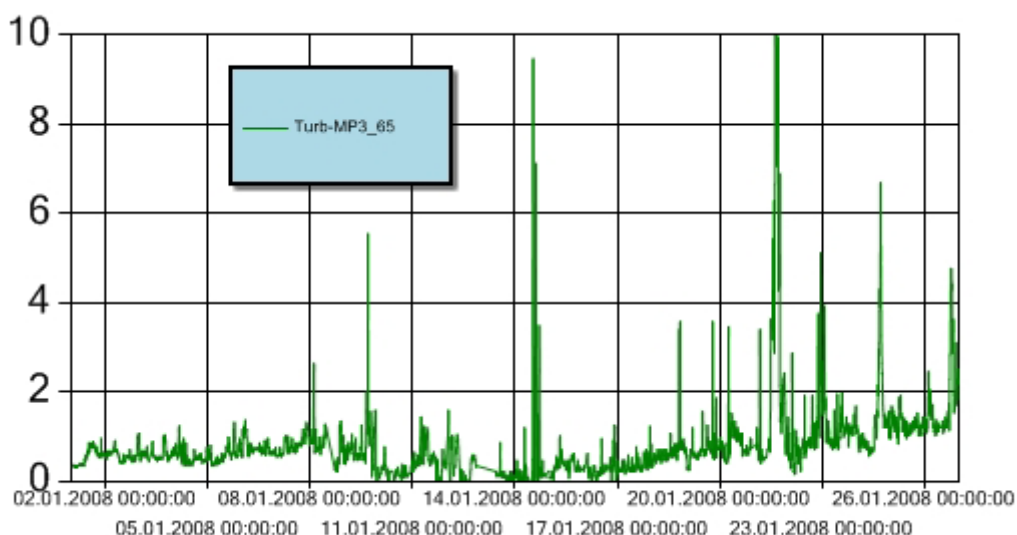
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	3 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,5
Middelverdi	0,7
Gjennomsnitt	0,8
75 % persentil	1,0

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

Kommentarer:

I perioden 12/1-08 kl. 20:20 til 13/1-08 kl. 10:15 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var systemet for automatisk varsling ute av drift. Det pågikk ikke arbeider i perioden (Avvik nr. 136).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-2
	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	12/1 kl. 2053 – 13/1 kl. 1013, 14/1 kl. 2133-2333, 20/1 kl. 2203 – 21/1 kl. 0123
Turbiditet over grenseverdi*	21/1 kl. 1200-1700 23/1 kl. 0030-0115
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	18 stk

Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)

25 % persentil	0,5
Middelverdi	0,7
Gjennomsnitt	0,8
75 % persentil	1,0

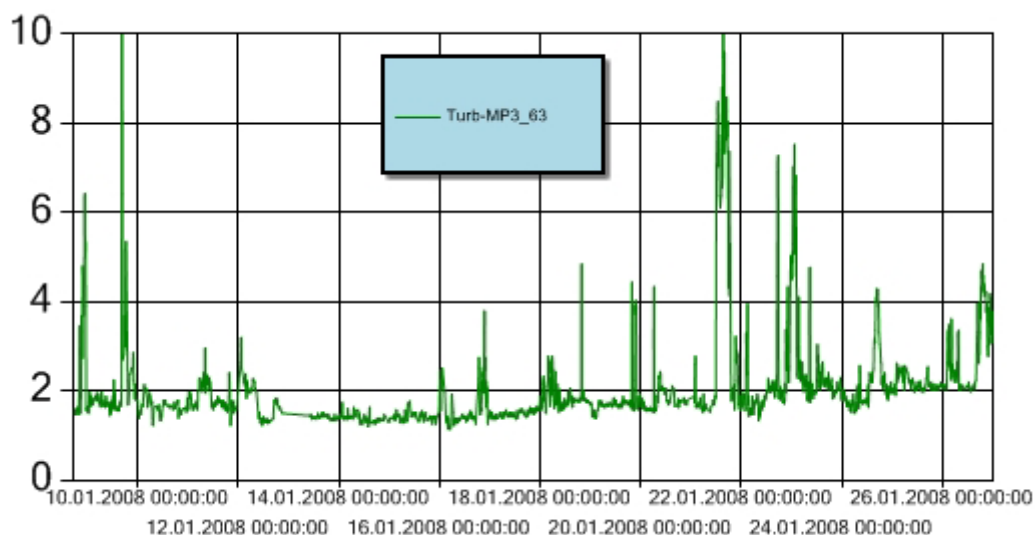
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

I perioden 12/1-08 kl. 20:20 til 13/1-08 kl. 10:15 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var systemet for automatisk varsling ute av drift. Det pågikk ikke arbeider i perioden (Avvik nr. 136).

I perioden 21/1-08 kl. 12:03 til 17:33 og 23/1-08 kl. 00:30 til 01:15 ble det observert partikkelmengde over grenseverdi ved alle tre sensorer ved MP3. Årsaken var at nedføringsenheten var flyttet mot nord uten at nedføringsrøret var justert tilstrekkelig ned mot sjøbunnen. Dette ble utbedret ved slutten av uke 4 (Avvik nr. 137).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-3
	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	31/12 kl. 0000 – 8/1 kl. 1723, 12/1 kl. 2053 – 13/1 kl. 1013, 14/1 kl. 2133-2333, 20/1 kl. 2203 – 21/1 kl. 0120
Turbiditet over grenseverdi*	21/1 kl. 1203-1733 23/1 0030-0115
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	44
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,6
Middelverdi	1,8
Gjennomsnitt	2,1
75 % persentil	2,2

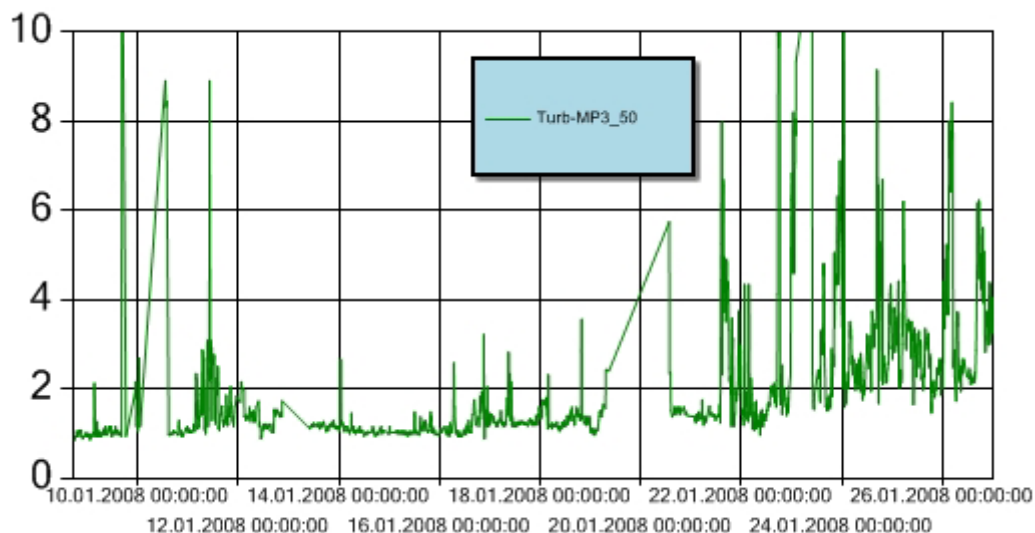
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

I perioden 12/1-08 kl. 20:20 til 13/1-08 kl. 10:15 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var systemet for automatisk varslings ute av drift. Det pågikk ikke arbeider i perioden (Avvik nr. 136).

I perioden 21/1-08 kl. 12:03 til 17:33 og 23/1-08 kl. 00:30 til 01:15 ble det observert partikkelmengde over grenseverdi ved alle tre sensorer ved MP3. Årsaken var at nedføringsenheten var flyttet mot nord uten at nedføringsrøret var justert tilstrekkelig ned mot sjøbunnen. Dette ble utbedret ved slutten av uke 4 (Avvik nr. 137).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-4
Turbiditet ved målepunkt MP3_63	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	31/12 kl. 0000 – 8/1 kl. 1723, 14/1 kl. 2133-1233
Turbiditet over grenseverdi*	31/12 kl. 0000-8/1 kl. 1723, 9/1 kl. 1623-2233, 10/1 kl. 0103-1343, 12/1 kl. 2053 – 13/1 kl. 1013, 20/1 kl. 2203 – 21/1 kl. 0123, 23/1 kl. 0203, 23/1 kl. 0203-0123. Se kommentarfelt
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	52 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,2
Middelverdi	1,4
Gjennomsnitt	2,0
75 % persentil	2,3

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

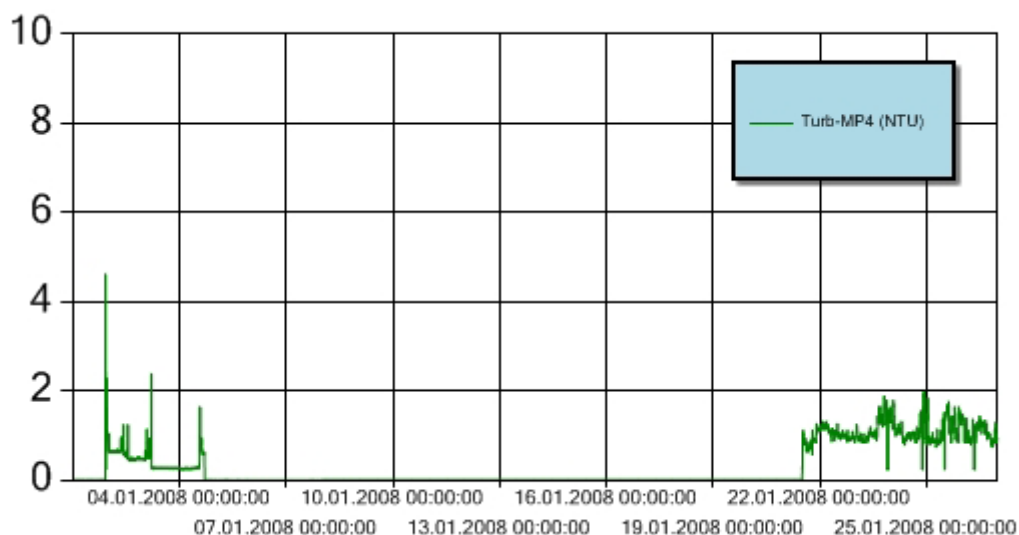
Kommentarer:

Sensoren har hatt vanninntregning slik at det i perioden har det vært mye signalstøy som har medført utsendelse av falsk stoppvarsler.

I perioden 12/1-08 kl. 20:20 til 13/1-08 kl. 10:15 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var systemet for automatisk varsling ute av drift. Det pågikk ikke arbeider i perioden (Avvik nr. 136).

I perioden 21/1-08 kl. 12:03 til 17:33 og 23/1-08 kl. 00:30 til 01:15 ble det observert partikkelmengde over grenseverdi ved alle tre sensorer ved MP3. Årsaken var at nedføringsenheten var flyttet mot nord uten at nedføringsrøret var justert tilstrekkelig ned mot sjøbunnen. Dette ble utbedret ved slutten av uke 4 (Avvik nr. 137).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-5
Turbiditet ved målepunkt MP3_50	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	31/12 kl.0000-0546, 0546-1156, 1216-1656, 31/12 kl. 1726 – 1/1 kl. 2146, 4/1 kl. 1626 – 21/1 kl. 1206
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	1
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,6
Middelverdi	0,9
Gjennomsnitt	0,9
75 % persentil	1,1

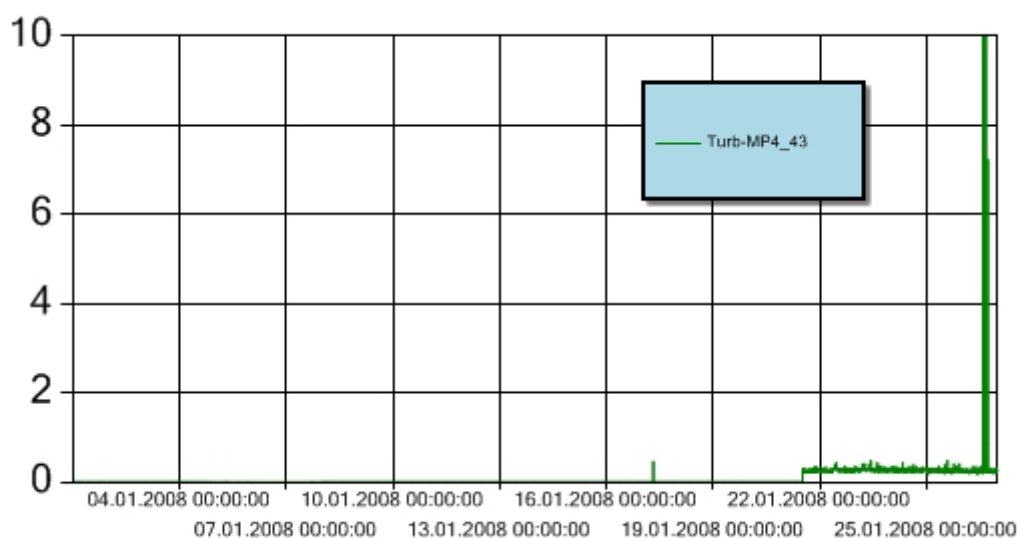
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

MP4 sluttet å sende data 4/1-08 kl. 16:30. For å utbedre skaden ble signalkabel med sensor tatt inn til NGI for reparasjon (Avvik nr. 134).

I perioden 12/1-08 kl. 20:20 til 13/1-08 kl. 10:15 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var systemet for automatisk varsling ute av drift. Det pågikk ikke arbeider i perioden (Avvik nr. 136).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-6
Turbiditet ved målepunkt MP4	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

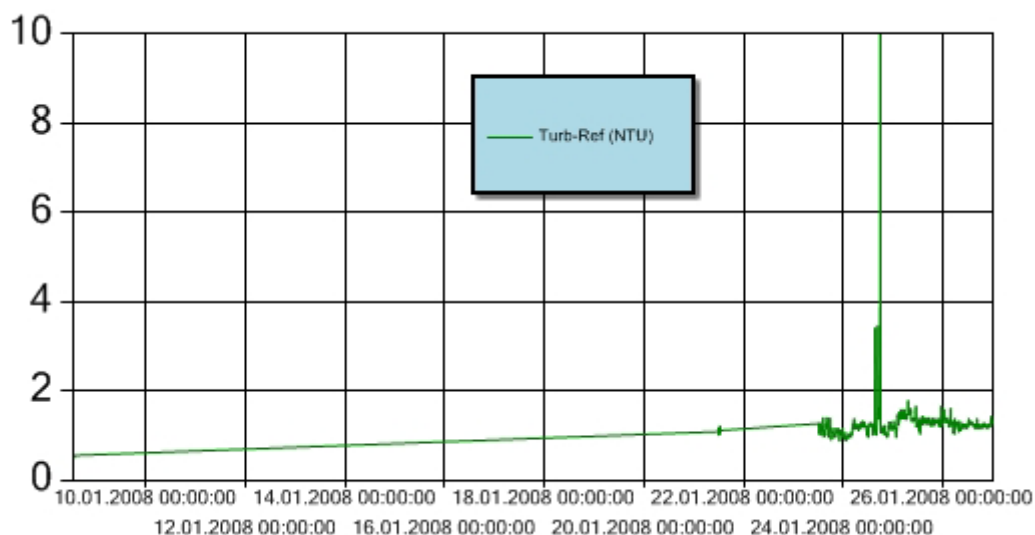
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	Nei, se kommenterfelt
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	2 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,2
Middelverdi	0,2
Gjennomsnitt	0,4
75 % persentil	0,3

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

Kommentarer:

Sensoren ble flyttet til nedføringsenheten 30/11-07. 21/1-08 ble ny sensor montert ved 43 m vandndyp ved MP4.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-7
	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



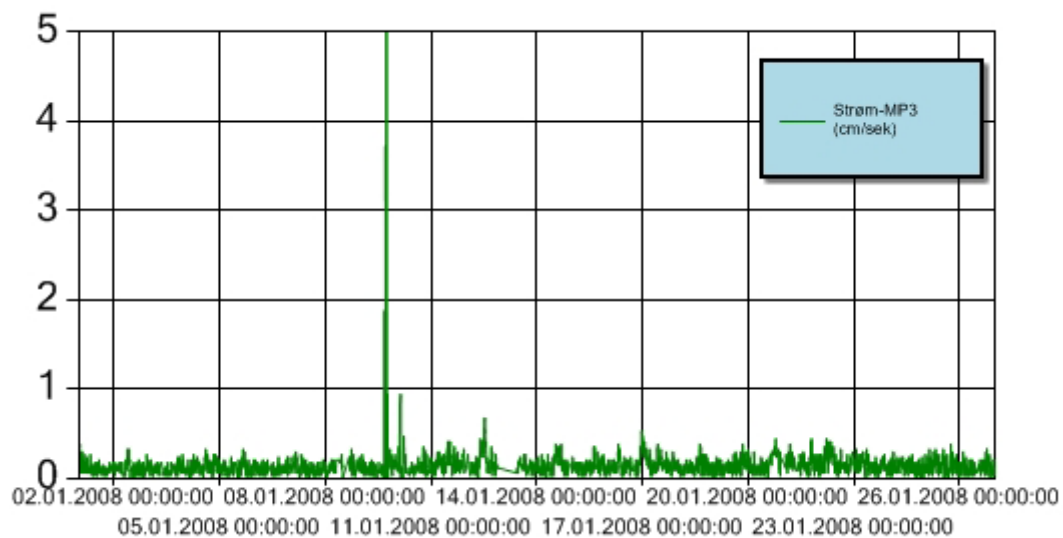
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	31/1 kl. 0000 – 21/1 kl. 1213, 21/1 kl. 1236 – 23/1 kl. 1216
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,2
Middelverdi	1,2
Gjennomsnitt	1,3
75 % persentil	1,3

Kommentarer:

I perioden uten data fra referansemåleren er referanseverdi satt lik 1 NTU.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-8
Turbiditet ved målepunkt T-Ref	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

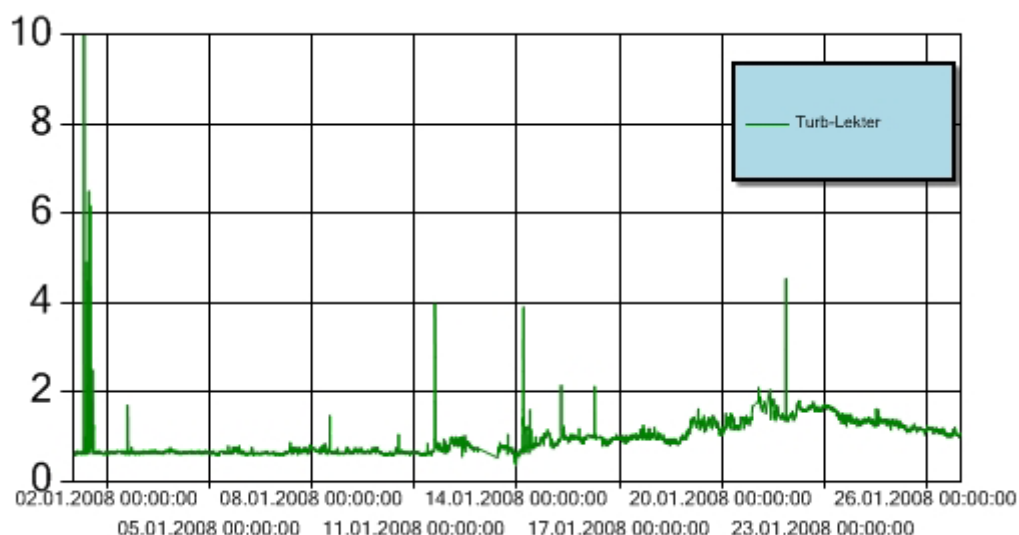
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	8/1 kl. 1132-1603, 12/1 kl. 2053 – 13/1 kl. 1013, 14/1 kl. 2133-2333, 20/1 kl. 2203 – 21/1 kl. 0123
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av strømhastighetsdata (cm/sekund)*	
25 % persentil	0,1
Middelverdi	0,1
Gjennomsnitt	0,1
75 % persentil	0,2

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

Kommentarer

I perioden 12/1-08 kl. 20:20 til 13/1-08 kl. 10:15 var Malmøydatabasen nede. I denne perioden var systemet for automatisk varsling ute av drift. Det pågikk ikke arbeider i perioden (Avvik nr. 136).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-9
Strømhastighet ved målepunkt MP3	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	31/12-07 – 27/1-08
Nedetid automatisk bøye	12/1 kl. 2101 – 13/1 kl. 1010, 20/1 kl. 2203 – 21/1 kl. 0120
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	3 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,7
Middelverdi	0,8
Gjennomsnitt	0,9
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. Det er i perioden antatt at det naturlige bakgrunnsnivået i overflatevannet er 1 NTU.

Kommentarer

I perioden 1/1-08 ca kl. 9:00 til 14:00 ble det observert partikkelinnhold som var høyere enn for øvrige deler av perioden. Det ble også observert 3 enkeltmålinger over 5 NTU over bakgrunnsnivå i perioden. Det var ingen nedføring av mudrede masser i perioden.

13.-19. januar 2008 var det mye nedbør som medførte økt vannføring i elvene og transport av partikulært materiale til Oslofjorden. Dette er årsaken til den observerte økningen i partikkelmengde i overflatelaget ved nedføringsenheten i samme periode.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-44	Figur nr. C-10
Turbiditet ved målepunkt H2, nedføringsenhet	Tegner AP	Dato 2008-05-02
	Kontrollert AO	
	Godkjent	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Overvåking av forurensning ved mudring og deponering - Månedssrapport januar 2008				Dokument nr/Document No. 20051785-44	
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 26. mai 2008	
☒ Rapport/Report		☐ Fri/Unlimited		Rev.nr./Rev.No.	
☐ Teknisk notat/Technical Note		☒ Begrenset/Limited			
		☐ Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF					
Emneord/Keywords					
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	Originaldokument	AP	AO		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 26. mai 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 Pircenteret
NO-7462 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Pircenteret, 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

