

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Månedssrapport mai 2007

Rev. 1

20051785-27

11. september 2007

23. august 2007

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

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

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

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



Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Månedsrapport mai 2007

Rev. 1
20051785-27

11. september 2007
23. august 2007

Oppdragsgiver:

Oslo Havn KF

Kontaktperson:
Kontraktreferanse:

Kjetil Lønborg Jensen
40HAV05

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:

Audun Hauge

Rapport utarbeidet av:

Anita Nybakk
Arne Pettersen

Arbeid også utført av:

Øyvind Kvalvåg
Helge Smebye

Sammendrag

Oslo Havn KF har engasjert NGI til å gjennomføre de oppgaver som er tillagt byggherres kontrollansvarlig miljø i følge kontrollplanen (Kontrollplan for mudring og deponering i dypvannsdeponi -prosedyrer og begrunnelser, datert 17. april 2007, rev 2). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider (www.renoslofjord.no). Denne månedssrapporten omfatter aktiviteten i perioden 30. april – 3. juni 2007.

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

- Secora har i løpet av perioden mudret i Bjørvika (30. april - 2. juni) og i Paddehavet (30. april - 15. mai). Mudrede masser er nedført i dypvannsdeponiet.
- Gjennomsnittlig strømhastighet har i perioden vært 2,4 cm/sekund, godt under grenseverdien som er 6 cm/sekund. Det har vært to episoder hvor flyteelementet til strømmåleren har vært punktert og måleren har ligget på bunnen. Høye enkeltverdier (>15 cm/s) regnes som støy og har blitt fjernet fra statistisk oppsummering av strømdata.
- Det er registrert 4 episoder med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden. Episodene inntraff 2. mai (ett tilfelle) og 4. mai (tre tilfeller). Eventuell pågående nedføring av mudrede sedimenter ble da stanset etter varsel via SMS. Den 4. mai ble det tatt vannprøver og gjort måling av turbiditet i hele vannsøylen, inkludert måling av temperatur og saltholdighet.
- Det har vært to episoder med søl av sedimenter fra lekter ved nedføringsenheten i den aktuelle perioden.
- I forbindelse med SFTs utvidete overvåkning har det blitt gjennomført turbiditetsmålinger i hele vannsøylen ved 54 punkter rundt nedføringsenheten og deponiområdet. Dette for å fremstille turbiditetsforholdene i deponiområdet.
- Gjennom mai måned har det vært problemer med overføring av data fra overvåkingsbøyene. Det har derfor blitt gjort ukentlige manuelle nedlastninger fra bøyene.

Innhold

1	INNLEDNING	4
2	KONTROLL UNDER MUDRING	5
2.1	Overvåkning i sjø under mudring	5
2.2	Overvåkning i sjø under mudring: fiskevandring	5
2.3	Kontroll av lasting og transport av mudrede masser	6
2.4	Kontroll av sjøbunn etter mudring	6
3	KONTROLL UNDER DEPONERING	6
3.1	Overvåkning av turbiditet rundt deponiområdet	6
3.2	Overvåkning av ev. spredning under deponering, sedimentfeller ...	12
3.3	Kontroll av ev. spredning under deponering, sedimentprøver.	13
3.4	Kontroll av saltinnhold	13
3.5	Kontroll av strømhastighet	15
3.6	Kontroll av leverte masser	15
3.7	Overvåkning av stabilitet i sjeteer	15
3.8	Kontroll av transport og lossing til nedføring	15
4	KONTROLL AV VANNKVALITET	16
4.1	Vannkvalitet ved mudringsområdet	17
4.2	Vannkvalitet ved dypvannsdeponi	17
5	MILJØTEKNISKE AVVIK	20
6	OPPSUMMERING	22
7	REFERANSER	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 månedssrapporten oppsummerer aktivitet for perioden 30. april – 3. juni 2007. Rapporten er delt inn i kapitler som samsvarer med kapittelinnstillingen i kontrollplanen.

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

2 KONTROLL UNDER MUDRING

2.1 Overvåkning i sjø under mudring

Hensikten med overvåkingen er å oppdage eventuell uønsket spredning av oppvirkvlet 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 3 m under vannoverflaten. Overvåkingen utføres når det gjennomføres mudring.

Secora har i løpet av perioden mudret i Bjørvika (30. april - 2. juni) og i Paddehavet (30. april - 15. mai). Mudrede masser er nedført i dypvannsdeponiet. Når mudringen har foregått i Bjørvika har referansemåleren vært plassert ved Sørengautstikkeren og når mudringen har foregått i Paddehavet har referansemåleren vært plassert på servicebryggen i Paddehavet. 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, har bakgrunnsnivået til nå konservativt blitt antatt å være 1 NTU. Ved en eventuell overskridelse av grenseverdien genereres det et automatisk varsel via tekstmelding (SMS) til Secoras anleggsleder, maskinfører og NGIs kontrollansvarlig miljø.

Fra 10. mai til 20. mai ble det ikke mudret pga fulle lektre som en følge av reparasjoner på nedføringsenhet. I denne perioden var turbiditetsmåleren ved mudringspunktet plassert i en bølge på dekket av mudderlektre, og målingene er ikke reelle, se avvik nr. 81.

Turbiditet målt ved referansestasjonen ved Sørenga var svært høy (over 100 NTU) i perioder mellom 15. mai og 26. mai, og representerer sannsynligvis ikke det reelle bakgrunnsnivået i området (avvik nr. 86). Entreprenør ønsket å benytte en lavere verdi for referansenivået for å sikre at det ikke blir uønsket spredning ved mudring. Secora benyttet 4 NTU, i stedet for 1 NTU, som antatt bakgrunnsverdi for turbiditet ved mudring fra 24. mai kl. 1400 fram til måleren ga reelle verdier igjen, 29. mai kl. 2110. Den antatte referanseverdien er basert på turbiditet målt ved Sørengutstikkeren i uke 20. Turbiditetsmåleren ble sendt til kontroll hos leverandøren.

Resultatene fra overvåkingen ved mudring i Bjørvika og Paddehavet i perioden er oppsummert i figur A1 – A4 i vedlegg A, og all stans i arbeidene er dokumentert i vedlegg B.

2.2 Overvåkning i sjø under mudring: fiskevandring

Hensikten med denne kontrollen er å sikre vandring av ørret og laks til og fra Akerselva i vandringsperiodene fra april til medio juni og fra september til oktober. Secora har ikke mudret i området nær utløpet av Akerselva i den

aktuelle perioden. Statens vegvesen har i perioden satt opp en fiskevandringsskorridor i form av tett duk til 3 m dybde langs Akerselvas opprinnelige løp, dvs. mellom åpen byggegrop Bjørvikautstikkeren/Akerselva og åpen byggegrop Paulsenkaia/Akerselva.

2.3 Kontroll av lasting og transport av mudrede masser

Hensikten med denne kontrollen er å hindre søl og spredning av forurensede mudringsmasser ved lasting og lekertransport. Secora loggfører slike uønskede hendelser eller avvik. Det har ikke vært registrert slike episoder i det aktuelle tidsrommet.

2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

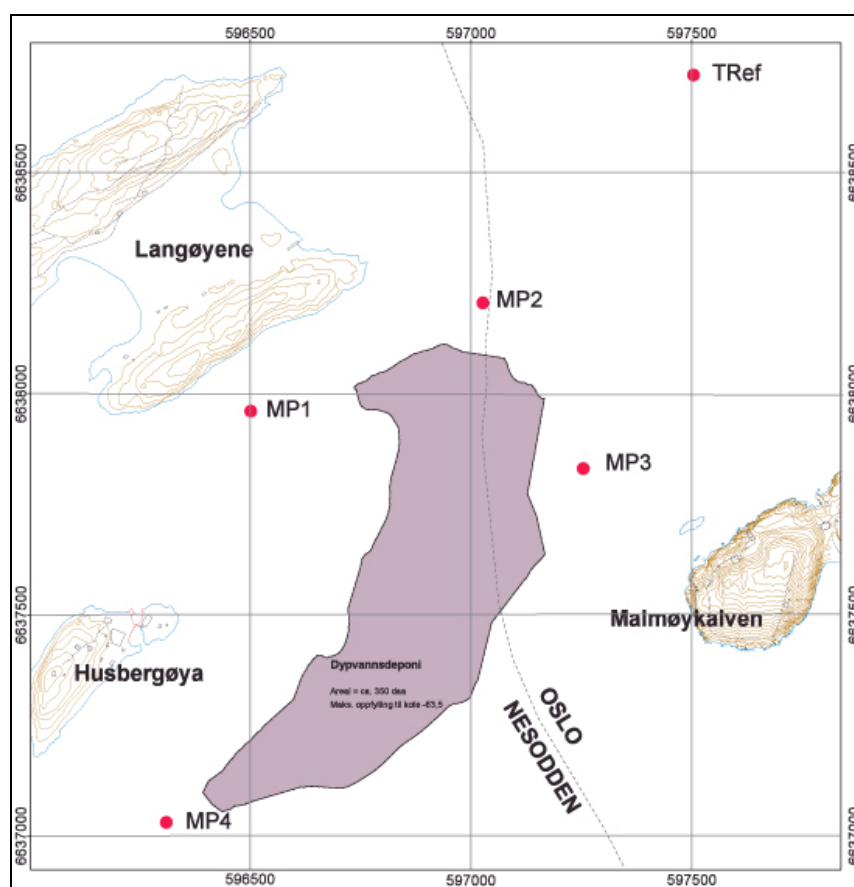
Etter at mudringen er gjennomført skal den nye sjøbunnen ha konsentrasjoner av metaller og organiske forbindelser tilsvarende tilstandsklasse II (SFT, 1997) eller bedre. Det er per i dag ikke ferdigstilt områder for overlevering fra entreprenør til byggherre.

3 KONTROLL UNDER DEPONERING

3.1 Overvåkning 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. Turbiditetssensorene er plassert 3-5 m over sjøbunnen.

Turbiditetsmålingene gjøres fra bøyerigger som kontinuerlig måler innhold av partikler i vannet (turbiditet). Bøylene er satt opp med utstyr fra Aanderaa Instruments. Data overføres fortløpende til NGIs server og er tilgjengelig via en webside. Det genereres tekstmeldinger (SMS) automatisk dersom grenseverdien overskrides i mer enn 20 minutter, eller hvis datastrømmen avbrytes. Dette sikrer at tiltak kan bli iverksatt umiddelbart dersom grenseverdiene overskrides.



Figur 1 Kart over deponiområdet med målestasjoner

Tabell 1 gir en oppsummering av målt turbiditet rundt deponiet. Måleresultatene er vist som middelerdi, gjennomsnittsverdi, samt nedre og øvre kvartil. Nedre kvartil angir den måleverdien som 25 % av alle målingene er lavere enn, mens øvre kvartil angir den måleverdien som 75 % av alle målingene er lavere enn. I figurene C1-C8, vedlegg C, er alle måledata presentert.

Tabell 1 Resultater fra måling av turbiditet ved overvåkningsbøyer rundt deponiet i perioden 30. april – 3. juni 2007

Stasjon	Nedetid ¹	Overskridelse av grenseverdi for turbiditet:	Turbiditet (NTU)			
			Nedre kvartil ²	Middel verdi	Gjennomsnitt	Øvre kvartil ³
MP1	Uregelmessige målinger 28/5 kl. 0515 – 1/6 kl. 0208	Nei	0,4	0,5	0,5	0,5
MP2	30/4 kl. 1315-1911, 1/5 kl. 1341-2031, 2/5 kl. 1111-2001, 3/5 kl. 1141-1401, 4/5 kl. 1611-2011, 11/5 kl. 1401-1721 og 27/5 kl. 1331-1641	Nei	0,8	0,9	0,9	1,0
MP3	10/5 kl. 1157-1423	2/5-07 (1 tilfelle) 4/5-07 (3 tilfeller)	0,9	1,1	1,3	1,3
MP3_2	Startet opp 15/5 kl. 1433. 15/5 kl. 2323 – 16/5 kl. 1023	Nei	0,7	0,8	0,8	0,9
MP3_3	Startet opp 15/5 kl. 1433. 15/5 kl. 2323 – 16/5 kl. 1023	Nei	0,3	0,3	0,4	0,4
MP4	11/5 kl. 0049-0829, 16/5 kl. 1319 – 17/5 kl. 0119 og 18/5 kl. 1249 – 22/5 kl. 1202. Uregelmessige målinger 17/5 kl. 0129-1249	Nei	0,6	0,9	0,9	1,0
MP4_2	Startet opp 16/5 kl. 1029. 16/5 kl. 1319 – 17/5 kl. 0119 og 18/5 kl. 1249 – 22/5 kl. 1202. Uregelmessige målinger 17/5 kl. 0129-1249	Nei	0,5	0,6	0,6	0,6
TRef	6/5 kl 1009 -8/5 kl. 0432, 19/5 kl. 1923 – 21/5 kl. 1053. Uregelmessige målinger 5/5 kl. 2229 – 6/5 kl 0959.	Ikke relevant for referansemåling	0,9	1,0	1,0	1,1

¹ Se vedlegg C-1 til C-5 for detaljer,

² 25 % av måleverdiene er lavere enn dette,

³ 75 % av måleverdiene er lavere enn dette

Som en følge av SFTs initiativ til å utvide overvåkingen rundt dypvanns-deponiet ble det i den 10. mai montert på to ekstra turbiditetsmålere på MP3, ved 40 meters og ved 50 meters dyp, og den 16. mai montert en ekstra turbiditetsmåler på MP4, ved 43 meters dyp. Pga feil innstilling på MP3 ble det ikke overført data fra de to nye nivåene før 15. mai kl. 1433. MP4 sendte fra begge nivåer fra den 16. mai kl. 1029, men pga av lekkasje av saltvann inn i en plugg sluttet den å virke 16. mai kl 1319. Feilen ble utbedret 22. mai kl. 1202, og bøyen har virket som normalt etter det.

I perioden 5. mai kl. 2229 til 10. mai kl. 0900 var overføringen av data fra TRef uregelmessig, og i lengre perioder mangler data (avvik nr. 80). Den 10. mai ble batteriet byttet på TRef, og data tilbake til den 8. mai kl. 0442 ble lastet ned manuelt. Resten av dataene har gått tapt. Ettersom bakgrunnsverdien for turbiditet beregnes som snittet av siste døgns målinger, er tidligere målinger benyttet for å beregne bakgrunnsnivået når TRef har vært ute av drift. Driftstansen av målebøyen har derfor ikke redusert kvaliteten av overvåkingen av nedføring.

19. mai ble bøye TRef observert ved Bleikøya (avvik nr. 82). Målebøyen TRef hadde slitt seg løs fra moring. NGI hentet inn bøyen 21. mai og satte den ut igjen 22. mai kl. 1200. Data fra denne perioden er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

MP1 har i perioden 28. mai kl. 0515 til 1. juni sendt data uregelmessig. Årsaken til dette var dårlige batterier. Disse ble skiftet i juni, se månedssrapport juni.

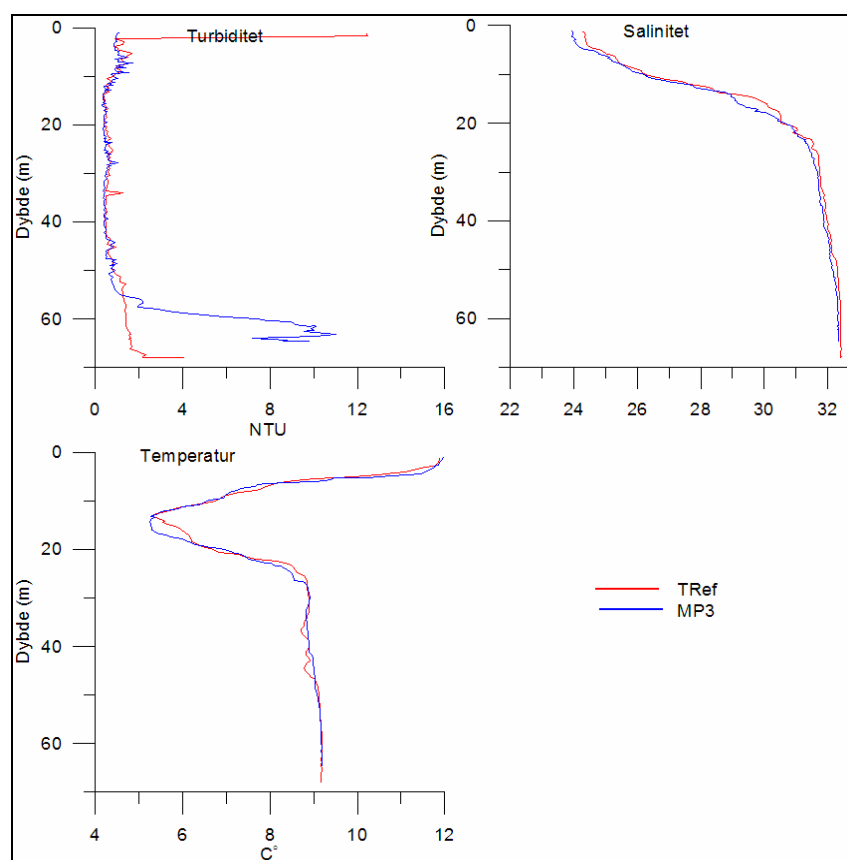
For MP2 mangler data for de følgende periodene: 30. april kl. 1315-1911, 1. mai kl. 1341-2031, 2. mai kl. 1111-2001, 3. mai kl. 1141-1401, 4. mai kl. 1611-2011, 11. mai kl. 1401-1721 og 27. mai kl. 1331-1641. Årsaken til dette antas å ha sammenheng med den høye temperaturen i de aktuelle periodene. Det har vist seg at i varmt vær har MP2 problemer med å fungere normalt. Basert på tidligere målinger, samt målinger i perioden er det ikke antatt overskridelser i det aktuelle tidsrommet.

Fra tirsdag 8. mai kl. 1021 sendte MP2 negative måleverdier (avvik nr. 77). Dette skyldes at sensoren var neddykket i sjøsedimentene. Kabelen til sensoren hadde glidd ut under inntaking av passive prøvetakere som var montert på kabelen. Sensoren ble tatt opp, rengjort og satt tilbake på riktig måledyp 9. mai kl. 1000.

Det er registrert 4 hendelser med turbiditet over grenseverdien ved MP3 som kan relateres til nedføring, se Tabell 1. Den 2. mai ble nedføringen avsluttet for dagen 20 min etter at turbiditeten oversteg referanseverdi + 5 NTU. Det ble ikke tatt vannprøver fordi episoden var over før det var mulig å mobilisere personell, da dette var etter arbeidstid. Episoden ble registrert og vil bli tatt med i miljøregnskapet.

Den 4. mai ble nedføringen stoppet i til sammen 4 timer etter varsel via SMS. I forbindelse med overskridelsene 4. mai ble det tatt vannprøver ved MP3 og TRef. I tillegg ble turbiditet, temperatur og salinitet målt gjennom hele vannsøylen ved MP3 med håndholdt instrument (SAIVAS). Resultatene viser at turbiditeten stiger først ved 55 meter, se Figur 2. Dette betyr at det ikke er en oppadrettet transport av partikler i vannsøylen.

Analyseresultatene av vannprøvene tatt ved MP3 og TRef 4. mai er oppgitt i Tabell 2, og viser verdier over grenseverdi for kobber og sink. Dette er i samsvar med tidligere resultater, se Figur 3.

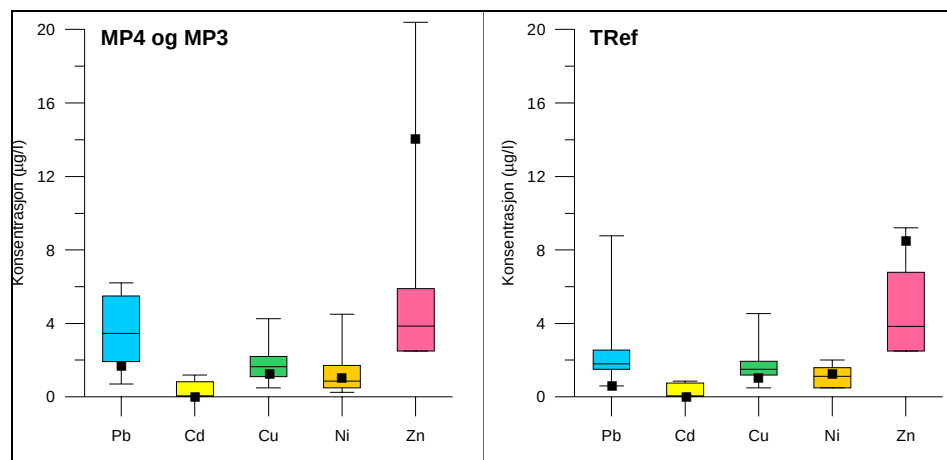


Figur 2 Turbiditets-, salinitets- og temperaturmålinger ved turbiditetsoverskridelser ved MP3 den 4. mai 2007, og tilsvarende profiler ved TRef.

Tabell 2 Analyseresultat for vannprøve tatt ved MP3 og TRef i forbindelse med overskridelse av grenseverdi for turbiditet den 4. mai 2007.

Parameter	Enhet	MP3, 60 m 4/5-07	TRef, 60 m 4/5-07	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	1,9	0,75	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	11	8	-
Pb	µg/l	1,92	0,932	11
Cd	µg/l	<0.05	<0.05	0,34
Cr	µg/l	<0.1	<0.1	8,7
Cu	µg/l	1,82	1,5	1,1
Hg	µg/l	0,0091	<0.002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	1,71	1,59	1,9
Zn	µg/l	14,4	8,47	7,3
PAH 16	µg/l	0,013	i.p.	-
PCB 7	µg/l	i.p.	i.p.	-
TBT	µg/l	0,018	<0,013	-

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



■ prøve tatt 4. mai

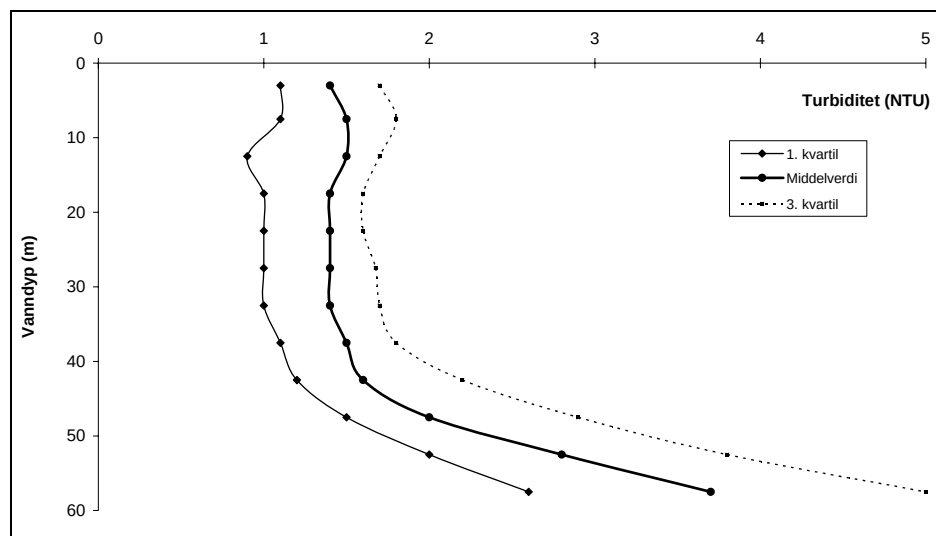
Figur 3 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller ved turbiditetsoverskridelser. Datasettet omfatter alle observasjoner t.o.m. mai 2007. Data er framstilt slik at hver boks angir øvre og nedre kvartil, og horisontal strek i boksen gir median. I tillegg vises maksimum- og minimumsverdien. Punktene tilsvarer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

Overvåkingen av turbiditet rundt dypvannsdeponiet i begynnelsen av mai viser at partikkelmengden målt ved MP3 generelt var høyere enn bakgrunnsnivået i området (avvik nr. 76). Etter perioder uten nedføring (som helger, ferie og lengre driftstopp) ble det observert at turbiditeten gikk ned til bakgrunnsnivå (1 NTU). Ved forhøyet turbiditet iverksettes avbøtende tiltak med stans i arbeidene og dokumentasjon av vannkvalitet som gitt i kontrollplanen. Eventuell spredning dokumenteres og kvantifiseres i miljøregnskapet. HAV, NGI og Secora diskuterte ulike avbøtende tiltak, og fredag 11. mai ble nedføringsenheten flyttet 450 meter sørover.

Fra 18. mai 2007 kl. 0443 var signaloverføringen fra MP3 ujevn/manglende, (avvik nr. 85). Dette skyldtes problemer ved datalogger som gjorde at målte data ikke automatisk kunne presenteres i sann tid i Malmøydatabasen. Måledata ble imidlertid overført til NGI og gjennomgått og vurdert daglig, for ikke å redusere kvaliteten på overvåkingen. 25. mai ble ny datalogger montert på MP3.

I perioder har data ikke blitt direkte overført til databasen ved NGI, selv om dataene har blitt logget. Disse har i ettertid blitt ukentlig lastet ned manuelt og overført til databasen. Da SMS-varslings blir generert ut fra NGIs database, vil det i disse periodene ikke bli registrert overskridelser før dataene har blitt lastet ned i felt. Det har ikke blitt registrert noen overskridelser i data som har blitt nedlastet i ettertid i den aktuelle perioden.

På nedføringslekteren er det en sensor som måler partikkelmengden i hele vannsøylen. Sensoren er montert i en kabel som heises opp og ned i vannmassene når det pågår nedføring av masser til dypvannsdeponiet. Turbiditet målt med dette instrumentet blir kontinuerlig vist på egen PC-skjerm om bord på nedføringsenheten. NGI får alle måledata tilsendt. Figur 4 viser måleresultatene under nedføring i perioden fra og med 30. april til og med 2. juni. Måleresultatene er vist som snittverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) kvartil.



Figur 4 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring i perioden 30. april – 1. juni 2007.

Turbiditetsmålinger fra 3. og 8. mai mangler (avvik 83). Årsaken var at lagringskapasiteten av loggfiler på maskinen ble overskredet og at den dermed sluttet å lagre disse. Maskinen blir nå tømt oftere for å unngå dette problemet. I perioden 10. – 20. mai ble det ikke nedført masser i dypvannsdeponiet, pga reparasjoner på nedføringsenheten.

Dataene viser at turbiditeten ikke øker før ved ca 45 m vanddybde. Dette betyr at det ikke er en oppadrettet transport av partikulært materiale fra nedføring av mudrede masser.

3.2 Overvåking av ev. spredning under deponering, sedimentfeller

Før, under og etter deponering av forurensede sedimenter i dypvannsdeponiet skal det plasseres ut sedimentfeller for analyse av partikkelmengde og konsentrasjon av kjemiske stoffer. Sedimentfellene står ute i en lengre periode og gir derfor et tidsintegrert bilde av mengde og kvalitet av sedimenterende materiale. Fellene er plassert 3 m over sjøbunnen.

Oppsamlet materiale blir sendt til NIVA for analyse. Etter anbefalinger i årsrapporten for 2006 er prøvetakning med sedimentfeller intensivert. Fellene står kontinuerlig ute, og tømmes hver 6-8 uke. Sist tømming var 23. mai 2007.

Resultatene fra sedimentfellene vil bli rapportert 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. Mengden salt som tilsettes beregnes ut fra målt saltholdighet og vannmengde i de mudrede massene, samt målt saltholdighet i bunnvannet (33 g/l).

Tabell 3 inneholder Secoras logg for nedføringen med grunnlag for beregning av salttilsetning og faktisk tilsatt mengde salt. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass mudrede masser.

Tabell 3 Secoras logg for nedføring av masser i perioden 30. april til 3. juni 2007.

Dato	Masser hentet fra	Saltholdighet i lekter (g/l)	Vanninnhold i lekter (m ³)	Mengde salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
					Fra kl.	Til kl.
30.04.07	Bjørsvika	28	130	750	1100	1445
30.04.07	Bjørsvika	28	100	550	1500	1700
30.04.07	Bjørsvika	28	130	570	1710	1830
01.05.07	-					
02.05.07	Bjørsvika	28	150	450	0800	0930
02.05.07	Bjørsvika	28	100	300	0930	1200
02.05.07	Paddehavet	28	5	300	1200	1315
02.05.07	Bjørsvika	29	100	400	1710	1840
03.05.07	Paddehavet	29	10	200	0800	0930
03.05.07	Bjørsvika	30	150	600	0930	1140
03.05.07	Paddehavet	29	5	200	1330	1455
03.05.07	Bjørsvika	29	100	400	1555	1700
03.05.07	Bjørsvika	29	150	600	1800	2045
04.05.07	Bjørsvika	29	150	600	0610	1100
04.05.07	Bjørsvika	29	150	600	1110	1330
04.05.07	Paddehavet	29	10	200	1330	1440
05.05.07	-					
06.05.07	-					
07.05.07	Bjørsvika	29	100	400	0620	0740
07.05.07	Bjørsvika	29	150	600	0750	0915
07.05.07	Bjørsvika	29	100	400	0920	1035
07.05.07	Bjørsvika	29	150	600	1040	1200
07.05.07	Paddehavet	27	10	300	1300	1425
08.05.07	Bjørsvika	29	100	400	0620	0750



Dato	Masser hentet fra	Saltholdighet i lekter (g/l)	Vanninnhold i lekter (m³)	Menge salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
					Fra kl.	Til kl.
08.05.07	Bjørsvika	29	150	600	0810	0935
08.05.07	Bjørsvika	29	100	400	1000	1135
08.05.07	Bjørsvika	29	150	600	1210	1345
08.05.07	Bjørsvika	28	100	500	1430	1605
09.05.07	Bjørsvika	28	150	750	0910	1035
09.05.07	Bjørsvika	28	100	500	1055	1240
09.05.07	Bjørsvika	28	150	750	1255	1430
09.05.07	Paddehavet	27	5	300	1500	1625
10.05.07	-					
11.05.07	-					
12.05.07	-					
13.05.07	-					
14.05.07	-					
15.05.07	-					
16.05.07	-					
17.05.07	-					
18.05.07	-					
19.05.07	-					
20.05.07	-					
21.05.07	Bjørsvika	27	100	600	**	**
22.05.07	Bjørsvika	29	150	600	1450	1820
22.05.07	Paddehavet	30	50	100	1840	2115
23.05.07	Bjørsvika	25	100	800	0730	0850
23.05.07	Bjørsvika	25	150	1200	1105	1410
23.05.07	Bjørsvika	24	100	900	1540	1730
24.05.07	Bjørsvika	25	150	1200	0735	0935
24.05.07	Bjørsvika	25	100	800	1110	1240
24.05.07	Bjørsvika	25	150	1200	1505	1545
24.05.07	Paddehavet	30	50	150	1740	2000
25.05.07	Bjørsvika	25	100	800	0705	0845
25.05.07	Bjørsvika	25	150	1200	1015	1240
25.05.07	Bjørsvika	25	50	400	1355	1510
25.05.07	Bjørsvika	25	50	400	1625	1730
26.05.07	Bjørsvika	25	50	400	0725	0925
26.05.07	Bjørsvika	25	50	400	1000	1110
26.05.07	Bjørsvika	25	50	400	1130	1245
27.05.07	-					
28.05.07	-					
29.05.07	Bjørsvika	25	50	400	0700	0820
29.05.07	Bjørsvika	25	25	200	0830	0940
29.05.07	Bjørsvika	25	50	400	0955	1035
29.05.07	Bjørsvika	25	50	400	1240	1425
29.05.07	Bjørsvika	24	25	225	1435	1555
29.05.07	Bjørsvika	25	25	200	1650	1830
30.05.07	Bjørsvika	26	50	350	0715	0805
30.05.07	Bjørsvika	25	25	200	0935	1035
30.05.07	Bjørsvika	25	25	200	1340	1440
30.05.07	Bjørsvika	25	25	200	1540	1700
30.05.07	Bjørsvika	24	25	225	1750	1915
31.05.07	Bjørsvika	23	23	250	0745	0935
31.05.07	Bjørsvika	25	25	200	0945	1105
31.05.07	Bjørsvika	25	25	200	1155	1340
31.05.07	Bjørsvika	23	25	250	1415	1520
31.05.07	Bjørsvika	23	25	250	1620	1745
01.06.07	Bjørsvika	23	25	250	0715	0815
01.06.07	Bjørsvika	25	25	200	1325	1430
01.06.07	Bjørsvika	23	25	250	1540	1635
01.06.07	Bjørsvika	25	25	200	1750	1840
02.06.07	-					
03.06.07	-					

- betyr ingen arbeider

* Ingen måling pga. ikke fritt vann i lekter

** Ikke oppgitt

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.

Stømmåleren ved MP3 har i mai hatt to episoder hvor flyteelementet har blitt punktert og måleren har ligget på bunnen. Dette har ført til mye støy på målingene. På grunn av at det i perioden ikke har pågått dypvannsutskiftning har strømmålingene blitt vurdert til ikke å være reelle, og Secora har fått beskjed om å se bort fra varsler om overskridelser fra måleren. Første episode var 6. mai kl 1100 til 10. mai kl. 1100. Andre episode var fra 25. mai kl 0500 og ut perioden. Det har også vært tilfeller av unormalt høye verdier (støy) mellom disse to episodene, se vedlegg C. Årsaken til dette er ukjent.

Gjennomsnittlig strømhastighet har i perioden vært 2,4 cm/sekund, godt under grenseverdien som er 6 cm/sekund. Høye enkeltverdier (>15 cm/s) regnes som støy og har blitt fjernet fra statistisk oppsummering av strømdata. 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 3. 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 masser unngås. Dette kontrolleres ved visuell kontroll av prosessen og vannoverflaten ved nedføringsenheten. Observasjoner loggføres av Secora og logg overleveres til kontrollansvarlig miljø.

Det ble i mai rapportert inn to uønskede hendelser av Secora i forbindelse med transport og lossing til nedføring. Den 8. mai hadde Transport 073 ligget fortøyd ved nedføringsenheten i litt over 3 døgn, da det om kvelden ble oppdaget at bunnen var i ferd med å åpne seg. Dette viste seg å skyldes en lekkasje på den hydrauliske lukke- og låsemekanismen. På grunn av massenes vekt var det umulig å lukke lekteren, og bunnen seg etter hvert ut slik at massene falt ut. Etter at massene var ute måtte bunnen kjøres ytterligere ut for å igjen få den lukket. Hendelsen medførte at mellom 100 og 150 m³ masser ble sluppet fra overflaten over deponiområdet. Situasjonen som oppsto ble løst på best mulig måte av Secoras mannskap, slik at hendelsen fikk minst mulig miljømessige konsekvenser. Det ble ikke registrert turbiditetsverdier over grenseverdien som følge av denne hendelsen. Derfor vurderes de miljømessige konsekvensene av denne enkelthendelse som mindre betydelig.

Den 22. mai oppstod det slangebrudd på nedføringsrøret ved dekkskanten på nedføringsenheten under nedføring av masser til deponi. Dette medførte at ca. 3 m³ slamholdig vann rant ut i sjøen. Pumpen ble umiddelbart stanset, slik at de miljømessige konsekvensene av slangebruddet ble minimalisert.

Det vil bli tatt opp med entreprenøren om det er mulig å iverksette tiltak som kan forhindre teknisk svikt av den karakter vi har sett i de to hendelsene i framtiden.

4 KONTROLL AV VANNKVALITET

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

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

4.1 Vannkvalitet ved mudringsområdet

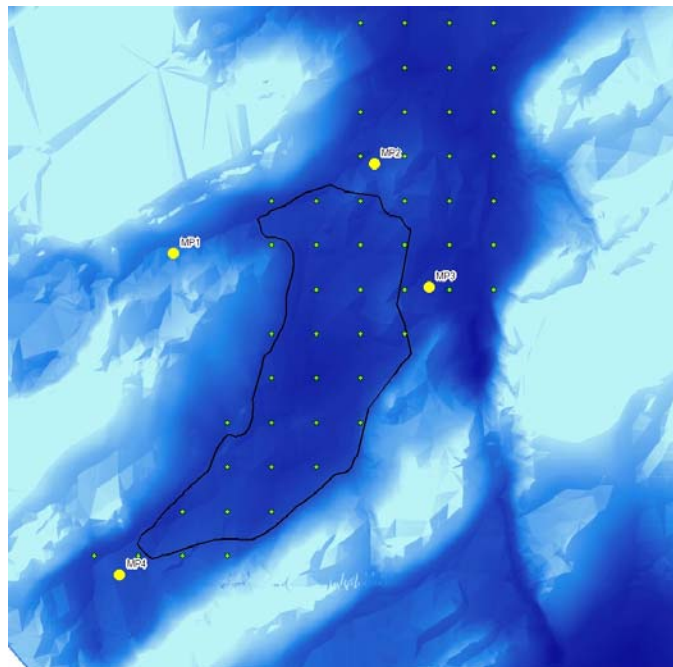
Oslo Havn KF ved Secora har i denne perioden mudret i Bjørvika og Pipervika. Massene fra Secoras mudring deponeres i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven.

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

4.2 Vannkvalitet ved dypvannsdeponi

Som en del av utvidelsen av overvåkningen på initiativ fra SFT ble det kartlagt turbiditet i hele deponiområdet 23. mai. Hensikten med dette utvidede programmet er å styrke dokumentasjonen av en eventuell partikkelspredning under arbeidene.

Plassering av prøvepunktene som vises i Figur 5 er basert på erfaring etter et års drift. Det har ikke vært overskridelser av grenseverdien for turbiditet ved MP1 og MP2. MP4 har hatt overskridelser ved noen anledninger i begynnelsen av prosjektet. MP4 er plassert i syd enden av deponiområdet ved terskelen ut mot Bunnefjorden. Ved MP3 har det også vært overskridelser av turbiditet. MP3 er plassert ved utløpet av deponiet til Bekkelagsbassenget mot nord, og dette er det laveste nivået ut fra selve deponiområdet. Ut fra bunntopografi (dypbdeforhold) i området er det nordøst for deponiet som er den mest sannsynlige spredningsvei for partikler.

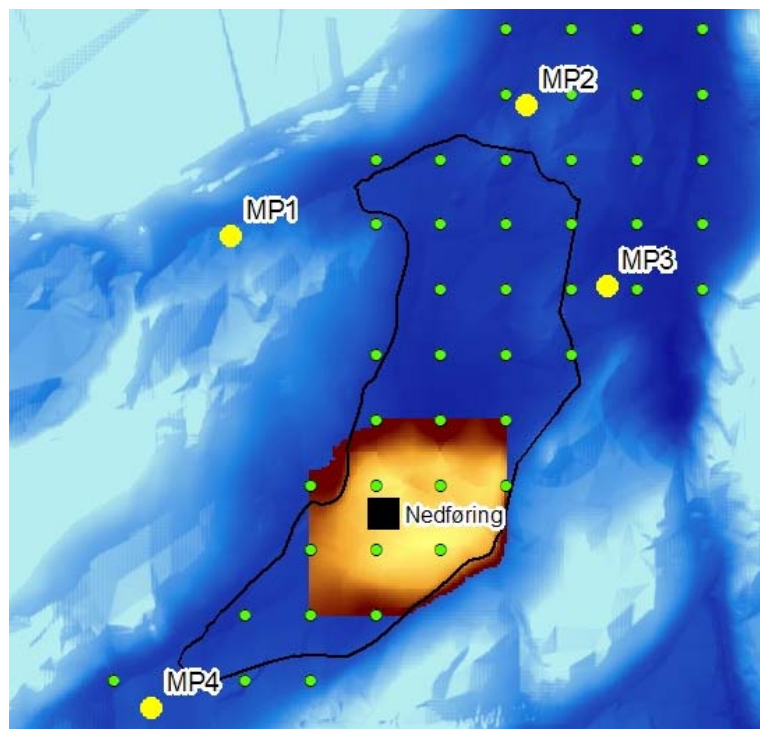


Figur 5 *Prøvepunktene hvor turbiditet ble målt i hele vannsøylen 23. mai 2007. Oppe til venstre er Langøyene, og til høyre i bildet er Malmøykalven.*

Figuren viser deponiet og området rundt sett ovenfra, med målebøyene og punktene hvor det har blitt målt turbiditet i hele vannsøylen. Blåfargen illustrerer dybdeforholdene, hvor mørk blå er dype områder, mens lys blå er grunne områder.

Ved hjelp av et håndholdt instrument (SAIVAS) blir turbiditet målt i hele vannsøylen på alle prøvepunkter. Dataene presenteres i en 3D-modell for å vise hvordan massene legger seg i deponiet. Modellen viser hvor turbiditeten overstiger 6 NTU (5NTU + referanseverdien som er satt lik 1 NTU).

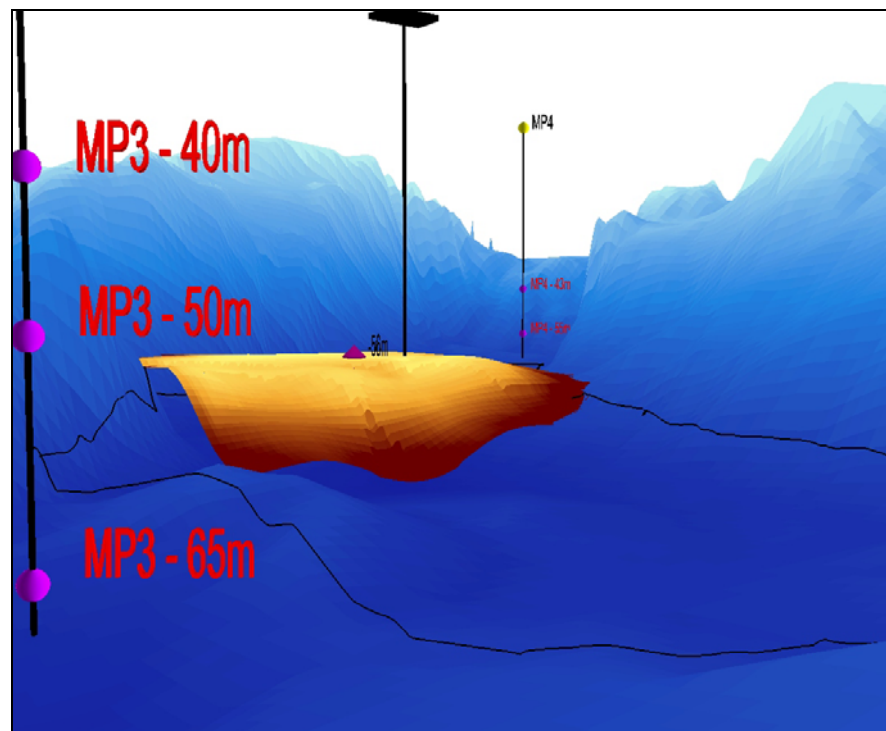
Figur 6 viser resultatene fra målinger tatt 23. mai 2007, sett ovenfra. Svart rektangel angir nedføringsenheten, grønne punkter er målepunkter, gule punkter viser plassering av målebøyene. Arealet farget gult/brunt viser hvor turbiditeten er høyere enn 6 NTU, der lysere gule nyanser angir turbiditet > 6 NTU oppover i vannsøylen mens mørkere brune nyanser angir turbiditet > 6 NTU nærmere og rett over sjøbunnen.



Figur 6 Dypvannsdeponiet (sort omriss) med områdene rundt, sett ovenfra. Svart rektangel er nedføringsenheten, grønne punkter er målepunkter, gule punkter er målebøyene. Blåfargen gjengir bunnforholdene, lyse områder er grunne, mørke områder er dype. Arealet farget gult/brunt er området hvor turbiditeten overstiger 6 NTU i målingene gjort 23. mai 2007. Brunt er rett over bunnen, mens gult er opp til 56 meters vanndybde.

Den 23. mai ble det ikke observert turbiditet over 6 NTU grunnere enn 56 m vanddyb rett ved nedføringsenheten, se Figur 7. Med økende avstand fra nedføringsenheten observeres turbiditet > 6 NTU gradvis nærmere bunn (brunfargen). Dette vises tydeligere i 3D-animasjonen som er fremstilt der området med turbiditet over 6 NTU har en kuppellignende form. I den øvrige vannmassen er turbiditet målt til 0,5 – 1,5 NTU, som anses som naturlig bakgrunnsnivå i området.

Figur 7 viser deponiet og området rundt sett fra bunnen i retning fra nordøst mot sørvest, med nedføringsenheten, målebøyene og turbiditetssensorene ved MP3 og MP4. På samme måte som for Figur 6 illustrerer gul- og brunfargen hvor høyt opp i vannsøylen området med turbiditet over 6 NTU går.



Figur 7

Dypvannsdeponiet (sort omriss) med områdene rundt, sett langs bunnen fra nordøst mot sørvest. Sort rektangel er nedføringsenheten, gult punkt er MP4 målebøye, og lilla punkter er turbiditetssensorene ved MP3 og MP4. Blåfargen gjengir bunnforholdene, lyse områder er grunne, mørke områder er dype. Arealet farget gult/brunt er området hvor turbiditeten overstiger 6 NTU i målingene gjort 23. mai 2007. Brunt er rett over bunnen, mens gult er opp til 53 meter vanddybde.

Dataene har blitt benyttet til å illustrere hvor turbiditeten overstiger 6 NTU i en tredimensjonal modell. En animasjon av modellen som viser måleresultatene er tilgjengelige på www.renoslofjord.no. Fremvisning begynner nordøst for deponi mot sørvest. Dypvannsdeponiet vises som sort omriss, gule punkter er målebøyene i overflaten mens lilla punkter er turbiditetssensorene i

vannsøylen. En sort firkant viser plassering av nedføringsenheten med nedføringsrør under. På samme måte som figurene ovenfra gjengir blåfargen dybdeforholdene og gul/brunfargen området der turbiditet er over 6 NTU.

Dataene viser at partikler ikke blir spredd oppover i vannsøylen, og dessuten at de holder seg godt innenfor de naturlige tersklene som eksisterer der fra før. Dette dokumenterer at arbeidene går som forutsatt og innenfor de krav som er satt av SFT.

5 MILJØTEKNISKE AVVIK

For perioden 30. april til 3. juni 2007 har NGI rapportert følgende avvik:

- Avvik nr. 72: Turbiditet målt ved målestasjon MP3 overskred grenseverdien for turbiditet 4. mai 2007 i tidsrommet 0708-1007, 1048-1258 og 1417-1627. Secora stanset arbeidene etter varsel via SMS. Secoras anleggsleder orientert pr. telefon. NGI har tatt vannprøve for dokumentasjon av vannkvalitet og målt vertikalprofil av turbiditet med håndholdt utstyr.
- Avvik nr. 73: 6. mai 2007 ca. kl. 1100 ble det en plutselig forandring i data fra strømmåleren utplassert ved MP3. Målt strømhastighet forandret seg fra ca. 2 cm/sek til 4 cm/sek etter en periode med mye signalstøy. Det ble samtidig observert en forandring i målt strømrøtning og i temperatur. NGI har gjennomgått måleverdier og konkluderer med at data sannsynligvis ikke er reelle. NGI gjør feilsøk og korrigerende tiltak ved strømmåleren.
- Avvik nr. 76: Overvåkningen av turbiditet rundt dypvannsdeponiet viser at partikkelmengden målt ved MP3 generelt er høyere enn bakgrunnsnivået i området. Etter perioder uten nedføring (som helger, ferie og lengre driftstopp) observeres turbiditeten å gå ned til bakgrunnsnivå (1 NTU). Ved forhøyet turbiditet iverksettes avbøtende tiltak med stans i arbeidene og dokumentasjon av vannkvalitet som gitt i kontrollplanen. Eventuell spredning dokumenteres og kvantifiseres i miljøregnskapet. HAV, NGI og Secora bør diskutere om arbeidene kan optimeres slik at risiko for episoder der turbiditet overskrider grenseverdi minimeres.
- Avvik nr. 77: Fra klokken 1021 tirsdag 8. mai 2007 begynte MP2 å sende negative måleverdier. Dette skyldes sannsynligvis at sensor er neddykket i sjøsedimentene. Sensor rengjøres og settes tilbake på riktig måledyp.
- Avvik nr. 78: Turbiditet over grenseverdi ved målestasjon MP3 2. mai 2007 kl. 1819-1919. Mulig årsak kan være høyt organisk innhold i nedførte masser fra Paddehavet. Eventuelle arbeider ble stanset etter SMS-varsel. Avvik skrevet i ettertid.

- Avvik nr. 80: I perioden 6. mai 2007 kl 1320 til 10. mai kl 0900 var overføringen av data fra TRef uregelmessig og i lengre perioder mangler data. Dårlige batteri. Batteri ble byttet 10. mai.
- Avvik nr. 81: Turbiditeten målt ved mudringen i Bjørvika uke 20 varierer for lite til å se reell ut, mens temperaturen varierer veldig mye (8°C på 12 timer) i samme punkt. Kontroll av Secoras turbiditet- og temperatur sensor. Måleren var i perioden plassert i bøtte på dekk, da ingen mudring foregikk i perioden.
- Avvik nr. 82: 19. mai ble bøye TRef observert ved Bleikøya. Målebøye TRef slitt løs fra moring. NGI hentet inn bøyen 21. mai. Den planlegges satt ut igjen 22. mai.
- Avvik nr. 83: Logg for turbiditet ved nedføringsenheten 8. mai mangler. Dette ble opplyst i e-post fra Secora 15. mai.
- Avvik nr. 84: Fra 16. mai 2007 kl. 1249 til 20. mai kl. 2254 ble det sendt data med signalstøy fra MP4. Det var flere perioder uten dataoverføring i tidsrommet. Etter 20. mai opphørte dataoverføringen helt. Det ble oppdaget kortslutning i bøyen da NGI var ute i felt 21. mai. NGI hentet inn signalkabel og sensor 21. mai. Utstyret er sendt til reparasjon ved NGIs avd. for instrumentering. Utstyret planlegges utplassert 22. mai slik at bøyen blir operativ igjen.
- Avvik nr. 85: Fra 18. mai 2007 kl. 0443 er signaloverføringen fra MP3 ujevn. Dette skyldes problemer ved datalogger som gjør at målte data ikke automatisk kan presenteres i sann tid i Malmøydatabasen. Måledata blir imidlertid overført til NGI slik at de kan vurderes av kyndig personell. NGI monterer ny datalogger på MP3.
- Avvik nr. 86: Turbiditet målt ved referansestasjonen ved Sørenga er svært høy (over 100 NTU), og representerer sannsynligvis ikke det reelle bakgrunnsnivået i området. Det er mulig referansemåleren blir påvirket av andre arbeider i området, eller at instrumentet må kalibreres/renses for biofilm. Entreprenør ønsker å benytte en lavere verdi for referansenivået for å sikre at det ikke blir uønsket spredning ved mudring. Secora benytter 4 NTU som antatt bakgrunnsverdi for turbiditet ved mudring fra 24. mai kl. 1400 fram til måleren gir reelle verdier igjen. Antatt referanseverdi er basert på turbiditet målt ved Søregutstikkeren i uke 20. Turbiditetsmåleren sjekkes av entreprenør for å verifisere at den måler riktig så snart som mulig.
- Avvik nr. 87: Fra morgenen 25. mai 2007 viste resultatene fra strøm-måleren mye signalstøy og det ble sendt ut varsler om strømhastighet over grenseverdien. Dataene er vurdert til ikke å være reelle. NGI kontaktet Secora og ba dem se bort fra de automatisk genererte stoppvarslene. Denne feilen ligner den som ble rapportert i avvik nr. 73. Strømdaene har for øvrig periodevis hatt signalstøy fra 12. mai. Det pågår ikke dypvannsutskifting i området nå, slik at det ikke er noen drivende krefter som kan gi høy strømhastighet i bunnvannet. Mulig

feil ved instrumentet eller bøyeoppheget. NGI gjør feilsøk og korrigerende tiltak ved strømmåleren

6 OPPSUMMERING

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

- Secora har i løpet av perioden mudret i Bjørvika (30. april - 2. juni) og i Paddehavet (30. april - 15. mai). Mudrede masser er nedført i dypvannsdeponiet.
- Gjennomsnittlig strømhastighet har i perioden vært 2,4 cm/sekund, godt under grenseverdien som er 6 cm/sekund. Det har vært to episoder hvor flyteelementet til strømmåleren har vært punktert og måleren har ligget på bunnen. Høye enkeltverdier (>15 cm/s) regnes som støy og har blitt fjernet fra statistisk oppsummering av strømdata.
- Det er registrert 4 episoder med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden. Episodene inntraff 2. mai (ett tilfelle) og 4. mai (tre tilfeller). Eventuell pågående nedføring av mudrede sedimenter ble da stanset etter varsel via SMS. Den 4. mai ble det tatt vannprøver og gjort måling av turbiditet i hele vannsøylen, inkludert måling av temperatur og saltholdighet.
- Det har vært to episoder med søl av sedimenter fra lekter ved nedføringsenheten i den aktuelle perioden.
- I forbindelse med STFs utvidete overvåkning har det blitt gjennomført turbiditetsmålinger i hele vannsøylen ved 54 punkter rundt nedføringsenheten og deponiområdet. Dette for å fremstille turbiditetsforholdene i deponiområdet.
- Gjennom mai måned har det vært problemer med overføring av data fra overvåkingsbøyene. Det har derfor blitt gjort ukentlige manuelle nedlastninger fra bøyene.

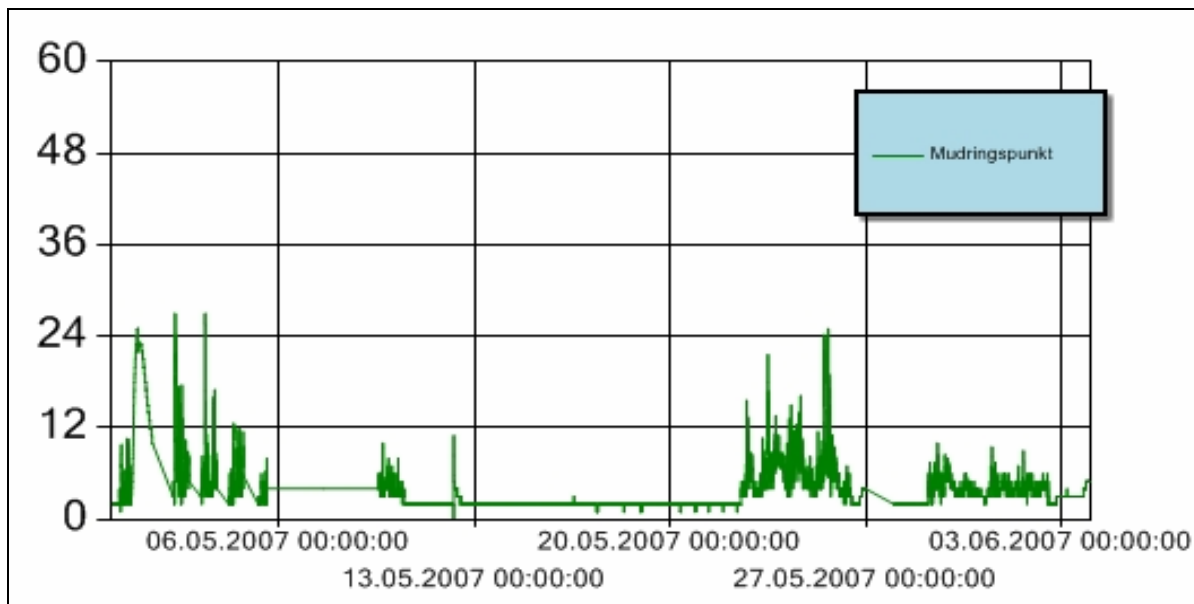
7 REFERANSER

SFT (1997), Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann, SFT veileder 97:03.

SFT (2005) Veileder for risikovurdering av forurenset sediment, SFT veileder TA-2085.



Vedlegg A - Overvåkningsdata fra mudringsområdet



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	10/5-22/5-07 pågikk det ikke mudring og måleren var satt i en bøtte på dekk
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)**	
25 % persentil	2,0
Middelverdi	4,0
Gjennomsnitt	4,7
75 % persentil	5,0

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

** Måleverdiene fra når målere var plassert i en bøtte på dekk er fjernet fra statistiske beregninger.

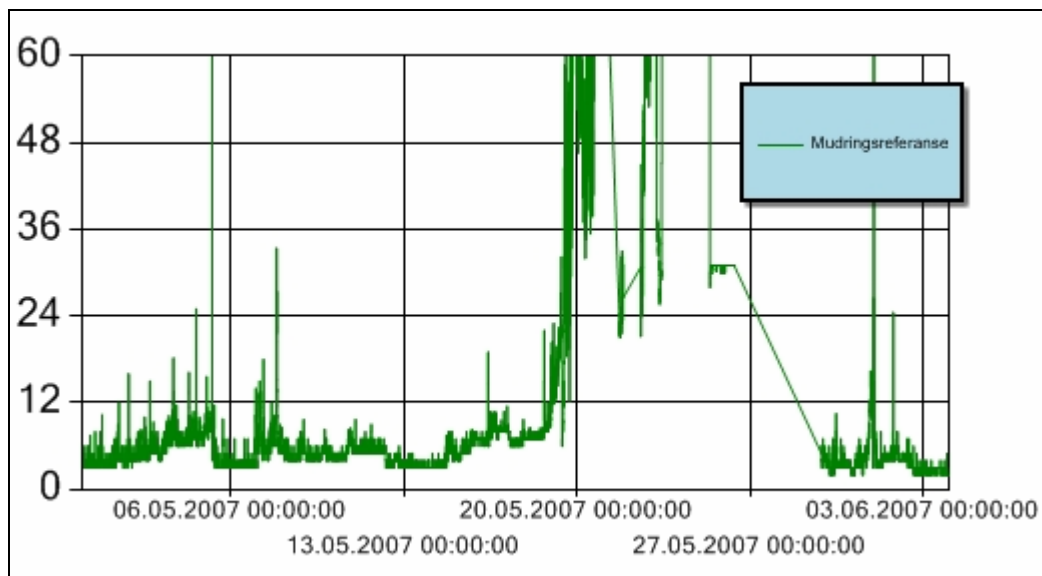
Kommentarer:

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 18 ble måleren stanset i de periodene hvor det ikke ble utført arbeid, om natten og i helgen.

For perioden 10. til 22. mai 2007 ble det ikke mudret, og måleren ble oppbevart i en bøtte på dekk. Årsaken til mudringsstans var fulle lektere og reparasjoner på nedføringsenhet.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. A-1
	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	
Turbiditet ved mudringspunkt i Bjørvika		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	20/5-07 kl 1655 - 21/5-07 kl 1710, 21/5-07 kl 2045- 22/5-07 kl 1355 og 26/5-07 kl 0840-29/5 kl 2105
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	3,0*
Middelverdi	4*
Gjennomsnitt	4,9*
75 % persentil	6,0*

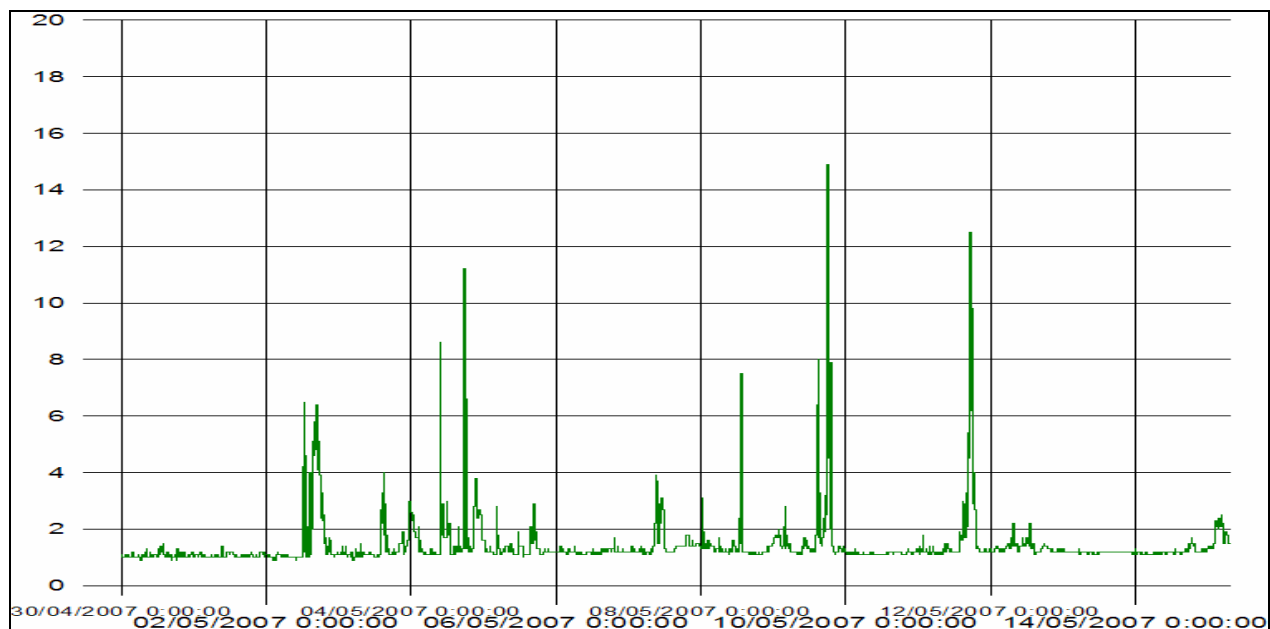
*Data fra 15. mai kl. 1200 – 26. mai kl. 0835 er tatt ut av datasettet, da disse dataene viser for høye verdier og ikke er reelle.

Kommentarer:

I perioden 15. til 26. mai gav målesensoren unormalt høye verdier. Secora tok opp måleren og sendte den til leverandør for undersøkelser. Måleren ble satt ut igjen 29. mai kl 2110. Bakgrunnsverdi er i perioden satt til 4 NTU for beregning av grenseverdi, utfra målinger i uke 20 og basislinje.

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

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. A-2
	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	
Turbiditet ved mudringsreferanse i Bjørvika		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 15/5-07
Nedetid automatisk bøye	Nei, men noe ujevn overføring av data
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,1
Middelverdi	1,2
Gjennomsnitt	1,5
75 % persentil	1,4

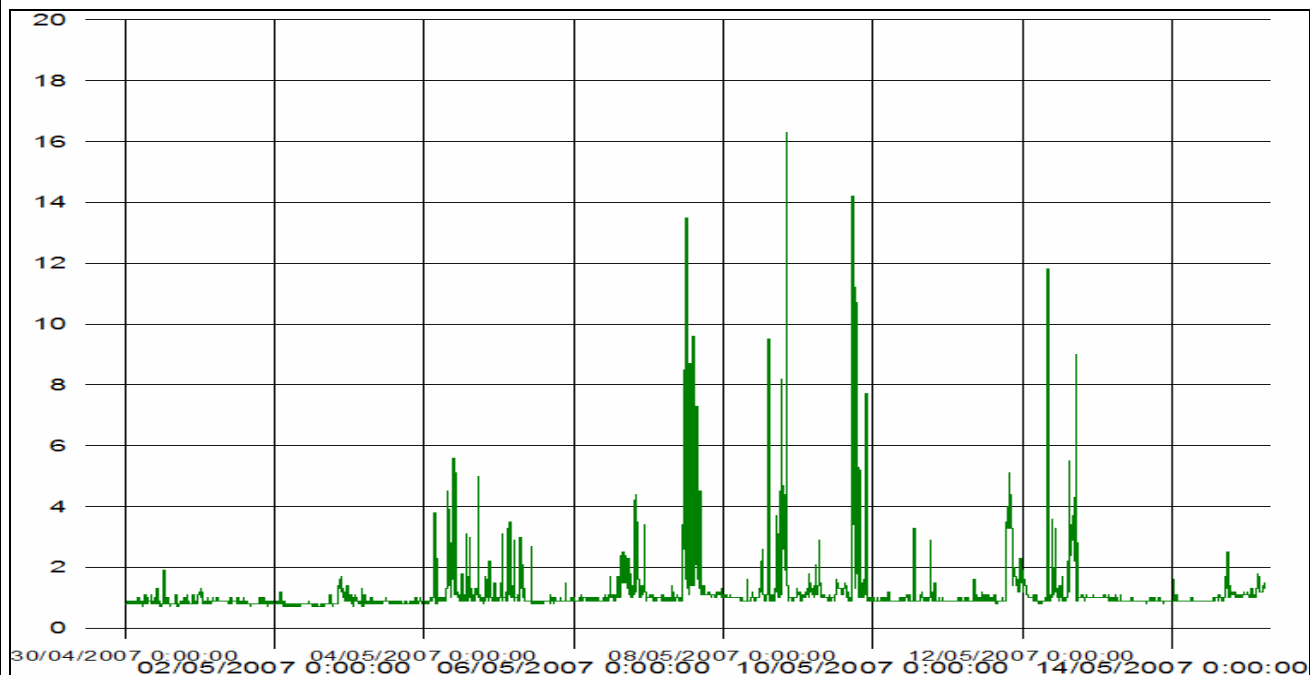
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

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.

Avslutning av mudring i Paddehavet var i uke 20

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. A-3
Turbiditet ved mudringspunkt i Paddehavet	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 15/5-07
Nedetid automatisk bøye	Nei.
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,9
Middelverdi	0,9
Gjennomsnitt	1,2
75 % persentil	1,1

Kommentarer:

Ved mudring i Paddehavet, måles bakgrunnsnivået for turbiditet ved servicebryggen i Paddehavet.

Avslutning av mudring i Paddehavet var i uke 20

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. A-4
	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	
Turbiditet ved mudringsreferanse i Paddehavet		



Vedlegg B - Logg for stans i arbeidene ved mudring

LOGG FOR STANS I ARBEIDENE VED MUDRING

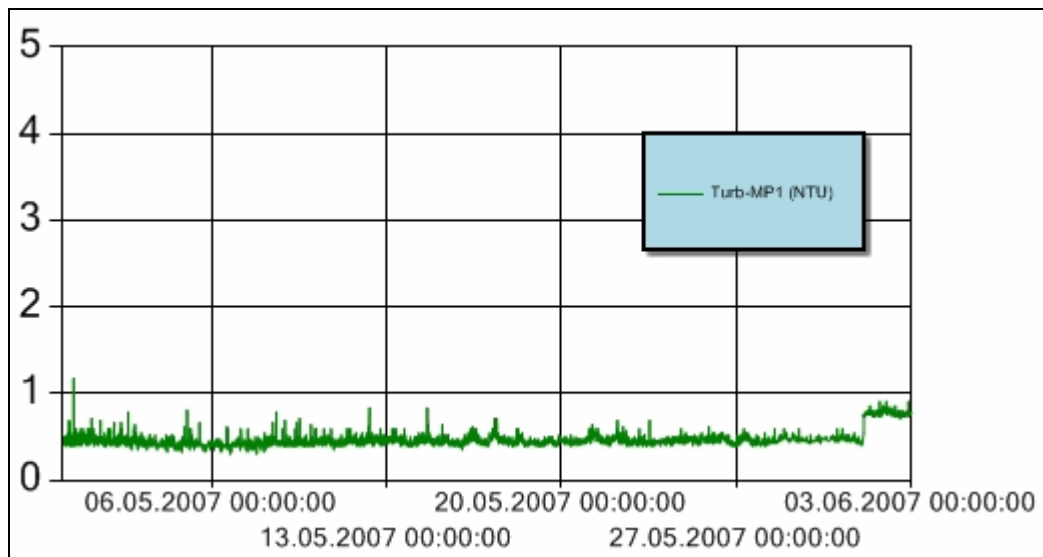
I henhold til kontrollplanen skal arbeidene avbrytes hvis turbiditet ved mudring overskrider det naturlige bakgrunnsnivået med 5 NTU i mer enn 20 minutter. Mudringen kan ikke gjenopptas før partikkelmengden (turbiditeten) er på akseptabelt nivå. Tabell B1 viser Secoras logg som dokumenterer de stans som er gjort ved mudring i Bjørvika i perioden 30. april – 3. juni 2007. Det har ikke vært stans i mudringen i Paddehavet.

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

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
02.05.07	0804	0815
02.05.07	0837	0936
02.05.07	1125	1135
02.05.07	1245	1256
03.05.07	1002	1020
03.05.07	1701	1715
03.05.07	1755	1830
24.05.07	1318	1351
24.05.07	1501	1555
24.05.07	1710	1732
24.05.07	1753	Ut dagen
25.05.07	1330	1403
25.05.07	1441	1452
25.05.07	1513	1524
25.05.07	1546	1556
25.05.07	1653	1701



Vedlegg C - Overvåkningsdata fra dypvannsdeponiet



Nøkkeldata

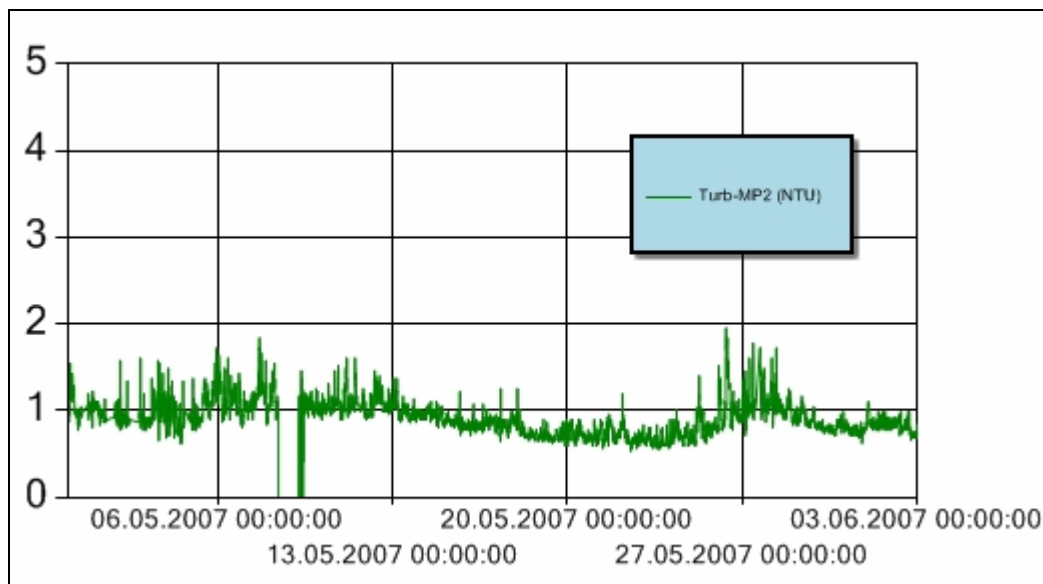
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	Uregelmessige målinger 28/5 kl. 0515 – 1/6 kl. 0208
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,4
Middelverdi	0,5
Gjennomsnitt	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:

Etter 1. juni kl. 0218 ser det ut som det er en svak økning i turbiditeten, fra 0,4 NTU til ca 0,8 NTU.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-1
Turbiditet ved målepunkt MP1	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	30/4 kl. 1315-1911, 1/5 kl. 1341-2031, 2/5 kl. 1111-2001, 3/5 kl. 1141-1401, 4/5 kl. 1611-2011, 11/5 kl. 1401-1721 og 27/5 kl. 1331-1641
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,8
Middelerverdi	0,9
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.

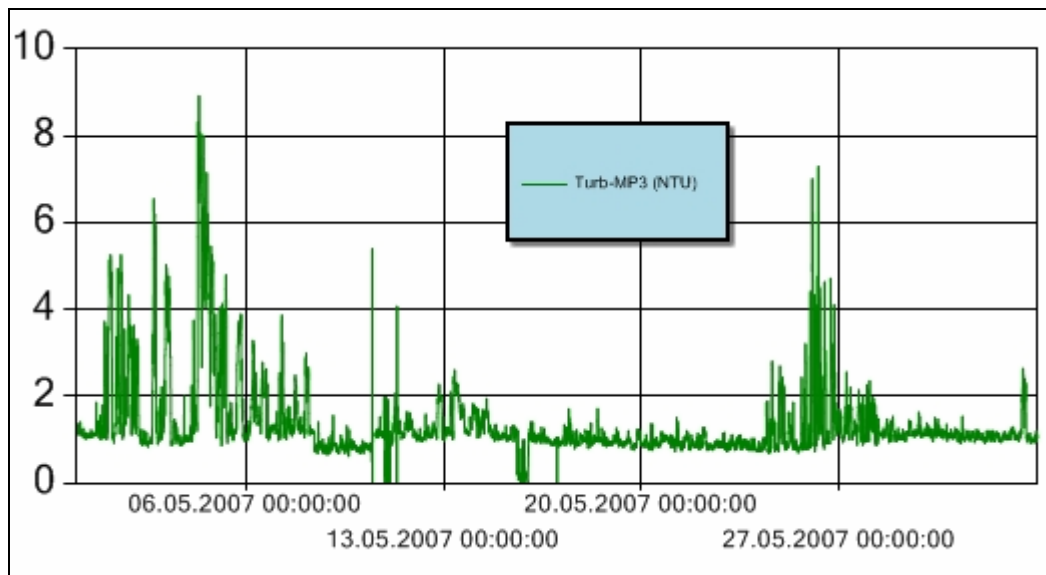
Kommentarer:

Negative verdier er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

Nedetiden fra 30. april til 4. mai skyldes dårlige batteri på bøyen. Batteriet ble skiftet, men dataene for de oppgitte periodene har gått tapt. Basert på tidligere målinger og korte perioder med nedetid, antar vi ingen overskridelser i periodene.

Fra kl. 1021 8. mai begynte MP2 å sende negative måleverdier. Dette skyldtes sannsynligvis at sensor var neddykket i sjøsedimentene, se avvik nr. 77. Den 10. mai ble sensoren heist opp til riktig posisjon igjen.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-2
Turbiditet ved målepunkt MP2	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	10/5 kl. 1157-1423
Turbiditet over grenseverdi*	2/5-07 1819-1919, 4/5-07 kl. 0708-1007, 1048-1258, 1417-1627
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	38 tilfeller > 6,0 NTU

Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)

25 % persentil	0,9
Middelverdi	1,1
Gjennomsnitt	1,3
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:

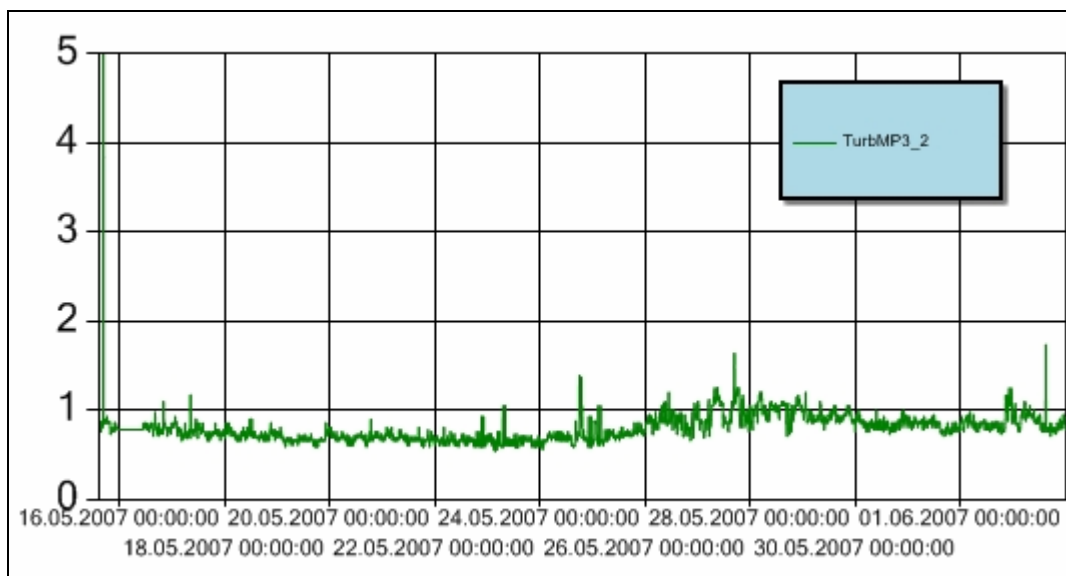
Negative verdier er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

I uke 18 og 19 viste overvåkningen av turbiditet rundt dypvannsdeponiet at partikkelmengden målt ved MP3 generelt var høyere enn bakgrunnsnivået i området (avvik nr. 76). Etter perioder (som helge, ferie og lengre driftstopp) uten nedføring observeres turbiditeten å gå ned til bakgrunnsnivå (1 NTU). Forhøyet turbiditet ved MP3 har medført stans i arbeidene, og gir uønsket spredning utover deponiets avgrensning. Fredag 11. mai ble nedføringsenheten flyttet for å bøte på dette problemet.

Det har vært overskridelser 2. mai (1 tilfelle, avvik nr. 78) og 4. mai (3 tilfeller, avvik nr. 72). 4. mai ble det tatt vannprøver ved MP3 og TRef, og målt turbiditet i hele vannsøylen.

Fra 18. mai kl. 0443 er signaloverføringen fra MP3 ujevn, avvik nr. 85. Dette skyldes problemer ved datalogger som gjør at målte data ikke automatisk kan presenteres i sann tid i Malmøydatabasen. Måledata blir imidlertid overført til NGI slik at de kan vurderes av kyndig personell. NGI monterte 25. mai ny datalogger på MP3.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-3
Turbiditet ved målepunkt MP3	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	15/5-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	15/5 kl. 2323 - 16/5 kl. 1023
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	1 tilfelle > 6,0 NTU
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,7
Middelverdi	0,8
Gjennomsnitt	0,8
75 % persentil	0,9

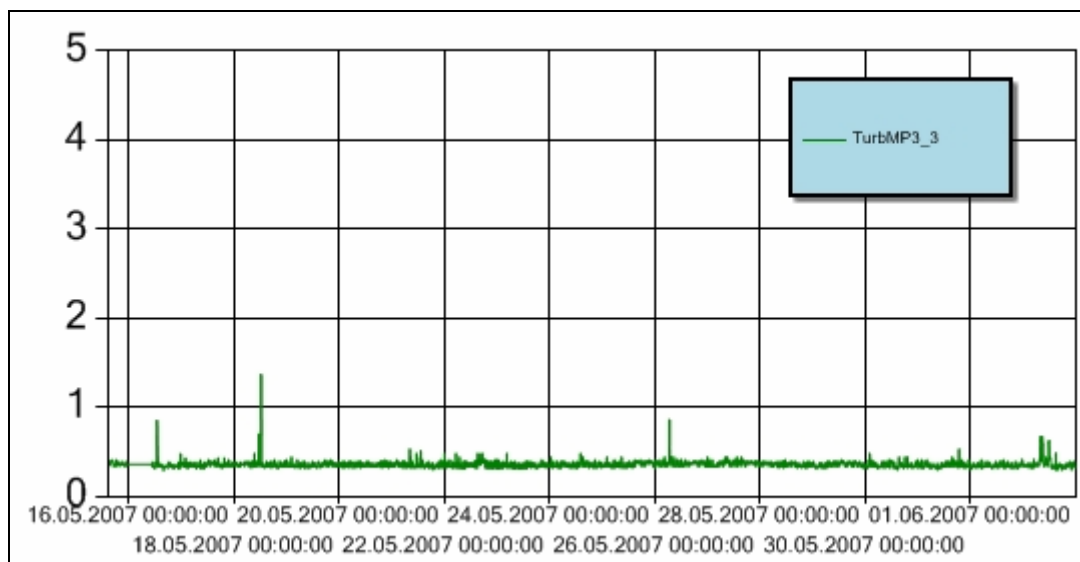
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

Sensoren ble satt på bøye MP3 ved 50 meters dyp 10. mai, men begynte ikke å logge data før 15. mai kl. 1433.

Se kommentarer for MP3 om ujevn dataoverføring.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-4
Turbiditet ved målepunkt MP3_2	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	15/5-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	15/5 kl. 2323 - 16/5 kl. 1023
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,3
Middelverdi	0,3
Gjennomsnitt	0,4
75 % persentil	0,4

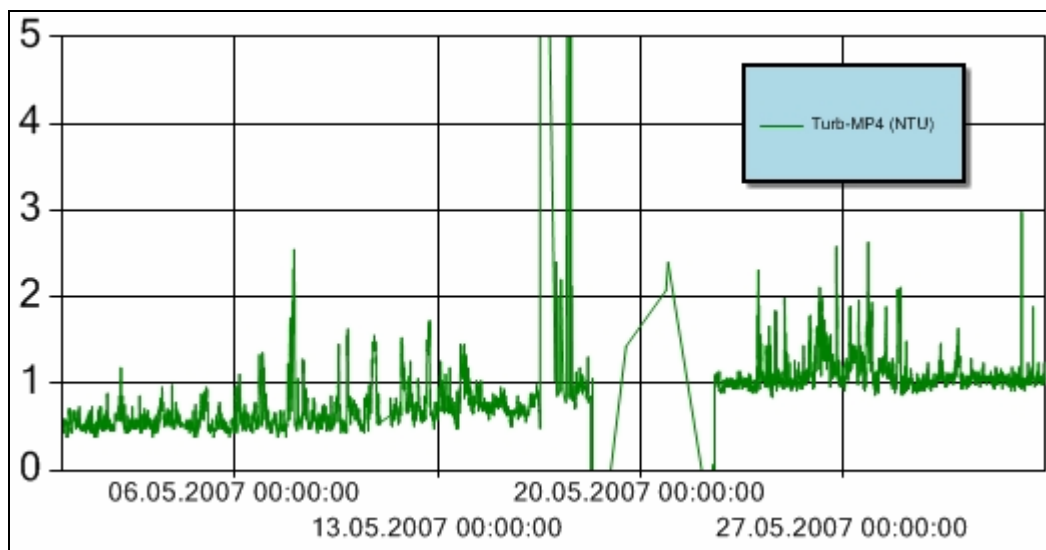
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

Sensoren ble satt på bøye MP3 ved 40 meters dyp 10. mai, men begynte ikke å logge data før 15. mai kl. 1433.

Se kommentarer for MP3 om ujevn dataoverføring.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-5
Turbiditet ved målepunkt MP3_3	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	11/5 kl. 0049-0829, 16/5 kl. 1319 – 17/5 kl. 0119 og 18/5 kl. 1249 – 22/5 kl. 1202. Uregelmessige målinger 17/5 kl. 0129-1249
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	7 tilfeller > 6,0 NTU (støy)
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,6
Middelverdi	0,9
Gjennomsnitt	0,9
75 % persentil	1,0

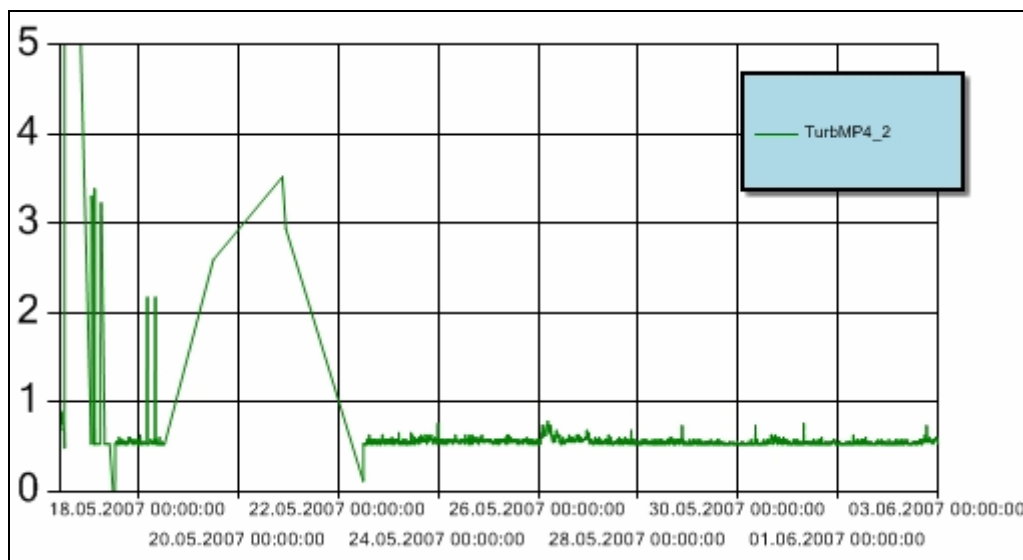
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

Negative verdier er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

Fra 16. mai 2007 kl. 1249 til 20. mai kl. 2254 ble det sendt data med signalstøy fra MP4 (avvik nr. 84). Det var flere perioder uten dataoverføring i tidsrommet. Etter 20. mai opphørte dataoverføringen helt. Det ble oppdaget kortslutning i bøyen da NGI var ute i felt 21. mai. NGI hentet inn signalkabel og sensor 21. mai. Utstyret ble reparert og utplassert igjen 22. mai. Basert på tidligere målinger og verdiene målt antar vi ingen overskridelser i periodene bøyen har vært ute av drift.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-6
Turbiditet ved målepunkt MP4	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	16/5 kl. 1319 – 17/5 kl. 0119 og 18/5 kl. 1249 – 22/5 kl. 1202. Uregelmessige målinger 17/5 kl. 0129-1249
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	7 tilfeller > 6,0 NTU (Støy)

Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)

25 % persentil	0,5
Middelverdi	0,6
Gjennomsnitt	0,6
75 % persentil	0,6

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

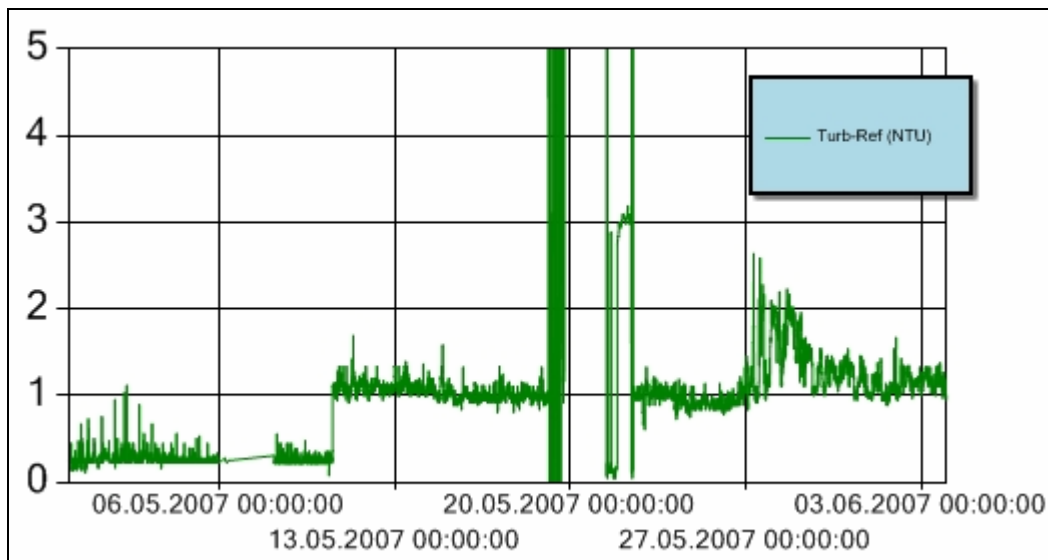
Kommentarer:

Negative verdier er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

Sensoren ble satt på bøye MP3 ved 40 meters dyp 10. mai, men begynte ikke å logge data før 16. mai kl. 1029.

Fra 16. mai 2007 kl. 1249 til 20. mai kl. 2254 ble det sendt data med signalstøy fra MP4, avvik nr. 84. Det var flere perioder uten dataoverføring i tidsrommet. Etter 20. mai opphørte dataoverføringen helt. Det ble oppdaget kortslutning i bøyen da NGI var ute i felt 21. mai. NGI hentet inn signalkabel og sensor 21. mai. Utstyret ble reparert og utplassert igjen 22. mai.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-7
Turbiditet ved målepunkt MP4_2	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	6/5 kl. 1009 -8/5 kl. 0432. 19/5 kl. 1923 – 21/5 kl. 1053. Uregelmessige målinger 5/5 kl. 2229 – 6/5 kl. 0959.
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)*	
25 % persentil	0,9
Middelverdi	1,0
Gjennomsnitt	1,0
75 % persentil	1.1

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

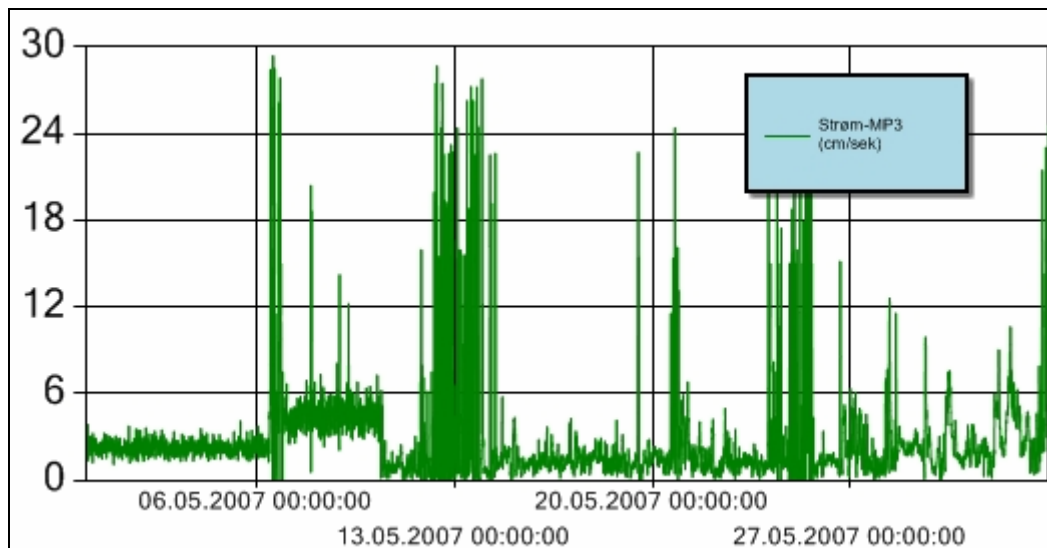
Kommentarer:

Negative verdier er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

I perioden 5. mai kl 2229 til 10. mai kl 0900 var overføringen av data fra TRef uregelmessig og i lengre perioder mangler data, avvik nr. 80. Batteri ble byttet 10. mai 2007, og de lagrede dataene ble lastet ned manuelt.

19. mai ble bøye TRef observert ved Bleikøya, avvik nr. 82. Målebøye TRef slitt løs fra moring. NGI har hentet inn bøyen 21. mai og satte ut igjen 22. mai kl. 1200. Data fra denne perioden er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-8
Turbiditet ved målepunkt T-Ref	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	30/4-07 til 3/6-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei, se kommentarfelt
Statistisk oppsummering av strømhastighetsdata (cm/sekund)**	
25 % persentil	1,1
Middelverdi	1,9
Gjennomsnitt	2,4
75 % persentil	2,9

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

**Høye enkeltverdier (>15 cm/s) regnes som støy og har blitt fjernet fra utregningene.

Kommentarer

6. mai ca. kl. 1100 ble det en plutselig forandring i data fra strømmåleren utplassert ved MP3, avvik nr.73. Målt strømhastighet forandret seg fra ca. 2 cm/sek til 4 cm/sek etter en periode med mye signalstøy. Det ble samtidig observert en forandring i målt strømrretning og i temperatur. Måleverdier gjennomgått og det ble konkludert med at data sannsynligvis ikke er reelle. Det viste seg at flyteelementet var punktert. Nytt flyteelement ble montert 10. mai.

Fra morgenen 25. mai viste resultatene fra strømmåleren mye signalstøy og det ble sendt ut varsler om strømhastighet over grenseverdien, avvik nr. 87. Dataene er vurdert til ikke å være reelle. NGI kontaktet Secora og ba dem se bort fra de automatisk genererte stoppvarslene. Denne feilen ligner den som ble rapportert i avvik nr. 73. Strømdatane har for øvrig periodevis hatt signalstøy fra 12. mai. Det pågår ikke dypvannsutskifting i området nå, slik at det ikke er noen drivende krefter som kan gi høy strømhastighet i bunnvannet. Flyteelementet var punktert igjen, se månedsrapport for juni for utbedring av feil.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-27	Figur nr. C-9
Strømhastighet ved målepunkt MP3	Tegner AN	Dato 2007-08-23
	Kontrollert AO	
	Godkjent	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information							
Dokumenttittel/Document title Overvåking av forurensning ved mudring og deponering					Dokument nr/Document No. 20051785-27		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution			Dato/Date 23. august 2007		
☒ Rapport/Report		☐ Fri/Unlimited			Rev.nr./Rev.No. 1 11. September 2007		
☐ Teknisk notat/Technical Note		☒ Begrenset/Limited					
		☐ Ingen/None					
Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF							
Emneord/Keywords engineering geology, field instrumentation, harbour, sea water, sea bed							
Stedfesting/Geographical information							
Land, fylke/Country, County Oslo					Havområde/Offshore area		
Kommune/Municipality Oslo					Feltnavn/Field name		
Sted/Location Malmøykalven					Sted/Location		
Kartblad/Map 1914IV					Felt, blokknr./Field, Block No.		
UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VNM375970							
Dokumentkontroll/Document control							
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001							
Rev./ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen- kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:		
0	Original dokument	AN	23/8-07	AO	23/8-07		
1	Utdypende tekst i pk. 3.1, 3.8 og 4.2	AP		AO			
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 11. september 2007		Sign. Prosjektleder/Project Manager Audun Hauge			