



Rapport / Report

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Måned rapport november 2007

20051785-38
25. april 2008

Sammendrag (forts.)



Rapport nr.: 20051785-38
Dato: 2008-04-25
Rev. dato:
Side: 4 / Rev.: 0

ble nedført masser. Pga tekniske problemer med SMS-varsling ble arbeidet ikke stoppet eller tatt vannprøver og målt turbiditet.

- Det har ikke vært søl eller andre uønskede hendelser i forbindelse med mudring og transport, men der har vært ett tilfelle av søl ved nedføring av sedimenter.
- Det ble tatt rutinemessige vannprøver den 1. november.
- Sedimentfellene ble tømt 29. oktober.
- Det har blitt etablert en turbiditetsmåler ved 10 meters vanddyb ved lekteren. Denne har blitt montert for å registrere eventuelt søl til overflaten.

1	Innledning	6
2	Kontroll under mudring	7
2.1	Overvåkning i sjø under mudring	7
2.2	Overvåkning i sjø under mudring: fiskevandring	7
2.3	Kontroll av lasting og transport av mudrede masser	8
2.4	Kontroll av sjøbunn etter mudring	8
3	Kontroll under deponering	8
3.1	Overvåkning av turbiditet rundt deponiområdet	8
3.2	Overvåkning av ev. spredning under deponering, sedimentfeller	12
3.3	Kontroll av ev. spredning under deponering, sedimentprøver	13
3.4	Kontroll av saltinnhold	13
3.5	Kontroll av strømhastighet	16
3.6	Kontroll av leverte masser	16
3.7	Overvåkning av stabilitet i sjeteer	17
3.8	Kontroll av transport og lossing til nedføring	17
4	Kontroll av vannkvalitet	17
4.1	Vannkvalitet ved mudringsområdet	17
4.2	Vannkvalitet ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden	20
5	Miljøtekniske avvik	23
6	Oppsummering	24
7	Referanser	25

Vedlegg:

- Vedlegg A: Overvåkingsdata fra mudringsområdet
Vedlegg B: Logg for stans i arbeider ved mudring
Vedlegg C: Overvåkingsdata fra dypvannsdeponiet

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

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

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

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

Denne månedsrapporten oppsummerer aktivitet for perioden 29. oktober – 2. desember 2007. Rapporten er delt inn i kapitler som samsvarer med kapittel-inndelingen 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 Overvåkning i sjø under mudring

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

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

Under den utførte mudringen er partikkelmengden i vannet (turbiditeten) målt ved mudringsfartøyet, samt ved en referansestasjon. Når mudringen har foregått i Lohavn og Pipervika, har referansemåleren vært plassert henholdsvis ved Sørengutstikkeren og Akershusutstikkeren. Når mudringen har foregått i Bestumkilen, har referansemåleren vært plassert på servicebrygga i Bestumkilen, ved den ytterste båtforeningen. SFT har satt krav om at mudringsarbeidene må stanse dersom turbiditeten ved mudringspunktet er 5 NTU høyere enn det naturlige bakgrunnsnivået målt ved referansestasjonen i mer enn 20 minutter. I en periode der referansemåleren ved Sørenga viste unormalt høye verdier ble bakgrunnsnivået antatt å være 4 NTU, basert på turbiditet målt ved samme punkt tidligere. Ved en eventuell overskridelse av grenseverdien genereres det et automatisk varsel via tekstmelding (SMS) til Secoras anleggsleder, maskinfører og NGIs kontrollansvarlig miljø. Ved flere tilfeller er det registret overskridelser ved mudringsarbeidene både i Bestumkilen og i Lohavn uten at det er loggført stopp av Secora, se avvik nr. 124. Årsaken til dette avviket er i hovedsak en ufullstendig måte å føre stopploggene på, der det ikke fremkommer i hvilke perioder Secora har hatt stans i produksjonen av andre årsaker enn turbiditetsoverskridelse. Utsendte stansvarsler i slike perioder er ikke loggført. Forslag til forbedring av dette er fulgt opp overfor Secora.

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

2.2 Overvåkning i sjø under mudring: fiskevandring

Hensikten med denne kontrollen er å sikre vandring av ørret og laks til og fra Akerselva og Hoffselva i vandringsperiodene fra april til medio juni og fra september til oktober.

Dette kontrollpunktet har ikke vært aktuelt i denne perioden.

2.3 Kontroll av lasting og transport av mudrede masser

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

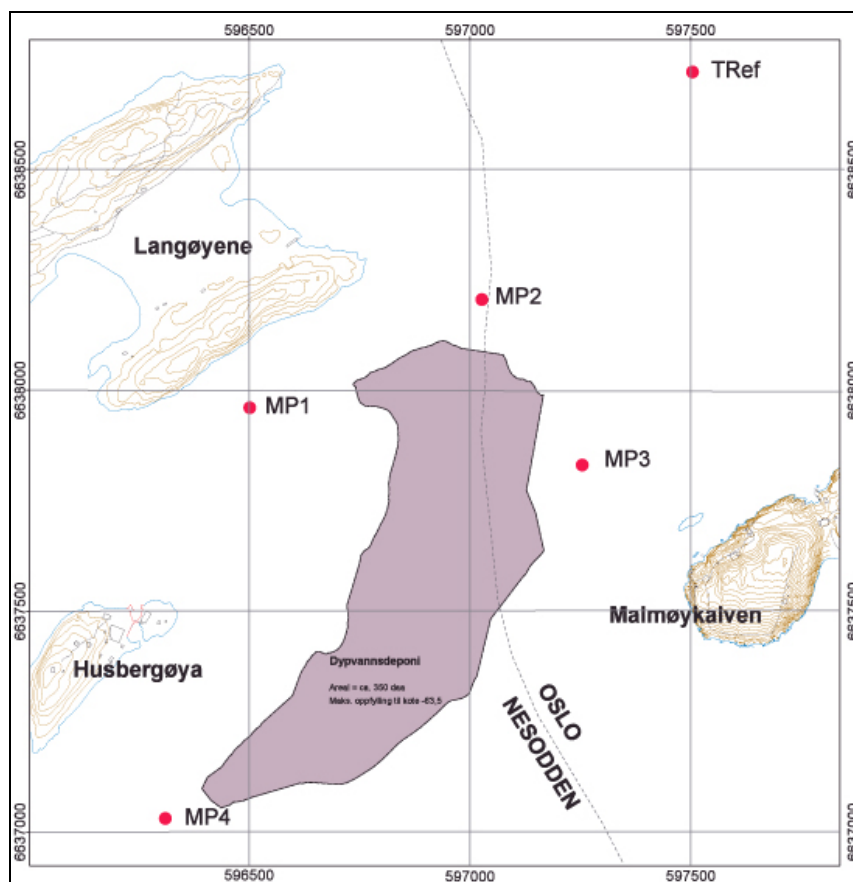
2.4 Kontroll av sjøbunn etter mudring

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 Overvåkning av turbiditet rundt deponiområdet

Hensikten med overvåkingen er å kontrollere at det ikke skjer noen uønsket spredning av partikler til overflatelaget over sprangsjiktet eller til områder utenfor deponiet. SFT har satt en grenseverdi for partikkelmengde i vann (turbiditet) tilsvarende 5 NTU over bakgrunnsnivået. Turbiditeten måles ved fire målepunkter rundt deponiet og ved en referansestasjon lengre nord i Bekkelagsbassenget. Plassering av målestasjonene er vist på oversiktskartet i Figur 1. På samtlige stasjoner er det plassert en turbiditetssensor ca. 3 meter over sjøbunnen. I tillegg er det etablert sensorer ved 40 og 50 m vanddyp på MP3 og ved 43 m vanddyp på MP4.



Figur 1 Kart over deponiområdet med målestasjoner.

Bøyeriggene for turbiditetsmålinger er satt opp med utstyr fra Aanderaa Instruments som kontinuerlig måler innhold av partikler i vannet (turbiditet). Måledata fra bøylene 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-C8, vedlegg C, er alle måledata presentert.

Tabell 1 Resultater fra måling av turbiditet ved overvåkningsbøyer rundt deponiet i perioden 29. oktober – 2. desember 2007.

Stasjon	Nedetid ¹	Overskridelse av grenseverdi turbiditet:	Turbiditet (NTU)			
			Nedre kvartil ²	Middel verdi	Gjennomsnitt	Øvre kvartil ³

MP1	12/11 kl. 0042-0251, 0442-0823, 12/11 kl. 2132 – 13/11 kl. 0242, 13/11 kl. 1851-2131, 14/11 kl. 0142-0451, 14/11 kl. 2135 – 15/11 kl. 0005, 16/11 kl. 1324-1545, 19/11 kl. 2004-2225, 24/11 kl. 1854-2154, 26/11 kl. 1916-2144, 28/11 kl. 2034 – 29/11 kl. 0004, 29/11 kl. 0615-0824, 30/11 kl. 1125-1334, 1/12 kl. 0544-0804, 0825-1134, 1134-1745, 2/12 kl. 0324-0535, 1705-2004 og 2144-2354	Nei	0,4	0,5	0,5	0,5
MP2		Nei	0,4	0,8	0,7	1,0
MP3	19/11 kl. 0715-0935 og 1025-1245	30/10-07 (2 tilfeller)	0,5	1,4	1,6	2,3
MP3_50	19/11 kl. 0715-0935 og 1025-1245	Nei	0,5	0,6	0,6	0,7
MP3_40	15/11 kl. 1515 – 16/11 kl. 0455, 19/11 kl. 0715-0935, 1025-1245, 23/11 kl. 0136 – 24/11 kl. 0656, 24/11 kl. 0746	Nei	0,3	0,4	0,4	0,5
MP4	30/10 kl. 0020-0740, 0810-1020, 30/10 kl. 2130 – 31/10 kl. 0140, 2/11 kl. 2150 – 3/11 kl. 0320, 5/11 kl. 2320 – 6/11 kl. 0210, 22/11 kl. 2157 – 23/11 kl. 0407, 26/11 kl. 1637 – 30/11 kl. 1527, 1/12 kl. 1516-2136	Nei	0,8	0,9	1,0	1,1
MP4_43	30/10 kl. 0020-0740, 0810-1020, 30/10 kl. 2130 – 31/10 kl. 0140, 2/11 kl. 2150 – 3/11 kl. 0320, 5/11 kl. 2320 – 6/11 kl. 0210, 22/11 kl. 2157 – 23/11 kl. 0407, 26/11 kl. 1637 – 30/11 kl. 1527, fjernet 30/11 og flyttet til H2	Nei	0,4	0,4	0,5	0,5
H2	Montert 30/11	Nei	0,5	0,5	0,5	0,6
TRef	17/11 kl. 1745-2015	Ikke relevant for referansemåling	0,4	1,2	1,1	1,6

¹ Se vedlegg C-1 til C-10 for detaljer, ² 25 % av måleverdiene er lavere enn dette, ³ 75 % av måleverdiene er lavere enn dette,

I perioden har det vært registret 2 episoder med overskridelser ved nedføring. Episodene har vært registret av hovedmåleren på MP3 (den nederste måleren) den 30. oktober 2007. En av episodene er registret mens det i følge Secoras logg ikke har pågått nedføring, mens den andre er registrert ved nedføring. På grunn av manglende SMS-varslings, avvik nr. 142, ble ikke arbeidet stoppet. Det ble heller ikke, av samme årsak, tatt vannprøver i overskridelsesperioden.

MP1 har ifra 12. november 2007 og ut periodene hatt kortere perioder hvor turbiditetsmåleren ikke har sendt data. Den 16. november ble utført batteriskift på MP1. Ustabiliteten fortsatte etter batteriskiftet, men periodene hvor måleren ikke har oversendt data er kortere. Det mistenkes kontaktfeil.

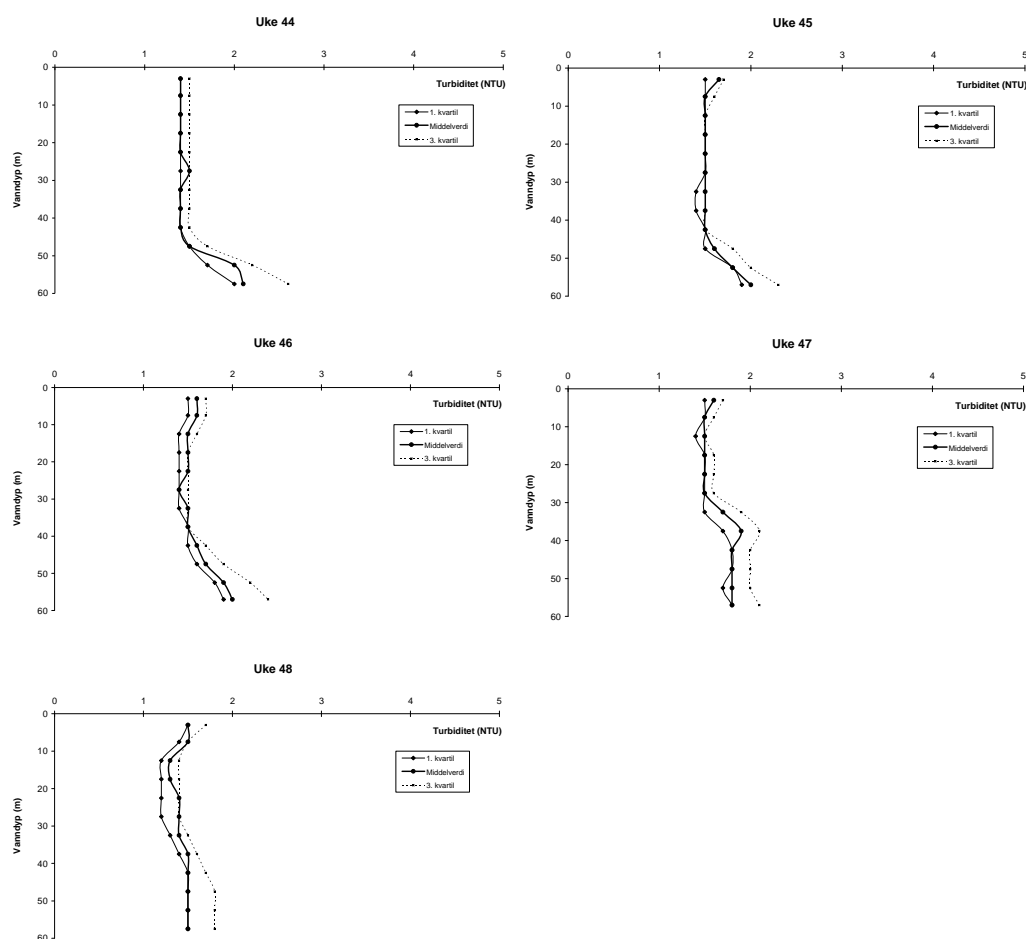
Det ble gjennomført batteriskift på de gjenværende bøyene den 19. november 2007.

I en periode fra 15. – 16. november ble det ikke overført data fra MP3_40, dette har antageligvis sammenheng med at bøyen ble heist opp den 15. november. Den samme måleren sluttet helt å sende data den 24. november. Årsaken var signalfeil ved måleren, se avvik nr. 118. Overvåkingen vurdertes allikevel som tilfredsstillende selv om MP3_40 var ute av drift. Årsaken til det er at de aller fleste overskridelsene er blitt målt med hovedmåleren MP3, altså den dypeste måleren. Per dags dato har der ikke blitt registrert overskridelser i MP3_40.

Begge målerne ved MP4 sluttet å sende data den 26. november. Den 30. november ble bøyen restartet.

Måleren fra MP4_43 ble montert ved 10 meters vanddyp ved lekteren den 30. november (målepunkt H2), se avvik nr. 119. Hensikten med denne måleren er å registrere uønsket søl i overflaten ved lekteren. På grunn av leveringstid på turbiditetssensor fra leverandør ble det valgt å prioritere å gjøre ny målestasjon operativ så raskt som mulig ved midlertidig å bruke sensor fra 43 m ved MP4.

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 2 viser data under nedføring i perioden fra og med 29. oktober – 30. november 2007. Turbiditetsmålinger mangler for enkelte dager, se avvik nr. 123. Måleresultatene er vist som snittverdi, samt nedre (25 %) og øvre (75 %) kvartil.



Figur 2 Partikkelmengde (turbiditet som NTU) målt i vannsøylen ved nedføring i uke 44 – uke 48 2007

Figurene viser at turbiditeten ligger under 2 NTU til ca. 50 meter. Unntaket er i uke 47 hvor det er en svak økning i turbiditet i mellom 30 og 40 meter. Turbiditetsdataene for uke 47 viser ved gjennomgang ingen overskridelser av grenseverdi på turbiditet. Verdiene overskrider ikke grenseverdien i vannsøylen ned til 60 meter ved nedføringsenheten. Dette betyr at det ikke er en oppadrettet transport av partikulært materiale fra nedføring av mudrede masser.

3.2 Overvåking av ev. spredning under deponering, sedimentfeller

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

Etter anbefalinger i årsrapporten for 2006 er prøvetakning med sedimentfeller intensivert. Fellene står kontinuerlig ute, og tømmes hver 6-8 uke. Sist tømming var 29. oktober 2007. Resultatene fra sedimentfellene vil bli rapportert i egen rapport.

3.3 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 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 salttilsetning og faktisk tilsatt mengde salt. Hver oppføring i tabellen tilsvarer nedføring av ett lekterlass mudrede masser. I uke 44 – uke 47 har Secora ikke oppgitt saltmålingene for overskuddsvannet i lekteren, se avvik nr. 122. Årsaken var at saltmåleren var defekt, og vanskeligheter med å kalibrere ny måler som skulle erstatte den defekte. Tilsatt mengde salt i perioden er basert på erfaringstall fra tidligere målinger, med et usikkerhetspåslag da det vurderes som akseptabelt å tilsette mer salt enn nødvendig og samtidig er lite gunstig å tilsette for lite salt.

Tabell 2 *Secoras logg for nedføring av masser i perioden 29. oktober – 30. november 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.
29.10.2007	Lohavn		100	500	0735	1215
29.10.2007	Bestumkilen		50	500	1240	1400
29.10.2007	Lohavn		150	1000	1410	1650
30.10.2007	Bestumkilen		50	500	0830	0950
30.10.2007	Lohavn		150		1000	1320
30.10.2007	Bestumkilen		50	500	1351	1430
30.10.2007	Lohavn		50	1000	1510	1755
31.10.2007	Bestumkilen		150	500	0620	0710
31.10.2007	Lohavn		50	500	0725	1220
31.10.2007	Bestumkilen		50	500	1240	1330
31.10.2007	Bestumkilen		50		1415	1445



Rapport nr.: 20051785-38
 Dato: 2008-04-25
 Rev. dato:
 Side: 14 / Rev.: 0

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.
31.10.2007	Lohavn		150	1000	1600	1805
31.10.2007	Bestumkilen		50	500	1820	1905
01.11.2007	Bestumkilen		50	500	0635	0710
01.11.2007	Lohavn		200	1000	0725	0935
01.11.2007	Bestumkilen		50	500	1010	1045
01.11.2007	Bestumkilen		50	500	1105	1210
01.11.2007	Lohavn		50	500	1430	1625
02.11.2007	Bestumkilen		50	500	0605	0700
02.11.2007	Lohavn		150	1000	0710	0950
02.11.2007	Lohavn		150	1000	1115	1255
02.11.2007	Lohavn		150	1000	1610	1700
04.11.2007	-					
05.11.2007	Bestumkilen		25	200	0635	0920
05.11.2007	Lohavn		100	1000	0950	1214
05.11.2007	Lohavn		100	1000	1425	1720
05.11.2007	Bestumkilen		25	200	1750	1920
06.11.2007	Bestumkilen		25	200	0700	0850
06.11.2007	Lohavn		100	1000	0915	1055
06.11.2007	Lohavn		150	1000	1220	1400
06.11.2007	Bestumkilen		25	200	1445	1515
07.11.2007	Bestumkilen		25	180	0830	0925
07.11.2007	Lohavn		100	1000	0935	1210
07.11.2007	Bestumkilen		25	200	1305	1355
07.11.2007	Lohavn		100	1000	1415	1545
07.11.2007	Bestumkilen		25	180	1735	1840
08.11.2007	Lohavn		100	1000	0800	0950
08.11.2007	Bestumkilen		25	180	1108	1155
08.11.2007	Lohavn		150	1000	1240	1440
08.11.2007	Bestumkilen		25	180	1537	1650
08.11.2007	Lohavn		25	1000	1700	1840
08.11.2007	Lohavn- steinnf.		25	0	0900	1530
09.11.2007	Bestumkilen		25	180	0720	0742
09.11.2007	Lohavn		100	1000	0935	1220
09.11.2007	Lohavn		100	1000	1350	1620
09.11.2007	Bestumkilen		25	180	1645	1745
10.11.2007	Bestumkilen		25	180	0630	0800
10.11.2007	Lohavn		100	180	0840	1055
10.11.2007	Bestumkilen		25	180	1210	1245
10.11.2007	Bestumkilen		25	180	1250	1325
11.11.2007	-					
12.11.2007	Lohavn		100	1000	1040	1240
12.11.2007	Bestumkilen		50	180	1250	1345
12.11.2007	Lohavn		150	1000	1410	1630
12.11.2007	Bestumkilen		25	100	1650	1715
13.11.2007	Bestumkilen		25	180	0625	0720
13.11.2007	Lohavn		100	1000	0950	1205
13.11.2007	Bestumkilen		25	180	1255	1330
13.11.2007	Bestumkilen		25	180	1355	1435

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.
13.11.2007	Bestumkilen		10	100	1625	1635
13.11.2007	Pipervika		150	1000	1650	1750
14.11.2007	Bestumkilen		25	180	0845	0925
14.11.2007	Pipervika		100	1000	0930	1045
14.11.2007	Pipervika		15	180	1305	1450
14.11.2007	Bestumkilen		25	180	1500	1545
15.11.2007	Bestumkilen		25	180	0615	0700
15.11.2007	Bestumkilen		25	180	0930	1045
15.11.2007	Bestumkilen		25	180	1300	1350
15.11.2007	Pipervika		100	1000	1410	1620
15.11.2007	Bestumkilen		25	100	1640	1715
16.11.2007	Pipervika		100	1000	1245	1430
16.11.2007	Bestumkilen		25	150	1625	1700
17.11.2007	Bestumkilen		25	150	1015	1120
18.11.2007	-					
19.11.2007	Pipervika		150	900	0715	0900
19.11.2007	Pipervika		100	1100	1135	1315
19.11.2007	Bestumkilen		25	150	1540	1610
19.11.2007	Pipervika		150	1000	1730	1800
20.11.2007	Samme lekter				0605	0730
20.11.2007	Pipervika		100	1000	1015	1210
20.11.2007	Bestumkilen		10	100	1400	1500
20.11.2007	Pipervika		150	1000	1735	1835
21.11.2007	Samme lekter				0615	0730
21.11.2007	Bestumkilen		25	150	0745	0910
21.11.2007	Pipervika		100	100	0940	1110
21.11.2007	Bestumkilen		25	150	1125	1230
21.11.2007	Bestumkilen		10	100	1235	1310
21.11.2007	Pipervika		150	1000	1315	1455
21.11.2007	Pipervika		100	1000	1550	1700
22.11.2007	Samme lekter				0600	0730
22.11.2007	Bestumkilen		25	150	0800	0900
22.11.2007	Bestumkilen		25	150	0905	0945
22.11.2007	Pipervika		150	1000	0950	1130
22.11.2007	Bestumkilen		50		1200	125
22.11.2007	Pipervika		100	1000	1315	1450
22.11.2007	Bestumkilen		25	180	1545	1700
23.11.2007	Pipervika		150	1000	0825	1050
23.11.2007	Pipervika		100	1000	1145	1305
23.11.2007	Bestumkilen		890	180	1315	1450
24.11.2007	-					
25.11.2007	-					
26.11.2007	Pipervika	26	150	1000	1115	1315
26.11.2007	Pipervika	26	50	150	1330	1530
27.11.2007	Pipervika	25,2	150	1000	1130	1350
27.11.2007	Bestumkilen	27	50	300	1405	1530

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.
27.11.2007	Pipervika	26,7	100	1000	1540	1710
27.11.2007	Bestumkilen	27	13	100	1805	1905
27.11.2007	Bestumkilen	27	25	150	1930	2045
27.11.2007	Pipervika	26	50	1000	0750	0945
27.11.2007	Bestumkilen	28	50	125	1105	1230
28.11.2007	Bestumkilen	28,08	18	125	0630	0800
28.11.2007	Bestumkilen	28,5	18	125	0845	1040
28.11.2007	Pipervika	28,8	1000	150	1435	1600
28.11.2007	Bestumkilen	28	125	25	1620	1745
28.11.2007	Pipervika	27,8	200	1000	1710	1735
29.11.2007	Bestumkilen	27	25	150	1520	1650
29.11.2007	Bestumkilen	27,4	25	150	1650	1850
29.11.2007	Bestumkilen	27,7	12,5	75	1915	2045
30.11.2007	Bestumkilen	28,2	50	125	0825	1005
30.11.2007	Bestumkilen	27	25	150	1055	1250
30.11.2007	Pipervika	28,3	200	1000	1305	1430
30.11.2007	Bestumkilen	27	25	150	1455	1555

"-" 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/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 29. oktober – 2. desember 2007, var gjennomsnittlig strømhastighet i området 0,2 cm/sekund. Det var ingen overskridelser av grenseverdien for strømhastighet i denne perioden. Alle måledata fra målinger av strømhastighet er presentert i figur C-9 i vedlegg C.

3.6 Kontroll av leverte masser

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

3.7 Overvåkning av stabilitet i sjeteer

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

3.8 Kontroll av transport og lossing til nedføring

Ved nedføring av mudrede masser skal søl av mudrede masser unngås. Dette kontrolleres ved visuell kontroll av prosessen og vannoverflaten ved nedføringsenheten. Observasjoner loggføres av Secora og logg overleveres til kontrollansvarlig miljø. Det er rapportert inn ett tilfelle med uønskede hendelser i denne perioden. Den 16. november gikk nedføringsrør for stein tett. I denne forbindelsen ble det sølt ca 2-3 m³ stein og grusmasser i sjøen, Secoras avvik nr. 133.

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 prøvetakning av vann endret med hensyn til frekvens og parameteromfang. For kjemisk analyse av utvalgte vannprøver som inngår i miljøregnskap er det tatt inn metoder med lavere nedre bestemmelsesgrense for kvantifisering av PAH og PCB. Mineralolje er tatt ut av måleprogrammet fordi det i løpet av 2006 ikke ble påvist olje i vannprøvene. TBT og PCB inngår i programmet for 2007, men prøveomfanget av disse stoffene er redusert.

Prøveprogrammet omfatter for øvrig økt bruk av passive prøvetakere og sedimentfeller.

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 vanndybde) og MP4 (ved 43 meters vanndybde) og ekstra vannprøver i andre og tredje kvartal. Ovennevnte kartlegging av turbiditet i deponiområdet er ikke utført i november.

4.1 Vannkvalitet ved mudringsområdet

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

Det ble utført vannprøvetaking 1. november 2007 (utvidet overvåking etter initiativ fra SFT) fra følgende stasjoner:

1. Mudringsfartøy i Bjørvika; 3 m og 7 m
2. Mudringsreferanse i Bjørvika; 3 m
3. Mudringsfartøy i Bestumkilen; 3 m
4. Mudringsreferanse i Bestumkilen; 3 m

Samtlige vannprøver er analysert for innhold av tungmetaller, PAH (organiske tjærestoffer), turbiditet og suspendert stoff ved akkreditert analyselaboratorium. Analyseresultatene sammenlignet med grenseverdi for økologisk risiko, HC5 (SFT, 2005), er presentert i Tabell 1. Uthevede analyseresultater overskrider HC5. Grenseverdien for økologisk risiko har som formål å beskytte 95 % av artene i et økosystem selv ved lengre tids eksponering.

Tabell 3 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved mudringsområdet den 1. november 2007

Parameter	Enhet	Mudrings- fartøy, Bj. 3 m	Mudrings- fartøy, Bj. 7 m	Mudrings- referanse Bj. 3 m	Mudrings- referanse Bj. 8 m	Mudrings- fartøy, B.k. 3 m	Mudrings- referanse B.k. 3 m	HC5 ¹⁾
Turbiditet²⁾	NTU	1,5	1,2	0,37	0,33	56	0,53	-
Suspendert stoff²⁾	mg/l	4,9	8,3	4,7	3,6	130	4,2	-
Pb	µg/l	0,657	0,691	0,397	i.p.	11,4	i.p.	11
Cd	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,336	i.p.	0,34
Cr	µg/l	i.p.	0,199	i.p.	i.p.	1,96	0,336	8,7
Cu	µg/l	3,55	2,19	2,15	1,26	17,7	1,83	1,1
Hg	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,0113	i.p.	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	0,602	0,503	0,773	0,561	2,63	0,68	1,9
Zn	µg/l	6,7	4,61	7,73	4,08	59,6	5,64	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,154	i.p.	-

B.k.: Bestumkilen

Bj.: I Bjørvika

i.p.: forbindelsen er ikke påvist i analysen

¹⁾ Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005)

²⁾ Målt i vannprøven

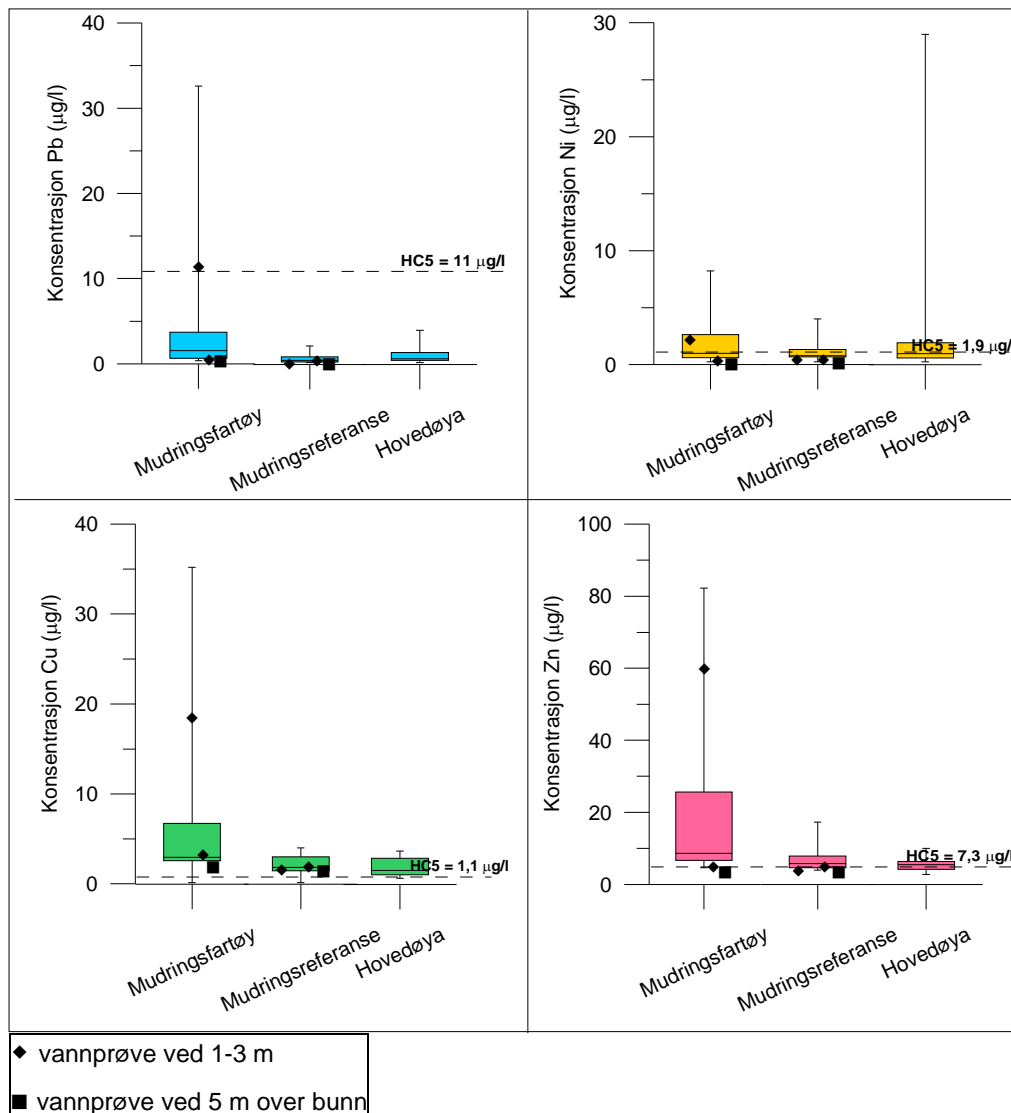
³⁾ Grenseverdi for uorganisk kvikksølv

* Prøven gikk tapt i laboratoriet

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

Konsentrasjonene av bly, nikkel, kobber, og sink i mudringsområdene ligger i samme størrelsesorden som de har ligget tidligere, se Figur 3. De fleste prøvene ligger under medianen, men prøven fra mudringsfartøyet i Bestumkilen, 3 m, ligger noe høyere. I denne prøven var det også mye suspendert materiale, noe som sannsynligvis har sammenheng med de noe

forhøyede konsentrasjonene. Selv om konsentrasjonene er noe forhøyet, så er de fremdeles innenfor det som har blitt målt tidligere.



Figur 3 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller i vannprøver tatt ved mudringsområdene. Datasettet omfatter alle observasjoner til og med september 2007. Data er framstilt slik at hver boks angir øvre og nedre kvartil, og horisontal strek i boksen gir median. I tillegg vises maksimum- og minimumsverdien. Punktene tilsvarer prøvene tatt i 1. november 2007. Dataene fra Hovedøya er fra perioden det ble mudret der.

4.2 Vannkvalitet ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden

Det ble utført vannprøvetaking 1. november 2007 (utvidet overvåking etter initiativ fra SFT) fra følgende stasjoner:

1. Referansestasjon TRef; 5 m, 40 m og 5 m over bunnen (heretter kalt bunn)
2. Målestasjon MP3; 5 m, 40 m og bunn
3. Målestasjon MP4; 5 m, 40 m og bunn
4. H2, ved nedføringsenhet; 5 m, 40 m og bunn
5. Bunnefjorden, 2 km sør for deponiet; 5 m, 40 m og 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 4 - Tabell 6. 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 ved dypvannsdeponiet og i Bunnefjorden den 1. november 2007, ved 5 meters vanddyb.

Parameter	Enhet	TRef 5 m	MP3 5 m	MP4 5 m	H2 5 m	B.fj. 5 m	HC5 ¹⁾
Turbiditet ²⁾	NTU	<0,1	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	-
Suspendert stoff ²⁾	mg/l	4,8	4,1	3,9	3,2	3,3	-
Pb	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	11
Cd	µg/l	0,0528	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,34
Cr	µg/l	0,187	0,197	i.p.	i.p.	0,151	8,7
Cu	µg/l	1,96	1,89	0,835	1,03	1,04	1,1
Hg	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	0,996	0,969	0,61	0,67	0,64	1,9
Zn	µg/l	3,58	2,05	3,1	2,38	2,55	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	0,018	i.p.	i.p.	i.p.	-

i.p.: forbindelsen er ikke påvist i analysen

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

¹⁾ Grenseverdi for økologisk risiko (SFT, 2005)

²⁾ Målt i vannprøven

³⁾ Grenseverdi for uorganisk kvikksølv

Tabell 5 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved dypvannsdeponiet og i Bunneffjorden den 1. november 2007, ved 40 meters vanddyb.

Parameter	Enhet	TRef 40 m	MP3 40 m	MP4 40 m	H2 40 m	B.fj. 40 m	HC5 ¹⁾
Turbiditet ²⁾	NTU	0,13	0,10	<0,1	0,10	<0,1	-
Suspendert stoff ²⁾	mg/l	3,8	4,5	2,8	3,1	3,1	-
Pb	µg/l	0,642	0,589	i.p.	i.p.	i.p.	11
Cd	µg/l	0,0555	0,062	i.p.	i.p.	i.p.	0,34
Cr	µg/l	0,223	0,226	0,104	i.p.	i.p.	8,7
Cu	µg/l	14,5	8,41	0,716	0,936	0,594	1,1
Hg	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	5,26	6,69	i.p.	1,27	0,766	1,9
Zn	µg/l	15	11,6	4,42	3,58	2,95	7,3
PAH 16	µg/l	i.p.	i.p.	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

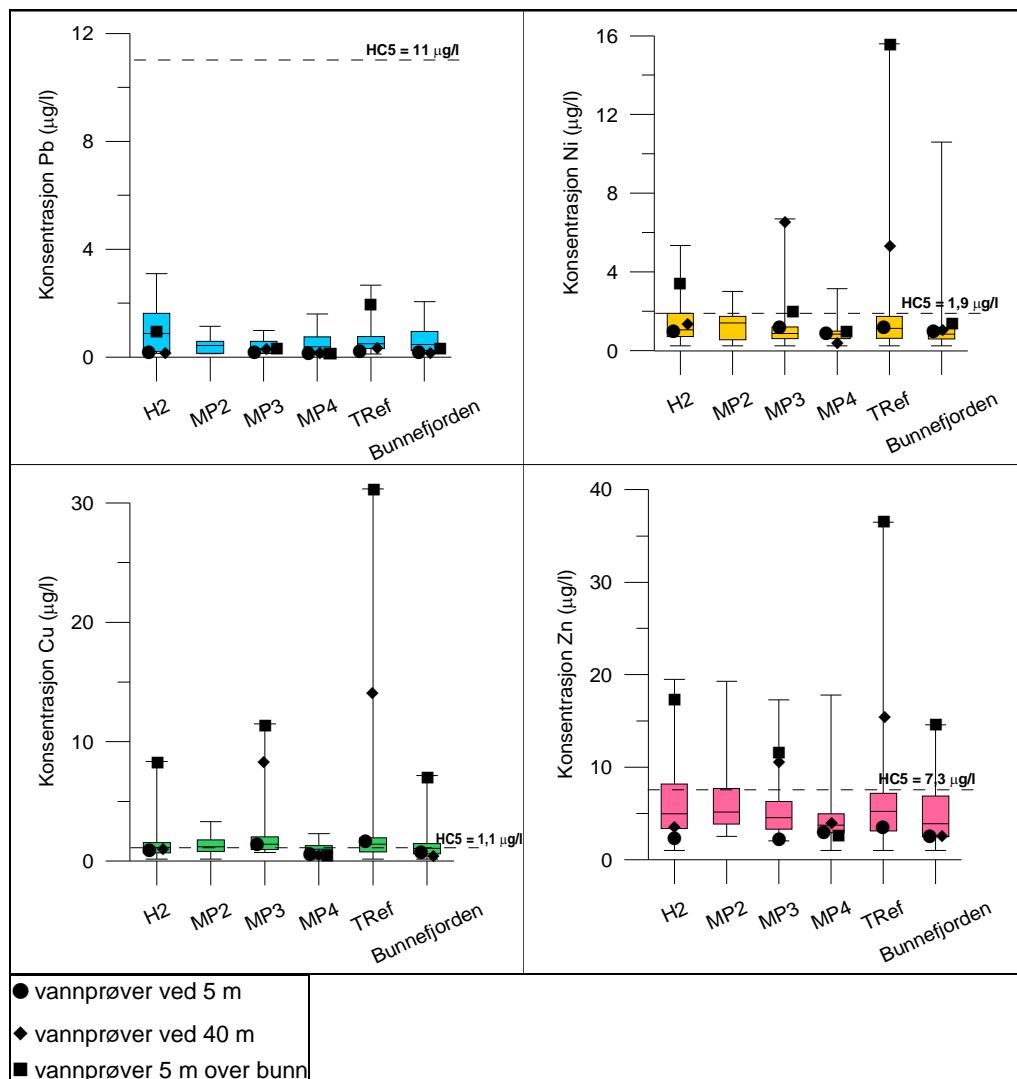
Tabell 6 Konsentrasjoner av tungmetaller og organiske forbindelser i vannprøver tatt ved dypvannsdeponiet og i Bunneffjorden den 1. november 2007, rett over havbunnen.

Parameter	Enhet	TRef bunn	MP3 bunn	MP4 bunn	H2 bunn	B.fj. bunn	HC5 ¹⁾
Turbiditet ²⁾	NTU	0,40	1,6	0,12	0,28	<0,1	-
Suspendert stoff ²⁾	mg/l	4,2	5,0	3,3	4,0	3,1	-
Pb	µg/l	2,06	0,664	i.p.	0,947	0,458	11
Cd	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,34
Cr	µg/l	0,171	0,187	0,152	0,234	0,128	8,7
Cu	µg/l	31,2	11,5	0,758	8,35	7,03	1,1
Hg	µg/l	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	0,23 ³⁾
Ni	µg/l	15,6	2,07	0,711	3,64	1,52	1,9
Zn	µg/l	36,5	12,3	2,81	17,1	10	7,3
PAH 16	µg/l	0,071	0,043	i.p.	0,129	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

Med unntak av kobber, nikkell og sink er alle påviste konsentrasjoner av metaller under grenseverdien for økologisk risiko (HC5). Overvåkingen har tidligere vist at kobber typisk ligger høyere enn grenseverdien i dette området, se Figur 4. Analyseresultatene fra denne runden viser høyere konsentrasjoner for kobber enn vi har sett tidligere. Bunnstoff og notimpregneringsmidler er de største kildene til utslipp av kobber i dag (www.miljostatus.no).

Nikkel og sink konsentrasjonene er også høye i forhold til hva som har blitt observert tidligere. Det er spesielt prøvene fra TRef som skiller seg ut med høye konsentrasjoner av bly, kobber, nikkel og sink.



Figur 4 Konsentrasjonen av utvalgte tungmetaller i vannprøver tatt innenfor og rundt dypvannsdeponiet. Datasettet omfatter alle observasjoner i t.o.m. september 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 1. november 2007.

5 Miljøtekniske avvik

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

Avvik nr. 118: Sensor ved 40 m på MP3 ute av drift. 23. november 2007 kl. 0018 ble det sendt stoppvarsel for turbiditet over grenseverdi ved målesensor ved 40 m vanddyp ved MP3. Gjennomgang av rådata viste at dette skyldtes signalfeil ved sensoren. Secora startet ikke arbeider morgenen 23/11-07 før AP ca. kl. 0815 bekreftet at varslet ikke var reelt. Det ble gjort feilsøk og reparasjoner. Nedetid i denne sensoren anses ikke som kritisk da sensor rett over bunn og ved 50 m er operativ. Det vurderes at det ikke er behov for manuell måling i perioden sensor ved 40 m vanddyp er nede.

Avvik nr. 119: Turb. sensor ved 43 m på MP4 flyttet til ny stasjon ved nedføringsenhet. 29. november ble det etablert ny overvåkningsstasjon for turbiditet ved nedføringsenheten. På grunn av leveringstid på turbiditetssensor fra leverandør ble det valgt å prioritere å gjøre ny målestasjon operativ så raskt som mulig ved midlertidig å bruke sensor fra 43 m ved MP4.

Avvik nr. 120: Sensor for turbiditet ved 40 m MP3 fortsatt ute av drift. Oppdaget ved feltarbeid den 29. november 2007. Sensor for turbiditet ved 40 m ved MP3 er ute av drift, se avvik nr. 118. 29/11-07 ble sensoren forsøkt hentet inn for reparasjon. Det viste seg imidlertid at signalkabel ved MP3 sitter fast, slik at sensor ikke var mulig å hente inn. Det var i avvik 118 gitt en frist til 7/12-07 med å utbedre feilen.

Avvik nr. 122: Saltmålinger i lekter mangler i NGI logg. Oppdaget ved gjennomgang av ukentlig dokumentasjon fra Secora. Det mangler saltmålingsdata fra lekter i uke 43-47. Overskuddsvannet i lekteren skal måles ved hvert lekterlass, for å beregne hvor mye salt som skal tilsettes før nedføring. I "NGI-logg" som oversendes NGI hver uke skal dette være oppgitt. I uke 43-47 mangler disse målingene. Dataene har vært etterlyst gjentatte ganger.

Avvik nr. 123: Turbiditetslogg ved nedføring mangler. Oppdaget ved gjennomgang av ukentlig dokumentasjon fra Secora. Turbiditetslogg for nedføringen mangler for følgende tidspunkt: Uke 43: Hele uka, Uke 44: 29.10 og 2.11 kl. 1208-1700, Uke 45: 5.11 og 6.11.

Avvik nr. 124: Ikke stoppet ved turbiditetsoverskridelser ved mudring. Oppdaget ved gjennomgang av ukentlig dokumentasjon fra Secora og turbiditetsmålingene ved mudringsstedene. Ved følgende tidspunkt har det vært overskridelser ved mudring, men det er ikke registrert stopp av Secora:

Uke 43: Bestumkilen 23.10 kl. 1540-1700, Lohavn 22.10 kl. 1250-1330

Uke 44: Bestumkilen 31.10 kl. 2020-2150, 1.11 kl. 1200-1400 og 1900-2200, 2.11 kl. 1400-1450 og 1550- 2210, Lohavn 30.10 kl. 1325-1400

Uke 45: Bestumkilen 6.11 kl. 1300-1630, 1810-1850, 1950-2100, 7.11 kl. 1310-1400, 1750-1820, 8.11 kl. 1110-1200. Lohavn 6.11 kl. 1405-1510 og 1640-1705.

Uke 46: Bestumkilen 13.11 kl. 1820-2100, 15.11 kl. 1840-2100. Lohavn 12.11 kl. 1420-1500, 13.11 kl. 1245-1310.

Uke 47: Bestumkilen 20.11 kl. 1800-1930, kl. 2020-2130, 21.11 kl. 0910-1000, 22.11 kl. 1600-1840, 1930-2110, 23.11 kl. 0140-0210.

Føring av stopplogg ved mudring, skjer på en måte der det er umulig for NGI å vite når det pågår mudring og når det ikke pågår mudring. Loggføring ved mudring og stopp av mudring bør endres til en måte hvor det er mulig for NGI å se i hvilke perioder Secora har mudret.

Avvik nr 142: Manglende SMS-varsel. Oppdaget ved månedlig gjennomgang av turbiditetsdata. Turbiditet var over grenseverdi ved Målebøye MP3 perioden 3/10-07 kl. 1705-1745. Det ble ikke generert SMS-varsel. Som igjen førte til at arbeidet ikke ble stanset, eller at det ble tatt vannprøver og målt turbiditet. I perioden ble det kun sendt to målinger til databasen, mens det trengs tre målinger til å generere et SMS-varsel.

6 Oppsummering

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

- Kontinuerlig overvåkning viser at strømhastigheten har vært lav i perioden (gjennomsnittshastighet lik 0,2 cm/sekund). Det har ikke vært noen episoder med strømhastighet over grenseverdien.
- Det er registrert 2 episoder med turbiditet over grenseverdien ved MP3 i perioden. Kun en episode ble registrert mens det i følge Secoras logg ble nedført masser. Pga tekniske problemer med SMS-varsling ble arbeidet ikke stoppet eller tatt vannprøver og målt turbiditet.
- Det har ikke vært søl eller andre uønskede hendelser i forbindelse med mudring og transport, men der har vært ett tilfelle av søl ved nedføring av sedimenter.
- Det ble tatt rutinemessige vannprøver den 1. november.
- Sedimentfellene ble tømt 29. oktober.
- Det har blitt etablert en turbiditetsmåler ved 10 meters vanddyb ved lekteren. Denne har blitt montert for å registrere eventuelt søl til overflaten.



Rapport nr.: 20051785-38
Dato: 2008-04-25
Rev. dato:
Side: 25 / Rev.: 0

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.

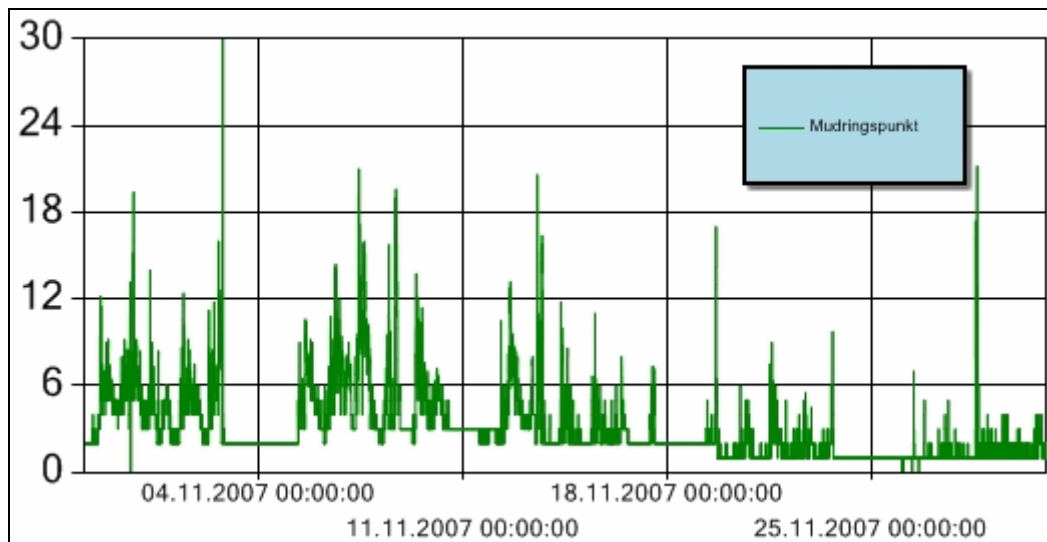
Statusrapport fra prosjekt Ren Oslofjord, Juni, 2007, www.renoslofjor.no

www.miljostatus.no/templates/PageWithRightListing_____2852.aspx



Rapport nr.: 20051785-38
Dato: 2008-04-25
Rev. dato:
Side: A1 / Rev.: 0

Vedlegg A - Overvåkningsdata fra mudringsområdet




Nøkkeldata

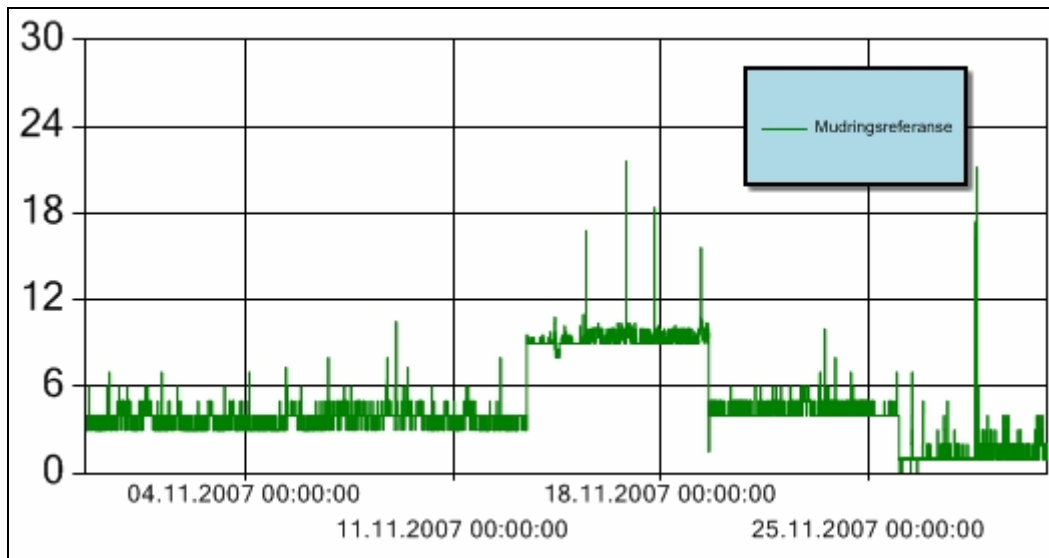
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 til 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	2,0
Middelverdi	2,0
Gjennomsnitt	3,0
75 % persentil	4,0

* 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).

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. A-1
Turbiditet ved mudringspunkt i Lohavn/Pipervika	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	





Nøkkeldata

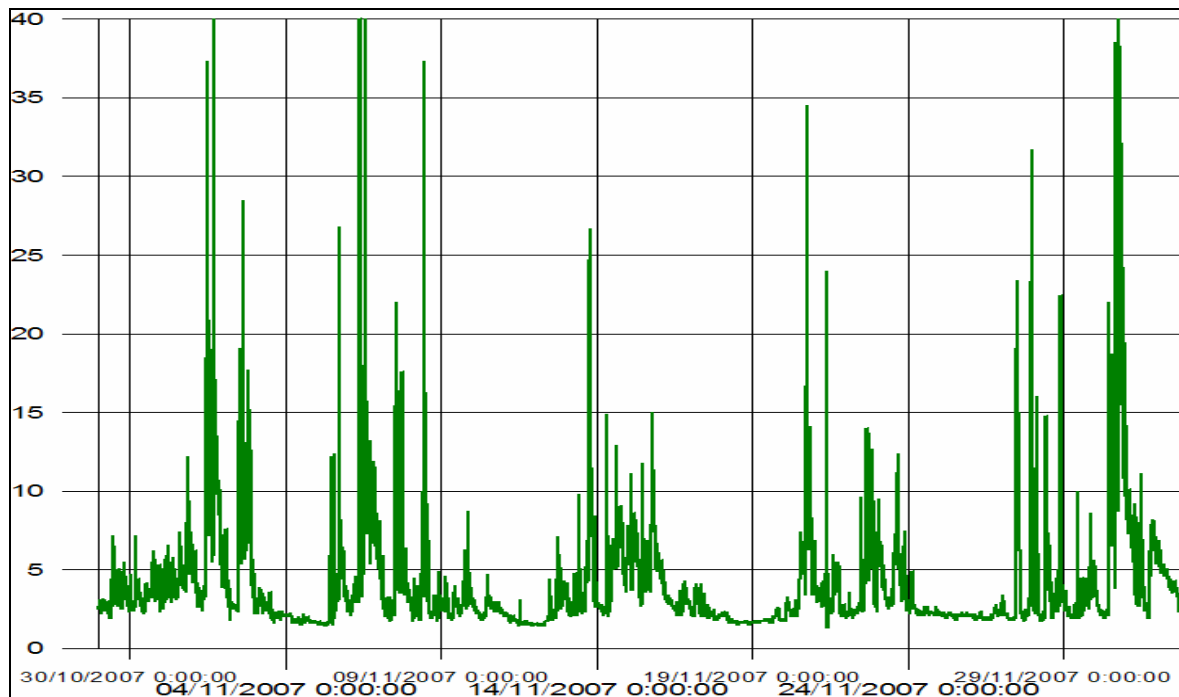
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 til 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	4,0
Middelverdi	4,0
Gjennomsnitt	5,0
75 % persentil	5,0

Kommentarer:

I perioden 13. november til 19. november gav målesensoren unormalt høye verdier. Bakgrunnsverdi er i perioden satt til 4 NTU for beregning av grenseverdi, ut fra tidligere målinger (basislinje) samme sted.

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

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. A-2
Turbiditet ved mudringsreferanse i Lohavn/Pipervika	Tegner AN 	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	




Nøkkeldata

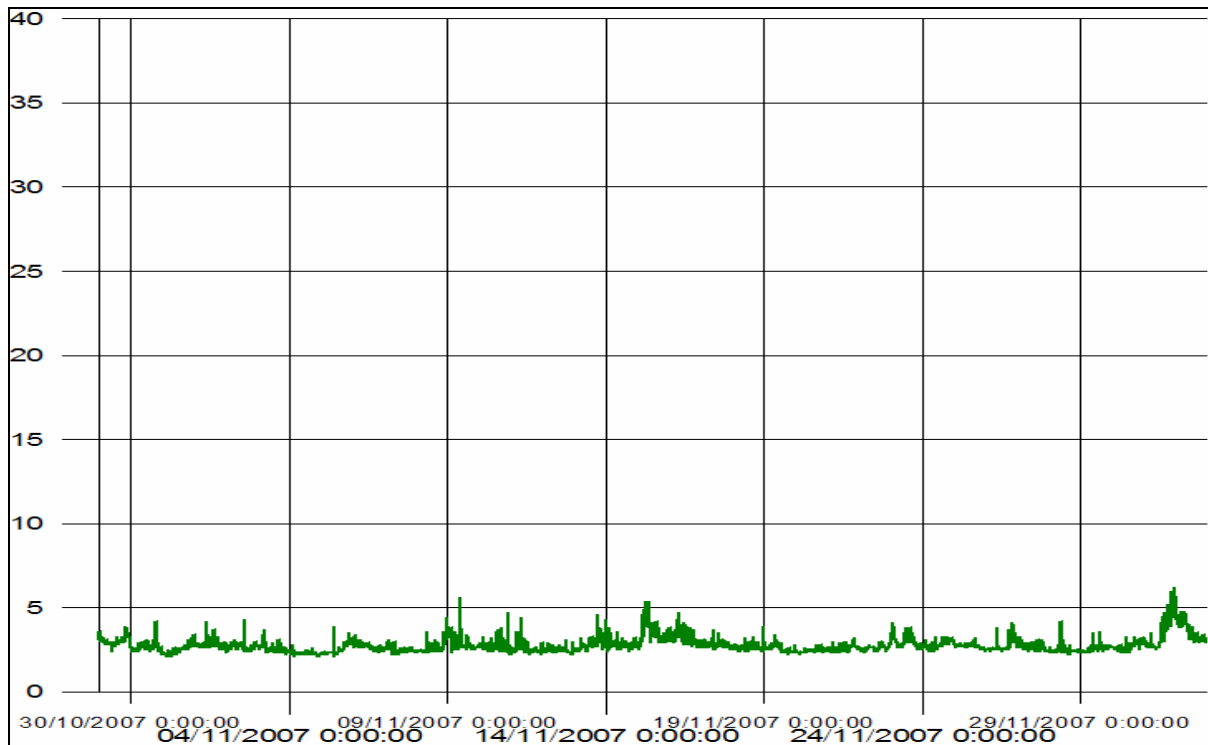
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	27/8-07 til 30/9-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Ja, se vedlegg B for detaljer.
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	2,1
Middelverdi	2,8
Gjennomsnitt	4,1
75 % persentil	4,4

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

Kommentarer:

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

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. A-3
Turbiditet ved mudringspunkt i Bestumkilen	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	




Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 til 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	Nei.
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	2,5
Middelverdi	2,7
Gjennomsnitt	2,9
75 % persentil	2,9

Kommentarer:

Ved mudring i Bestumkilen måles bakgrunnsnivået for turbiditet ved servicebrygge nedstrøms mudringspunktet.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. A-4
	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
Turbiditet ved mudringsreferanse i Bestumkilen	Kontrollert AO	



Rapport nr.: 20051785-38
Dato: 2008-04-25
Rev. dato:
Side: B1 / Rev.: 0

Vedlegg B - Logg for stans i arbeidene ved mudring

LOGG FOR STANS I ARBEIDENE VED MUDRING

I henhold til kontrollplanen skal arbeidene avbrytes hvis turbiditet ved mudring overskrider det naturlige bakgrunnsnivået med 5 NTU i mer enn 20 minutter. Mudringen kan ikke gjenopptas før partikkelmengden (turbiditeten) er på akseptabelt nivå. I perioden 29. oktober – 2. desember 2007 har det ikke vært overskridelser av grenseverdi for turbiditet under mudringen.

Tabell B1 Logg for stans i mudring som følge av turbiditet over grenseverdi, november 2007 i Bjørvika/Lohavn.

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
29.10.07	1405	1414
29.10.07	1459	1500
02.11.07	0633	0651
02.11.07	1656	0701
02.11.07	0708	0715
02.11.07	1049	1130
02.11.07	1429	1500
02.11.07	1502	1520
02.11.07	1523	1538
02.11.07	1545	1608
02.11.07	1618	1640
06.11.07	1729	1746
06.11.07	1753	Ut dagen
07.11.07	0943	1058
07.11.07	1120	1153
07.11.07	1214	1225
07.11.07	1304	1525
07.11.07	1547	1558
07.11.07	1608	1619
07.11.07	1651	1702
07.11.07	1623	1745
08.11.07	0933	0955
08.11.07	1017	1038
08.11.07	1048	1101
08.11.07	1609	1749
09.11.07	0945	1018
09.11.07	1119	1130
09.11.07	1258	1332
09.11.07	1358	1409
28.11.07	1333	1343
28.11.07	1423	1443
28.11.07	1450	1503

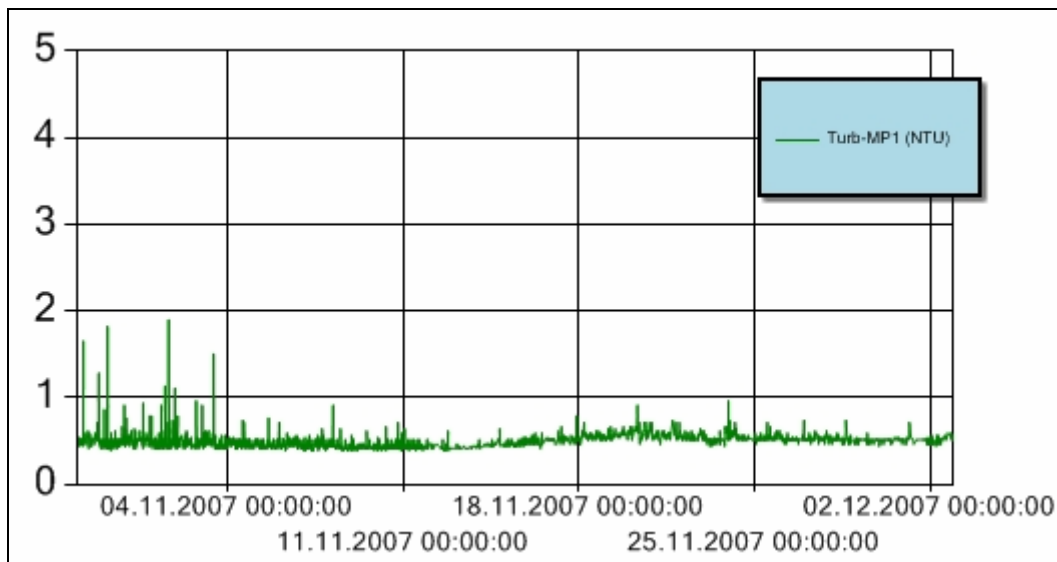
Tabell B2 Logg for stans i mudring som følge av turbiditet over grenseverdi, november 2007 i Bestumkilen.

Dato	Stans i mudring	
	Fra kl.	Til kl.
29.10.07	0600	1000
30.10.07	0600	1300
31.10.07	0600	1200
01.11.07	0942	1200
01.11.07	1400	1900
02.11.07	0600	1400
06.11.07	0830	1430
07.11.07	1620	1650
08.11.07	1300	1400
14.11.07	1700	1800
21.11.07	0800	0900
23.11.07	1330	1400



Rapport nr.: 20051785-38
Dato: 2008-04-25
Rev. dato:
Side: C1 / Rev.: 0

Vedlegg C - Overvåkningsdata fra dypvannsdeponiet





Nøkkeldata

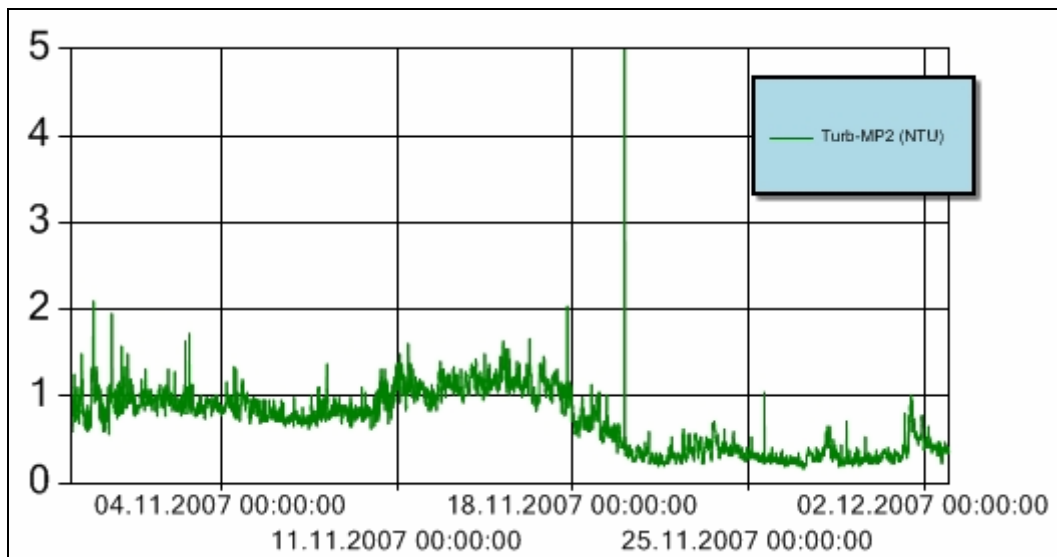
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	12/11 kl. 0042-0251, 0442-0823, 12/11 kl. 2132 – 13/11 kl. 0242, 13/11 kl. 1851-2131, 14/11 kl. 0142-0451, 14/11 kl. 2135 – 15/11 kl. 0005, 16/11 kl. 1324-1545, 19/11 kl. 2004-2225, 24/11 kl. 1854-2154, 26/11 kl. 1916-2144, 28/11 kl. 2034 – 29/11 kl. 0004, 29/11 kl. 0615-0824, 30/11 kl. 1125-1334, 1/12 kl. 0544-0804, 0825-1134, 1134-1745, 2/12 kl. 0324-0535, 1705-2004 og 2144-2354
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:

Fra 12. november har oversending av data vært noe ustabil. Det ble utført batteriskifte den 16. november. Etter batteriskiftet har periodene hvor bøyen ikke har sendt data vært kortere, men oversendingen er fremdeles noe ustabil. Det mistenkes kontaktfel.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-1
Turbiditet ved målepunkt MP1	Tegner AN 	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	





Nøkkeldata

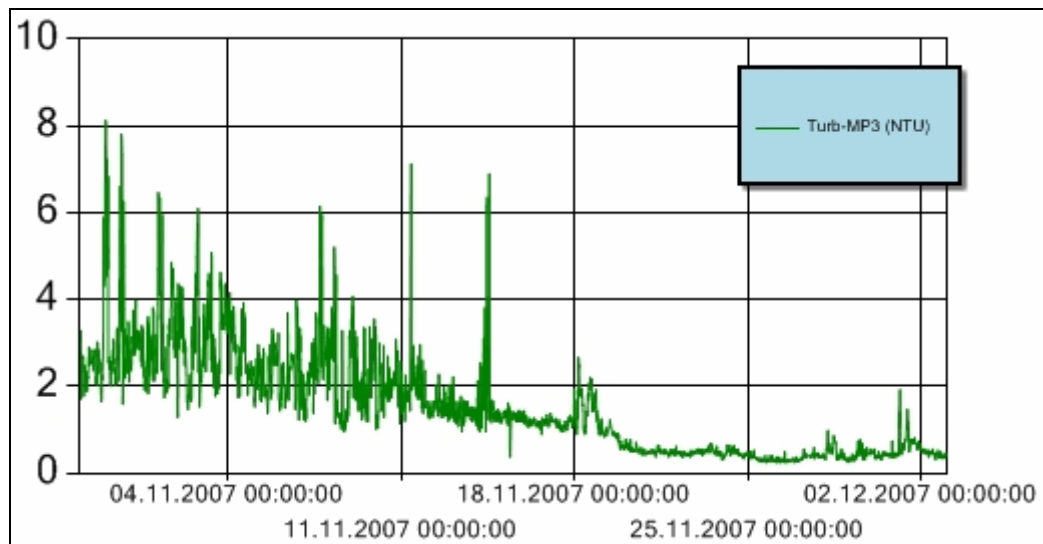
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	1 stk, pga oppheising av måleren
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,4
Middelverdi	0,8
Gjennomsnitt	0,7
75 % persentil	1,0

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

Kommentarer:

Batteriskifte den 19.november.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-2
Turbiditet ved målepunkt MP2	Tegner AN 	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	




Nøkkeldata

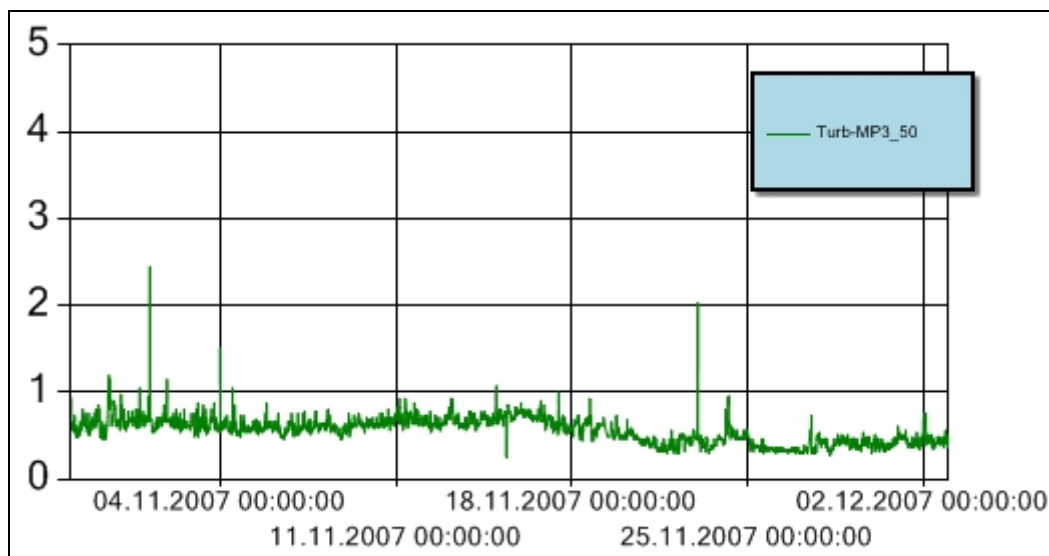
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	19/11 kl. 0715-0935 og 1025-1245
Turbiditet over grenseverdi*	30/10 kl. 0116-0236 og kl. 1705-1745
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	23 stk
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,5
Middelverdi	1,4
Gjennomsnitt	1,6
75 % persentil	2,3

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

Kommentarer:

Batteriskifte den 19.november.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-3
Turbiditet ved målepunkt MP3	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	




Nøkkeldata

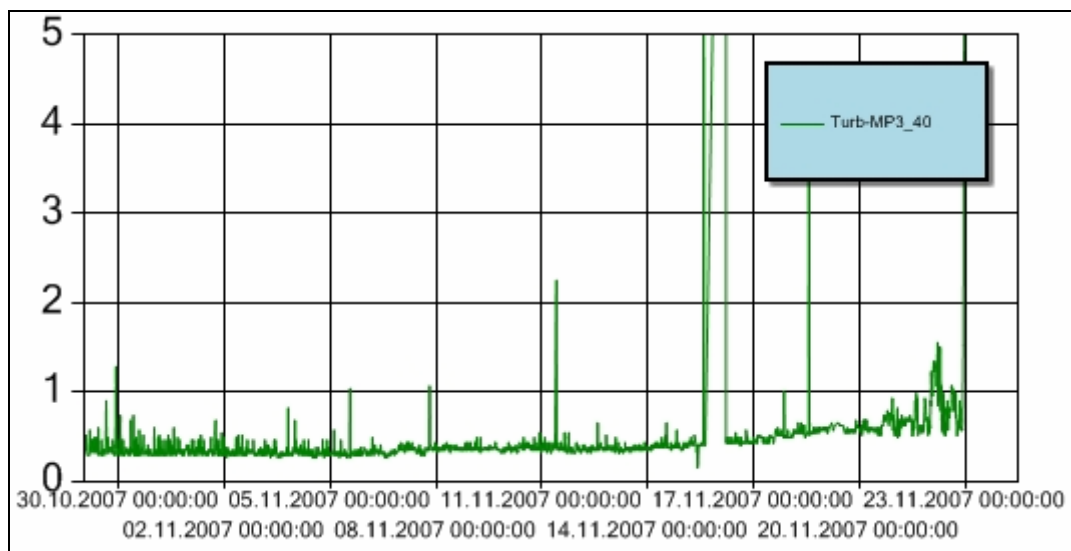
Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	19/11 kl. 0715-0935 og 1025-1245
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,5
Middelverdi	0,6
Gjennomsnitt	0,6
75 % persentil	0,7

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

Kommentarer:

Batteriskifte den 19.november.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-4
Turbiditet ved målepunkt MP3_50 (tidligere MP3_2)	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	



Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	15/11 kl. 1515 – 16/11 kl. 0455, 19/11 kl. 0715-0935, 1025-1245, 23/11 kl. 0136 – 24/11 kl. 0656, 24/11 kl. 0746 – 2/12 kl. 2356
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	2 stk, støy
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,3
Middelverdi	0,4
Gjennomsnitt	0,4
75 % persentil	0,5


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

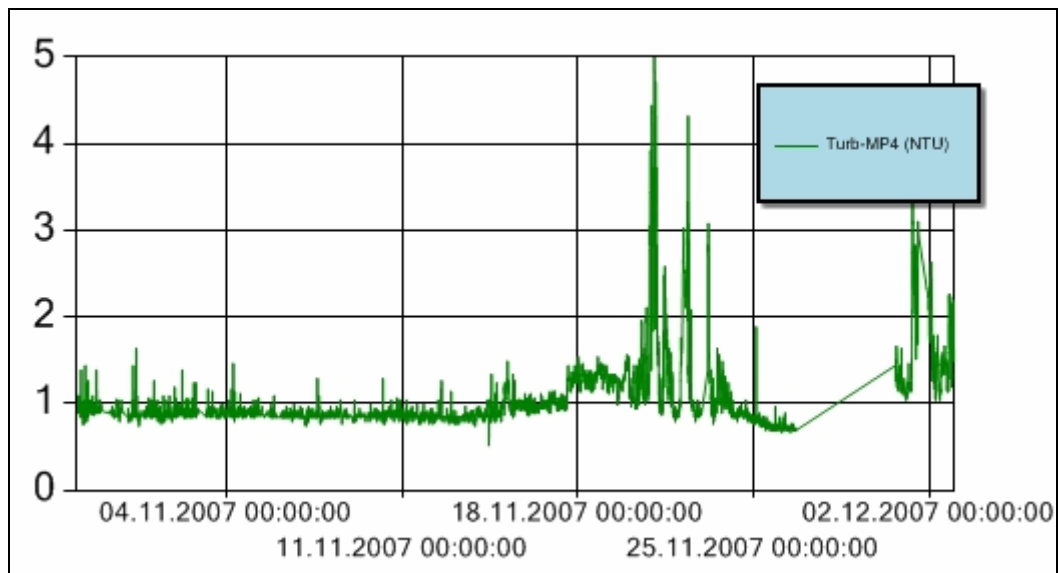
Kommentarer:

Den 15. november ble MP3 heist opp for å rette opp tvinning. Dette kan være årsaken til nedetiden den 15. – 16. november.

Batteriskifte den 19.november.

Fra den 24. november sluttet måleren å sende data. Årsaken var en signalfeil, se avvik nr. 118. Feilen vil bli rettet opp i snarest.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-5
	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
Turbiditet ved målepunkt MP3_40 (tidligere MP3_3)	Kontrollert AO	



Nøkkeldata


Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	30/10 kl. 0020-0740, 0810-1020, 30/10 kl. 2130 – 31/10 kl. 0140, 2/11 kl. 2150 – 3/11 kl. 0320, 5/11 kl. 2320 – 6/11 kl. 0210, 22/11 kl. 2157 – 23/11 kl. 0407, 26/11 kl. 1637 – 30/11 kl. 1527, 1/12 kl. 1516-2136
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,8
Middelverdi	0,9
Gjennomsnitt	1,0
75 % persentil	1,1

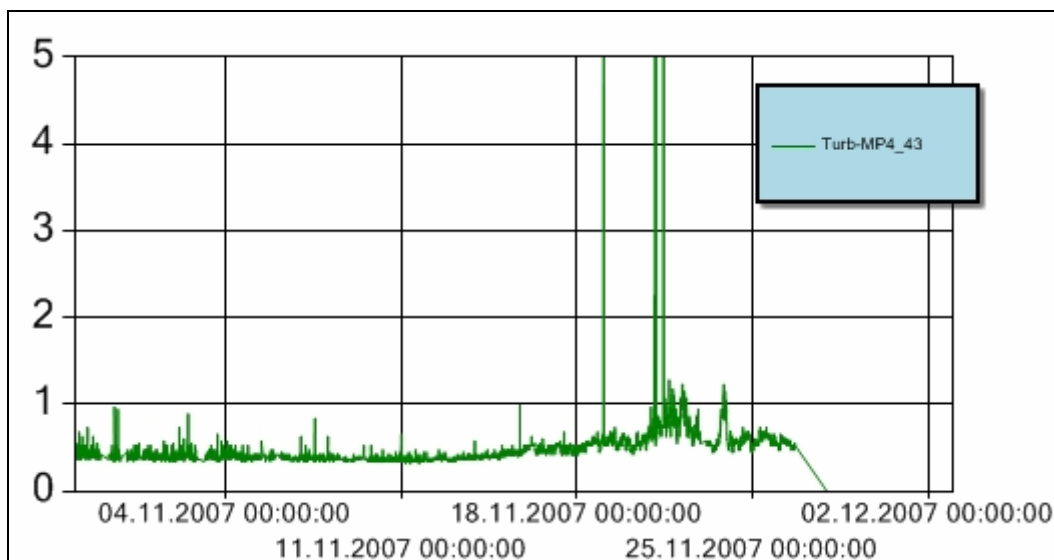
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

I perioden 26. november til 30. november sendte ikke MP4 data. Den 30.november ble MP4 restartet, og problemet var løst.

Batteriskifte den 19. november.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-6
Turbiditet ved målepunkt MP4	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	



Nøkkeldata


Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	30/10 kl. 0020-0740, 0810-1020, 30/10 kl. 2130 – 31/10 kl. 0140, 2/11 kl. 2150 – 3/11 kl. 0320, 5/11 kl. 2320 – 6/11 kl. 0210, 22/11 kl. 2157 – 23/11 kl. 0407, 26/11 kl. 1637 – 30/11 kl. 1527, 1/12 kl. 1516-2136
Turbiditet over grenseverdi*	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU + Referanse	2 stk, støy
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,4
Middelvei	0,4
Gjennomsnitt	0,5
75 % persentil	0,5

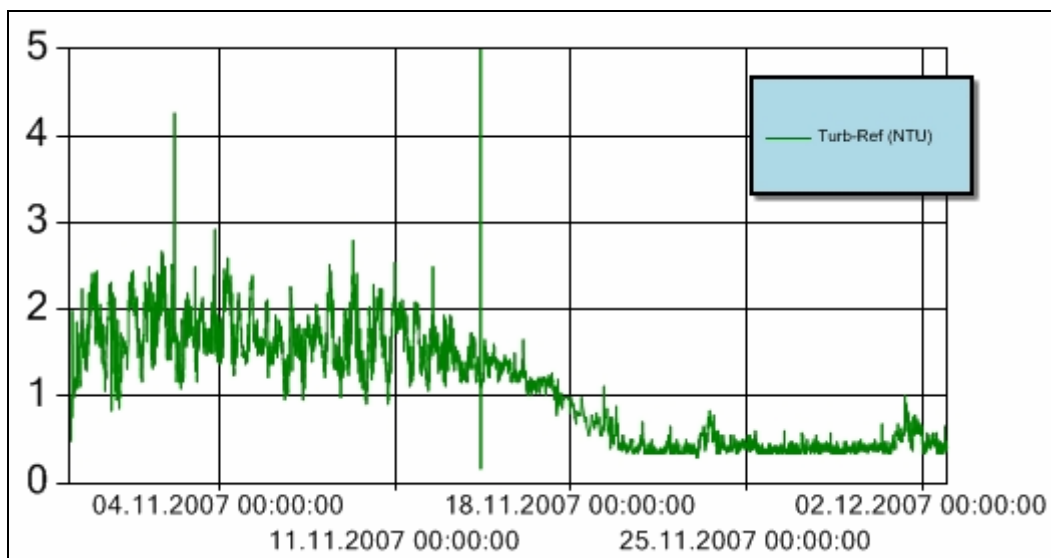
* Grenseverdien er definert som 5 NTU over referanse. Ved overskridelse av grenseverdi i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stanses og årsaksforhold avklares.

Kommentarer:

I perioden 26. november til 30. november sendte ikke MP4 data. Den 30. november ble MP4 restartet, og problemet var løst. MP4_43 måleren ble tatt av bøyen den 30. november og flyttet over til lekteren (målepunkt H2), se avvik nr. 119.

Batteriskifte den 19. november.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-7
Turbiditet ved målepunkt MP4_43 (tidligere MP4_2)	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	




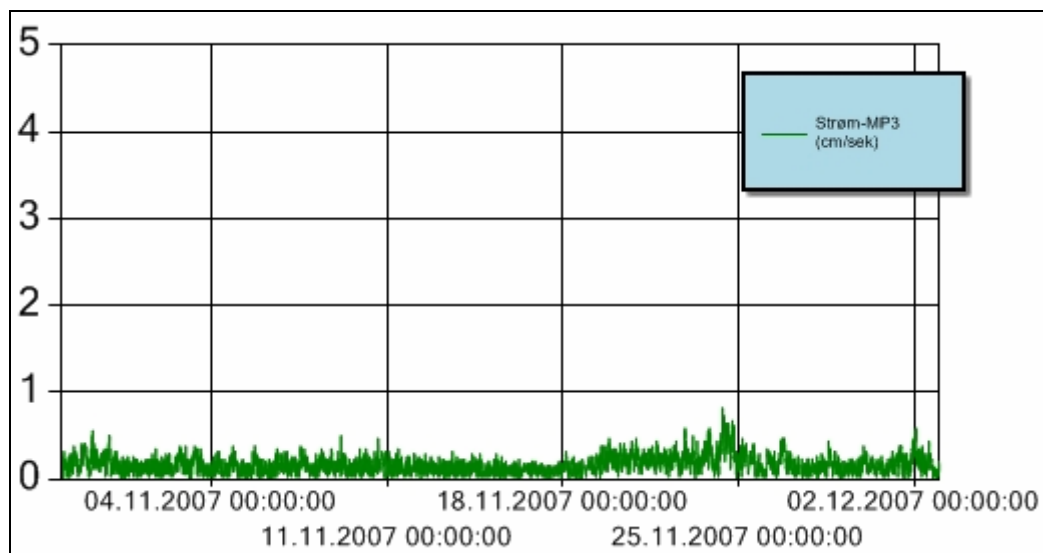
Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	17/11 kl. 1745-2015
Turbiditet over grenseverdi	Ikke relevant for referansemålinger
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,4
Middelverdi	1,2
Gjennomsnitt	1,1
75 % persentil	1,6

Kommentarer:

Batteriskifte den 19. november.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-8
Turbiditet ved målepunkt T-Ref	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	



Nøkkeldata



Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/10-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	18/11 kl. 1844-2145
Strømhastighet over grenseverdi*	Nei
Statistisk oppsummering av strømhastighetsdatadata (cm/sekund)**	
25 % persentil	0,1
Middelverdi	0,2
Gjennomsnitt	0,2
75 % persentil	0,2

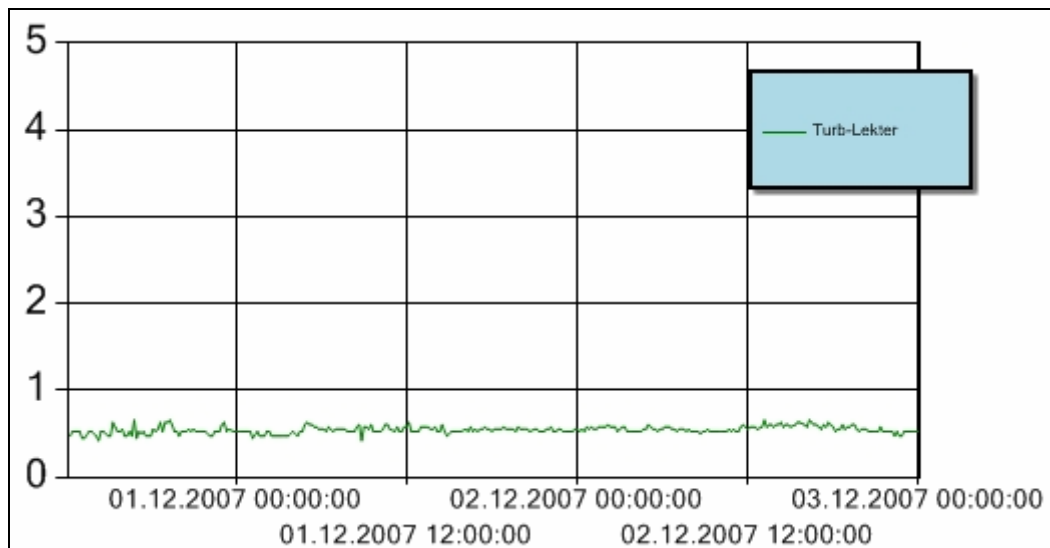
* Grenseverdien er definert som 6 cm/sekund vedvarende i 3 timer.

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

Kommentarer

Batteriskifte den 19. november.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-9
Strømhastighet ved målepunkt MP3	Tegner AN 	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	




Nøkkeldata

Hendelse	Kommentar
Måleperiode	29/11-07 – 2/12-07
Nedetid automatisk bøye	Nei
Turbiditet over grenseverdi	Nei
Enkeltmålinger høyere enn 5 NTU+Referanse	Nei
Statistisk oppsummering av turbiditetsdata (NTU)	
25 % persentil	0,5
Middelerverdi	0,5
Gjennomsnitt	0,5
75 % persentil	0,6

Kommentarer

Ble satt opp den 30. november.

OSLO HAVN KF	Rapport nr. 20051785-38	Figur nr. C-10
Turbiditet ved målepunkt H2, nedføringsenhet	Tegner AN <i>AN</i>	Dato 2008-04-25
	Kontrollert AO	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Overvåking av forurensning ved mudring og deponering			Dokument nr./Document No. 20051785-38		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		25. april 2008	
<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					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Norge, Oslo			Havområde/Offshore area		
Kommune/Municipality Oslo			Feltnavn/Field name		
Sted/Location			Sted/Location		
Kartblad/Map			Felt, blokknr./Field, Block No.		
UTM-koordinater/UTM-coordinates					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	AN	AM	AO	
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date		Sign. Prosjektleder/Project Manager	
				Audun Hauge	

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

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

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

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

www.ngi.no

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

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

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

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

www.ngi.no



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

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

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

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

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

ngi@ngi.no
www.ngi.no

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

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

