

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Månedrapport april 2007

20051785-25

9. juli 2007

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

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

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

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



Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Måned rapport april 2007

Rev. 0
20051785-25

9. juli 2007

Oppdragsgiver: Oslo Havn KF

Kontaktperson: Kjetil Lønborg Jensen
Kontraktreferanse: 40HAV05

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder: Audun Hauge

Rapport utarbeidet av: Anita Nybakk



Sammendrag

Oslo Havn KF har engasjert NGI til å gjennomføre de oppgaver som er tillagt byggherres kontrollansvarlig miljø i følge kontrollplanen (Kontrollplan for mudring og deponering i dypvannsdeponi -prosedyrer og begrunnelser, datert 5. mars 2006, rev 1). Kontrollplanen er tilgjengelig på Ren Oslofjords nettsider (www.renoslofjord.no). Denne månedssrapporten omfatter aktiviteten i perioden 2. april – 29. april 2007.

Overvåkingsprogrammet 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 (11.-28. april) og i Paddehavet (18.-28. april). Mudrede masser er nedført i dypvannsdeponiet. Resultatene fra overvåkingen ved mudring i Bjørvika og Paddehavet i perioden er oppsummert i figur A1 – A4 i vedlegg A
- Kontinuerlig overvåking viser at strømhastigheten har vært lav i perioden (gjennomsnittshastighet lik 2,2 cm/sekund). Modemet for strømmåleren har i perioder ikke fungert, slik at strømdataene ikke har blitt oversendt og data fra to perioder har gått tapt (5/4-07 kl. 2206 – 10/4-07 kl. 10:13, samt 20/4-07 kl. 1120 – 24/4-07 kl. 0810). Utenom disse periodene har det ikke vært registrert noen episoder med strømhastighet over grenseverdien.
- Det er registrert 14 episoder med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden, hvorav 3 episoder mens det pågikk nedføring. Pågående nedføring av mudrede sedimenter ble da stanset etter varsel via SMS 20. april (to tilfeller) og 25. april (ett tilfelle). Ved disse tilfellene ble det tatt vannprøver og gjort måling av turbiditet i hele vannsøylen, inkludert måling av temperatur og saltholdighet.
- Det har ikke vært søl eller andre uønskede hendelser i forbindelse med mudring, transport eller nedføring av sedimenter i den aktuelle perioden. Den 30. mars ble det for foregående periode rapportert om en uønsket hendelse som skjedde 22. mars, hvor der hadde oppstått brudd på en hydraulikkslange ved graving i utløpet til Akerselva.
- I forbindelse med dypvannsutsiftning i Bunnefjorden har det i april blitt målt temperatur, turbiditet og saltholdighet i hele vannsøylen (med SAIVAS, feltinstrument) ved MP1-MP4, TRef, H2 (nedføringspunkt) og midt mellom MP3 og H2 i to omganger.
- I tillegg har det i forbindelse med SFTs utvidete overvåking blitt gjennomført vannprøvetaking ved utvalgte stasjoner i og ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden.

Innhold

1	INNLEDNING	4
2	KONTROLL UNDER MUDRING	4
2.1	Overvåking i sjø under mudring	4
2.2	Overvåking i sjø under mudring: fiskevandring	5
2.3	Kontroll av lasting og transport av mudrede masser	5
2.4	Kontroll av sjøbunn etter mudring	5
3	KONTROLL UNDER DEPONERING	6
3.1	Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet	6
3.2	Utvidet måling av turbiditet i hele vannsøylen ved dypvannsutskifting	11
3.3	Overvåking av eventuell spredning under deponering, sedimentfeller	11
3.4	Kontroll av ev. spredning under deponering, sedimentprøver.	11
3.5	Kontroll av saltinnhold	11
3.6	Kontroll av strømhastighet	11
3.7	Kontroll av leverte masser	11
3.8	Overvåking av stabilitet i sjeteer	11
3.9	Kontroll av transport og lossing til nedføring	11
4	KONTROLL AV VANNKVALITET	11
4.1	Vannkvalitet ved mudringsområdet	11
4.2	Vannkvalitet ved dypvannsdeponi og i Bunnefjorden	11
4.3	Utvidet dokumentasjon av vannkvalitet	11
5	MILJØTEKNISKE AVVIK	11
6	OPPSUMMERING	11
7	REFERANSER	11

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

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

Denne månedsrapporten oppsummerer aktivitet for perioden 2. april – 29. april 2007. Rapporten er delt inn i kapitler som samsvarer med kapittelinnstillingen i kontrollplanen.

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

2 KONTROLL UNDER MUDRING

2.1 Overvåking i sjø under mudring

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

Secora har i løpet av perioden mudret i Bjørvika (11.-28. april) og i Paddehavet (18.-28. april). 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 stanses dersom turbiditeten ved mudringspunktet er 5 NTU høyere enn det naturlige bakgrunnsnivået målt ved referansestasjonen i mer enn 20 minutter. I tilfeller der referansemåleren ikke har vært operativ, er bakgrunnsnivået konservativt 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.

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 Overvåking 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. Statens vegvesen og 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 noen slike episoder i det aktuelle tidsrommet, men 30. mars 2007 ble følgende avvik innrapportert av Secora:

Avvik nr. 57 (Secora)

Under graving i Akerselva den 22/3-07, oppstod det brudd på hydraulikkslange til skuffesylinger, med den konsekvens at 5-6 l olje rant ut. Det ble raskt iverksatt tiltak med bark og absorberende lense for å samle opp oljen, noe som ble vanskelig pga elvestrømmen.

Pga innrapporteringsdato ble dette avviket ikke tatt med i månedssrapport for mars, og blir derfor tatt med i rapporten for april.

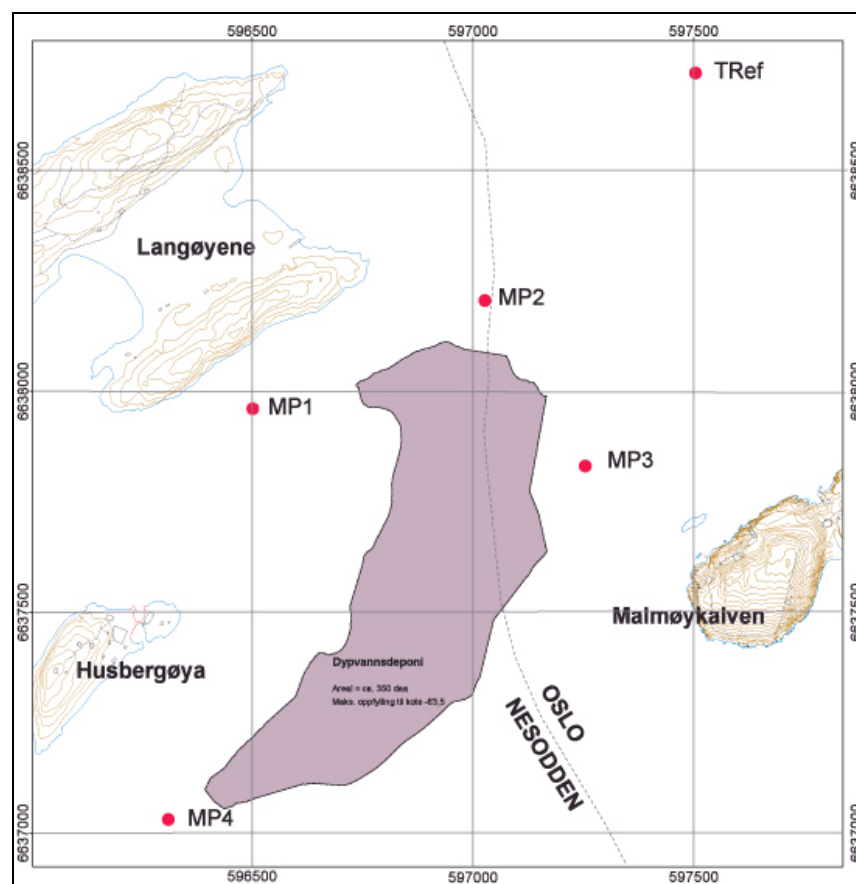
2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

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

3 KONTROLL UNDER DEPONERING

3.1 Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet

Hensikten med 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 meter over sjøbunnen.



Figur 1 Kart over deponiområdet med målestasjoner.

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

Tabell 1 gir en oppsummering av målt turbiditet rundt deponiet. Måleresultatene er vist som 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-C5, vedlegg C, er alle måledata presentert.

Tabell 1 Resultater fra måling av turbiditet ved overvåkingsbøyer rundt deponiet i perioden 2. april – 29. april 2007.

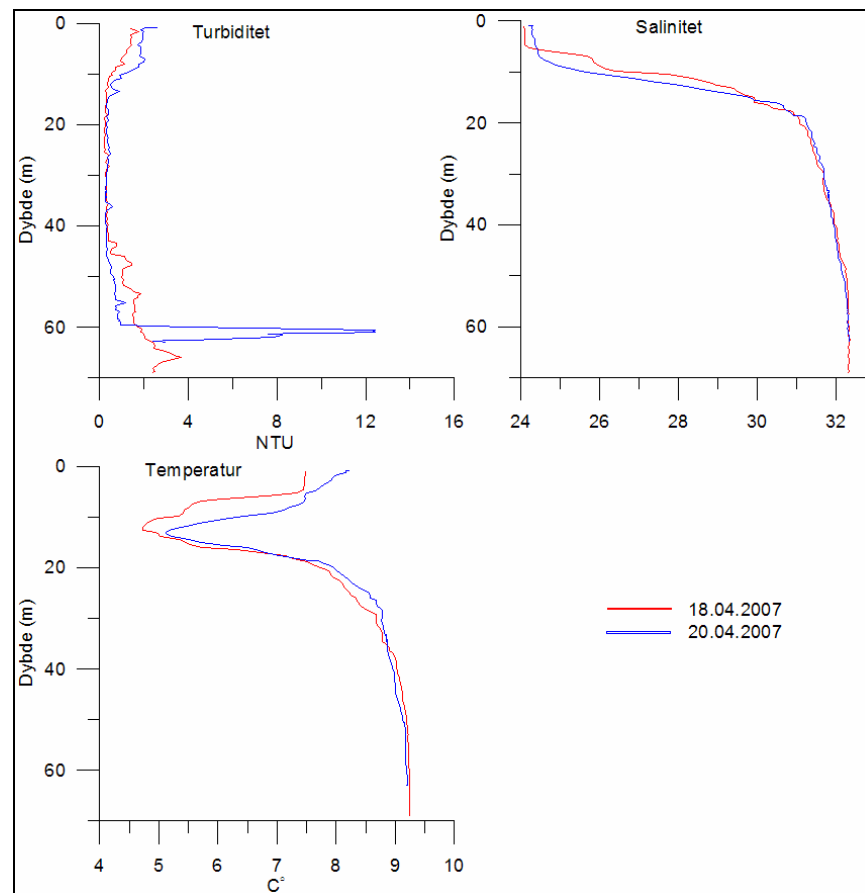
Stasjon	Nedetid ¹	Overskridelse av grenseverdi for turbiditet:	Turbiditet (NTU) ⁴			
			Nedre kvartil ²	Middelverdi	Gjennomsnitt	Øvre kvartil ³
MP1	Nei	Nei	0,3	0,3	0,3	0,3
MP2	12/4-07 kl. 1421-1821, 27/4-07 kl. 1201-2021	Nei	0,6	0,8	0,8	1,0
MP3	Nei	19/4-07 (1 tilfelle) 20/4-07 (2 tilfeller) 21/4-07 (3 tilfeller) 25/4-07 (1 tilfelle) 27/4-07 (2 tilfeller) 28/4-07 (5 tilfeller)	0,9	1,2	1,7	1,7
MP4	22/4 kl. 1740-2109. 22/4 kl. 2200 – 23/4 0400 (i perioden 22/4 -07 kl. 1320 til 23/4-07 kl. 0900 var det uregelmessige registreringer)	Nei	0,4	0,5	0,5	0,6
TRef	Nei	Ikke relevant for referansemåling	0,1	0,2	0,4	0,4

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, ⁴ Basert på tilgjengelig data.

Det er registrert 14 hendelser med turbiditet over grenseverdien ved MP3 som kan relateres til nedføring. Den 20. og 25. april ble nedføringen stoppet etter varsel via SMS. De resterende hendelsene skjedde i perioder hvor det ikke pågikk nedføring i henhold til nedføringslogg Tabell 3.

I forbindelse med overskridelsene 20. og 25. april 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 er vist i Figur 2.

21. april ble det registrert tre tilfeller av overskridelser. Disse forekom enten før nedføringen ble påbegynt eller etter at nedføringen hadde stoppet for dagen. Pga helg ble det ikke tatt vannprøver denne dagen.



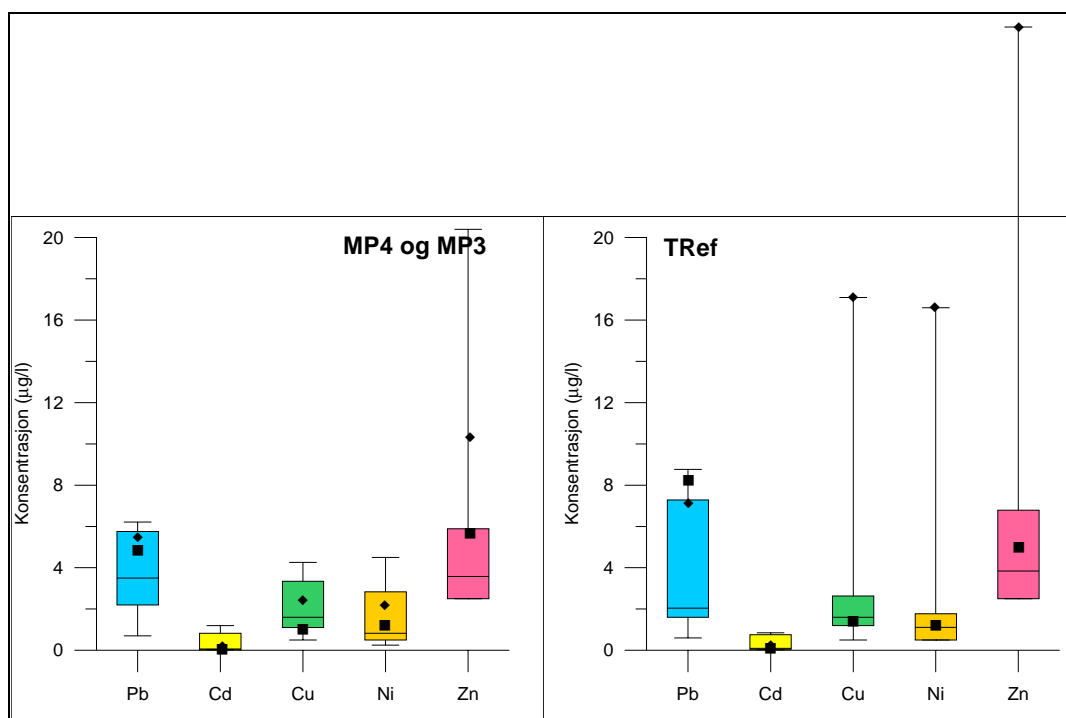
Figur 2 *Turbiditets-, salinitets- og temperaturmålinger ved turbiditetsoverskridelser ved MP3 20. og 25. april 2007.*

Resultatene for vannanalysene er oppgitt i Tabell 2 og resultatene av utvalgte tungmetaller er sammenstilt med tidligere resultater i Figur 3. Prøven tatt ved TRef 20. april viser unormalt høye verdier, og skiller seg merkbart ut fra tidligere prøver. Det er sterk mistanke om at prøven kan ha blitt forurenset, og dataene vil bli merket som ”outliers” i datasettet.

Tabell 2 Analyseresultat for vannprøve tatt ved MP3 og TRef i forbindelse med overskridelse av grenseverdi for turbiditet den 20. og 25. april 2007.

Parameter	Enhet	MP3, 63 m 20/4-07	TRef, 65 m 20/4-07	MP3, 65 m 25/4-07	TRef, 50 m 25/4-07	HC5 ¹⁾
Turbiditet ²⁾	NTU	0,75	0,78	12	0,28	-
Suspendert stoff ²⁾	mg/l	6,4	6,2	27	7	-
Pb	µg/l	5,8	7,29	5,5	8,11	11
Cd	µg/l	i.p.	0,133	0,06	0,0558	0,34
Cr	µg/l	4,5	3,29	4,5	5,95	8,7
Cu	µg/l	3,4	17,1	1,2	1,71	1,1
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	2,8	16,6	1,4	1,77	1,9
Zn	µg/l	10,3	30,2	5,9	4,99	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	i.p.	0,012	i.p.	-
PCB 7	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-
TBT	µg/l	0,01	0,02	0,01	0,02	-

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 20/4

■ prøve tatt 25/4

Figur 3 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller turbiditetsoverskridelser.. Datasettet omfatter alle observasjoner i tom april 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 tilsvare prøvene tatt i april 2007.



Torsdag 12. april 2007 ble det registrert at målebøyen TRef lå ca. 300 m lengre mot nordvest enn den skulle. Dette har ikke redusert kvaliteten på overvåkingen av turbiditet, men medfører større risiko for at sensoren berører grunnere og sterkt skrånende sjøbunn som igjen kan gi negative verdier og/eller høye enkeltverdier. Måleren ble derfor midlertidig heiset 10 meter opp i vannsøylen onsdag den 18. april, i påvente av flytting tilbake til opprinnelig posisjon.

Ved daglig kontroll av databasen for turbiditetsmålinger onsdag 25. april 2007, ble det oppdaget manglende dataoverføring fra alle målestasjonene til NGIs server fra kl. 1220 kl. 1320, disse dataene har gått tapt. I tillegg mangler data fra MP2 12. april kl 1421-1821, 27. april kl. 1201-2021, og ujevn overføring fra MP4 i perioden 22. april kl 1320 til 23. april kl 0900. Basert på eksisterende data for perioden og tidligere erfaringer antar vi at det ikke har vært overskridelser av grenseverdier for turbiditet ved MP2 og MP4 i periodene uten måledata.

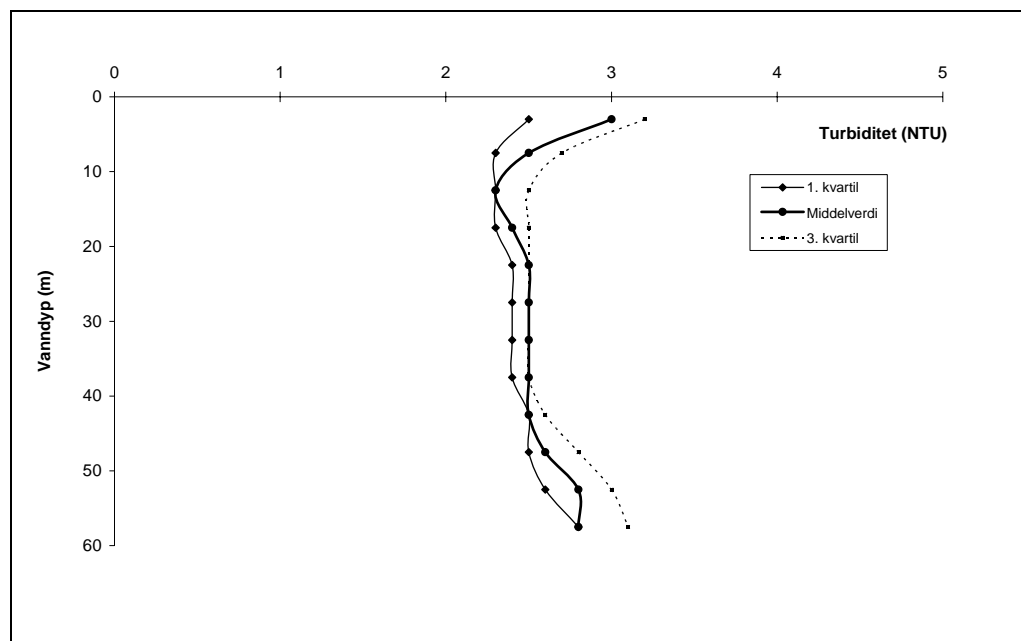
I perioder har data ikke blitt direkte overført til databasen ved NGI, selv om dataene har blitt logget. Disse har i ettertid blitt lastet ned manuelt og overført til databasen. Da SMS-varslings blir generert ut fra NGIs database, vil det i disse periodene ikke bli registrert overskridelser før dataene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

I de to siste ukene av perioden har det vært flere høyere målinger ved MP3, mens basislinjen har vært den samme. Det har også vært registrert at ved høye verdier i MP3 har også verdiene i MP2 økt, men ikke i samme størrelsesorden og verdiene er langt under grenseverdiene. Tiltak vurderes, se månedssrapport for mai 2007.

På nedføringslekteren er det en sensor som måler partikkelmengden i hele vannsøylen. Sensoren er montert i en kabel som heises opp og ned i vannmassene når det pågår nedføring av masser til dypvannsdeponiet. Turbiditet målt med dette instrumentet blir kontinuerlig vist på egen PC-skjerm om bord på nedføringsenheten. NGI får alle måledata tilsendt. Figur 4 viser data under nedføring i perioden fra og med 11/4-07 til og med 28/4-07. Måleresultatene er vist som snittverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) kvartil. I perioden 2/4-07 til 10/4-07 pågikk ingen nedføring pga påskefri.

Turbiditetsmålingene viser 2-3 NTU i profilen fra 10 m og ned til 60 m. Dette er noe høyere enn normalt for denne måleren samt NGIs egne målinger (Figur 5 og Figur 6), og skyldes en offset på måleren, se avvik nr. 70. Øverst i vannsøylen er verdiene litt høyere, noe som mest sannsynlig skyldes våroppblomstring av plankton. Dataene viser også at turbiditeten ikke øker før

ved ca 50 m vanddyb. Dette betyr at det ikke er en oppadrettet transport av partikulært materiale fra nedføring av mudrede masser.



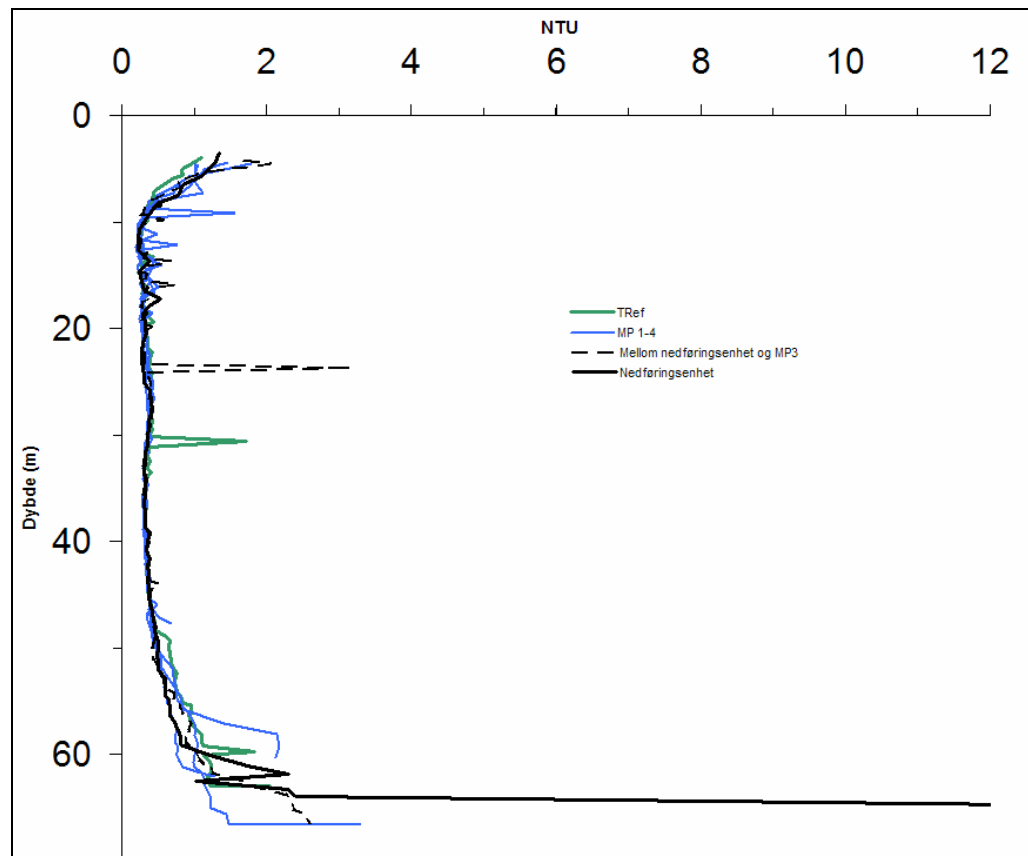
Figur 4 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring i perioden 11. – 28. april 2007.

3.2 Utvidet måling av turbiditet i hele vannsøylen ved dypvannsutskifting

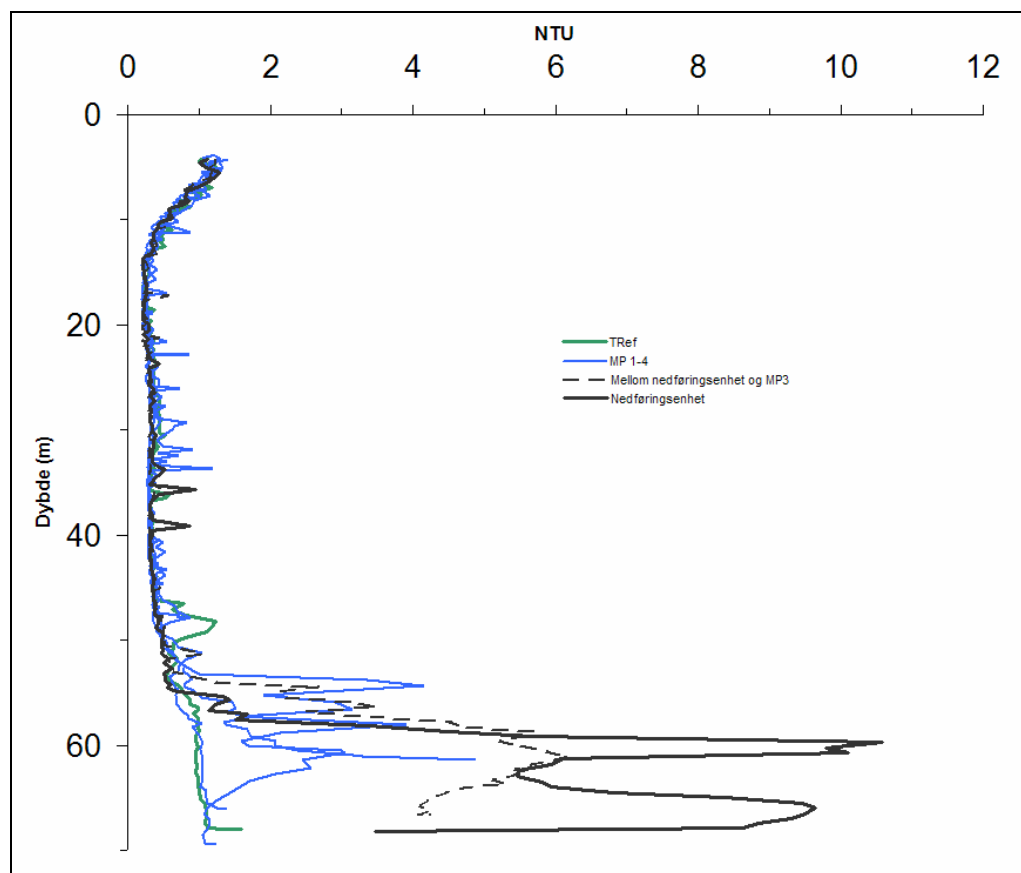
Det har i perioden pågått en dypvannsutskifting i Bekkelagsbassenget. Vann med større egenvekt enn bunnvannet i Bekkelagsbassenget har da strømmet inn over tersklene, og presset det gamle bunnvannet ut. Når dette pågår er det risiko for at partikler fra nedføringen av mudrede masser kan få en oppadrettet transport. Det ble derfor gjennomført målinger av turbiditet i vannkolonnen ved flere stasjoner for å dokumentere partikkelmengden i vannmassene ved dypvannsdeponiet.

I april ble det i to omganger gjennomført målinger av turbiditet i profil i vannkolonnen, hhv. 12./13. april og 18. april 2007. Målingene ble foretatt ved stasjonene H2 (ved nedføringsenheten), MP1, MP2, MP3, MP4, Tref, og ved en stasjon mellom MP3 og H2. Resultatene er presentert i Figur 5 og Figur 6, og viser at det ved målestasjonene rundt deponiet (MP1 til MP4) ikke observeres turbiditet over bakgrunnsnivå over 55 m vanddyb 12./13. april og 18. april 2007. Ved deponiets yttergrenser (ved målestasjonene MP1 til MP4) er turbiditeten lavere enn ved nedføringsenheten, og under grenseverdien. Målingene gjort 12./13. april og 18. april 2007 viser i hovedsak de samme resultatene som den utvidete måleserien gjennomført i samarbeid med NIVA 28. februar 2007, se månedssrapport for mars 2007.

Turbiditetsprofilen for nedføringsenheten og for punktet mellom nedføringsenheten og MP3 skiller seg noe ut 18. april 2007. Her observeres det en økning ved 55-65 m vanddyp. Ved nedføringsenheten måles det verdier opp til 10,6 NTU, mens mellom nedføringsenhet og MP3 måles verdier opp til 6,2 NTU. Dette er under terskeldypene, og vil derfor ikke bli transportert ut av deponiområdet.



Figur 5 Turbiditet ved målestasjoner ved dypvannsdeponiet 12./13. april 2007. TRef, MP2, MP3 og mellom nedføringsenhet og MP3 ble målt 12. april, mens resten ble målt 13. april 2007. Høye enkelttopper skyldes støy.



Figur 6 Turbiditet ved målestasjoner ved dypvannsdeponiet 18. april 2007.

3.3 Overvåking av eventuell 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 tidsintegret bilde av mengde og kvalitet av sedimenterende materiale. Fellene er plassert 3 m over sjøbunnen.

Etter anbefalinger i årsrapporten for 2006 er prøvetakning med sedimentfeller intensivert. Fellene står kontinuerlig ute, og tømmes hver 6-8 uke. Siste tømning var 27. mars 2007. Oppsamlet materiale blir sendt til NIVA for analyse.

Resultatene fra sedimentfellene vil bli rapportert i egen rapport.

3.4 Kontroll av ev. 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 depone-

ringen starter (dette ble utført vinteren 2005/2006) og etter at deponeringen er gjennomført.

Dette kontrollpunktet har ikke vært aktuelt i denne perioden.

3.5 Kontroll av saltinnhold

Massene som mudres på grunt vann i Oslo havn har et saltinnhold som naturlig er lavere enn saltinnholdet i bunnvannet i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven. For å sikre at tettheten i bunnvannet i deponiet ikke reduseres som følge av nedføringen, tilsettes det salt til de mudrede massene. Mengden salt som tilsettes beregnes ut fra målt saltholdighet og vannmengde i de mudrede massene, samt målt saltholdighet i bunnvannet (33 g/l). Tabell 3 inneholder Secoras logg for nedføringen med grunnlag for beregning av salttilsetting og faktisk tilsatt mengde salt. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass mudrede masser.

Tabell 3 Secoras logg for nedføring av masser i perioden 11. april til 28. april 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.
02.04-10.04.07	-					
11.04.07	Bjørvika	29	100	400	1800	1930
12.04.07	Bjørvika	30	150	450	0800	1905
12.04.07	Bjørvika	29	100	400	1120	1205
12.04.07	Bjørvika	30	150	450	1350	1600
12.04.07	Bjørvika	30	100	300	1700	1845
13.04.07	Bjørvika	30	150	450	0740	1140
13.04.07	Bjørvika	30	100	300	1200	1300
13.04.07	Bjørvika	29	150	600	1630	1900
14.04.07	Bjørvika	30	100	300	0715	0930
15.04.07	-					
16.04.07	Bjørvika	30	150	450	0710	0910
16.04.07	Bjørvika	30	100	300	0935	1130
16.04.07	Bjørvika	29	150	600	1305	1510
16.04.07	Bjørvika	29	100	400	1610	2100
17.04.07	Bjørvika	30	150	450	0705	0905
17.04.07	Bjørvika	30	100	300	1430	1535
17.04.07	Bjørvika	30	150	450	1620	1810
17.04.07	Paddehavet	*	0	0	1930	2145
18.04.07	Bjørvika	28	100	500	0910	1445
18.04.07	Bjørvika	28	150	750	1525	1645
18.04.07	Paddehavet	*	0	0	1710	1830
19.04.07	Bjørvika	28	100	500	0800	0900
19.04.07	Bjørvika	28	150	750	1000	1230
19.04.07	Paddehavet	*	0	0	1230	1345
19.04.07	Bjørvika	27	100	600	1530	1640



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.
20.04.07	Bjørvika	27	150	900	0700	0810
20.04.07	Bjørvika	27	100	600	1200	1335
20.04.07	Bjørvika	28	150	750	1435	1540
20.04.07	Paddehavet	33	Ikke vann	0	1745	1915
21.04.07	Bjørvika	29	100	400	0745	0905
21.04.07	Bjørvika Skanska 100m ²	29	50	200	0940	1020
21.04.07	Bjørvika Skanska 100m ²	*	0	0	1215	1315
22.04.07	-					
23.04.07	Paddehavet	*	0	0	0745	0905
23.04.07	Bjørvika	27	150	900	0930	1250
23.04.07	Bjørvika	26	100	700	1305	1450
23.04.07	Paddehavet	*	0	0	1530	1645
23.04.07	Bjørvika	27	150	900	1735	1835
24.04.07	Bjørvika	28	100	500	0815	0950
24.04.07	Bjørvika	28	100	500	1640	1740
24.04.07	Paddehavet	*	0	0	1810	2020
25.04.07	Bjørvika	28	150	750	0700	0840
25.04.07	Bjørvika	27,5	100	550	1355	1540
25.04.07	Bjørvika	27	150	900	1655	1730
25.04.07	Paddehavet	27	50	300	1800	1930
26.04.07	Bjørvika	27	100	600	0825	1010
26.04.07	Paddehavet	24	40	300	1025	1110
26.04.07	Bjørvika	28	150	750	1130	1335
26.04.07	Bjørvika	26	100	700	1515	1700
26.04.07	Paddehavet	24	40	300	1800	1915
27.04.07	Bjørvika	28	150	750	0710	0905
27.04.07	Bjørvika	27,5	100	550	1000	1115
27.04.07	Bjørvika	27	150	900	1455	1640
27.04.07	Bjørvika	27	100	600	1750	1800
28.04.07	Bjørvika		Rester av lekter fra dagen før		0615	0700

- betyr ingen arbeider

* Ingen måling pga. ikke fritt vann i lekter

3.6 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 2. april til 29. april 2007 var gjennomsnittlig strømhastighet i området 2,2 cm/sekund.

Mellom 5. april 2007 kl. 2206 og 10. april 2007 kl. 1013 er det ikke lagret strømdata på grunn av feil i strømtilførsel til bøyen. Ettersom dette inntrådte i påskeuken, ble feilen først utbedret 10. april 2007. Det har ikke pågått nedføring i denne perioden.

Strømmåleren ved MP3 overførte ikke data i perioden 20. – 24. april pga feil innstilling på nyinstallert modem. Data fra perioden 20/4-07 kl. 1120 til 24/4-07 kl. 0810 er derfor tapt. Feilen ble utbedret 24/4-07, og modemmet har fungert tilfredsstillende etter det. Denne feilen har ikke ført til redusert kvalitet på overvåkingen av turbiditet, da turbiditetsmålerene ikke har vært berørt av problemet.

Det var ingen registrerte overskridelser av grenseverdien for strømhastighet i de eksisterende dataene for denne perioden. Basert på dette samt tidligere erfaringer antar vi at det ikke har vært noen overskridelser av strømhastighet i periodene strømdata mangler. Data fra målinger av strømhastighet er presentert i figur C-6 i vedlegg C.

3.7 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.

3.8 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.

3.9 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 av Secora og logg overleveres til kontrollansvarlig miljø.

Det er ikke rapportert inn uønskede hendelser i denne perioden.



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 tatt flere regelmessige vannprøver ved dypvannsdeponiet, ved mudringsområdet, og ved utvalgte badeplasser i tiltaksområdet. Etter anbefalinger gitt i årsrapporten for 2006 er programmet for prøvetaking av vann endret med hensyn til frekvens og parameteromfang. HAVs utvidete vannprøvetaking gjennomføres hvert kvartal i tillegg til vannprøver av utvalgte badeplasser i badesesong. 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.

SFT har tatt initiativ til økt overvåking for en bedre kartlegging av spredningen av organiske miljøgifter. Her inngår en omfattende kartlegging av turbiditet i deponiområdet en gang i måneden, ekstra turbiditetsmålere ved MP3 (ved 40 og 50 meters vanddybde) og MP4 (ved 43 meters vanddybde) og ekstra vannprøver i andre og tredje kvartal.

4.1 Vannkvalitet ved mudringsområdet

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

Vannkvalitet ved mudring har ikke blitt dokumentert med vannprøver i den aktuelle perioden. Dette ble sist dokumentert i månedssrapporten for mars 2007.

4.2 Vannkvalitet ved dypvannsdeponi og i Bunnefjorden

Det ble utført vannprøvetaking 24. april 2007 (utvidet overvåking etter initiativ fra SFT) fra følgende stasjoner:

1. Referansestasjon TRef, 40 m
2. Målestasjon MP3, 40 m
3. Målestasjon MP3, 5 m over bunn
4. H2, ved nedføringsenhet, 5 m over bunn
5. Målestasjon MP4, 40 m
6. Målestasjon MP4, 5 m over bunn
7. Bunnefjorden, 2 km sør for deponiet, 5 m over bunn

Samtlige vannprøver er analysert for innhold av tungmetaller, TBT (organiske tinnforbindelser), PAH (organiske tjærestoffer), turbiditet og suspendert stoff

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

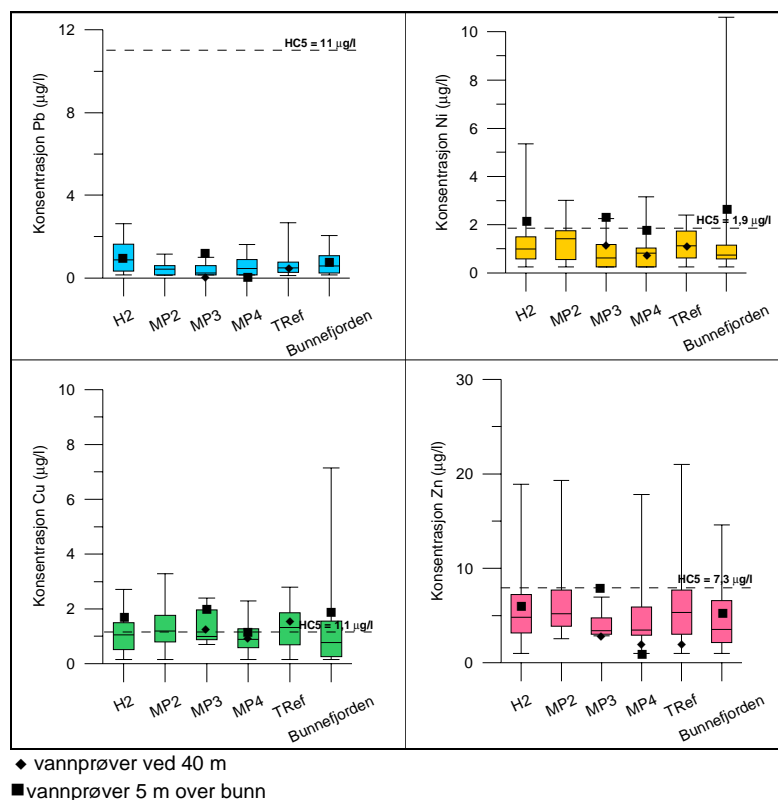
Tabell 4 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt 24. april 2007.

Parameter	Enhet	TRef 40 m	MP3 40 m	MP3 bunn	H2 bunn	MP4 40 m	MP4 bunn	B.fj. bunn	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	0,20	0,14	0,82	1,1	<0,1	0,9	0,47	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	16	30	25	24	9,8	23	23	-
Pb	µg/l	0,5	i.p.	1,0	0,9	i.p.	i.p.	0,7	11
Cd	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,34
Cr	µg/l	i.p.	0,1	0,1	0,1	0,1	i.p.	0,1	8,7
Cu	µg/l	1,4	1,2	2,0	1,5	0,9	1,1	2,0	1,1
Hg	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	1,3	1,2	2,3	2,1	0,6	1,2	2,7	1,9
Zn	µg/l	3,0	3,1	7,0	6,2	2,2	i.p.	5,3	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	i.p.	i.p. ⁴⁾	i.p. ⁴⁾	i.p.	i.p.	i.p. ⁴⁾	-
TBT	µg/l	0,06	0,02	0,01	0,02	0,02	i.p.	0,01	-

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, ⁴⁾ Analysert med lavere kvantifiseringsgrense av NIVA, se Tabell 5.

Det ble påvist TBT i samtlige prøver, utenom ved MP4. Ved MP3 er det tatt to prøver, nær bunn og ved 40 m. Verdien ved 40 m er høyere enn verdien nær bunn. De påviste konsentrasjonene er imidlertid nær metodens nedre bestemmelsesgrense.

Med unntak av kobber og nikkel er alle påviste konsentrasjoner av metaller under grenseverdien for økologisk risiko (HC5). Overvåkingen viser at kobber typisk ligger høyere enn grenseverdien i dette området, se Figur 7. Alle resultatene fra prøvetakningsrunden 24. april 2007 ligger innenfor det som er observert ved tidligere prøvetakning i samme område, utenom prøven fem meter over bunnen ved MP3. Den viser noe forhøyede verdier i forhold til tidligere data.



Figur 7 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller innenfor og rundt dypvanns-deponiet. Datasettet omfatter alle observasjoner i tom april 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. HC5 er grenseverdi for beskyttelse av 95 % av organismene. Punktene tilsvarer prøvene tatt i april 2007.

4.3 Utvidet dokumentasjon av vannkvalitet

På utvalgte prøver er det gjort analyser av PAH og PCB i vannet med kjemiske metoder med svært høy følsomhet. Grunnen er at konsentrasjonen av PAH og PCB i vannprøvene generelt er for lav til å påvises med standard metoder. Data fra høyt oppløsende metoder er med på å redusere usikkerheten ved beregning av miljøregnskapet. Resultatene er vist i tabell 5.

PAH er påvist i bunnvannet ved H2 og MP3 (merk at benevnningen er gitt i ng/l som er 1/1000 µg/l). PCB ble ikke påvist i noen av prøvene.

Ved kromatografisk analyse av ekstraktene fra de utvalgte vannprøvene ble også en rekke andre organiske forbindelser kvantifisert. Dette er forbindelsene DDE og DDD som er nedbrytningsprodukter av plantevernmidlet DDT. Disse ble ikke funnet i noen av prøvene. Det ble ikke påvist klorbenzener, HCH eller klorstyren i noen av prøvene.

Tabell 5 Konsentrasjoner av utvalgte organiske miljøgifter i vannprøver tatt 5 m over sjøbunnen 24/4-07. Prøvene er analysert ved NIVA Lab. Alle konsentrasjoner er gitt i ng/l.

Stoff	H2* 5 m over bunn	MP35 m over bunn	Bunnefjorden5 m over bunn
PCB-7	i.p.**	i.p.**	i.p.**
PAH-16	4,1	4,3	i.p.**
Benso(a)pyren	<2	<2	<2
Pentaklorbenzen	<0,2	<0,2	<0,2
Hexaklorbenzen	<0,2	<0,2	<0,2
Alfa-HCH	<0,2	<0,2	<0,2
Gamma-HCH	<0,2	<0,2	<0,2
Oktaklorstyren	<0,2	<0,2	<0,2
4,4-DDE	<0,2	<0,2	<0,2
4,4-DDD	<0,4	<0,4	<0,4

"<" betyr mindre enn, "i.p." ikke påvist i analysen

*Ved nedføringsenheten

** Kvantifikasjonsgrensen for enkeltkomponenter av PCB er 0,2 ng/l, og 2 ng/l for PAH komponentene

5 MILJØTEKNISKE AVVIK

For perioden 2. april til 29. april 2007 har NGI rapportert følgende avvik:

- Avvik nr. 64: 5. april kl. 22:06 sluttet strømmåleren ved MP3 å sende data. Dette skjedde i påskeuken da det ikke var nedføring av mudrede masser. Instrumentet ble operativt igjen ved skifte av batteripakke 10. april kl. 10:13.
- Avvik nr. 65: 11. april sluttet strømmåleren ved MP3 å sende data på grunn av defekt datamodem. Strømmåleren registrerer data og lagrer disse i målebøyens datalogger, men data overføres ikke til NGI via mobiltelefonnettet. Datamodem var defekt og måtte skiftes ut. Nytt modem ble kjøpt inn og installert i målebøyen. Data ble lastet ned i felt til nytt modem var på plass. Ingen data gikk tapt.
- Avvik nr. 66: Det ble mottatt SMS-varsel om overskridelse av turbiditet ved MP3 19. april kl. 2309 – 20. april kl. 0319, og igjen natt til fredag 20. april kl. 0439-0559. Nedføringsarbeidene ble stanset kl. 8:15 den 20. april og ikke gjenopptatt før turbiditet var stabil på tilfredsstillende nivå (ca kl. 11:30). Vannprøver ble tatt ved MP3 og TRef 20. april.
- Avvik nr. 67: Det ble mottatt SMS-varsel om overskridelse av turbiditet ved MP3 21. april 2007 i følgende tidsrom: kl. 0149-0229, kl. 1329-1519 og kl. 1619-2339. Secora stanset eventuelle pågående arbeider etter mottatt SMS-varsel.
- Avvik nr. 68: Turbiditet over grenseverdi ved målestasjon MP3 den 25. april 2007 fra kl. 0849 til kl. 1339. Mulig årsak kan være høyt organisk innhold i nedførte masser fra Paddehavet. Secora stanset pågående arbeider etter mottatt SMS-varsel. NGI anbefalte å tilsette mer salt til

massene når arbeidene kunne tas opp igjen. NGI tok turbiditetsprofil ved MP3 (ingen økning over 60 m dybde), samt vannprøve ved MP3 og TRef for å dokumentere effekten av hendelsen. Flytting av nedføringsrigg lengre sør i deponiet bør vurderes.

- Avvik nr. 69: I perioden 20-24. april 2007 er det ikke overført data fra strømmåler MP3 til NGIs database. Ved montering av nytt modem ble det ikke valgt riktig innstilling på instrumentet slik at det ikke gikk i aktiv modus. Morgenen 24. april ble feilen utbedret.
- Avvik nr. 70: Ved gjennomgang av turbiditetsdata ved nedføringen ble det oppdaget et plutselig hopp i Secora turbiditetsmålinger. Sannsynligvis gir måleren for høye verdier i perioden 12. april til 30. april. Secora ble bedt om å kalibrere måleren.
- Avvik nr. 71: Dataoverføringen fra MP2 har siden uke 17 vært ujevn med kortere perioder uten overføring av data. Turbiditet målt ved bøyen har hele tiden vært godt under grenseverdien, og det er ikke sannsynlig at det i perioder uten overføring av data har vært høy turbiditet og behov for avbøtende tiltak. Årsaken er ukjent. NGI gjør feilsøk på utstyret og foretar nødvendige utbedringer.
- Avvik nr. 74: Turbiditet over grenseverdi ved målestasjon MP3 den 19. april 2007 kl. 0359-0609. Mulig årsak kan være høyt organisk innhold i nedførte masser fra Paddehavet. Overskridelse oppdaget ved gjennomgang av databasen i ettertid. Ingen nedføring i den aktuelle perioden.
- Avvik nr. 75: Turbiditet over grenseverdi ved målestasjon MP3 27. og 28. april 2007
27/4-07: 1259-1419, 2049-2209
27/4-07: 2328 -28/4-07 0028
28/4-07: 0058-0128, 0238-0308, 0358-0448, 1239-1329

Mulig årsak kan være høyt organisk innhold i nedførte masser fra Paddehavet. Ingen nedføring pågikk i disse periodene.

- Avvik nr. 79: Ujevn dataoverføring fra MP4. I perioden 22. april kl 1320 til 23. april kl 0900 var overføringen av data fra MP4 uregelmessig og i lengre perioder mangler data. Feilsøk ble igangsatt, men det var vanskelig da bøyen i ettertid har blitt endret på. Bøyen har fått ny kabel og en ekstra sensor. Feilen regnes som korrigerert pga arbeidet som har blitt gjort på bøyen.

6 OPPSUMMERING

Overvåkingsprogrammet 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 (11.-28. april) og i Paddehavet (18.-28. april). Mudrede masser er nedført i dypvannsdeponiet. Resultatene fra overvåkingen ved mudring i Bjørvika og Paddehavet i perioden er oppsummert i figur A1 – A4 i vedlegg A.
- Kontinuerlig overvåking viser at strømhastigheten har vært lav i perioden (gjennomsnittshastighet lik 2,2 cm/sekund). Modemet for strømmåleren har i perioder ikke fungert, slik at strømdataene ikke har blitt oversendt og data fra to perioder har gått tapt (5/4-07 kl. 2206 – 10/4-07 kl. 10:13, samt 20/4-07 kl. 1120 – 24/4-07 kl. 0810). Utenom disse periodene har det ikke vært registrert noen episoder med strømhastighet over grenseverdien.
- Det er registrert 14 episoder med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden, hvorav 3 episoder mens det pågikk nedføring. Pågående nedføring av mudrede sedimenter ble da stanset etter varsel via SMS 20. april (to tilfeller) og 25. april (ett tilfelle). Ved disse tilfellene ble det tatt vannprøver og gjort måling av turbiditet i hele vannsøylen, inkludert måling av temperatur og saltholdighet.
- Det har ikke vært søl eller andre uønskede hendelser i forbindelse med mudring, transport eller nedføring av sedimenter i den aktuelle perioden. Den 30. mars ble det for foregående periode rapportert om en uønsket hendelse som skjedde 22. mars, hvor der hadde oppstått brudd på en hydraulikkslange ved graving i utløpet til Akerselva.
- I forbindelse med dypvannsutsiftning i Bunnefjorden har det i april blitt målt temperatur, turbiditet og saltholdighet i hele vannsøylen (med SAIVAS, feltinstrument) ved MP1-MP4, TRef, H2 (nedføringspunkt) og midt mellom MP3 og H2 i to omganger.
- I tillegg har det i forbindelse med SFTs utvidete overvåking blitt gjennomført vannprøvetaking ved utvalgte stasjoner i og ved dypvannsdeponiet, og i Bunnefjorden.

7 REFERANSER

SFT (1997)

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

SFT (2005)

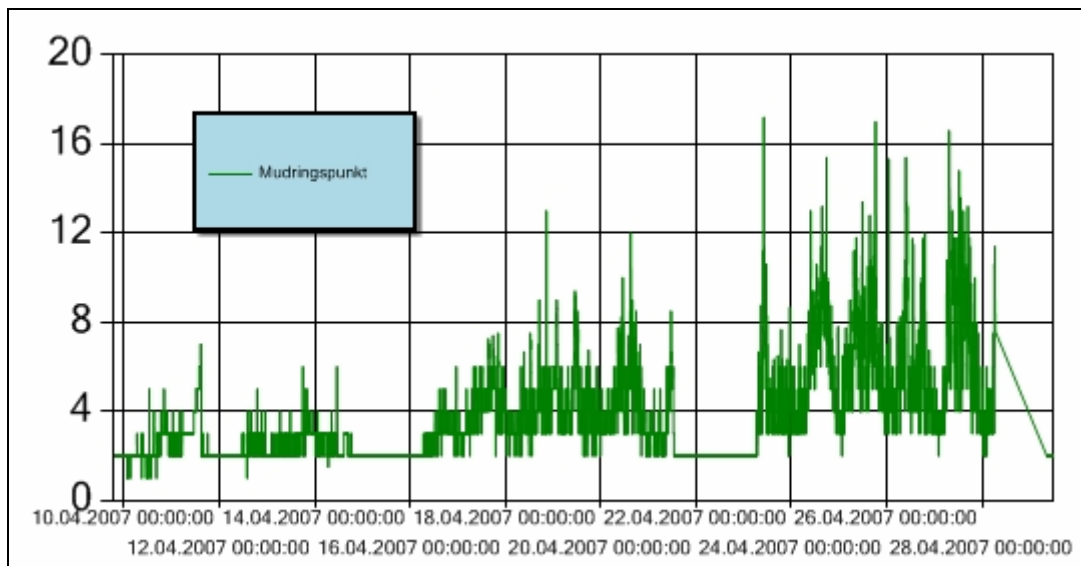
Veileder for risikovurdering av forurenset sediment, SFT veileder TA-2085.

NGI (2006)

Sammenstilling av analysedata i vannprøver, NGI rapport nr. 20051785-7, datert 9. november 2006.



Vedlegg A - Overvåkingsdata fra mudringsområdet



Nøkkeldata


Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/4-07 til 29/4-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	2,0
Middelverdi	3,0
Gjennomsnitt	3,4
75 % persentil	4,0

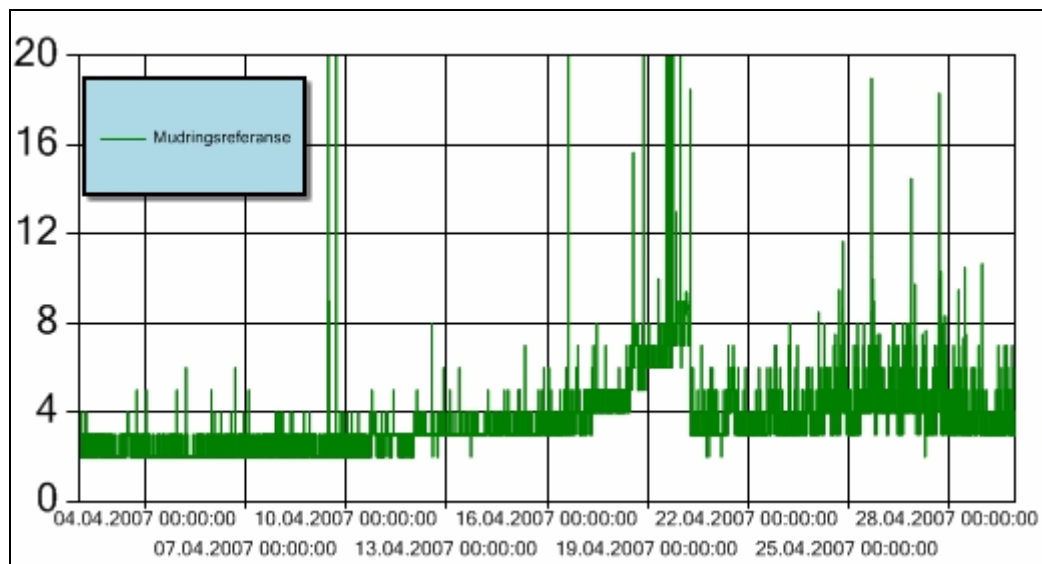
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

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).

For perioden 2/4-07 til 9/4-07 (kl. 1840) ble det ikke gjort målinger, da det ikke ble mudret pga påskefri.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. A-1
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata


Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/4-07 til 29/4-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	3,0
Middelverdi	3,0
Gjennomsnitt	3,7
75 % persentil	4,0

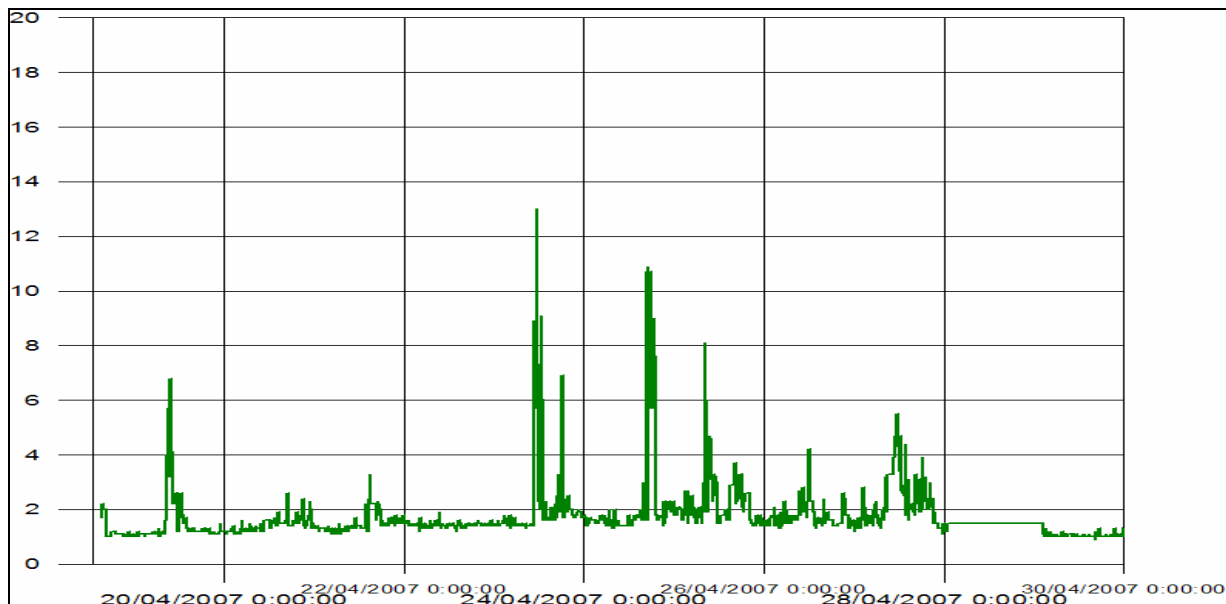
Kommentarer:

I perioden 18/4-07 til 21/4-07 gav målesensoren unormalt høye verdier. Secora tok opp sensoren for rensing da begroing kan være årsaken. Bakgrunnsmålingene fra perioden viser snittverdi på 4,1 NTU, men bakgrunnsverdi ble i perioden satt til 1 NTU for beregning av grenseverdi. Referanseverdien har derfor vært konservativ.

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

For perioden 2/4-07 til 9/4-07 (kl. 1840) ble det ikke gjort målinger, da det ikke ble mudret pga påskefri.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. A-2
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
Turbiditet ved mudringsreferanse i Bjørvika	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	18/4-07 til 29/4-07
Nedetid automatisk bøye	28/4 kl. 0050 – 29/4 kl. 0240 (ingen mudring)
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,0
Middelverdi	1,5
Gjennomsnitt	1,8
75 % persentil	1,8

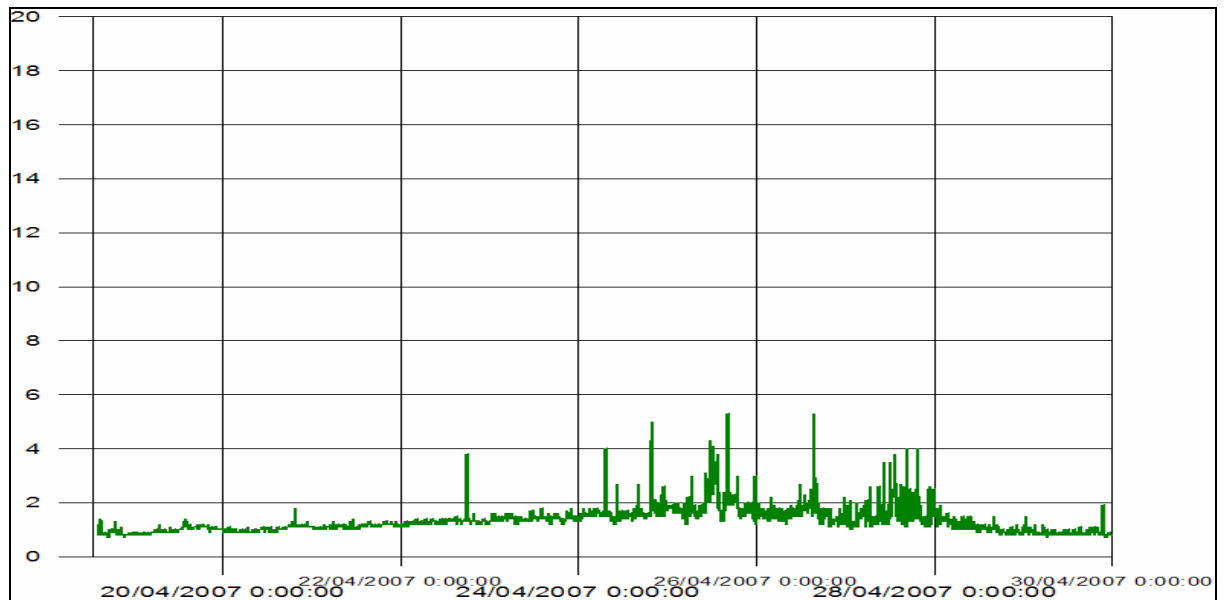
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

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.

Oppstart av mudring i Paddehavet var 17.04.2007.
Målingene ble automatisert 18.04.2007.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. A-3
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	18/4-07 til 29/4-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,0
Middelvei	1,2
Gjennomsnitt	1,3
75 % persentil	1,5

Kommentarer:

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

Oppstart av mudring i Paddehavet var 17.04.2007.
Målingene ble automatisert 18.04.2007.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. A-4
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
Turbiditet ved mudringsreferanse i Paddehavet	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Vedlegg B - Logg for stans i arbeidene ved mudring

LOGG FOR STANS I ARBEIDENE VED MUDRING

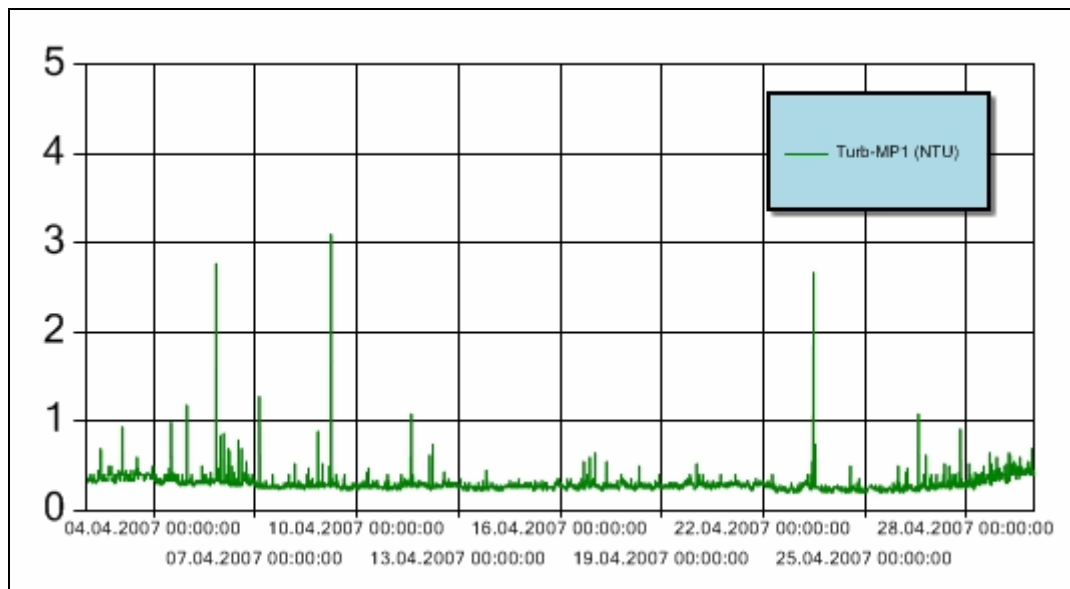
I henhold til kontrollplanen skal arbeidene avbrytes hvis turbiditet ved mudring overskrider det naturlige bakgrunnsnivået med 5 NTU i mer enn 20 minutter. Mudringen kan ikke gjenopptas før partikkelmengden (turbiditeten) er på akseptabelt nivå. Tabell B1 viser Secoras logg som dokumenterer de stans som er gjort ved mudring i perioden 2. april – 29. april 2007.

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

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
23.04.07	1043	1047
23.04.07	1055	1121
24.04.07	1325	1334
24.04.07	1827	1834
24.04.07	0719	0730
27.04.07	0803	0817
27.04.07	0834	0853
27.04.07	1047	1058
27.04.07	1221	1226
27.04.07	1327	1346
27.04.07	1359	1402
27.04.07	1424	1430
27.04.07	1504	1515
27.04.07	1549	1618
27.04.07	1641	1652
27.04.07	1713	1741



Vedlegg C - Overvåkingsdata fra dypvannsdeponiet



Nøkkeldata

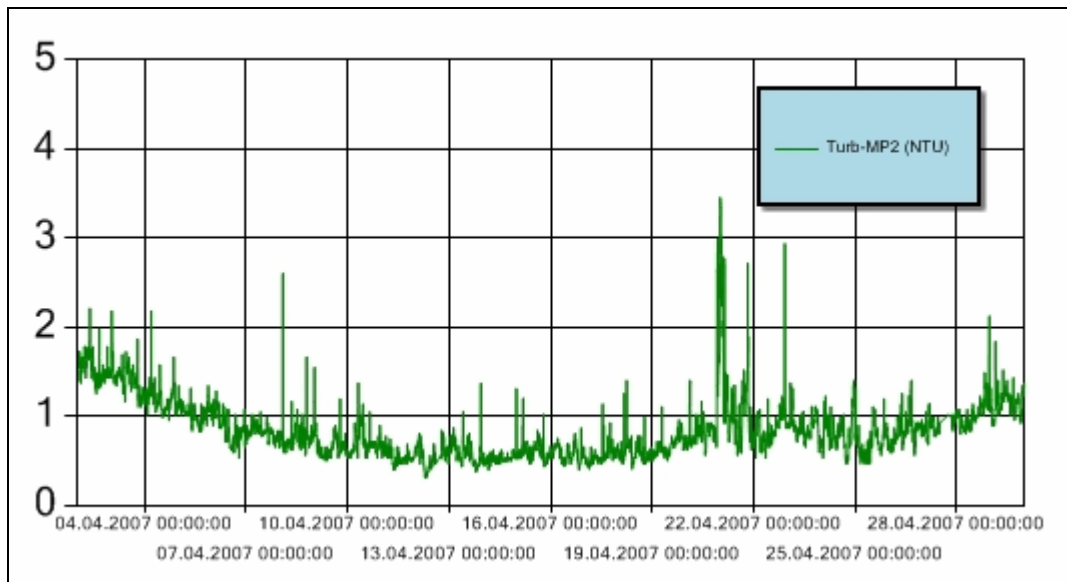
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/4-07 til 29/4-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,3
Middelverdi	0,3
Gjennomsnitt	0,3
75 % persentil	0,3

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

Kommentarer:

Etter 28/4-07 ser det ut som det er en svak økning i turbiditeten, fra 0,3 NTU til ca 0,4-0,5 NTU.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. C-1
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

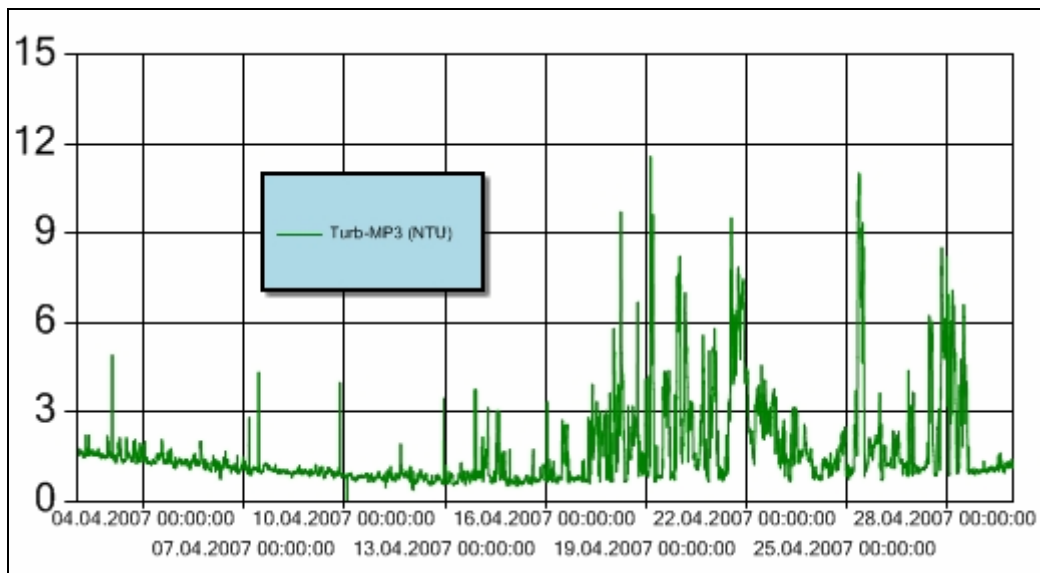
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/4-07 til 30/4-07
Nedetid automatisk bøye	12/4-07 1421-1821, 27/4-07 kl. 1201-2021
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,6
Middelverdi	0,8
Gjennomsnitt	0,8
75 % 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:

MP2 viser en økning når målingene ved MP3 øker, men verdiene er mye lavere og langt under grenseverdien. Disse resultatene kan være med på å bekrefte resultatene på MP3.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. C-2
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP2		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/4-07 til 30/4-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	19/4-07 (0359-0609), 19/4-07 2309 - 20/4-07 0319, 20/4-07 (0439-0559), 21/4-07 (0149-0229, 1329-11519, 1619-2339), 25/4-07 (0849-1339), 27/4-07 (1259-1419, 2049-2209), 27/4-07 2328 - 28/4-07 0028, 28/4-07 (0058-0128, 0238-0308, 0358-0448, 1217-1248)
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	152 tilfeller > 5,4 NTU

Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)

25 % persentil	0,9
Middelverdi	1,2
Gjennomsnitt	1,7
75 % persentil	1,7

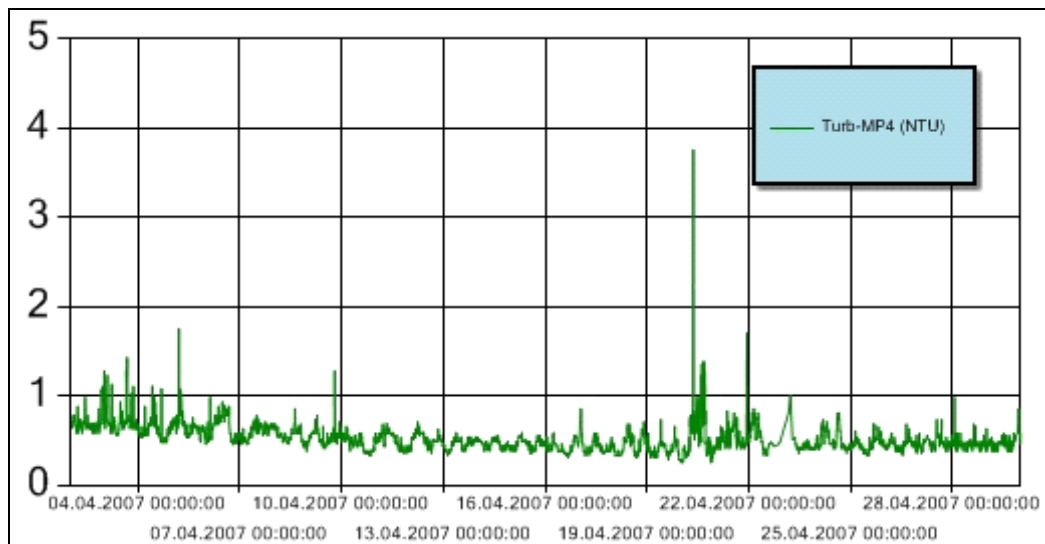
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

Negative verdier er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

Fra og med 17/4-07 later det til å være en merkbar økning i hyppigheten av overskridelser av grenseverdi og enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + referanse. Nedføringen ble stoppet den 20/4-07 (to tilfeller) og 25/4-07 (ett tilfelle), se avvik nr. 66 og avvik nr. 68. Vannprøver ble tatt begge sistnevnte datoer.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. C-3
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
	Kontrollert AO	
Godkjent		



Nøkkeldata

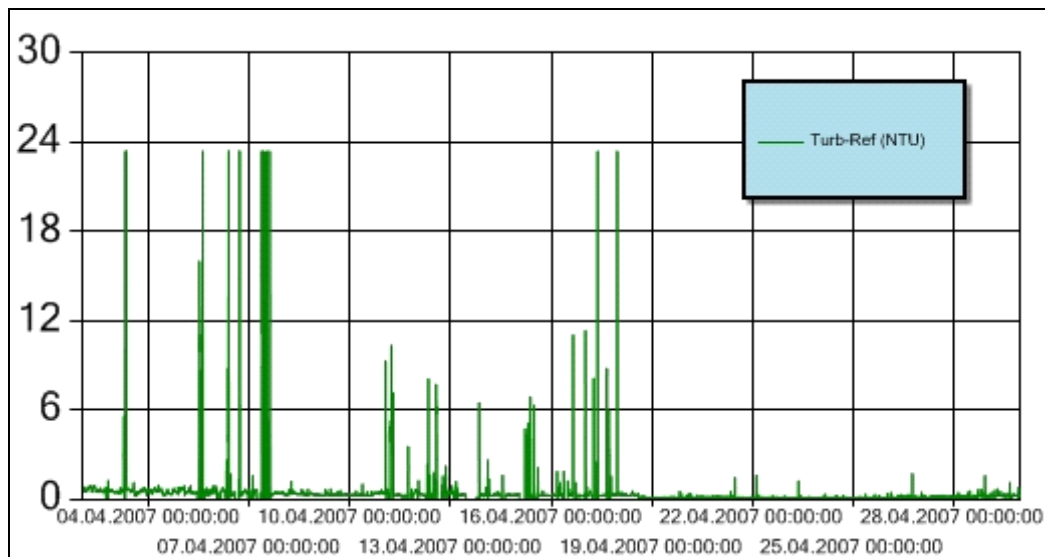
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/4-07 til 30/4-07
Nedetid automatisk bøye	22/4-07 1740-2109, 22/4-07 2200 - 23/4-07 0400 (i perioden 22/4-07 1320- 23/4-07 0900 var det uregelmessige registreringer)
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,4
Middelverdi	0,5
Gjennomsnitt	0,5
75 % persentil	0,6

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

Kommentarer:

I kortere perioder har bøyen ikke logget data.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. C-4
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt MP4		



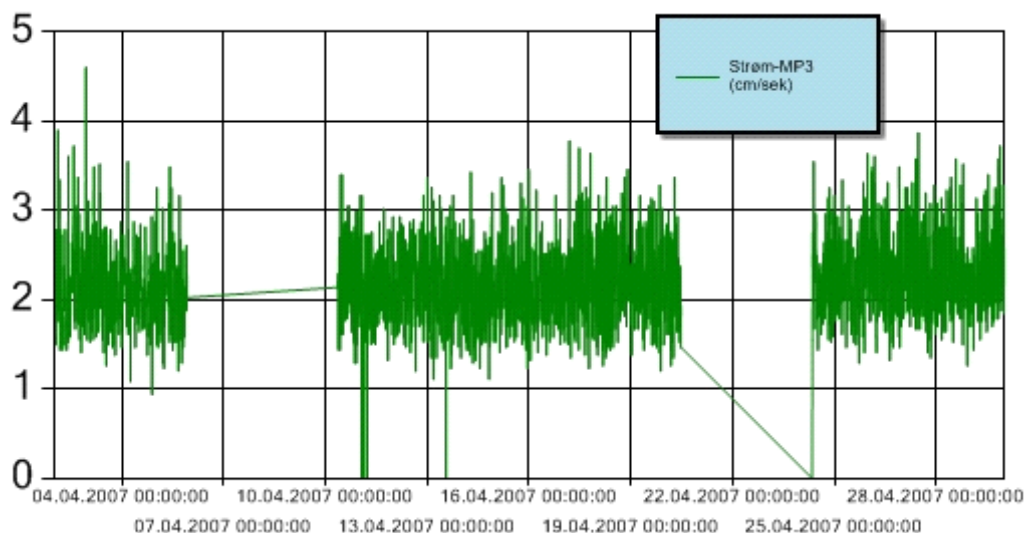
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/4-07 til 30/4-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,1
Middelerverdi	0,2
Gjennomsnitt	0,4
75 % persentil	0,4

Kommentarer:

Det har vært en del støy i målingene (negative verdier og unormalt høye verdier) som antas å skyldes at turbiditetssensoren har kommet borti skrånende sjøbunn. Bøyen har drevet ca 330 meter ut av posisjon (nord-vest), og ligger på et sted hvor det er grunnere enn den opprinnelige posisjonen. I påvente på å bli flyttet tilbake, ble turbiditets sensoren heist opp ca 10 meter i vannsøyla 18. april. Dette for å unngå at den kommer borti bunnen.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. C-5
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
	Kontrollert AO	
Godkjent		
Turbiditet ved målepunkt T-Ref		




Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2/4-07 til 30/4-07
Nedetid automatisk bøye	5/4-07 2206 – 10/4-07 0847 og 20/4-07 1120 – 24/4-07 0810
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av strømhastighetsdatadata (cm/sekund)	
25 % persentil	1,9
Middelverdi	2,2
Gjennomsnitt	2,2
75 % persentil	2,5

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

Kommentarer

Modemet for strømmåleren har i perioder ikke fungert, slik at strømdatane ikke har blitt oversendt. 18/4-07 ble modemmet byttet og all data som bøyen hadde lagret ble lastet ned manuelt. Data fra før 10/4-07 kl. 0847 var ikke blitt lagret. Etter byttet av modem fungerte det fremdeles ikke pga feil innstillinger, og i den forbindelse gikk dataene fra 20/4-07 kl. 1120 – 24/4-07 kl. 0810 tapt. Feilen ble utbedret 24/4-07, og modemmet har fungert tilfredsstillende etter det.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-25	Figur nr. C-6
	Tegner AN	Dato 2007-07-09
	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. 20051785-25		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		9. juni 2007	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited		Rev.nr./Rev.No.	
		<input type="checkbox"/> Ingen/None		0	
Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF					
Emneord/Keywords Environmental geotechnology, field instrumentation, harbour, sea water, sea bed					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Oslo				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Oslo				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	AO		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date		Sign. Prosjektleder/Project Manager	
		9. juli 2007		Audun Hauge	