

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Utvidet overvåkningsprogram ved mudring og nedføring 2008

Rev. 0

20051785-36

15. februar 2008

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

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

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

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



Overvåking av forurensning ved mudring og deponering

Utvidet overvåkningsprogram ved mudring
og nedføring 2008

Rev 0

20051785-36

15. februar 2008

Oppdragsgiver: **Oslo Havn KF**

Kontaktperson: Kjetil Lønborg Jensen
Kontraktreferanse: 40HAV05

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder: Audun Hauge

Rapport utarbeidet av: Arne Pettersen

Arbeid også utført av:



Sammendrag

NGI har på oppdrag av Oslo havn siden oppstart av ”Prosjekt Ren Oslofjord” gjennomført overvåking ut over de krav som er satt av forurensningsmyndighetene. Hensikten med den utvidede overvåkingen, sammen med den kontroll og overvåking som er nedfelt i kontrollplanen, er flerdelt:

- Skaffe tilstrekkelig grunnlagsdata til oppfølging av miljøregnskap.
- Skaffe godt datagrunnlag for å kunne vurdere miljøeffekt av tiltaket.
- Styring av daglig drift av arbeidene.
- Sørge for at mulige spredningsveier for materiale fra mudring og nedføring i dypvannsdeponiet er kjent og under kontroll.
- Verifisere at arbeidene går som forutsatt.
- Besvare eventuelle henvendelser.

Denne rapporten beskriver det planlagte overvåkningsprogram under mudring og nedføring for 2008 som går utover de krav som er satt i kontrollplanen. Utvidet program omfatter:

- Vannprøvetakning ca. hver 2. måned ved dypvannsdeponiet og i mudringsområdene. Det analyseres for metaller, PAH, turbiditet og suspendert stoff samt PCB og TBT i utvalgte prøver. Denne overvåkingen går fram til mudring og nedføring er avsluttet.
- Dokumentasjon av vannkvalitet ved tre badeplasser (Langøya, Hovedøya og Solvik) i perioden juni til august. Prøvetakningen gjøres hver måned i badesesongen.
- Bruk av passive prøvetakere ved flere stasjoner ved dypvannsdeponiet og i mudringsområdene. Det gjennomføres en periode med overvåking med denne metoden.
- Rundt dypvannsdeponiet er det plassert overvåkningsbøyer for kontinuerlig måling av partikkelmengde (turbiditet). I 2007 ble det montert ekstra sensorer ved 50 m og 62 m vanddyb ved målestasjon MP3 og ved 43 m ved målestasjon MP4. Disse målingene videreføres i 2008.
- I tillegg til den overvåking Oslo Havn har ansvaret for utførers også overvåking i regi av SFT som bl.a. omfatter:
 - Kontinuerlig overvåking med sedimentfeller nord for deponiet. Fellene står ute i tre perioder av 2 måneder. Sedimentfellene gir måledata for mengde og kvalitet av sedimenterende materiale.
 - Måling av turbiditet i hele vannsøylen ved 50 målepunkter i og utenfor dypvannsdeponiet gjennomføres hver 2. måned. Data presenteres i en 3D modell.
- Før tildekking starter opp vurderes behov og omfang for overvåking av denne fasen.



Innhold

1	INNLEDNING	4
2	BAKGRUNN	4
3	UTVIDET OVERVÅKNING VED MUDRING OG NEDFØRING 2008	6
	3.1 Vannprøvetakning ved mudringsområder og dypvannsdeponi	6
	3.2 Vannprøvetakning ved badeplasser	6
	3.3 Sedimentfeller	7
	3.4 Passive prøvetakere	7
	3.5 Manuelle målinger av turbiditet	8
	3.6 Kontinuerlige målinger av turbiditet	8
4	TIDSPLAN	8
5	OPPSUMMERING	9
6	REFERANSER	10

Kontroll- og referanseside

1 INNLEDNING

Det er definert krav til overvåking ved mudring og deponering i SFTs tillatelse som er nedfelt i kontrollplanen for arbeidene. Denne overvåkingen omfatter måling av strømhastighet, partikkelmengde (målt ved turbiditet) og vannprøvetakning for kjemisk analyse av tungmetaller og organiske forbindelser (PAH, PCB, TBT og mineralolje). Kontrollplanen beskriver at vannprøvetakning skal gjennomføres ved overskredet grenseverdi for turbiditet ved nedføring. Det er også beskrevet krav om bruk av sedimentfeller ved deponiområdet i kontrollplanen. I tillegg loggføres utført arbeid og det utføres visuell kontroll av mudrings og nedføringsaktivitetene.

I tillegg til den overvåking som er gitt i kontrollplanen utfører NGI en utvidet overvåking på vegne av Oslo havn (HAV). Program for utvidet overvåking for 2006 og 2007 er beskrevet i NGI (2006) og NGI (2007).

Oslo Havns utvidede overvåking omfatter metoder som passive prøvetakere, vannprøvetakning for kjemisk analyse og automatisk måling av turbiditet i flere nivåer i vannsøylen. Overvåking av mudringsområdene og dypvannsdeponiet inngår i det utvidede programmet. Før badesesongen blir det vurdert om det også skal dokumenteres vannkvalitet ved utvalgte badeplasser.

I tillegg til overvåking i regi av Oslo Havn skal SFT i 2008 fortsette sin overvåking ved dypvannsdeponiet. Metodene SFT skal benytte omfatter bruk av sedimentfeller, og måling av partikkelmengde i et tett rutenett rundt deponiet med presentasjon av data i 3D modell.

Denne rapporten beskriver program for utvidet overvåking under mudring og nedføring i 2008. Det anbefalte overvåkningsprogrammet omfatter de samme metodene som ble benyttet i 2007. Basert på erfaring og data fra utført overvåking så langt i prosjektet er det gjort mindre justeringer i frekvensen og omfang av de ulike målingene.

2 BAKGRUNN

Kontrollplanen definerer den overvåking og kontroll som skal utføres i henhold til krav gitt av miljøvernmyndighetene. Formålet med det utvidede overvåkningsprogrammet er flerdelt, og vil sammen arbeider beskrevet i kontrollplanen sørge for at:

- Skaffe tilstrekkelig grunnlagsdata til oppfølging av miljøregnskap.
- Skaffe godt datagrunnlag for å kunne vurdere miljøeffekt av tiltaket.
- Styring av daglig drift av arbeidene.
- Sørge for at mulige spredningsveier for materiale fra mudring og nedføring i dypvannsdeponiet er kjent og under kontroll.
- Verifisere at arbeidene går som forutsatt.
- Besvare eventuelle henvendelser.



De mudrede massene er forurenset av tungmetaller og organiske forbindelser som PAH, PCB, TBT og mineralolje. I hovedsak er disse forbindelsene partikulært bundet. Det er derfor viktig å kontrollere at det ikke forekommer uønsket spredning av partikulært materiale fra mudring og nedføring. Dette gjøres ved metoder som måling av turbiditet, bestemmelse av mengde suspendert stoff i vannprøver og bruk av sedimentfeller.

I tillegg til partikulært bunnede forbindelser vil en andel av forurensningene løses i vann som følge av håndteringen av massene ved mudring og nedføring. Denne fraksjonen har størst potensiale for spredning over terskelnivå (43 m) og ut av Bekkelagsbassenget, samt er den fraksjonen med størst biotilgjengelighet for organismer. For PAH og PCB måles ved passive prøvetakere.

Med bakgrunn i de erfaringer og data som foreligger fra oppstart av prosjektet i februar 2006 anbefaler NGI utvidet overvåkningsprogram ved mudring og deponering i 2008 som presentert i kapittel 3.

3 UTVIDET OVERVÅKNING VED MUDRING OG NEDFØRING 2008

3.1 Vannprøvetakning ved mudringsområder og dypvannsdeponi

Hver 8. uke gjennomføres vannprøvetakning i mudringsområder og dypvannsdeponiet. Tabell 1 gir detaljert oversikt over stasjonsnett og prøvetakningsdyp. Parameteromfanget omfatter tungmetaller, PAH, suspendert stoff og turbiditet samt PCB og TBT ved utvalgte stasjoner.

Tabell 1 Stasjons- og parameteroversikt vannprøvetakning

Stasjon	Vanddyb	Analyseomfang
Mudringspunkt ¹	3 m vanddyb, 3 m over sjøbunn	Metaller, PAH, TBT, turbiditet, suspendert stoff
Mudringsreferanse ¹	3 m vanddyb, 3 m over sjøbunn	Metaller, PAH, TBT, turbiditet, suspendert stoff
Tref	5 m, 40 m, 5 m over sjøbunn	Metaller, PAH, turbiditet, suspendert stoff
MP3	5 m, 40 m, 5 m over sjøbunn	Metaller, PAH, turbiditet, suspendert stoff, samt PAH og PCB med lav deteksjonsgrense og TBT i bunnprøve
H2 ²	5 m, 40 m, 5 m over sjøbunn	Metaller, PAH, turbiditet, suspendert stoff, samt PAH og PCB med lav deteksjonsgrense og TBT i bunnprøve
MP4	5 m, 40 m, 5 m over sjøbunn	Metaller, PAH, turbiditet, suspendert stoff
Bunnefjorden ³	5 m, 40 m, 5 m over sjøbunn	Metaller, PAH, turbiditet, suspendert stoff, samt PAH og PCB med lav deteksjonsgrense og TBT i bunnprøve

¹ Der vanddyb er grunnere enn 9 m tas kun prøve ved overflaten (3 m vanddyb)

² Ved nedføringsenheten

³ ca 2 km sør for deponiet

Resultater fra prøvetakning av vann presenteres fortløpende i månedsrapportene og inngår i utarbeidelsen av miljøregnskapet for arbeidene.

3.2 Vannprøvetakning ved badeplasser

Overvåking av badeplassene i 2006 og 2007 har vist at deponering av mudrede masser ikke påvirker badevannskvaliteten ved noen av de undersøkte badeplassene. Hvis Oslo Havn ønsker å dokumentere vannkvalitet ved badeplassene anbefales dette gjennomført månedlig i badesesongen (juni, juli og august).

Det tas vannprøve fra overflatevann ved Solvik, Langøya B og Hovedøya badeplass. Prøvene analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT, mineralolje, suspendert stoff og turbiditet.



3.3 Sedimentfeller

Samlet datagrunnlag viser at det generelt er observert episoder med forhøyede nivåer og overskridelse av grenseverdi for turbiditet i bunnvannet ved målestasjon MP3 nord øst for deponiet. Ved oppstart av prosjektet ble det observert noen episoder med forhøyet turbiditet også ved MP4. Ved deponiets nordøstre ende er det bare en begrenset fysisk forhøyning (terskel) i bunntopografien.

Eneste sannsynlige spredningsvei for mudrede masser fra deponiet er til sjøbunn i Bekkelagsbassenget i et begrenset område rett nordøst for dypvannsdeponiet. I henhold til kontrollplanen skal det gjennomføres fire innsamlinger med sedimentfelleprøvetakning. Bruk av sedimentfeller er en effektiv metode for å ha kontroll med evt. partikkelspredning til dette området, slik at avbøtende tiltak kan vurderes. I kontrollplanens punkt C3.3 er det definert krav til vurdering av tildekking av dette influensområdet hvis det viser seg at sedimentkvaliteten påvirkes negativt.

Oslo havn har i 2007 oppfylt de krav til sedimentfelleovervåkning som er gitt i kontrollplanen. SFT skal derfor videreføre av denne overvåkingen i 2008 fram til nedføringen av mudrede masser er ferdig.

Sedimentfeller skal settes ut fra deponiets nord-østre hjørne og nordover i Bekkelagsbassenget. Sedimentfellene skal stå ute i tre perioder av 2 måneder. Oppsamlet materiale analyseres for metaller, PAH, PCB og TBT. Resultatene presenteres i en egen SFT rapport.

3.4 Passive prøvetakere

Bruk av passive prøvetakere gir et tidsintegert gjennomsnitt av konsentrasjonen løst PAH og PCB. Dette representerer den biotilgjengelige del av disse forbindelsene. I konsekvensutredningen for tiltaket er det estimert forventet konsentrasjon av PAH komponenten benzo(a)pyren i Bekkelagsbassenget ved nedføring av mudrede masser. Bruk av passive prøvetakere i overvåkingen gjør det mulig å følge utviklingen i disse parameterne over tid, slik at det kan vurderes om det er noen negativ utvikling i spredning. Resultatene fra disse undersøkelsene inngår også i miljøregnskapet for arbeidene.

Det anbefales derfor å videreføre overvåking med passive prøvetakere.

Det anbefales en periode med passive prøvetakere mens det pågår nedføring av mudrede masser i 2008. Passive prøvetakere settes ut på signalkabelen til automatiske overvåkningsbøyer for turbiditet MP3, MP4 og Tref. Ved MP3 utplasseres passive prøvetakere hver 10. meter nedover i vannsøylen. Ved øvrige stasjoner utplasseres disse i overflatelaget (5 m vanddyp) og 5 m over sjøbunnen.

I mudringsområdene anbefales det å sette ut en passiv prøvetaker i nærheten av mudringsfartøy, og en ved referansestasjon i området.

3.5 Manuelle målinger av turbiditet

Det er i 2007 gjennomført manuelle målinger av hele vannsøylen i ca. 50 målepunkter i og utenfor dypvannsdeponiet. Dette er ikke overvåking som er påkrevd i SFTs tillatelse, men er gjort som en del av utvidet overvåkningsprogram. Disse målingene skal videreføres i 2008 av SFT. Målingene danner grunnlag for en 3D modell som effektivt beskriver hvorledes nedførte masser sedimenterer i deponiet, og sammen med øvrig overvåking sørger for at alle eventuelle spredningsveier for partikulært materiale er kjent.

3.6 Kontinuerlige målinger av turbiditet

I 2007 ble det etablert turbiditetssensorer i flere nivåer i vannsøylen ved to av de automatiske overvåkningsbøyene for turbiditet som er utplassert rundt dypvannsdeponiet. Ved målebøye MP3 ble det satt ut sensorer ved 50 m og 62 m vanddyb, mens det ved målebøye MP4 ble satt ut ekstra sensor ved 43 m vanddyb (tilsvarende terskeldyb). Sensorene har bekreftet at det ikke påvises forhøyede nivåer av partikler (turbiditet) ved disse nivåene, noe som underbygger at det ikke pågår en oppadrettet transport av partikler fra nedføringen av mudrede masser. NGI anbefaler at disse målingene videreføres i 2008.

4 TIDSPLAN

Tabell 2 presenterer tidsplan for aktivitetene i det utvidede overvåkningsprogrammet.

Når mudring og nedføring til dypvannsdeponiet er ferdig avsluttes det utvidede overvåkningsprogrammet slik det er gitt i denne rapporten. Det gjøres en ny vurdering av behov og omfang for overvåking i fasen med tildekking av dypvannsdeponiet.

Tabell 2 Tidsplan for gjennomføring av utvidet overvåking 2008

Uke nr.	Aktivitet
2	Vannprøvetakning deponi og mudringsområder
12	Vannprøvetakning deponi og mudringsområder
13	Utsetting av passive prøvetakere ved deponi og mudringsområder
21	Vannprøvetakning deponi og mudringsområder
19	Innhenting av passive prøvetakere ved deponi og mudringsområder
23	Eventuell dokumentasjon av vannkvalitet ved 3 badeplasser*
30	Vannprøvetakning deponi og mudringsområder
28	Eventuell dokumentasjon av vannkvalitet ved 3 badeplasser*
32	Eventuell dokumentasjon av vannkvalitet ved 3 badeplasser*

* Før badesesongen gjør HAV en endelig beslutning om disse målingene skal påbegynnes

5 OPPSUMMERING

Denne rapporten beskriver det overvåkningsprogram for 2008 som går utover de krav som er satt i kontrollplanen. Utvidet program omfatter i hovedsak:

- Vannprøvetakning ca. hver 2. måned ved dypvannsdeponiet og i mudringsområdene. Det analyseres for metaller, PAH, turbiditet og suspendert stoff samt PCB og TBT i utvalgte prøver. Denne overvåkingen går fram til mudring og nedføring er avsluttet.
- Dokumentasjon av vannkvalitet ved tre badeplasser (Langøya, Hovedøya og Solvik) i perioden juni til august. Prøvetakningen gjøres hver måned i badesesongen.
- Bruk av passive prøvetakere ved flere stasjoner ved dypvannsdeponiet og i mudringsområdene. Det gjennomføres en periode med overvåking med denne metoden.
- Rundt dypvannsdeponiet er det plassert overvåkningsbøyer for kontinuerlig måling av partikkelmengde (turbiditet). I 2007 ble det montert ekstra sensorer ved 50 m og 62 m vanddyb ved målestasjon MP3 og ved 43 m ved målestasjon MP4. Disse målingene videreføres i 2008.
- I tillegg til den overvåking Oslo Havn har ansvaret for utførers også overvåking i regi av SFT som bl.a. omfatter:
 - Kontinuerlig overvåking med sedimentfeller nord for deponiet. Fellene står ute i tre perioder av 2 måneder. Sedimentfellene gir måledata for mengde og kvalitet av sedimenterende materiale.
 - Måling av turbiditet i hele vannsøylen ved 50 målepunkter i og utenfor dypvannsdeponiet gjennomføres hver 2. måned. Data presenteres i en 3D modell.
- Før tildekking starter opp vurderes behov og omfang for overvåking av denne fasen.

Til sammen gir overvåking definert i kontrollplanen og den utvidede miljøovervåkingen datagrunnlag for styring av daglig drift av arbeidene, samt grunnlag for vurdering og kvantifisering av spredning under arbeidene (miljøregnskap) og miljøeffekt av tiltakene.



6 REFERANSER

NGI (2006)

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Program for prøvetaking av sjøvann i 2006. NGI rapport 20051785-3, datert 30. august 2006

NGI (2007)

Overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Program for utvidet overvåking av området ved Malmøykalven og mudringsområdet i 2007. NGI rapport 20051785-23, datert 25. september 2007.

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Overvåking av forurensning ved mudring og deponering. Utvidet overvåkningsprogram ved mudring og nedføring 2008.			Dokument nr/Document No. 20051785-36		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		15. februar 2008	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited		Rev.nr./Rev.No.	
		<input type="checkbox"/> Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF					
Emneord/Keywords Environmental geotechnology, field measurements, harbour, sea bed, sea water					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County 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	AP	AO		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date		Sign. Prosjektleder/Project Manager	
				Audun Hauge	