

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Månedssrapport juli 2007

Rev. 0

20051785-30

8. november 2007

Ved elektronisk overføring kan det ikke garanteres for konfidensialiteten eller autentsiteten 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 juli 2007

Rev. 0
20051785-30

8. november 2007

Oppdragsgiver: Oslo Havn KF

Kontaktperson: Kjetil Lønborg Jensen
Kontraktreferanse: 40HAV05

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder: Audun Hauge

Rapport utarbeidet av: Anita Nybakk

Arbeid også utført av: Anne Kibsgaard
Arne Pettersen
Øyvind Kvalvåg
Helge Smebye

Sammendrag

Oslo Havn KF har engasjert NGI til å gjennomføre de oppgaver som er tillagt byggherres kontrollansvarlig miljø ifølge 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 2. – 29. juli 2007.

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

- Kontinuerlig overvåking viser at strømhastigheten har vært lav i perioden (gjennomsnittshastighet lik 0,6 cm/s). Det har ikke vært noen episoder med strømhastighet over grenseverdien, men det har vært uregelmessigheter og støy.
- Det er registrert flere episoder med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden. Eventuell pågående nedføring av mudrede sedimenter ble da stanset etter varsel via SMS. Overskridelsene kan skyldes at det ble benyttet større mengder vann ved nedføringen fordi massene var tørre.
- 16. juli ble det tatt vannprøver i deponiområdet, i Bunnefjorden og ved 3 badeplasser. Resultatene viser at vannkvaliteten i deponiområdet og i Bunnefjorden er den samme som vi har sett tidligere, men konsentrasjonene av enkelte metaller ved badeplassene har økt.
- 20. juli ble det gjennomført en turbiditetskartlegging av deponiområdet. Kartleggingen foregikk i en periode hvor turbiditeten var spesielt høy, rett etter en overskridelse ved MP3. Resultatene viste allikevel at der ikke er noen spredning av partikler opp over terskelnivå.
- Det har ikke vært søl eller andre uønskede hendelser i forbindelse med mudring, transport eller nedføring av sedimenter.

Innhold

1	INNLEDNING	4
2	KONTROLL UNDER MUDRING	4
2.1	Overvåkning i sjø under mudring	4
2.2	Overvåking i sjø under mudring: Fiskevandring	5
2.3	Kontroll av lasting og transport av mudrede masser	5
2.4	Kontroll av sjøbunn etter mudring	5
3	KONTROLL UNDER DEPONERING	5
3.1	Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet	5
3.2	Overvåking av eventuell spredning under deponering, sedimentfeller	8
3.3	Kontroll av eventuell spredning under deponering, sedimentprøver	9
3.4	Kontroll av saltinnhold	9
3.5	Kontroll av strømhastighet	11
3.6	Kontroll av leverte masser	11
3.7	Overvåking av stabilitet i sjetéer	11
3.8	Kontroll av transport og lossing til nedføring	11
4	KONTROLL AV VANNKVALITET	12
4.1	Vannkvalitet ved mudringsområdet	12
4.2	Vannkvalitet ved dypvannsdeponi og i Bunnefjorden	12
4.3	Dokumentasjon av PAH og PCB ved lav deteksjonsgrense	14
4.4	Vannkvalitet badeplasser	15
4.5	Turbiditet ved dypvannsdeponi	18
5	MILJØTEKNISKE AVVIK	22
6	OPPSUMMERING	23
7	REFERANSER	23

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 ifølge 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).

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

Denne månedsrapporten oppsummerer aktivitet for perioden 2. – 29. juli 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, sedimentfeller og passive prøvetakere for tidsintegrerte målinger.

2 KONTROLL UNDER MUDRING

2.1 Overvåking i sjø under mudring

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

Secora har i den aktuelle perioden mudret i Bjørvika. Det pågikk ingen mudring i tidsrommet 10. – 17. juli 2007, da Secora tilpasset mudringsutstyret for å kunne mudre ned mot 15 m vanndybde.

Under den utførte mudringen er partikkelmengden i vannet (turbiditeten) målt ved mudringsfartøyet og ved en referansestasjon. Når mudringen har foregått i

Bjørsvika, har referansemåleren vært plassert ved Sørengautstikkeren. 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 min. I tilfeller der referansemåleren ikke har vært operativ, er bakgrunnsnivået antatt å være 4 NTU, basert på turbiditet målt tidligere ved Sørengautstikkeren. 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 perioden er oppsummert i fig. A1 og A2, vedlegg A. I perioden 2. – 29. juli har det ikke vært overskridelser av grenseverdi for turbiditet under mudringen, 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. Dette kontrollpunktet har ikke vært aktuelt i denne perioden.

2.3 Kontroll av lasting og transport av mudrede masser

Hensikten med denne kontrollen er å hindre søl og spredning av forurensede mudringsmasser ved lasting og lekertransport. Secora loggfører slike uønskede hendelser. Det er ikke rapportert inn uønskede hendelser i denne perioden.

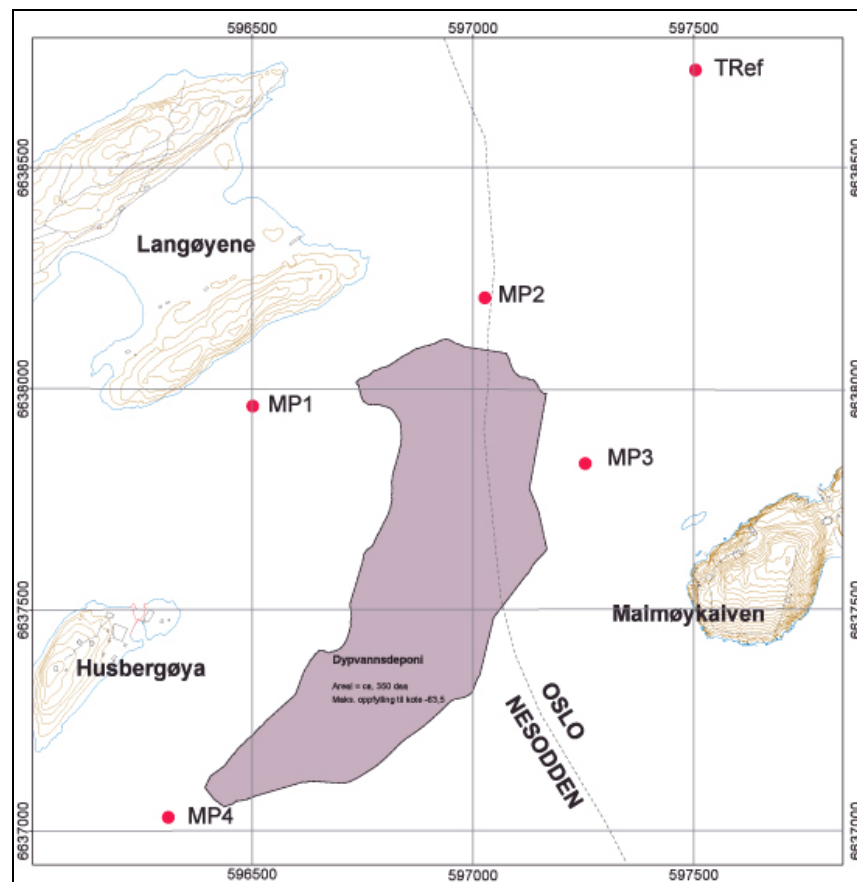
2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

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. På samtlige stasjoner er det plassert en turbiditetssensor ca. 3 m over sjøbunnen. I tillegg er det etablert sensorer ved 40 og 50 m vanndyp på MP3 og ved 43 m vanndyp på MP4.



Figur 1 Kart over deponiområdet med målestasjoner

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

Tabell 1 gir en oppsummering av målt turbiditet rundt deponiet. Måleresultatene er vist som middelerdi, gjennomsnittsverdi og 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 overvåkingsbøyer rundt deponiet i perioden 2. – 29. juli 2007

Stasjon	Nedetid ¹	Overskridelse av grenseverdi for turbiditet:	Turbiditet (NTU)			
			Nedre kvartil ²	Middel verdi	Gjennomsnitt	Øvre kvartil ³
MP1	5/7 kl. 1835 - 2055	Nei	0,4	0,5	0,5	0,5
MP2	Nei, men data har blitt overført i ettertid	Nei	1,0	1,1	1,1	1,2
MP3	5/7 kl. 1835 – 2055, 8/7-07 kl. 2245 – 9/7 kl. 0925	5/7-07 (1 tilfelle) 19/7-07 (1 tilfelle) 20/7-07 (4 tilfeller) 26/7-07 (1 tilfelle)	1,5	1,7	2,1	2,2
MP3_50	5/7 kl. 1835 – 2055, 8/7-07 kl. 2245 – 9/7 kl. 0925	Nei	0,8	0,9	0,9	1,0
MP3_40	5/7 kl. 1835 – 2055, 8/7-07 kl. 2245 – 9/7 kl. 0925	Nei	0,2	0,2	0,3	0,3
MP4	Nei	Nei	0,9	0,9	0,9	1,0
MP4_43	Frem til 7/7-07	Nei, kun støy	0,4	0,4	0,4	0,4
TRef	5/7 kl. 1835 - 2055	Ikke relevant for referansemåling	1,4	1,6	1,6	1,8

¹ Se vedlegg C-1 til C-9 for detaljer

² 25 % av måleverdiene er lavere enn dette

³ 75 % av måleverdiene er lavere enn dette

5. juli ble det gjennomført vedlikehold på NGIs servere, som medførte at overføringen mellom målebøylene og Malmøy-databasen opphørte i 2 timer 20 min. For MP2 og MP4 har disse dataene blitt lastet ned i ettertid, men for de andre målerne har dataene gått tapt.

Det har vist seg at i varmt vær har MP2 problemer med regelmessig å overføre data. Dataene blir logget, men ikke overført automatisk til databasen. Jevnlig blir dataene lastet ned manuelt og overført til databasen. Data som har blitt lastet ned i ettertid har til nå aldri inneholdt overskridelser. Ukentlig manuell nedlastning av data for å dekke de mindre periodene det ikke overføres data vurderes som tilfredsstillende basert på erfaring etter 1,5 års drift der det ikke har vært overskridelser av grenseverdien for turbiditet ved MP2.

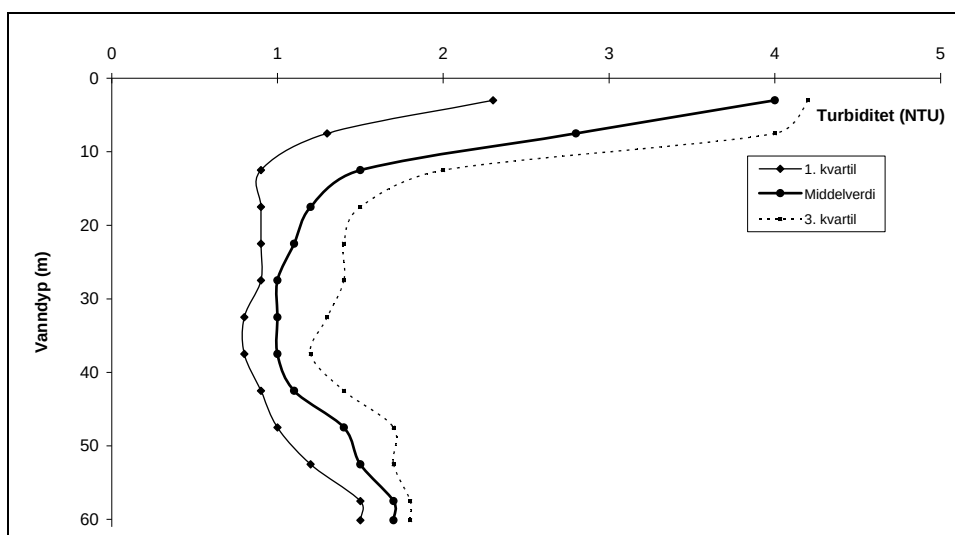
I perioden har det vært registret 7 episoder med overskridelser ved nedføring. Alle episodene har vært registret av hovedmåleren på MP3 (den nederste måleren). Fem av disse episodene er registret hvor det ifølge Secoras logg ikke har pågått nedføring. De to episodene som skjedde mens det pågikk nedføring ble registrert 20. juli, hvor det også ble kartlagt vertikalprofiler av hele turbiditeten i deponiområdet, se avsnitt 3.1. På grunn av den pågående kartleggingen og den korte varigheten av overskridelsene, ble det ikke tatt vannprøver 20. juli, se avvik nr. 98.

Overskridelsene kan ha sammenheng med at det pga. tørrere masser ble benyttet mer vann ved nedføringen. I deler av perioden fungerte ikke vannmåleren ved nedføringsenheten, dvs. at det ikke er dokumentert hvor mye vann som ble benyttet.

8. juli gikk batteriet ved MP3 tomt. Batteriet ble byttet 9. juli, men dette medførte at data fra søndag 8. juli kl. 2245 til mandag 9. juli kl. 0925 har gått tapt.

Frem til 6. juli var måleren på MP4_43 til reparasjon. Det betyr at det ikke finnes data fra 1. – 6. juli ved MP4_43. Dette har ikke ført til redusert kvalitet på overvåkningen, fordi hovedmåleren ved MP4 (ved bunn) har fungert, og det har ikke vært registrert noen overskridelser i 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 ombord på nedføringsenheten. NGI får alle måledata tilsendt. Figur 2 viser data under nedføring i perioden fra og med 2. juli til og med 28. juli. Målerresultatene er vist som snittverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) kvartil.



Figur 2 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring i perioden 2. – 10. juli og 18 – 28. juli 2007

Den forhøyete turbiditeten i overflaten skyldes biologisk aktivitet i den fotiske sonen. Dataene viser at turbiditeten øker svakt ved ca. 45 m vanddyb. Selv om det er en svak øking, er verdiene ikke i nærheten av å overskride grenseverdien i vannsøylen ned til 60 m ved nedføringsenheten. Dette betyr at det ikke er en oppadrettet transport av partikulært materiale fra nedføring av mudrede masser.

3.2 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 tidsintegrert bilde av mengde og kvalitet av sedimenterende materiale.

Fellene er plassert 3 m over sjøbunnen. Oppsamlet materiale blir sendt til NIVA for analyse.

Etter anbefalinger i årsrapporten for 2006 er prøvetaking med sedimentfeller intensivert. Fellene står kontinuerlig ute og tømmes 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 2 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 2 Secoras logg for nedføring av masser i perioden 2. – 29. juli 2007.

Dato	Masser hentet fra	Saltholdighet i lekter (g/l)	Vanninnhold i lekter (m ³)	Menge salt tilsatt (kg)	Nedføring i deponi	
					Fra kl.	Til kl.
02.07.2007	Bjørsvika	27	100	600	0835	1000
02.07.2007	Bjørsvika	23	150	1500	1300	1500
02.07.2007	Bjørsvika	23	100	1000	1700	1900
03.07.2007	Bjørsvika	20	100	1300	1400	1540
04.07.2007	Bjørsvika	25	100	800	0700	0815
04.07.2007	Bjørsvika	20	100	1300	1500	1700
05.07.2007	Bjørsvika	22	100	1100	0910	1110
05.07.2007	Bjørsvika	20	100	1300	1530	1730
06.07.2007	Bjørsvika	19	100	1400	0750	1050
06.07.2007	Bjørsvika	20	100	1300	1240	1515
06.07.2007	Bjørsvika	23	100	1000	1725	1900
07.07.2007	-					
08.07.2007	-					
09.07.2007	Bjørsvika	22	100	1100	0755	0920
09.07.2007	Bjørsvika	24	100	900	1300	1410
09.07.2007	Bjørsvika	23	100	1000	1650	1830
10.07.2007	Bjørsvika	24	100	900	0800	0900
10.07.2007	Bjørsvika	20	50	650	1300	1350
11.07.2007	-					
12.07.2007	-					
13.07.2007	-					
14.07.2007	-					
15.07.2007	-					
16.07.2007	-					
17.07.2007	-					
18.07.2007	Bjørsvika	22	100	1100	0840	1300
18.07.2007	Bjørsvika	24	100	900	1515	1715
19.07.2007	Bjørsvika	23	100	1000	1250	1510
20.07.2007	Bjørsvika	23	100	1000	0940	1210
20.07.2007	Bjørsvika	23	100	1000	1600	1900
21.07.2007	-					
22.07.2007	-					
23.07.2007	Bjørsvika	23	100	1000	1530	1800
24.07.2007	Bjørsvika	24	100	900	1035	1410
24.07.2007	Bjørsvika	22	100	1100	1630	1900
25.07.2007	Bjørsvika	26	100	700	1310	1600
26.07.2007	Bjørsvika	26	100	700	0900	1100
26.07.2007	Bjørsvika	26	100	700	1540	1830
27.07.2007	Bjørsvika	26	100	700	1200	1405
27.07.2007	Bjørsvika	27	100	600	1620	1715
28.07.2007	Bjørsvika	27	100	600	0650	0815
29.07.2007	-					

"- " betyr ingen arbeider

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/s 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. – 29. juli 2007 var gjennomsnittlig strømhastighet i området 0,6 cm/s. Det var ingen overskridelser av grenseverdien for strømhastighet i denne perioden. I perioden har det vært en del uregelmessigheter og støy ved strømmåleren. Høye enkeltmålinger (>15 cm/s) har blitt vurdert som ikke reelle og tatt ut av statistiske beregninger. Alle måledata fra målinger av strømhastighet er presentert i figur C-9 i vedlegg C.

Verdiene for strømmålingene ligger lavere enn tidligere. Endringen skjedde da strømmåleren ble byttet ut i juni. Det er mistanke om at det er en offset mellom den gamle og den nye måleren. Det viser seg at dataene fra den nye måleren samsvarer bedre med NIVAs tidligere målinger i området, jfr. månedssrapport for juni.

3.6 Kontroll av leverte masser

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

3.7 Overvåking av stabilitet i sjetéer

Denne kontrollen iverksettes når det eventuelt er etablert sjetéer 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 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 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 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. 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 én gang i måneden, ekstra turbiditetsmålere ved MP3 (ved 40 og 50 m vanndybde) og MP4 (ved 43 m vanndybde) 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. Massene fra Secoras mudring deponeres i dypvannsdeponiet ved Malmøykalven. Det har ikke blitt tatt prøver ved mudringsfartøyet eller mudringsreferanse i den aktuelle perioden.

4.2 Vannkvalitet ved dypvannsdeponi og i Bunnefjorden

Som en del av den utvidete overvåkingen bestilt av SFT, ble det utført vannprøvetaking 16. juli 2007 fra følgende stasjoner:

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

Samtlige vannprøver er analysert for innhold av tungmetaller, PAH (organiske tjærestoffer), turbiditet og suspendert stoff ved akkreditert analyse-laboratorium. Analyseresultatene sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko, HC5 (SFT, 2005), er presentert i Tabell 3.

Tabell 3 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt 16. juli 2007. Uthevede analyseresultater overskrider HC5. Grenseverdien for økologisk risiko har som formål å beskytte 95 % av artene i et økosystem selv ved lengre tids eksponering.

Parameter	Enhet	MP3 40 m	MP3 bunn	MP4 40 m	MP4 bunn	H2 bunn	TRef 40 m	B.fj. bunn	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	<0,1	0,56	0,17	0,58	0,32	0,21	0,68	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	11	9,8	6,6	2,6	25	5,2	4,2	-
Pb	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,346	11
Cd	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,34
Cr	µg/l	0,155	0,17	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,161	8,7
Cu	µg/l	1,63	1,61	1,51	1,57	1,31	1,39	1	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	1,21	0,868	0,829	0,849	1,12	0,955	1,12	1,9
Zn	µg/l	5,13	4,29	4,78	4,77	4,33	5,7	3,83	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-

i.p.: forbindelsen er ikke påvist i analysen

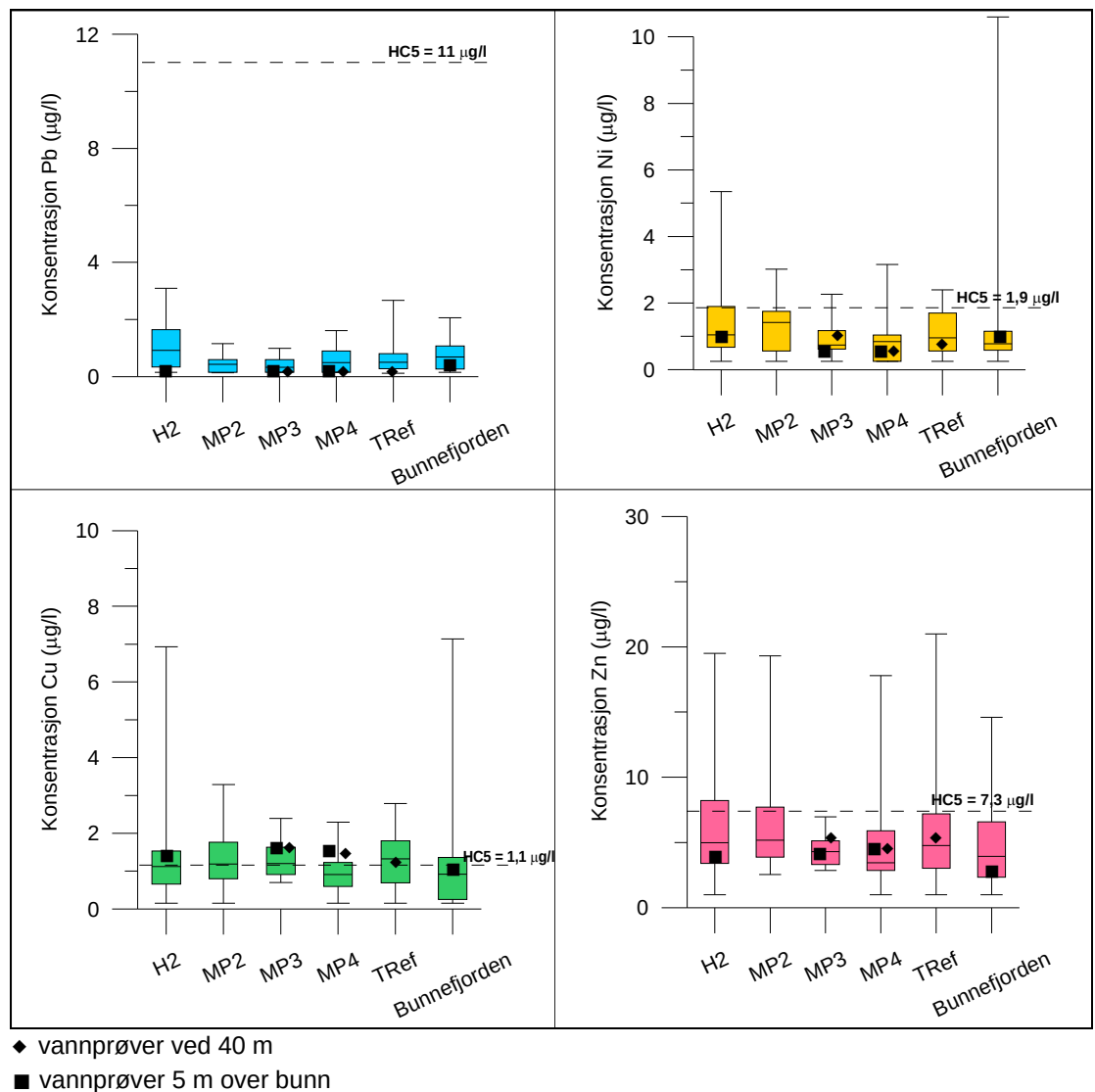
"<" betyr mindre enn. Tall oppgitt etter "<" representerer kvantifiseringsgrensen for analysen

¹⁾ Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005)

²⁾ Målt i vannprøven

³⁾ Grenseverdi for uorganisk kvikksølv

Med unntak av kobber, er alle påviste konsentrasjoner av metaller under grenseverdien for økologisk risiko (HC5). Erfaring fra overvåkingen i 1,5 år viser at kobber typisk ligger høyere enn grenseverdien i dette området, se Figur 3. Bunnstoff og notimpregneringsmidler er de største kildene til utslipp av kobber i dag (www.miljostatus.no). Alle resultatene fra prøvetakning gjennomført 16. juli 2007 ligger innenfor det som er observert ved tidligere prøvetakning i samme område.



Figur 3 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller innenfor og rundt dypvannsdeponiet. Datasettet omfatter alle observasjoner tom juli 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 juli 2007.

4.3 Dokumentasjon av PAH og PCB ved lav deteksjonsgrense

På utvalgte prøver som inngår i miljøregnskapet 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 standardmetoder. Data fra høyt oppløsende metoder er med på å redusere usikkerheten ved beregning av miljøregnskapet. Resultatene er vist i Tabell 4. PAH og 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 heller ikke påvist klorbenzener, HCH eller klorstyren i noen av prøvene.

Tabell 4 Konsentrasjoner av utvalgte organiske miljøgifter i vannprøver tatt 5 m over sjøbunnen 16. juli 2007. Prøvene er analysert ved NIVA Lab. Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l.

Stoff	H2* 5 m over bunn	MP3 5 m over bunn	Bunnefjorden 5 m over bunn
PCB-7	i.p.**	i.p.**	i.p.**
PAH-16	i.p.**	i.p.**	i.p.**
Benso(a)pyren	<2	<2	<2
Pentaklorbenzen	<0,1	<0,1	<0,1
Hexaklorbenzen	<0,1	<0,1	<0,1
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 2-5 ng/l for PAH komponentene

4.4 Vannkvalitet badeplasser

16. juli ble det gjennomført vannprøvetaking for å dokumentere vannkvaliteten ved badestrender rundt deponiområdet. Det ble hentet overflatevann (1 m dyp) fra 3 badeplasser; Langøya, Solvik og Hovedøya. Figur 4 viser lokaliteter for de prøvetatte badeplassene.

Vannprøvene er analysert for tungmetaller, PAH (organiske tjæreforbindelser), PCB, TBT (organisk tinnforbindelse brukt som bunnstoff på båter) og partikkelmengde (turbiditet) ved akkreditert analyselaboratorium. Resultatene fra overvåkingen er vist i Tabell 5. Det er også lagt inn resultater fra vannprøve tatt samme dato i Bunnefjorden ca. 2 km sør for dypvannsdeponiet. Denne prøven indikerer det naturlige bakgrunnsnivået av metaller i området som ikke er påvirket av Oslo by eller nedføringen i dypvannsdeponiet.

Analyseresultater sammenliknet med grenseverdi for økologisk risiko, HC5, er også presentert i Tabell 5. Uthevete analyseresultater overskrider HC5.



Figur 4 Kart som viser beliggenheten av undersøkte badeplasser

Tabell 5 Vannkvalitet ved badeplasser og i Bunnefjorden. Prøvene er tatt 16. juli. Alle konsentrasjoner er gitt i µg/l.

Parameter	Enhet	Solvik	Langøyene	Hovedøya	B.fj. bunn	HC5 ¹⁾
Turbiditet ²⁾	NTU	1,39	1,4	1,46	0,68	-
Suspendert stoff ²⁾	mg/l	9,4	8,6	11	4,2	-
Pb	µg/l	2,55	2,63	8,44	0,346	11
Cd	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,34
Cr	µg/l	0,536	0,513	0,856	0,161	8,7
Cu	µg/l	4,14	4,61	6,33	1	1,1
Hg	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	4,11	7,47	14,2	1,12	1,9
Zn	µg/l	24,8	36,6	104	3,83	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	-
PCB 7	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.		-
TBT	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.		-

i.p.: Forbindelsen er ikke påvist i analysen

1) Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005)

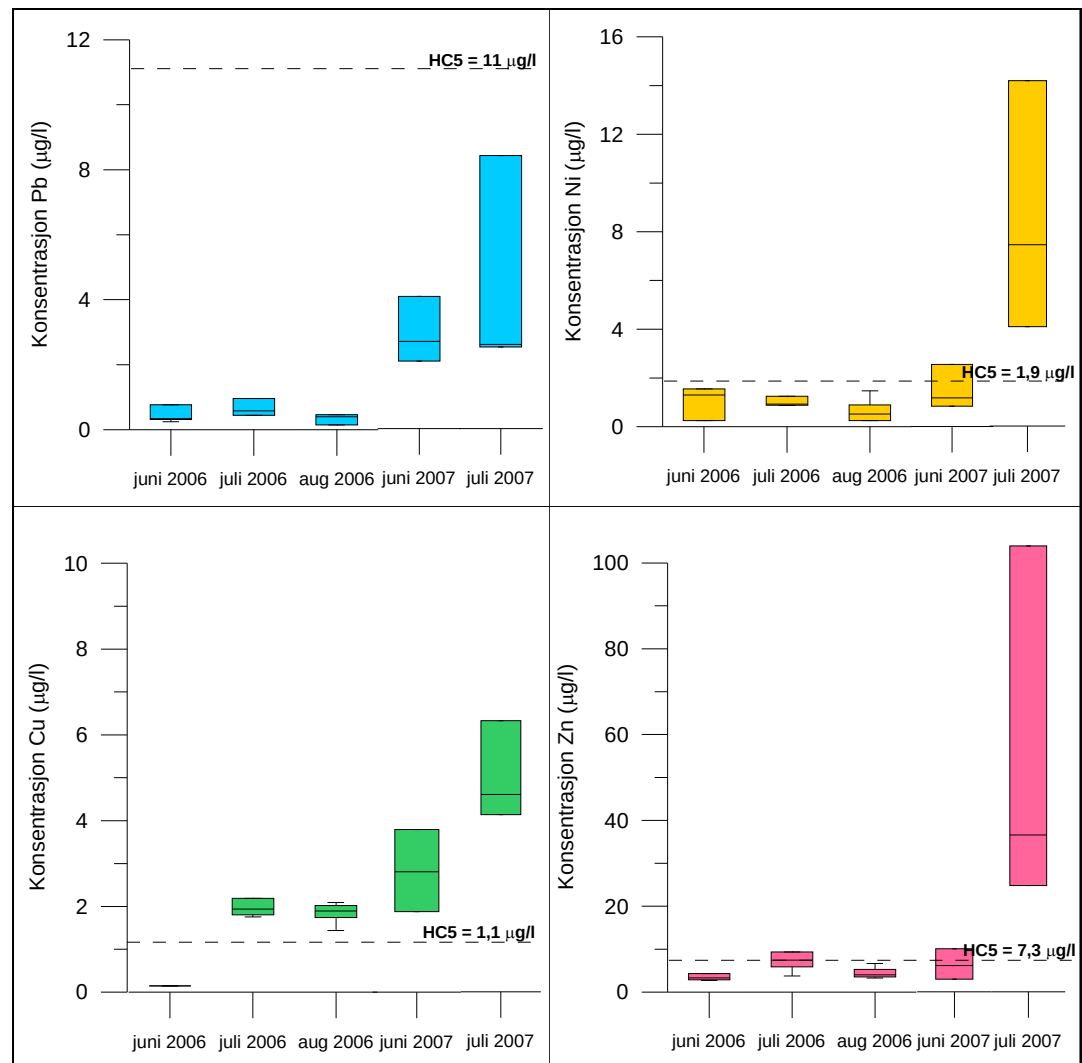
2) Målt i vannprøven

3) Grenseverdi for uorganisk kvikksølv,

De observerte konsentrasjonene av bly og krom ligger under HC5, mens for kobber, nikkel og sink er konsentrasjonene over HC5 ved alle badeplassene.

Sammenliknet med resultatene fra Bunnefjorden ligger konsentrasjonene fra badeplassene høyere for bly, krom, kobber, nikkel og sink. Det er ikke påvist kadmium og kvikksølv i noen av prøvene.

Det er videre ikke påvist verken PAH, PCB eller TBT.



Figur 5 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller ved badeplassene juli 2007, sammenlignet med resultatene fra 2006 og juni 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.

Resultatene er illustrert i Figur 5, og viser at konsentrasjonen av tungmetaller ved badeplassene er høyere i juli 2007 enn i 2006 og juni 2007. Da analyse-resultatene fra vannet under sprangsjiktet i dypvannsdeponiområdet ikke viser

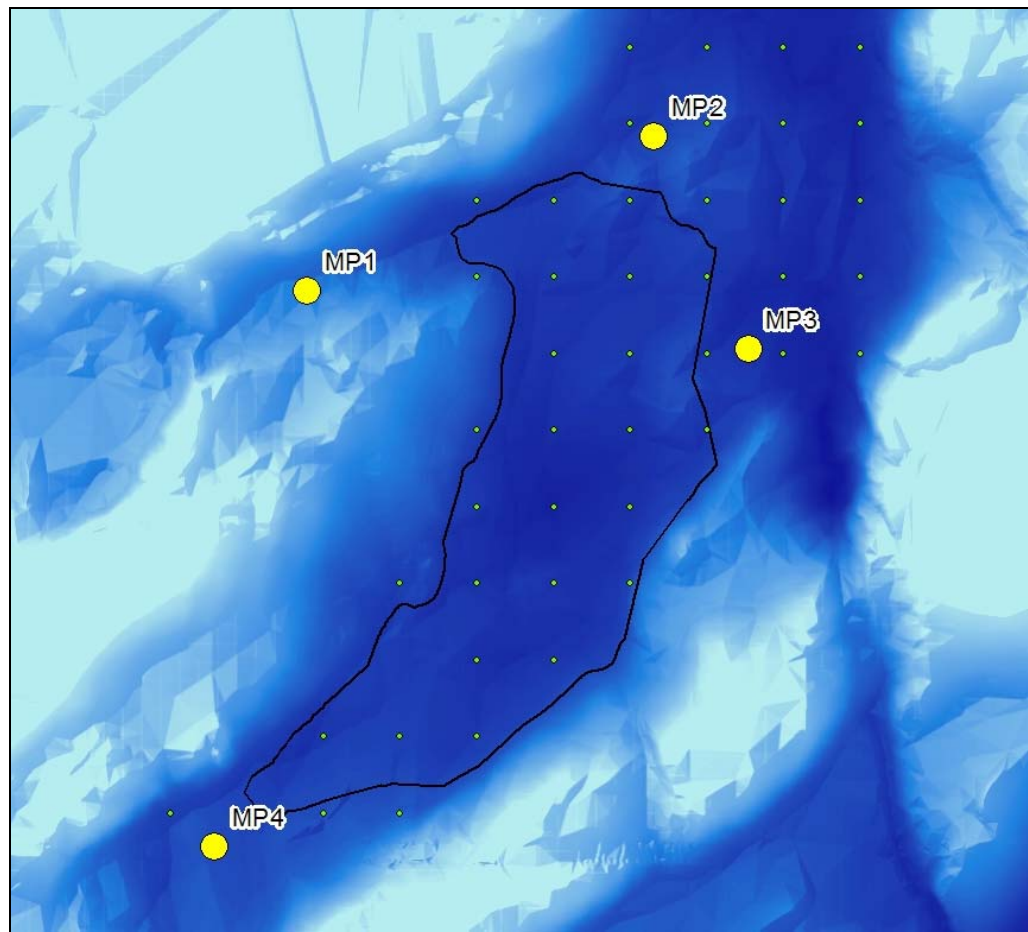
liknende økte konsentrasjoner, holdes det for sannsynlig at nedføringen ikke er årsaken til økningen i overflatevannet ved badeplassene. Det har vært mer nedbør enn normalt sommeren 2007. Den observerte økningen i overflatevannet i juli kan være forårsaket av mer nedbør i perioden frem til prøvetakingsdato, sammenlignet med tilsvarende periode før prøvetakingen i juni 2007. Nedbør gir overflateavrenning, og dermed økt tilførsel av forurensninger fra urbane strøk til overflatevannet i fjorden. Vann- og avløpsetaten i Oslo kommune overvåker badevannskvalitet ved måling av siktedyp og bakterieinnhold på utvalgte badeplasser i fjorden. Deres resultater for sommeren 2007 viser samme trend med en forverring av vannkvaliteten fra juni til juli.

Det vil bli gjennomført månedlig vannprøvetakning ved badeplassene i badesesongen.

4.5 Turbiditet ved dypvannsdeponi

Det har i tillegg til vannprøvetaking i dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden, blitt kartlagt turbiditet i hele deponiområdet 20. juli, som en del av utvidelsen av overvåkingen på initiativ fra SFT. Hensikten med dette utvidede programmet er å styrke dokumentasjonen av en eventuell partikkelspredning under arbeidene.

Plassering av prøvepunktene er vist i Figur 6. Figuren viser deponiet (sort omriss) og området rundt sett ovenfra, med målebøyene og punktene hvor det har blitt målt turbiditet i hele vannsøylen. Blåfargen illustrerer dybdeforholdene, hvor mørk blå er dype områder, mens lys blå er grunne områder. Uthevede punkter MP1, MP2, MP3 og MP4 tilsvarer målestasjonene for kontinuerlig turbiditetsmåling som presenteres i vedlegg C. Plasseringen av øvrige målepunkter for turbiditetsprofiler er basert på erfaringer etter ett års drift. Overskridelser av turbiditet har kun blitt registrert ved målestasjon MP3 og MP4. Ved MP4 i sørenden av deponiområdet, ved terskelen ut mot Bunnefjorden, har det kun vært noen få overskridelser i løpet av ca. 15 måneders drift. Stasjon MP3 er plassert ved utløpet av deponiet til Bekkelagsbassenget mot nord, og dette er det laveste nivået ut fra selve deponiområdet. Ut fra bunntopografi (dybdeforhold) i området er det nordøst for deponiet som er den mest sannsynlige spredningsvei for partikler.

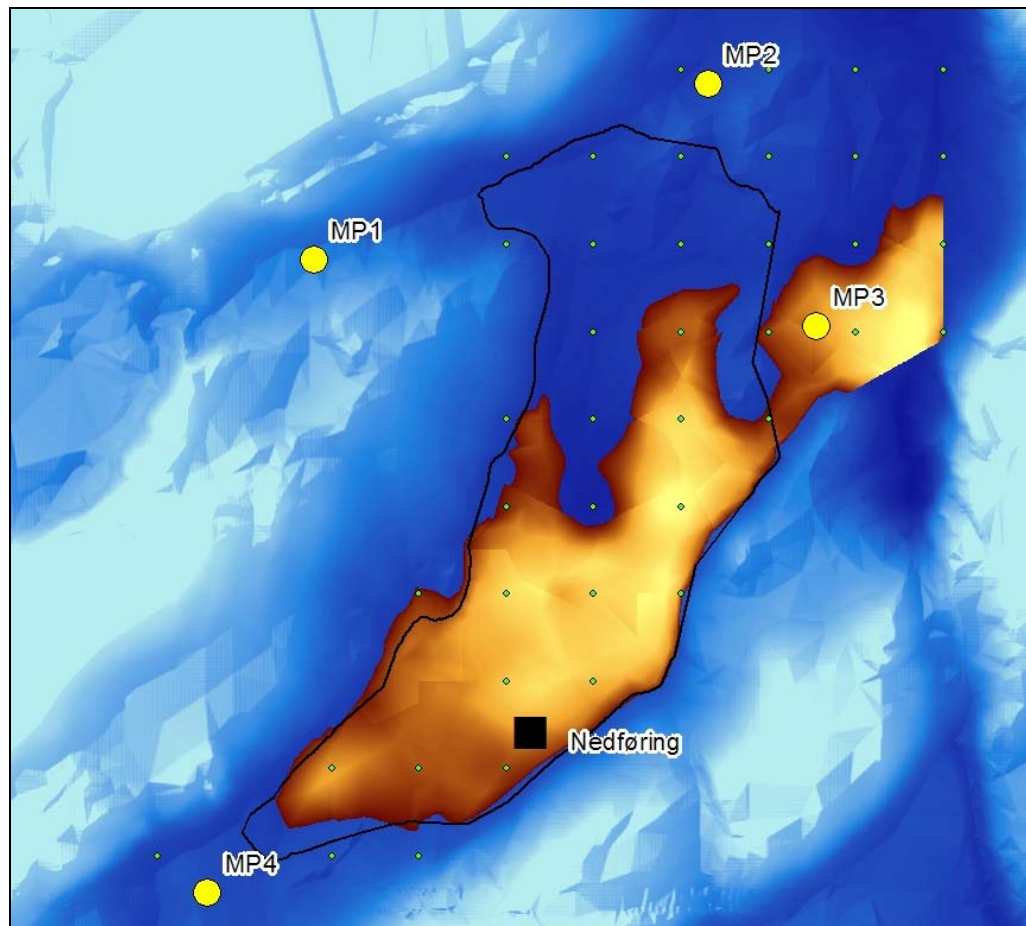


Figur 6 Prøvepunktene (grønne) hvor turbiditet ble målt i hele vannsøylen 20. juli 2007. Gule punkter angir posisjon for målebøyer for kontinuerlig overvåking av turbiditet. Sort omriss angir reguleringsgrensen for dypvannsdeponiet. Oppe til venstre er Langøyene, og til høyre i bildet er Malmøykalven.

Turbiditeten er blitt målt ved hjelp av et håndholdt instrument (SAIVAS), og det er logget turbiditet, temperatur og salinitet (saltholdighet) i hele vannsøylen for prøvepunktene. Dataene er presentert i en 3D-modell for å vise hvor partikkelnivået i vannmassen i og utenfor deponiet overskrider en turbiditet tilsvarende 6 NTU, dvs. 5 NTU + gjennomsnittlig bakgrunnsverdi på 1 NTU. Det bemerkes at figurene viser målinger utført i løpet av 5 timer og 20 min.

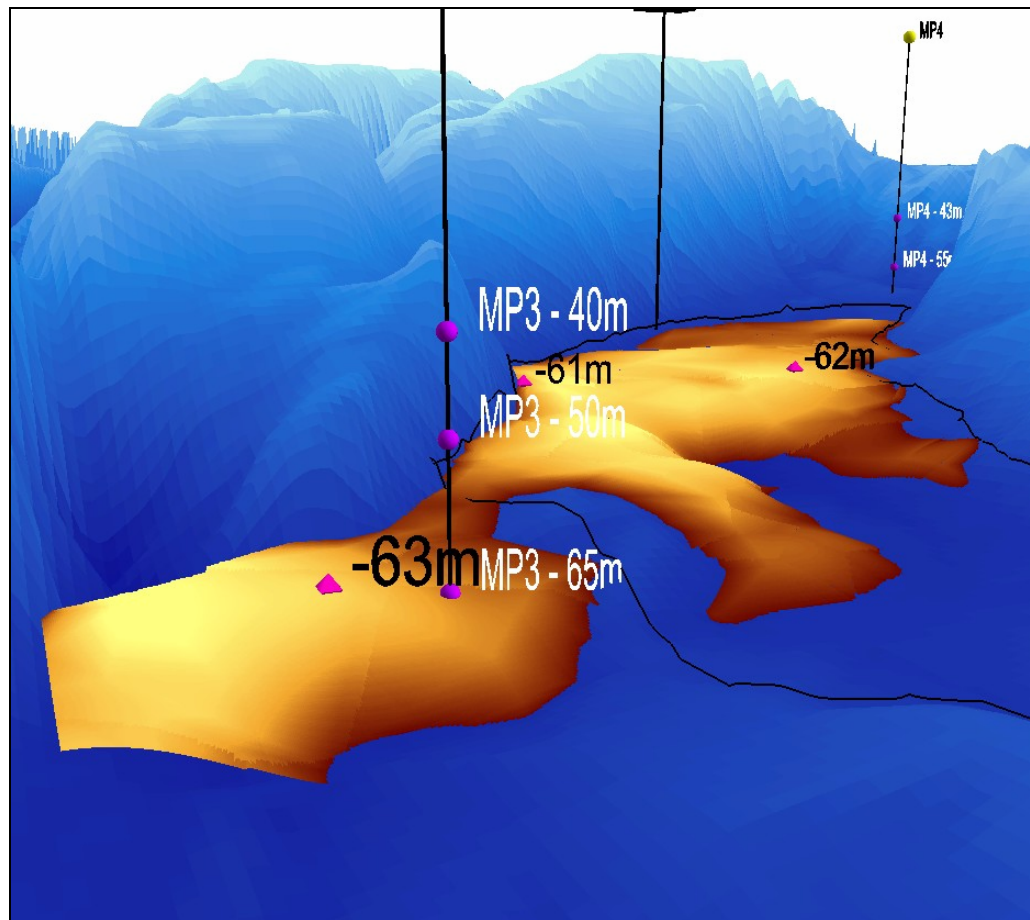
Figur 7 viser resultatene fra målinger utført 20. juli 2007 sett ovenfra. Svart firkant angir posisjon for nedføringsenheten, grønne punkter er målepunkter og gule punkter angir posisjon for målebøyer for kontinuerlig overvåking av turbiditet. Arealet farget gult/brunt viser områder hvor målt turbiditet overstiger 6 NTU. På samme måte som blåfargene illustrerer dybdeforholdene, illustrerer nyansene fra gult til brunt den vertikale utbredelsen av vannmassen med turbiditet over 6 NTU, der gult er oppover i vannsøylen mens brunt er ned mot sjøbunnen. Målingene ble utført i samme periode som det ble registrert

overskridelser av turbiditet ved dypeste målesensor på MP3 (kl. 0234-0343, 0444-0543, 0913-1013 og 1757-1817).



Figur 7 Turbiditet i deponiområdet 20. juli 2007. Arealet farget gult/brunt viser områder hvor målt turbiditet overstiger 6 NTU. Svart firkant angir posisjon for nedføringsenheten.

Figur 8 viser deponiet og området rundt sett fra bunnen i retning fra nordøst mot MP4 i sørvest. Figuren viser at partikler ikke blir spredd oppover i vannsøylen, og at partiklene holder seg godt innenfor de naturlige tersklene og forhøyningene som omkranser deponiet mot vest, sør og øst. Mot MP3 er imidlertid det laveste punktet, og det er naturlig at en eventuell spredning av partikler vil skje i dette området, som vist i Figur 7 og Figur 8. Det er i dette området det er prosjektert å bygge en sjete dersom det skulle bli behov for å utnytte deponiets fulle kapasitet.



Figur 8 Dypvannsdeponiet (sort omriss) sett langs bunnen fra nordøst mot MP4 i sørvest. Svart rektangel er nedføringsenheten og lilla punkter er turbiditetssensorene ved MP3 og MP4. Blåfargen viser sjøbunns-topografien der lyse områder er grunne og mørke områder er dype. Arealet farget gult/brunt er området hvor turbiditeten overstiger 6 NTU i målingene utført 20. juli 2007. Brunt er rett over bunnen mens gult er opp til 61 m vanndybde.

20. juli ble det ikke observert turbiditet over 6 NTU på vanndyp høyere opp i vannsøylen enn 61 m. Turbiditet > 6 NTU observeres gradvis nærmere bunnen (brunfargen) mot ytterkantene av vannmassen med forhøyet turbiditet. Dette vises tydeligere i 3D-animasjonen som er fremstilt. I den øvrige vannmassen er turbiditet målt til 0,5 – 1,5 NTU, som anses som naturlig bakgrunnsnivå i området.

I motsetning til målingene i mai og juni, ble målingene i juli utført i en situasjon med overskridelse av turbiditet. Målingene dokumenterer følgelig en episode med uønsket turbiditetsnivå utenfor deponiet. Resultatene viser at målepunkt MP3 ligger godt plassert i forhold til å registrere uønsket spredning ut i Bekkelagsbassenget.

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

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

5 MILJØTEKNISKE AVVIK

For perioden 2. – 29. juli 2007 har NGI rapportert følgende avvik:

- Avvik nr. 97: SMS-varsel om overskridelse av dypeste målesensor ved MP3 19. juli kl. 0233-0303. Da hendelsen inntraff om natten var det ingen arbeider å stanse, og ettersom turbiditeten gikk raskt ned igjen, ble det ikke ansett som hensiktsmessig å ta vannprøve. Det ble ikke registrert utslag ved målesensorene høyere opp i vannsøylen ved MP3 da overskridelsen ble registrert.
- Avvik nr. 98: SMS-varsel om overskridelse av dypeste målesensor ved MP3 20. juli kl. 0234-0343, kl. 0444-0543, kl. 0913-1013 og kl. 1757-1817. Secora stanset sine arbeider etter SMS-varsel på formiddagen og gjenopptok nedføring når turbiditeten var under grenseverdien igjen. Det ble ikke tatt vannprøve, da avvikets varighet på morgenen (kl. 0913-1013) var så kort. Det ble imidlertid gjennomført turbiditetsmåling i 52 punkter i og rundt dypvannsdeponiet. Disse målingene er omtalt i kap. 4.5.
- Avvik nr. 99: SMS-varsel om overskridelse av dypeste målesensor ved MP3 26. juli kl. 0647-0847. Secora hadde ikke startet nedføring da SMS-varselet kom. Det ble ikke tatt vannprøve av episoden, men utviklingen i turbiditet ble nøye fulgt, og NGI var i beredskap for å ta vannprøve dersom ny overskridelse ville inntreffe.

6 OPPSUMMERING

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

- Kontinuerlig overvåking viser at strømhastigheten har vært lav i perioden (gjennomsnittshastighet lik 0,6 cm/s). Det har ikke vært noen episoder med strømhastighet over grenseverdien, men det har vært uregelmessigheter og støy.
- Det er registrert flere episoder med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden. Eventuell pågående nedføring av mudrede sedimenter ble da stanset etter varsel via SMS. Overskridelsene kan skyldes at det ble benyttet større mengder vann ved nedføringen fordi massene var tørre.
- 16. juli ble det tatt vannprøver i deponiområdet, i Bunnefjorden og ved 3 badeplasser. Resultatene viser at vannkvaliteten i deponiområdet og i Bunnefjorden er det samme som vi har sett tidligere, men konsentrasjonene av enkelte metaller ved badeplassene har økt.
- Det ble gjennomført en turbiditetskartlegging av deponiområdet 20. juli. Kartleggingen foregikk i en periode hvor turbiditeten var spesielt høy, rett etter en overskridelse ved MP3. Resultatene viste allikevel at det ikke er noen spredning av partikler opp over terskelnivå.
- Det har ikke vært søl eller andre uønskede hendelser i forbindelse med mudring, transport eller nedføring av sedimenter.

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.

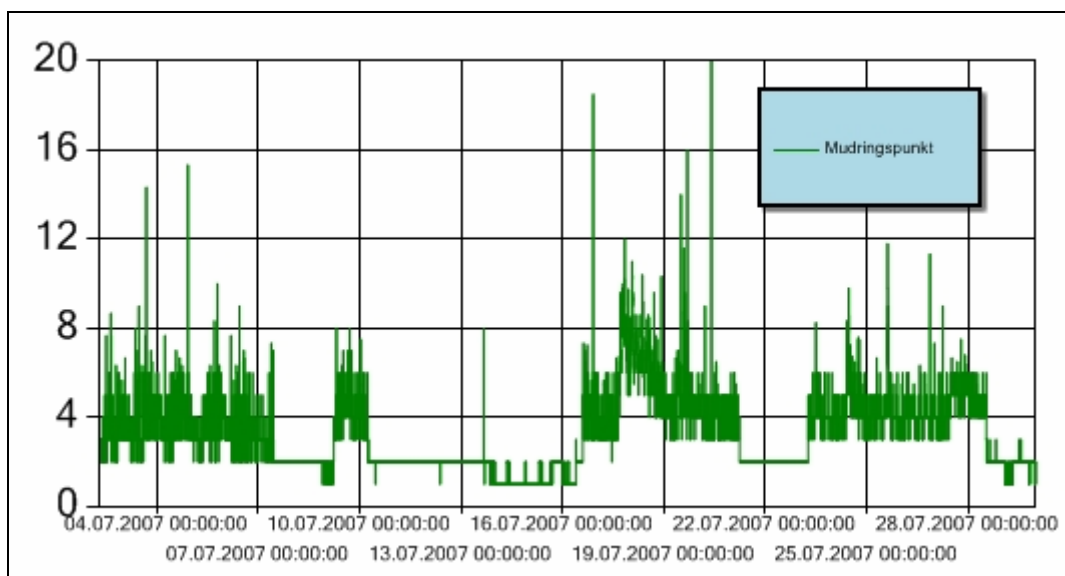
Oslo Havn KF (2007)

Statusrapport fra prosjekt Ren Oslofjord, Juni, 2007, www.renoslofjord.no

www.miljostatus.no/templates/PageWithRightListing____2852.aspx



Vedlegg A - Overvåkningsdata fra mudringsområdet



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 28. juli
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	2,0
Middelverdi	3,0
Gjennomsnitt	3,2
75 % persentil	4,0

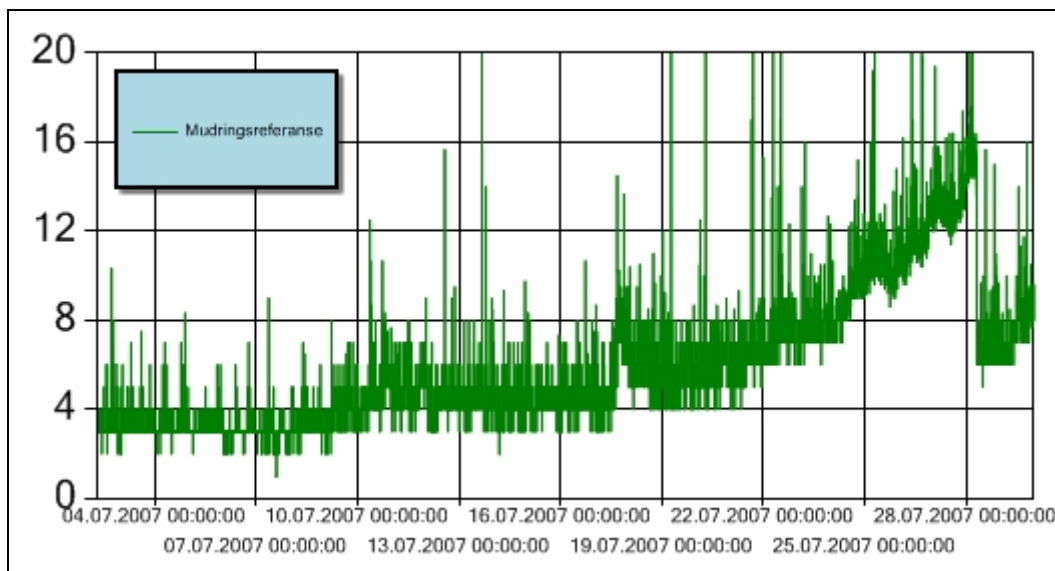
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

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).

I uke 28 pågikk det kun mudring den 9. juli, pga av utskiftning mudringsutstyr.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. A-1
Turbiditet ved mudringspunkt i Bjørvika	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	4,0
Middelerverdi	5,0
Gjennomsnitt	5,9*
75 % persentil	7,0

*I perioder når mudderreferansen har vist unormalt høye verdier, har 4 NTU blitt benyttet som bakgrunn.

Kommentarer:

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

Det har vært perioder hvor referansemåleren har vist unormalt høye verdier. I disse periodene har 4,0 NTU blitt benyttet som referanseverdi, for å begrense spredning av forurenset sediment. Denne verdien er basert på tidligere erfaringer fra samme målestasjon.

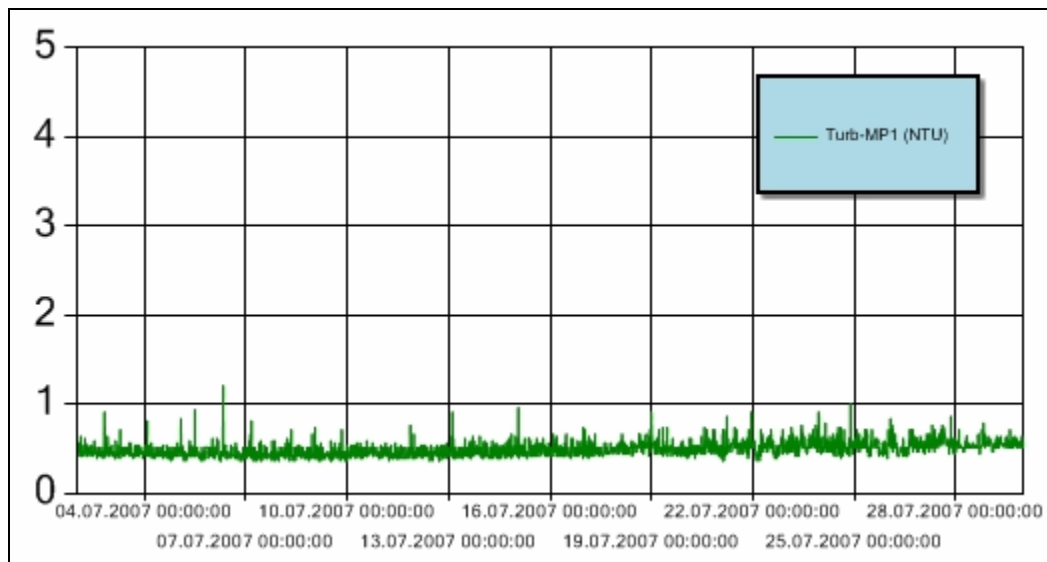
OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. A-2
	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	
Turbiditet ved mudringsreferanse i Bjørvika		

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. I perioden 2. juli – 29. juli 2007 har det ikke vært overskridelser av grenseverdi for turbiditet under mudringen.

Vedlegg C - Overvåkningsdata fra dypvannsdeponiet



Nøkkeldata

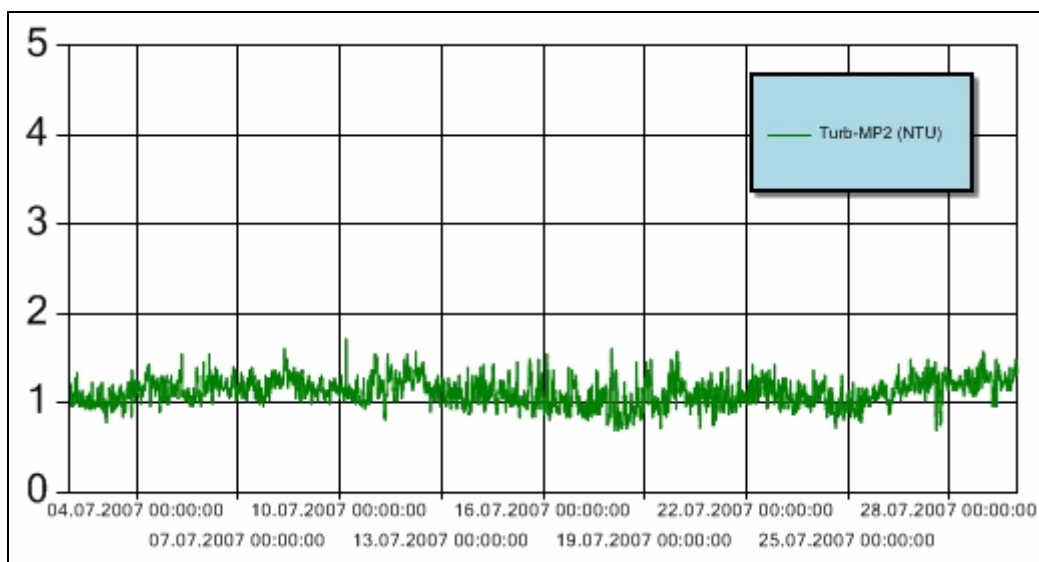
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bølge	5/7-07 kl. 1835-2055
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,4
Middelverdi	0,5
Gjennomsnitt	0,5
75 % persentil	0,5

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

Kommentarer:

Nedetid den 5. juli, skyldes vedlikehold på NGIs nettverk.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-1
Turbiditet ved målepunkt MP1	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bølge	Nei, men data har blitt overført i ettertid.
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,0
Middelverdi	1,1
Gjennomsnitt	1,1
75 % persentil	1,2

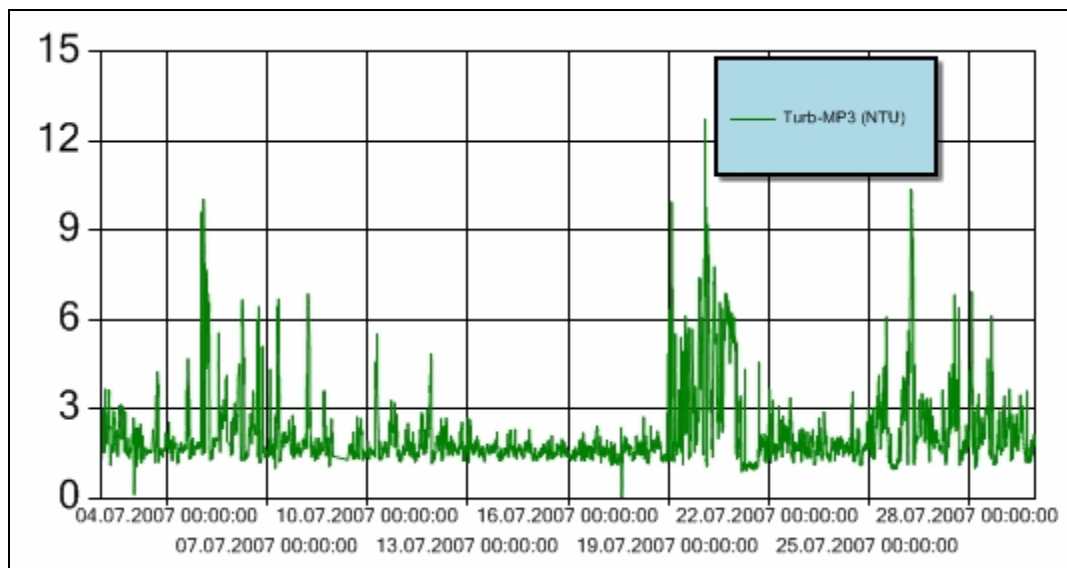
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

I varme tidsrom fungerer ikke modemmet optimalt, og i mindre perioder overføres ikke dataene til databasen ved NGI. Disse dataene blir lastet ned manuelt jevnlig og overført til databasen. Det har ikke blitt registrert noen overskridelser i ettertid.

Ukentlig manuelle nedlastning av data for å dekke de mindre perioder det ikke overføres dataene vurderes som tilfredsstillende basert på erfaring etter et og halv års drift der det ikke har vært overskridelser av grenseverdien for turbiditet ved MP2.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-2
	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	
Turbiditet ved målepunkt MP2		



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bøye	5/7-07 kl. 1835-2055, 8/7-07 kl. 2245 – 9/7 kl. 0925
Turbiditet over grenseverdi*	5/7-07 kl. 0135-0225, 19/7-07 kl. 0233-0303, 20/7-07 kl. 0234-0343, 0444-0543, 0913-1013 og 1757-1817, 26/7-07 kl. 0647-0847
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	66

Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)

25 % persentil	1,5
Middelverdi	1,7
Gjennomsnitt	2,1
75 % persentil	2,2

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

Kommentarer:

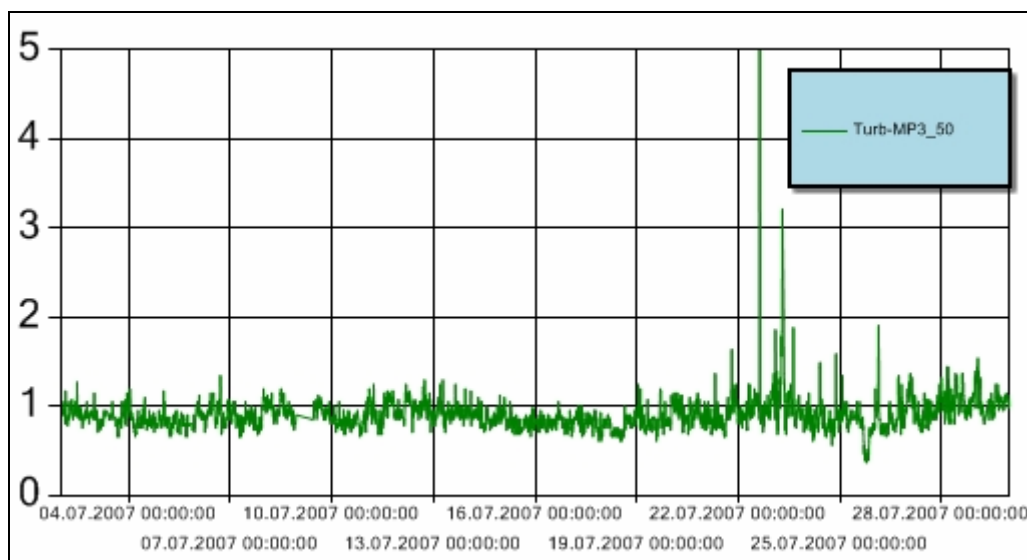
Merk at der er en høyere skala for MP3 enn for alle de andre sensorene.

Høye enkeltverdier skyldes støy. Nedetid den 5. juli, skyldes vedlikehold på NGIs nettverk. Nedetid 8. – 9. juli skyldes tomt batteri på bøyen. Negative verdier er ikke inkludert i statistisk oppsummering av turbiditetsdata.

Det var totalt 5 overskridelser mens det ikke pågikk arbeid: 5. juli kl. 0135 – 0225, 19. juli kl. 0233-0303, 20. juli kl. 0234-0343, kl. 0444-0543 og 26. juli kl. 0647-0847; og 2 overskridelser mens det pågikk nedføring, 20. juli kl. 0913-1013 og kl. 1757-1817. Mulig forklaring på disse overskridelsene kan være at der har blitt brukt mer vann ved nedføring, pga tørrere masser.

Den 20. juli ble det gjort en omfattende kartlegging av turbiditet i dypvannsdeponiområdet, som en del av den utvidete overvåkingen på initiativ fra SFT. Det ble derfor ikke tatt vannprøver denne dagen.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-3
Turbiditet ved målepunkt MP3	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

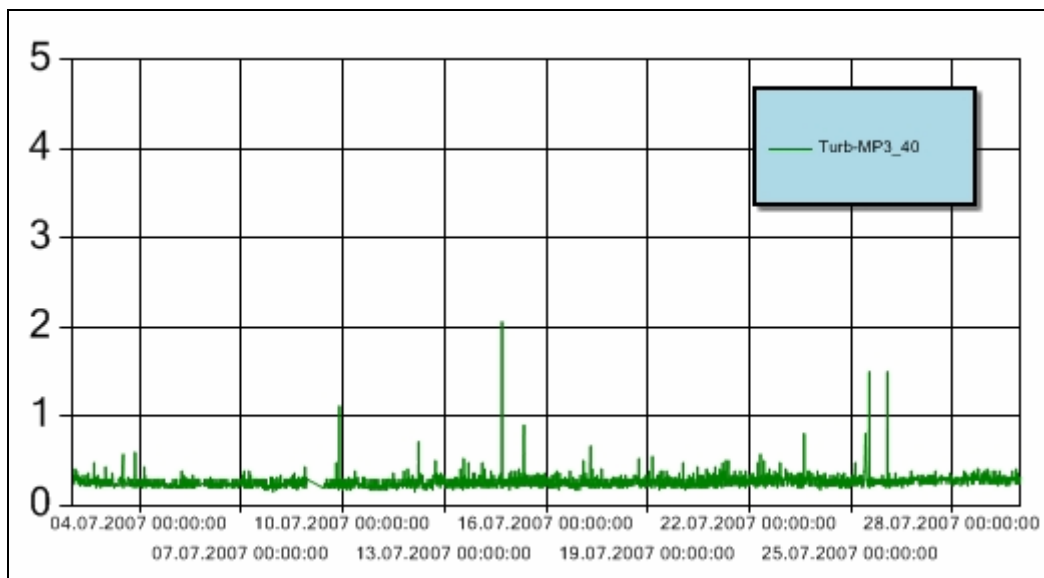
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bøye	5/7-07 kl. 1835-2055, 8/7-07 kl. 2245 – 9/7 kl. 0925
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,8
Middelverdi	0,9
Gjennomsnitt	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:

Høye enkeltverdier skyldes støy.
Nedetid den 5. juli, skyldes vedlikehold på NGIs nettverk.
Nedetid 8. – 9. juli skyldes tomt batteri på bøyen.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-4
Turbiditet ved målepunkt MP3_50 (tidligere MP3_2)	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

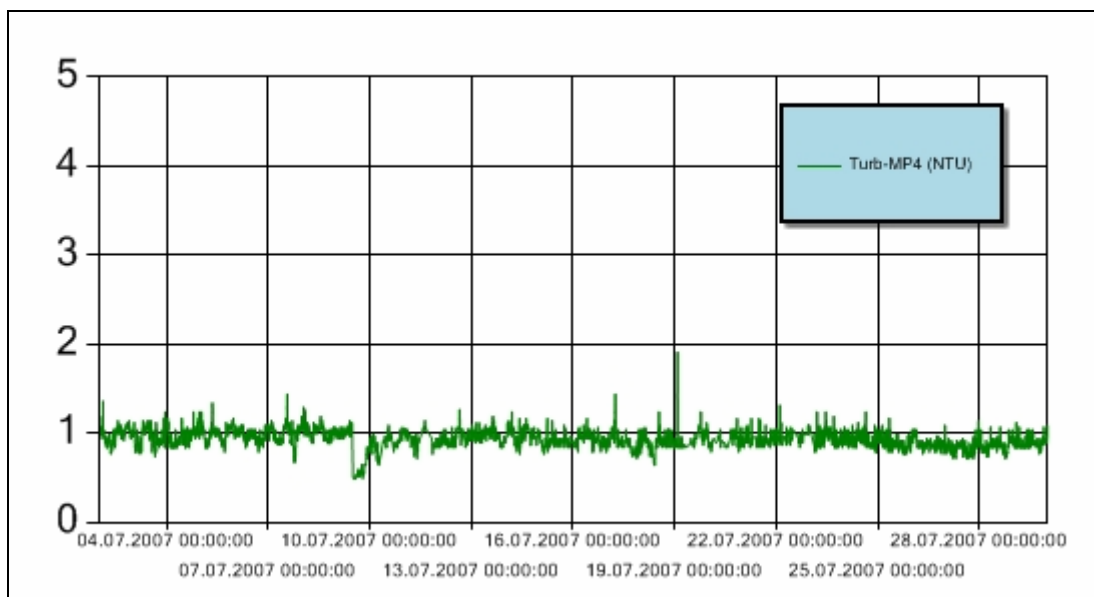
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bølge	5/7-07 kl. 1835-2055, 8/7-07 kl. 2245 – 9/7 kl. 0925
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,2
Middelverdi	0,2
Gjennomsnitt	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:

Høye enkeltverdier skyldes støy.
Nedetid den 5. juli, skyldes vedlikehold på NGIs nettverk.
Nedetid 8. – 9. juli skyldes tomt batteri på bøyen.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-5
Turbiditet ved målepunkt MP3_40 (tidligere MP3_3)	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



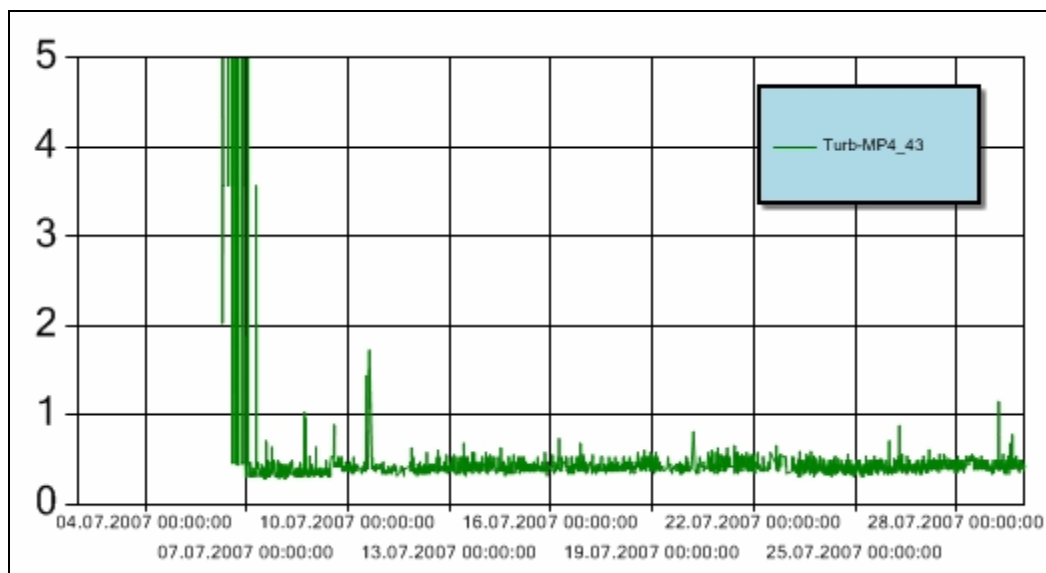
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,9
Middelferdi	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:

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-6
Turbiditet ved målepunkt MP4	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

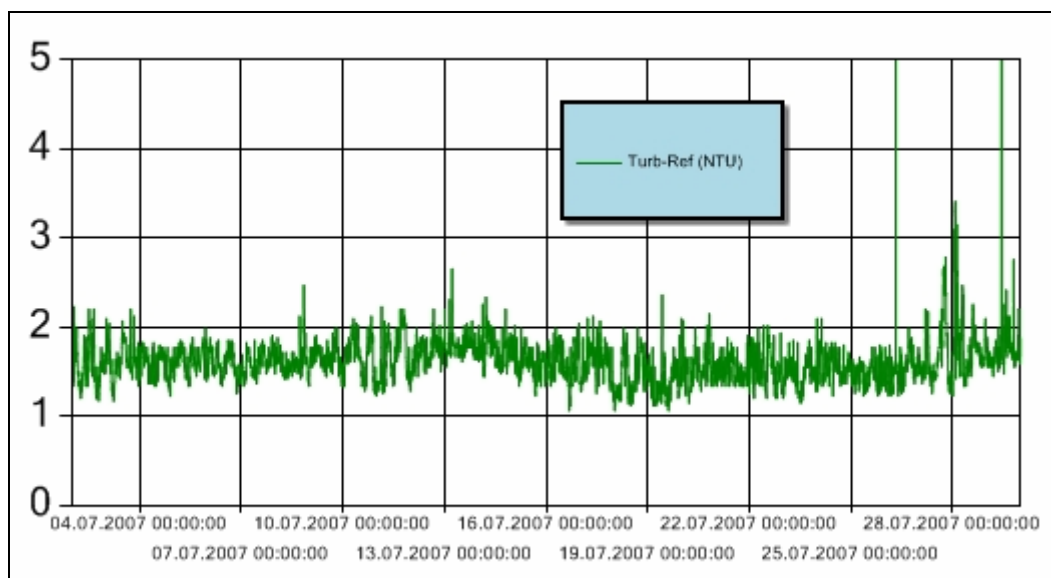
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bøye	Frem til 7. juli pga reparasjon.
Turbiditet over grenseverdi*	Kun støy
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Kun støy
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,4
Middelverdi	0,4
Gjennomsnitt	0,4
75 % 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:

Fra 14. juni kl. 2044 sluttet bøyen å logge data fra MP4_2 sensoren, avvik nr. 90. Det viste seg at sensoren var defekt. Den ble tatt på land 26. juni og sendt til reparasjon. Sensoren ble satt ut igjen i den 6. juli. Siden hovedsensoren rett over bunnen på MP4 har fungert i perioden har ikke kvaliteten på overvåkningen ikke blitt redusert.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-7
Turbiditet ved målepunkt MP4_43 (tidligere MP4_2)	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



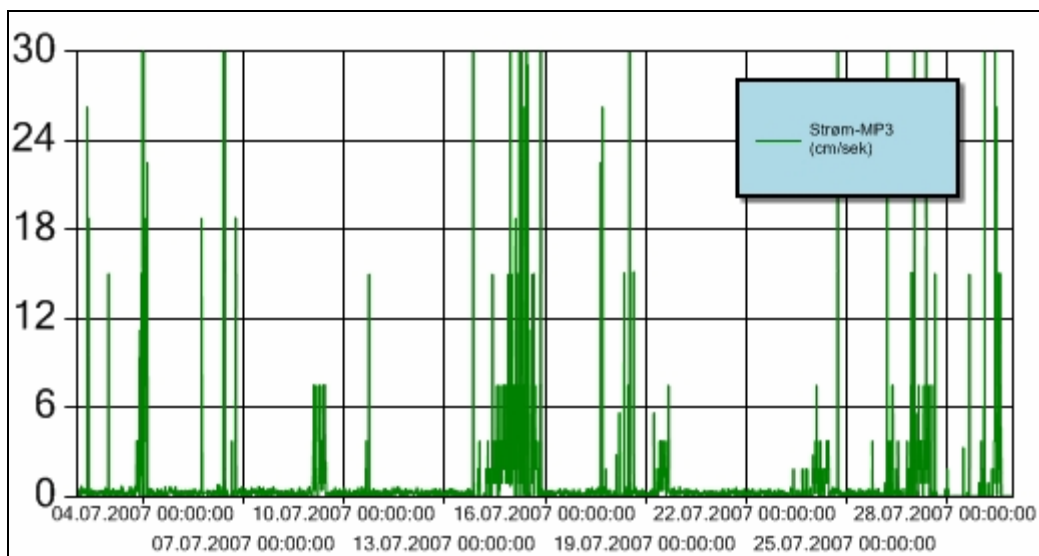
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bøye	5/7-07 kl. 1835-2055
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	1,4
Middelverdi	1,6
Gjennomsnitt	1,6
75 % persentil	1,8

Kommentarer:

Høye enkeltmålinger skyldes støy.
Nedetid den 5. juli, skyldes vedlikehold på NGIs nettverk.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-8
Turbiditet ved målepunkt T-Ref	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	2. – 29. juli 2007
Nedetid automatisk bøye	5/7-07 kl. 1835-2055
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei, men uregelmessigheter og støy
Statistisk oppsummering av strømhastighetsdata (cm/sekund)**	
25 % persentil	0,1
Middelverdi	0,2
Gjennomsnitt	0,6
75 % persentil	0,4

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

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

Kommentarer

I perioden har der vært en del uregelmessigheter og støy ved strømmåleren. Høye enkeltmålinger (>15 cm/s) har blitt vurdert som ikke reelle og tatt ut av statistiske beregninger.

Verdiene for strømmålingene ligger lavere enn tidligere. Endringen skjedde da strømmåleren ble byttet ut i juni. Det er en mistanke om at der er en offset mellom den gamle og den nye måleren. Det viser seg at dataene fra den nye måleren samsvarer bedre med NIVAs målinger.

Nedetid den 5. juli, skyldes vedlikehold på NGIs nettverk.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-30	Figur nr. C-9
Strømhastighet ved målepunkt MP3	Tegner AN	Dato 2007-11-08
	Kontrollert AO	
	Godkjent	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Månedssrapport juli 2007.				Dokument nr/Document No. 20051785-30	
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 8. november 2007	
☒ Rapport/Report		☐ Fri/Unlimited		Rev.nr./Rev.No. 0	
☐ Teknisk notat/Technical Note		☒ Begrenset/Limited			
		☐ Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF					
Emneord/Keywords Environmental geotechnology, field instrumentation, harbour, sea water, sea bed					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Norge, Oslo				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Oslo				Feltnavn/Field name	
Sted/Location Malmøykalven				Sted/Location	
Kartblad/Map 1914 IV				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VNM375970					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	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 8. november 2007		Sign. Prosjektleder/Project Manager Audun Hauge	