



Ren Oslofjord

Gjennomføring av Oslo kommunes "Helhetlig tiltaksplan for forurensede sedimenter i Oslo havnedistrikt"



**Kontrollplan for mudring og deponering
i dypvannsdeponi
- prosedyrer og begrunnelser**

Oslo Havn KF

Kontrollplan for mudring og deponering i dypvannsdeponi – prosedyrer og begrunnelser

20051459-2

23. januar 2006

Rev.1

5. mars 2006

Rev.2

17. april 2007

Oppdragsgiver:

Oslo Havn KF

Kontaktperson:

Charlotte Iversen

Kontraktreferanse:

Bestilling av 14.11.2005 og
14.12.2005

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:

Audun Hauge

Rapport utarbeidet av:

Anne Kibsgaard

Sammendrag

Denne planen inneholder prosedyrer for kontroll og oppfølging av mudring og deponering i dypvannsdeponi utarbeidet for å tilfredsstille tillatelser fra SFT og krav i disse. Prosedyrene skal revideres ved endringer som påvirker disse.

Revisjon 2 omfatter følgende sentrale endringer:

- Informasjon om prosjektets nettsted er lagt til.
- Turbiditet under mudring måles 3-4 m under vannoverflaten i stedet for 3-4 m over sjøbunnen.
- Oppdatert at turbiditet måles kontinuerlig også ved MP4 (innenfor terskelen mellom Husbergøya og Nordre Skjærholmen).
- Oppdatert at overvåking av strømhastighet utføres kontinuerlig ved dypvannsdeponiet fremfor å måle ved Drøbakterskelen inntil en dypvanns-utskiftning registreres.
- Eksempel på ukerapport er fjernet.



Innhold

1	INNLEDNING	4
1.1	Bakgrunn.....	4
1.2	Organisering av kontroll	4
1.3	Miljøriskovurdering av tiltaket.....	5
2	PROSEDYRER FOR KONTROLL UNDER MUDRING.....	6
2.1	Overvåking i sjø under mudring	7
2.2	Overvåking i sjø under mudring: fiskevandring.....	8
2.3	Kontroll av lasting og transport av mudrede masser	9
2.4	Kontroll av ny sjøbunn etter mudring.....	10
3	PROSEDYRER FOR KONTROLL UNDER DEPONERING	12
3.1	Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet.....	13
3.2	Overvåkning av ev. spredning under deponering, sedimentfeller ...	15
3.3	Kontroll av ev. spredning under deponering, sedimentprøver	16
3.4	Kontroll av saltinnhold	17
3.5	Kontroll av strøm	18
3.6	Kontroll av leverte masser	19
3.7	Overvåkning av stabilitet i sjetéer	20
3.8	Kontroll av transport og lossing til nedføringsrør	21
4	PROSEDYRER FOR KONTROLL AV TILDEKKING AV DEPONI... ..	22
4.1	Kontroll av tildekkingsmasser	23
4.2	Overvåkning under tildekking av deponiet.....	24
4.3	Kontroll av utbredelse, dekningsgrad og tykkelse av tildekkingen. .	25
4.4	Kontroll av tildekkingens effekt	26
5	BEGRUNNELSE FOR KONTROLL- OG OVERVÅKINGSPROGRAM27	
5.1	Formål.....	27
5.2	Kjemiske analyseparametere	27
5.3	Begrunnelser for mudringsprosedyrer	27
5.4	Begrunnelser for deponeringsprosedyrer.....	29
5.5	Begrunnelser for tildekkingsprosedyrer	32
6	RAPPORTERING.....	33
7	REFERANSER	34
8	FIGUR 1 – LOKALISERING AV MÅLEPUNKTER FOR TURBIDITET	35

Kontroll- og referanseside



1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Denne kontrollplanen er utarbeidet på basis av følgende:

- 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 planen omfatter kontroll og overvåking av eventuell spredning av forurensning under mudring av forurensede sedimenter, deponering i dypvannsdeponi og tildekking av deponiet, samt kontroll av deponiet etter slutføring.

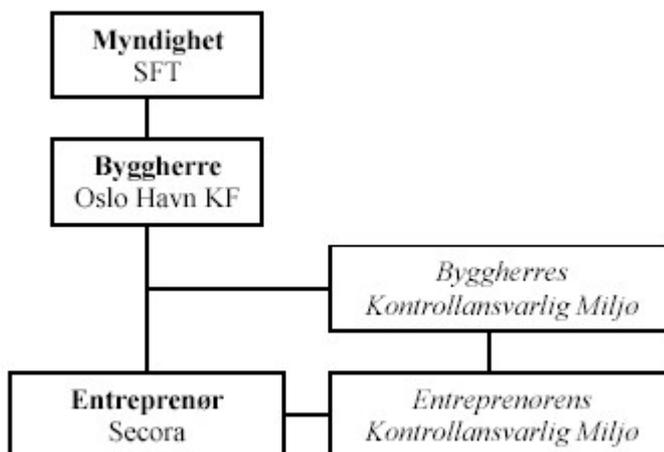
Det er lagt opp til et intensivt kontroll- og overvåkningsprogram i startfasen. Underveis i tiltakene vil omfanget og hyppigheten av kontrollen vurderes og eventuelt justeres.

På prosjektets nettsider www.renoslofjord.no vil bakgrunnsinformasjon, måleresultater og øvrig relevant informasjon om prosjektet legges ut.

1.2 Organisering av kontroll

Tiltakshaver Oslo Havn KF på vegne av Oslo kommune, er ansvarlig for at kontrollplanen blir en del av internkontrollsystemet for anlegget, at kontrollplanen implementeres og at kontrollene utføres som beskrevet i det følgende.

Figur 1-1 på neste side viser organiseringen av kontroll.



Figur 1-1 Organisering av kontroll

1.3 Miljørisikovurdering av tiltaket

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) for tiltakene (DNV, 2005). ROS-analysen omfatter lasting av forurensede sedimenter, transport av forurensede sedimenter på lekter til dypvannsdeponi og plassering av forurensede sedimenter i dypvannsdeponiet inkludert tildekking av deponiet og langtidseffekter av dypvannsdeponiet. Mudringsprosessen vil ivaretas gjennom sikker jobb-analyse (SJA) som utarbeides før igangsetting.

Under mudring kan oppvirvling av forurensede partikler påvirke både områdene som skal mudres, har vært mudret og nærliggende områder som ikke skal mudres. Spredning av forurensede partikler til områder som allerede er mudret og som ikke skal tildekkes må forhindres, og skal derfor overvåkes ved hjelp av turbiditetsmålinger. Dette legges også til grunn ved utforming av mudringsplan.



2 PROSEDYRER FOR KONTROLL UNDER MUDRING

Henvisninger til SFTs tillatelse i dette kapitlet gjelder tillatelse av 8. desember 2005 om mudring av forurensede sedimenter i Oslo havnedistrikt.

2.1 Overvåking i sjø under mudring

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 5.3, 5.7, 6.1 og 7.1.

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Ved mudring av forurensede sedimenter, skal turbiditet måles for å oppdage eventuell uønsket spredning av partikler. Med uønsket spredning menes spredning til områder som allerede er mudret eller områder som ikke skal mudres eller tildekkes. Siltgardin skal benyttes mot områder i Bjørvika som er ryddet opp av andre aktører (hindre rekontaminering).

Målinger

Turbiditet skal måles ved en referansestasjon som er representativ for området som mudres, samt ved en stasjon i nærheten av mudringsprosessen. Plassering av målerne må vurderes individuelt for hvert aktuelt mudringsområde i Oslo havnedistrikt. Målingene skal ikke ligge mer enn 5 NTU over referansestasjon for turbiditet. Målesensoren for turbiditet skal ved faste stasjoner plasseres i den vannnybden hvor spredning av forurensede partikler er mest uønsket. I utgangspunktet defineres dette som 3-4 m under vannoverflaten. Ved manuelle målinger måles turbiditet i hele vannsøylen (profil).

Visuell inspeksjon av vannoverflaten for å avdekke eventuell oljefilm under mudring og lasting.

Kontroll

- Entreprenørens kontrollansvarlige følger turbiditetsmålingene og varsler anleggsledelsen ved overskridelse av tillatte verdier i mer enn 20 minutter. Arbeidene stoppes og årsaksforholdene avklares og nødvendige justeringer av metoder foretas.
- Dersom tillatt turbiditet overskrides, skal behov for vannprøver for kjemisk analyse ved aktuell turbiditetsmåler samt ved referansestasjonen for turbiditet vurderes. Eventuelle prøver analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje.
- Dersom oljefilm observeres på vannflaten ved mudringen/omlastingen, skal entreprenøren varsle byggherren og behov for tiltak vurderes.
- Kontroll utføres kun når det foregår mudring. Hyppighet og omfang av overvåkingen vurderes underveis.

Rapportering

Avvik behandles fortløpende av entreprenør, og eventuelle avviksskjemaer som utarbeides rapporteres byggherre ukentlig. Alle måledata og analyser rapporteres SFT i årsrapportene.

2.2 Overvåking i sjø under mudring: fiskevandring

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 5.4 og 7.1, samt kap. 6.

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Gytefiskens vandringer inn og ut av elver skal sikres. Oppvandringstiden for gytefisken er i perioden september - oktober. Utvandring skjer i perioden medio april til medio juni.

Målinger

Ved mudring i tilgrensende områder av elver i perioder med fiskevandring, skal det benyttes fysisk avgrensning mot elven(e) vurderes. Det vises for øvrig til rapport om fiskevandring utarbeidet for Statens Vegvesen (NINA, 2004).

Kontroll

Kontroll utføres kun når det foregår mudring som kan være i konflikt med fiskevandringen fra/til elver.

Rapportering

Gjennomførte tiltak rapporteres i den aktuelle ukerapporten til byggherre, samt i årsrapportene til SFT.

2.3 Kontroll av lasting og transport av mudrede masser

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 5.8 og 7.1.

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Lektere som transporterer forurenset sediment skal sikre lasten slik at den ikke spres til miljøet under transport.

Målinger

Visuell sjekk av lasten.

Kontroll

Kontrollansvarlig for entreprenør sjekker at lektere får riktig instruks om hvilket mottak som skal benyttes og at lasten er sikret. Eventuelle søl under transport loggføres.

Ved vesentlige søl eller utslipp skal entreprenørens kontrollansvarlige varsle byggeledelsen og byggherren og avklare behov for avbøtende tiltak og/eller korrigerende metode.

Byggherrens kontrollansvarlige foretar ukentlige stikkkontroller i periodene når lasting og transport av mudrede masser gjennomføres.

Rapportering

Massene avregnes ved batymetri før og etter mudring. Antall lass og ca. volum masser som er levert til mottak, samt tidspunkt for opptak av massene, skal av entreprenøren loggføres og rapporteres i ukerapport til byggherre. Søl og utslipp under lasting og transport skal også loggføres og rapporteres i ukerapport til byggherre. Byggherrens kontrollansvarlige rapporterer stikkkontrollene i sine ukerapporter til byggherren. Alle opplysninger skal i tillegg rapporteres i årsrapport og sluttrapport til SFT.

2.4 Kontroll av ny sjøbunn etter mudring

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 5.2, 6.2 og 7.1.

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør (dokumentere at mudringsmetoden fungerer og at ren sjøbunn er oppnådd) og byggherre (etterkontroll).

Hensikt

Sikre at den nye sjøbunnen tilfredsstiller SFTs tilstandsklasse II eller bedre.

Målinger

Entreprenør

Ren sjøbunn dokumenteres ved inndeling av mudringsarealet i ruter á 2500 m², hvor det tas én prøve av de øverste 10 cm fra hver rute som så samles til én blandprøve per 10 000 m². Prøvene analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje. Resultatene skal danne grunnlaget for dokumentasjon av ren sjøbunn ved overlevering til Oslo Havn KF.

De første 8 rutene á 2500 m² analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje. Resultatene benyttes for å vurdere behov for justering av mudringsmetoden. Deretter analyseres blandprøver som beskrevet ovenfor.

Byggherre

Byggherre gjennomfører stikkkontroll av entreprenørens leveranse av ferdigmudrede delområder. Prøvene analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje.

Kontroll

Ren sjøbunn skal tilfredsstille SFTs tilstandsklasse II eller bedre for sedimenter.

Entreprenør

Entreprenørens kontrollansvarlige følger opp analyseresultatene. Ved overskridelser av SFTs tilstandsklasse II, skal kontrollansvarlig varsle anleggsleder og byggherre, påse at årsaksforholdene avklares og at eventuelle behov for justering av mudringsmetode, ettermudring eller andre avbøtende tiltak igangsettes.

Byggherrens kontroll, se neste side



Byggherre

Byggherrens kontrollansvarlige følger opp analyseresultatene. Ved overskridelser av SFTs tilstandsklasse II, skal kontrollansvarlig varsle entreprenør (anleggsleder) og byggherre, påse at årsaksforholdene avklares og at eventuelle behov for justering av mudringsmetode, ettermudring eller andre avbøtende tiltak avklares.

Rapportering

Avvik behandles fortløpende og meddeles entreprenør og byggherre. Eventuelle avviksskjemaer som utarbeides vedlegges den aktuelle ukerapporten. Alle måledata og analyser rapporteres ukentlig til byggherre og til SFT i årsrapportene og sluttrapport.



3 PROSEDYRER FOR KONTROLL UNDER DEPONERING

Henvisninger i dette kapitlet gjelder SFTs tillatelse av 20. september 2005 om etablering av dypvannsdeponi ved Malmøykalven og deponering av forurensete sedimenter.

3.1 Overvåking av turbiditet rundt deponiområdet

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 6.5, 6.6, 6.7 og 8.1.

Ansvarlig for kontroll: Byggherre (generell overvåking utenfor deponiets grenser) og entreprenør (operasjonell overvåking knyttet til nedføringen av sedimenter).

Hensikt

Ved deponering av forurensede sedimenter i dypvannsdeponiet, skal turbiditet måles for å oppdage eventuell uønsket spredning av partikler under deponeringen. Med uønsket spredning menes spredning til sprangsjiktet ved nedføringsprosessen, samt spredning ut over dypvannsdeponiets område.

Målinger

Byggherre:

Turbiditet skal måles i faste stasjoner innenfor tersklene (MP1 og MP4), ved nordre grense for deponiet (MP2), ved nordøstre grense for deponiet (MP3) og ved en referansestasjon (TRef), se plassering av stasjonene i figur i kap. 8.

Målesensorene plasseres 3-5 m over sjøbunnen, dvs. ved 45 m dybde ved MP1, 60 m dybde ved MP2, 65 m dybde ved MP3 og ved 55 m dybde ved MP4.

Målingene skal ikke ligge mer enn 5 NTU over verdien ved referansestasjonen for turbiditet. Manuelle kontrollmålinger i hele vannsøylen (profil) øvrig på deponistedet tilpasses fremdriften i deponeringen.

Entreprenør:

Under deponering skal turbiditet måles i en stasjon som er påvirket av nedføringsprosessen. Manuelle målinger av turbiditet skal ved nedføringsprosessen minimum loggføres for hver 5. meter i sprangsjiktet (dvs. til ca. 40 m dybde) og mot sjøbunnen. Eventuelle signifikante utslag ut over disse dybdene skal også loggføres.

Kontroll (se neste side)

Kontroll

- *Byggherrens kontrollansvarlige* følger målingene og varsler anleggsledelsen ved overskridelse av tillatte verdier ved MP1, MP2, MP3 eller MP4, påser at arbeidene stoppes dersom overskridelsen varer mer enn 20 minutter og at nødvendig justering av metoder foretas. Dersom årsaksforholdene ikke skyldes ytre faktorer, skal det tas vannprøver for kjemisk analyse ved aktuell turbiditetsmåler samt ved referansestasjonen for turbiditet. Prøvene analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje.
- *Entreprenørens kontrollansvarlige* følger målingene påvirket av nedføringsprosessen. Dersom målt turbiditet i sprangsjiktet er mer enn 5 NTU over verdien ved referansestasjonen i mer enn 20 minutter, skal arbeidene stoppes og nødvendig justering av metoder foretas. Dersom årsaksforholdene ikke skyldes ytre faktorer, skal det tas vannprøver for kjemisk analyse ved aktuell turbiditetsmåler samt ved referansestasjonen for turbiditet. Prøvene analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje.
- Ved behov vil manuelle strømmålinger benyttes for å avklare hvorvidt økning i turbiditet skyldes deponeringen eller eksterne forhold.
- Kontroll utføres kun når deponeringsarbeider foregår. Hyppighet og omfang av overvåkingen vurderes underveis.

Rapportering

Avvik behandles fortløpende, og eventuelle avviksskjemaer som utarbeides vedlegges den aktuelle ukerapporten. Alle måledata og analyser rapporteres til SFT i årsrapportene.

3.2 Overvåkning av ev. spredning under deponering, sedimentfeller

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 8.1.

Ansvarlig for kontroll: Byggherre

Hensikt

Før, under og etter deponering av forurensede sedimenter i dypvannsdeponiet, skal det plasseres ut sedimentfeller for analyse av partikkelmengde og konsentrasjoner av miljøgifter. Disse data vil gi grunnlag for å følge opp og beregne eventuell spredning av forurensing ut av området.

Målinger

4 *sedimentfeller* plasseres henholdsvis 100 m, 300 m, 800 m og 1600 m i transekt ut fra dypvannsdeponiets nordøstre grense, som følger:

- 1 runde før deponeringen starter
- 3 runder fra oppstart av deponering
- 1 runde etter avsluttet deponering

Etter hver runde kontrolleres fellene for mengde materiale som er fanget opp, samt at materialet analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje. Sedimentfellene skal stå i 8 uker før de prøvetas. Ut i fra de 3 rundene fra oppstart av deponeringen, vil behovet for videre bruk av sedimentfeller under deponeringen vurderes.

Kontroll

- Analyseresultatene sammenlignes med bakgrunnsverdier for området.
- Hyppighet og omfang av overvåkingen vurderes underveis.

Rapportering

Avvik behandles fortløpende, og eventuelle avviksskjemaer som utarbeides vedlegges den aktuelle ukerapporten. Alle måledata og analyser rapporteres i byggherrens ukerapporter, samt i årsrapportene og sluttrapport til SFT.

3.3 Kontroll av ev. spredning under deponering, sedimentprøver

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 8.1 og 8.2.

Ansvarlig for kontroll: Byggherre

Hensikt

Kartlegge før- og etter-situasjonen i sedimentene utenfor tersklene og deponiets nordøstre hjørne. Kartleggingen vil sammen med sedimentfellene gi grunnlag for å følge opp og beregne eventuell spredning av forurensing ut av området og effekten av denne.

Målinger

Det tas overflateprøver av sedimenter utenfor to av tersklene, samt utenfor deponiets nordøstre grense. Prøvene tas henholdsvis før deponeringen igangsettes og etter at deponeringen er slutført. For hvert område skal det tas 5 prøver, som analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og olje.

Kontroll

Analyseresultatene før og etter deponering sammenlignes. Dersom konsentrasjonene etter deponering er høyere enn før deponering ble igangsatt, gjennomføres en risikovurdering for å vurdere effekten av de økte konsentrasjonene. Basert på risikovurderingen vil behov for avbøtende tiltak avklares.

Rapportering

Alle måledata, analyser og vurderinger rapporteres i årsrapportene og i sluttrapport til SFT.

3.4 **Kontroll av saltinnhold**

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 6.3

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Sikre at saltinnholdet i overskuddsvannet før nedføring av masser ikke er lavere enn saltinnholdet i bunnvannet.

Målinger

Saltinnholdet i overskuddsvannet i sedimentene skal kontrolleres før nedføring av masser.

Kontroll

Kontrollansvarlig hos entreprenør skal følge målingene av saltholdighet. Dersom saltholdigheten er lavere enn over dypvannsdeponiets bunn, skal saltlake tilsettes slik at overskuddsvann fra mudring synker til bunnen av deponiområdet. Entreprenøren utarbeider en egen prosedyre for dette.

Rapportering

Målingene og tiltak rapporteres til byggherre ukentlig. Eventuelle avvik behandles fortløpende, og avviksskjemaer som utarbeides vedlegges den aktuelle ukerapporten. Alle måledata rapporteres i årsrapportene og i sluttrapport til SFT.

3.5 Kontroll av strøm

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 6.8

Ansvarlig for kontroll: Byggherre

Hensikt

Registrere strømninger langs bunnen i deponiområdet for å kunne stanse arbeidene dersom strømhastigheten er uakseptabel.

Målinger

Det skal gjennomføres kontinuerlige strømmålinger ved dypvannsdeponiet. Målingene foretas ca. 3-5 m over sjøbunnen.

Kontroll

- Kontrollansvarlig følger målingene, varsler anleggsledelsen ved markert økning av strømhastigheten opp mot og over tillatt grenseverdi (se neste pkt.).
- Dersom målt strøm i deponiområdet er større enn 6 cm/sek i mer enn 3 timer, skal kontrollansvarlig sørge for at arbeidene stoppes inntil strømhastigheten synker til under 6 cm/sek eller nødvendige justeringer av metoder er foretatt.

Rapportering

Avvik behandles fortløpende, og eventuelle avviksskjemaer som utarbeides vedlegges den aktuelle ukerapporten. Alle måledata og gjennomførte tiltak rapporteres i årsrapportene og i sluttrapport til SFT.



3.6 Kontroll av leverte masser

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 6.2 og 6.9.

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Registrere mengder og opprinnelsen til deponerte masser.

Kontroll

Leverandør av massene skal dokumentere at massene stammer fra sjøbunnen i Indre Oslofjord, samt at konsentrasjonene av tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje er i samme kategori som tidligere prøvetaking i Oslo havn, før massene tillates deponert. Volum og kvalitet av leverte masser skal oppgis og loggføres.

Rapportering

Lvert volum skal loggføres og rapporteres byggherre ukentlig og vedlegges årsrapport og suttrapport til SFT.



3.7 Overvåkning av stabilitet i sjetéer

Henvi­sing til SFTs tillatelse: Punkt 6.4

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Føre kontroll med stabiliteten til sjetéene før og under deponering fra kt -66 til kt -63,5.

Målinger

Etter etablering av sjetéene skal sjetéenes geotekniske stabilitet dokumenteres ved observasjon av setninger før forurensede sedimenter deponeres. Målingene, som kan utføres visuelt ved ROV eller ved geofysiske målinger, skal også utføres under deponeringen.

Kontroll

Kontrollansvarlig følger målingene og varsler byggeledelsen og byggherre dersom setninger av betydning inntreffer. Dersom dette inntreffer, skal deponeringen oppholde og stabiliteten/sjetéen(e) gjenopprettes før innfyllingen fortsetter.

Rapportering

Målinger og observasjoner rapporteres ukentlig til byggherre. Avvik behandles fortløpende, og eventuelle avviksskjemaer som utarbeides vedlegges den aktuelle ukerapporten. Alle måledata rapporteres i årsrapportene og sluttrapport til SFT.

3.8 Kontroll av transport og lossing til nedføringsrør

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 6.1

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Unngå søl av forurenset sediment under transport og lossing til nedføringsrør.

Målinger

Visuell overvåking av transport, samt vannoverflaten ved nedføringsrøret. Se også prosedyre 2.3. Målinger under lossing inkluderes av målinger i prosedyre 3.1, 3.2 og 3.3.

Kontroll

Visuell kontroll av transport og lossing, samt visuell kontroll av vannoverflaten ved nedføringsrøret for å avdekke eventuell oljefilm på vannet. Eventuelle søl skal loggføres i avviksskjema. Behov for avbøtende tiltak skal vurderes fortløpende.

Før lekter forlater losseområdet, skal det påses at det ikke henger rester av forurenset sediment som kan medføre fare for spredning under transport til mudringsområdene.

Byggherrens kontrollansvarlige foretar ukentlige stikkkontroller i periodene når lasting og transport av mudrede masser gjennomføres.

Rapportering

Avvik behandles fortløpende, og eventuelle avviksskjemaer som utarbeides vedlegges den aktuelle ukerapporten til byggherren. Alle hendelser oppsummeres i årsrapport og sluttrapport til SFT.



4 PROSEDYRER FOR KONTROLL AV TILDEKKING AV DEPONI

Henvisninger i dette kapitlet gjelder SFTs tillatelse av 20. september 2005 om etablering av dypvannsdeponi ved Malmøykalven og deponering av forurensete sedimenter.

4.1 Kontroll av tildekkingsmasser

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 7.1

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Kontrollere at tildekkingsmasser tilfredsstillende SFTs tilstandsklasse II eller bedre for sedimenter, samt at de har tilfredsstillende fysiske egenskaper.

Målinger

Fysiske og kjemiske analyser av tildekkingsmassene som skal tilfredsstillende krav i SFTs nye veileder (under utarbeidelse). Analysene skal omfatte bl.a. kornfordeling, kjemisk innhold og utlekkingssegenskaper.

Kontroll

Fysiske og kjemiske analyser av tildekkingsmassene dokumenteres enten av leverandør eller dette utføres av entreprenør/byggherre og kontrolleres i forhold til angitte krav.

Rapportering

Tildekkingsmassenes egenskaper dokumenteres i ukerapport til byggherre, samt i årsrapport og sluttrapport til SFT. Eventuelle avvik behandles fortløpende, og rapporteres i den aktuelle ukerapporten.

4.2 Overvåkning under tildekking av deponiet

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 7.2

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør

Hensikt

Overvåke eventuell spredning under første tildekkingsrunde av deponiet.

Målinger

Under utlegging av tildekkingsmasser skal turbiditet måles manuelt utenfor deponiet eller ved én stasjon i nærheten av utleggingsområdet, samt ved en referansestasjon.

Kontroll

Kontrollansvarlig følger målingene under utlegging. Ved overskridelse av tillatt turbiditet (referanseverdi + 5 NTU), påser kontrollansvarlig at arbeidene stoppes (dersom overskridelse i mer enn 20 minutter) og at nødvendig justering av metoder foretas. Dersom tillatt turbiditet overskrides, skal det tas vannprøve fra vannmassen over dypvannsdeponiet samt ved referansestasjonen for turbiditetsmåling for kjemisk analyse av tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje. Behov for justering av turbiditetsgrense vurderes fortløpende.

Kontroll utføres kun under første runde av tildekkingen av deponiet.

Rapportering

Målinger dokumenteres i ukerapport til byggherre. Resultatene presenteres også i årsrapport og sluttrapport til SFT. Eventuelle avvik behandles fortløpende, og rapporteres i den aktuelle ukerapporten.

4.3 Kontroll av utbredelse, dekningsgrad og tykkelse av tildekkingen

Henvising til SFTs tillatelse: Punkt 7.4 og 8.2

Ansvarlig for kontroll: Entreprenør og byggherre

Hensikt

Dokumentere utbredelse, dekningsgrad og tykkelse (0,4 m) av tildekkingslaget.

Målinger

Etter ferdig tildekking tas det stikkprøver som dokumenterer tykkelse av tildekkingslaget, samt en visuell kontroll av tildekkingens horisontale utbredelse. Batymetrien av ferdig tildekket deponi skal kartlegges 1 gang per år inntil forholdene er stabile. Det skal i samme periode tas årlige kjerneprøver eller visuell inspeksjon av ferdig tildekket deponi for å kartlegge tykkelsen av tildekkingslaget. I tillegg skal det utføres visuell inspeksjon av utbredelsen av tildekkingen og utviklingen av bunnfauna i deponiområdet etter at tildekkingen er ferdig.

Kontroll

Resultater fra kartlegging av tildekkingen kontrolleres for å avdekke eventuelle hull i tildekkingen. Dersom manglende tildekking registreres, skal behovet for avbøtende tiltak avklares.

Kontrollen vil foregå årlig inntil forholdene er stabile. Entreprenøren skal være ansvarlig for kontrollen 1. år etter ferdig tildekking, deretter overtar byggherre.

Rapportering

Det utarbeides kart som angir tykkelsen på tildekkingslaget og bunntopografien ved avslutning av deponiet. Dette vil utgjøre utgangspunktet for oppfølgingen i årene etter avslutning. Kartet og øvrige resultater skal legges ved årsrapport og sluttrapport. Sluttrapporten vil angi program for videre oppfølging av deponiet.

4.4 Kontroll av tildekkingens effekt

Henvisning til SFTs tillatelse: Punkt 8.2

Ansvarlig for kontroll: Byggherre

Hensikt

Dokumentere at tildekkingen fungerer som forventet.

Målinger

Passive prøvetakere skal settes ut i deponiområdet for å måle fluksen av forurensning ut gjennom tildekkingslaget. Målingene skal gjennomføres etter avsluttet tildekking og påfølgende år. Behov for videre målinger vurderes ut i fra resultatene. Det skal analyseres for PAH, PCB og TBT.

Kontroll

Målinger kontrolleres opp mot utarbeidet miljøbudsjett for tiltaket, samt eventuelle liknende målinger utført før tiltaket ble igangsatt.

Dersom fluksen av forurensning fra deponiområdet er større enn hva fluksen var før deponering ble igangsatt, skal behovet for avbøtende tiltak avklares.

Rapportering

Målinger skal inngå i årsrapport og sluttrapport.

5 BEGRUNNELSE FOR KONTROLL- OG OVERVÅKINGSPROGRAM

5.1 Formål

Formålet med denne kontrollplanen er å:

- Sikre at tiltakene skjer i samsvar med tillatelser fra SFT
- Hindre uakseptabel spredning av forurensning i forbindelse med arbeidene
- Dokumentere arbeidene

Miljø- og geoteknisk kontroll og overvåkning av arbeidene utføres kun i den tiden det utføres arbeider av den karakter som omfattes av kontrollplanen. Det vil legges opp til en intensiv overvåkning i den første perioden av både mudringen og deponeringen. Basert på resultater som fremkommer, vil omfang og hyppighet av overvåkingen justeres underveis i anleggsfasen.

I det følgende er prinsippene for overvåkingen som vil omfattes av kontrollplanen beskrevet. I kapittel 2, 3 og 4 er det gitt prosedyrer som skal følges. I tillegg vil det settes krav til at entreprenøren før oppstart utarbeider prosedyrer for kontroll av utstyr, omlasting, deponering og posisjonering før massene kan legges i dypvannsdeponiet. Entreprenøren vil i tillegg være ansvarlig for opplæring av operatører, og det vil føres kontroll med at entreprenøren følger sine prosedyrer, samt at vilkår satt av ulike myndigheter overholdes.

Kontrollplanen tar utgangspunkt i at det tillates mudring og deponering gjennom hele året, men at det skal tas hensyn til forhold som fiskevandring i utløp/elver, ferdselsforbudssonene ved verneområdene i hekketiden for fugl fra 15. april til 31. juli og bading og friluftsliv sommerstid.

5.2 Kjemiske analyseparametere

Kjemiske analyser av sedimentprøver, partikler fra sedimentfeller og vannprøver foreslås analysert for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og olje. Passive prøvetakere foreslås analysert for PAH, PCB og TBT.

5.3 Begrunnelser for mudringsprosedyrer

5.3.1 Turbiditetsmåling under mudring

Arbeidene i sjøen skal utføres slik at spredning av forurensning minimeres. Etersom størstedelen av forurensningen er bundet til partikler, vil partikkelinnholdet i sjøvannet (turbiditeten) overvåkes mens det foregår mudring. Turbiditet vil måles både i en referansestasjon som er representativ for turbiditeten i det aktuelle mudringsområdet, samt i en målestasjon som er påvirket av selve mudringen. Det vil utføres målinger så lenge det pågår mudringsarbeider. Da det skal mudres i flere deler av Oslo indre havn, vil plassering av både referansestasjon og målestasjon påvirket av mudringen måtte tilpasses

hvert enkelt mudringsområde (jf. betegnelsen element i anskaffelsessak 23HAV05). Målesensoren for turbiditet skal ved faste stasjoner plasseres i den vanndybden hvor sannsynligheten for spredning av forurensede partikler er størst. I utgangspunktet defineres dette som 3-4 m over sjøbunnen. Ved manuelle målinger måles turbiditet i hele vannsøylen (profil).

Dersom målestasjon for mudringspåvirket turbiditet er mer enn 5 NTU høyere enn turbiditeten ved referansestasjonen i mer enn 20 minutter, skal arbeidene som fører til partikkelspredningen stanses, årsaksforholdene avklares og behov for avbøtende tiltak vurderes.

5.3.2 Prøvetaking av vann ved overskridelse av turbiditet

Dersom turbiditeten ved målestasjon påvirket av mudringen overskrider referanseverdien med mer enn 5 NTU i mer enn 20 minutter, skal det vurderes om det er behov for vannprøvetaking for å dokumentere om overskridelsene skyldes spredning av forurensede partikler fra mudringsarbeidene. Vannprøvene skal analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje.

5.3.3 Avrenningsvann

Det er en målsetning at anvendt mudringsmetode skal gi minst mulig spredning av forurensede sedimenter, og at metoden skal være optimal med hensyn til vanninnhold for videre håndtering av massene. Avrenning av vann tilbake til sjø skal unngås. Alle utslipp skal loggføres og rapporteres i aktuell ukerapport og årsrapport, samt sluttrapport.

5.3.4 Kontroll av transport

Transport og håndtering av masser skal gjøres slik at det blir minimal spredning av forurensning. Eventuelle søl skal loggføres og behov for avbøtende tiltak etter søl avklares.

5.3.5 Fiskevandring

Mudringsprosessen skal ta hensyn til gytefiskens vandring inn og ut av elver. Oppvandringstiden for gytefisk er i perioden september – oktober, mens utvandring skjer i perioden medio april til medio juni. Ved mudring i tilgrensende områder av elver i perioder med fiskevandring, skal det være fysisk avgrensning mot elvene. Fisken skal så langt som mulig beskyttes mot støy, partikler, miljøgifter og annet som kan hindre vandringene. Mudrearbeidet planlegges slik at det ikke skal komme i konflikt med laksens og sjørretens vandringsperioder. Det vises for øvrig til rapport om fiskevandring (NINA, 2004) utarbeidet i forbindelse med Statens Vegvesen sitt senketunnelprosjekt.

5.4 Begrunnelser for deponeringsprosedyrer

5.4.1 Turbiditetsmåling under deponering

Deponeringen skal utføres slik at spredning av forurensning minimeres. Etter- som størstedelen av forurensningen er bundet til partikler, er det viktig å over- våke en eventuell økning i partikkelinnholdet i sjøvannet. For dette formålet etableres et program for turbiditetsmåling i sjøen som vist i tabell 1. Plassering av målepunktene (MP) er angitt på figur 1 i kap. 8.

I tillegg til målepunktene nevnt i tabell 1, vil det utføres manuell turbiditets- måling av hele vannsøylen (turbiditetsprofil) ved nedføringsprosessen tilpasset fremdriften i prosjektet. Turbiditeten ved nedføringen skal minimum logges for hver 5. meter i sprangsjiktet, dvs. ned til ca. 40 m dybde, samt ved sjøbunnen. Eventuelle signifikante endringer i turbiditet mellom disse dybdene, skal også loggføres.

Tabell 1 Faste stasjoner for turbiditetsmålinger

Stasjon	Sted	Type	Sensordybde	Vanndybde
MP1	Ved terskel mellom Langøyene og Husebergøya	Kontinuerlig	45 m	48 m
MP2	Ved nordre grense av deponiområdet	Kontinuerlig	60 m	65 m
MP3	Ved nordøstre grense av deponiområdet ved terskel mot Malmøykalven	Kontinuerlig	65 m	68 m
MP4	Ved terskel mellom Husebergøya og Nordre Skjærholmen	Kontinuerlig	55 m	61 m
TRef	Bekkelagsbassenget, referansestasjon	Kontinuerlig	65 m	70 m

Ved måling av turbiditet større enn 5 NTU over referanseverdien i mer enn 20 minutter ved stasjonene MP1, MP2, MP3, MP4 og ved manuelle målinger i sprangsjiktet ved nedføringsprosessen, vil arbeidene som fører til partikkel- spredningen stanses og årsaksforholdene avklares. Manuelle strømmålinger vil ved behov benyttes for å avklare hvorvidt økningen av partikler i vannmassen skyldes deponeringen eller eksterne forhold. Nødvendige avbøtende tiltak gjen- nomføres ved behov.

Partikkelmengden i vannet vil som nevnt overvåkes over sprangsjiktet. Under sprangsjiktet vil turbiditeten også overvåkes, men det kan tolereres en høyere turbiditet her så lenge det ikke er overskridelse av grenseverdien i sprangsjiktet

eller ved stasjonene MP1-MP4. Dersom overvåkingen under sprangsjiktet ved nedføringsprosessen viser en negativ utvikling i turbiditet, vil justering av prosessen vurderes.

5.4.2 Prøvetaking av vann ved overskridelse av turbiditet

Dersom det observeres overskridelse av tillatt turbiditetsverdi under deponering av forurensede sedimenter jmfør kap. 5.4.1, skal det tas vannprøver for å dokumentere om overskridelsene skyldes spredning av forurensning fra anleggsarbeidene. Vannprøve skal tas ved turbiditetsmåler som viser overskridelse av grenseverdi, samt ved referansestasjonen for turbiditetsmålinger. Program for prøvetaking og analyse er gitt i tabell 2.

Tabell 2 Program for prøvetaking og analyse av sjøvann ved overskridelse av tillatt turbiditet

Prøvetaking:	Dersom det under deponeringen måles turbiditet ved MP1-MP4 eller ved måling i sprangsjiktet ved nedføringsprosessen som overskrider verdiene for referansemålingene med mer enn 5 NTU i mer enn 20 minutter, skal det tas vannprøve ved aktuell turbiditetsmåler samt ved referansestasjonen for turbiditetsmåling.
Analyseparametere:	Tungmetaller, PAH, PCB, TBT og mineralolje.

5.4.3 Sedimentfeller

I søknad av 01.07.2005 ble det foreslått overvåking av partikkeltransport ved hjelp av sedimentfeller. Denne ønskes modifisert og supplert med prøvetaking av overflatesediment utenfor tersklene og den nordøstre grensen av dypvannsdeponiet. Følgende opplegg gjennomføres da kombinert med grabbprøver av overflatesediment (se kap. 5.4.4):

- 4 sedimentfeller plasseres i transekt i nordøstlig retning (hovedstrømningsretningen) hhv. 100, 300, 800 og 1600 m fra dypvannsdeponiet. Fellene plasseres 3-5 m over havbunnen.
- Sedimentfellene plasseres ut og prøvetas
 - 1 gang før deponering igangsettes for å kartlegge før-situasjonen
 - 3 ganger fra oppstart av deponeringsfasen for å kartlegge eventuell spredning under deponeringen. Ut fra resultatene

vil videre behov for bruk av sedimentfeller under deponeringsfasen vurderes.

- 1 gang etter ferdig tildekking av deponiet for å kartlegge situasjonen etter gjennomført tiltak
- Partikler fra samtlige feller analyseres for tungmetaller, PAH, PCB, TBT og olje dersom det er tilstrekkelig materiale for analysene.

Sedimentfellene må stå i 8 uker før de tømmes. Dersom prøvene tatt under deponeringsfasen viser innhold av tungmetaller, PAH, PCB, TBT eller olje større enn før deponeringen, vil effekten av spredningen vurderes sammen med overflateprøver av sediment og SFTs risikovurdering av forurensede sedimenter (SFT, 2005).

5.4.4 Sedimentprøver

Det tas grabbprøver av overflatesediment utenfor deponiets grense i Bekkelagsbassenget samt utenfor 2-3 av tersklene. Sedimentene analyseres for tungmetaller, PCB, PAH, TBT og mineralolje. Kartleggingen av konsentrasjoner i overflatesedimentene utenfor deponiområdet gjennomføres for i etterkant å kunne vurdere hvor langt forurensede partikler eventuelt har blitt spredd under deponeringsfasen, samt effekten av den eventuelle spredningen. Denne kartleggingen er ment å supplere bruken av sedimentfeller som nevnt i kap. 5.4.3. Overflatesedimentene prøvetas også etter at deponeringen er fullført for å vurdere om deponeringen har medført eventuell signifikant spredning utenfor deponiområdet.

5.4.5 Saltinnhold i overskuddsvann fra mudrede, forurensede sedimenter

Det er forutsatt at massene som leveres til dypvannsdeponiet, er mudret på en slik måte at innblandingen av vann er så lav som mulig. Dersom vanninnholdet er høyt, vil partikler kunne spres med vannfasen ut av deponiområdet på grunn av lavere saltholdighet enn vannmassene i dypvannsdeponiet. For å kunne vurdere behovet for salting av overskuddsvann fra mudrede, forurensede sedimenter, skal saltinnholdet måles før deponering. Dersom saltinnholdet er lavere enn ved dypvannsdeponiets nivå, vil det tilsettes salt til overskuddsvannet for å sikre sedimentering. Målingene vil gjøres in-situ i lekter.

Det vil på forhånd gjøres målinger av saltinnholdet i vannmassen ved dypvannsdeponiet. Med utgangspunkt i dette vil det utarbeides en egen prosedyre for tilsetning av saltlake.

5.4.6 Strøm

Vannutskifting fra Bekkelagsbassenget er begrenset av naturlige terskler på rundt 30-40 m vanddyp. Økte strømhastigheter på bunnen av Bekkelagsbassenget kan medføre spredning av suspenderte partikler i vannfasen ved deponiet. Det er imidlertid kun målt svært lave strømhastigheter ved bunnen av

Bekkelagsbassenget. I forbindelse med dypvannsutsiftning kan strømhastigheten øke noe. Det skal derfor utføres kontinuerlig måling av strømhastighet ved dypvannsdeponiet, slik at arbeidene kan stanses dersom risikoen for spredning av suspenderte partikler i vannfasen på grunn av strøm vurderes å være uakseptabel. Med uakseptabel risiko menes strømhastigheter større enn 6 cm/sek i 3 timer. Ved å anta at partikler slippes ut fra nedføringsrøret 1 m over bunnen og synker som leirpartikler, vil partiklene da maksimalt transporteres 650 m fra nedføringsrøret.

5.5 Begrunnelser for tildekkingsprosedyrer

5.5.1 Turbiditetsmåling under tildekking av deponiet

Tildekkingen skal utføres slik at spredning av forurensning fra deponerte masser minimeres. Ettersom størstedelen av forurensningen er bundet til partikler, er det viktig å overvåke en eventuell økning i partikkelinnholdet i sjøvannet. For dette formålet vil det gjennomføres turbiditetsmåling manuelt eller ved én stasjon i nærheten av utleggingsområdet, samt ved en referansestasjon.

Dersom turbiditeten ved utleggingsområdet overskrider referanseverdien med mer enn 5 NTU, tas det vannprøver for kjemisk analyse av tungmetaller, PAH, PCB, TBT og olje. Erfaringer fra andre tildekkingsprosjekter (Operaen, Kristiansand og Lysakerfjorden), tilsier at oppvirvlingen under tildekking i stor grad inneholder rene partikler. Behovet for oppjustering av turbiditetsgrensen vil derfor vurderes fortløpende.

5.5.2 Kontroll av tildekket område

Etter avsluttet tildekking kartlegges deponiets overflate ved hjelp av ROV eller lignende og kjerneprøver. Ut i fra kartlagt batymetri og kjerneprøvetaking vil det utarbeides kart som angir tykkelsen på tildekkingslaget. Dersom kartleggingen viser at deler av deponiet ikke er tildekket eller har tynnere tildekking enn øvrige områder i deponiet, skal behov for avbøtende tiltak avklares. Batymetri og tykkelse av tildekking overvåkes årlig inntil forholdene er stabile.

Undersøkelsene som gjøres for å kartlegge tildekkingen vil også benyttes til å kartlegge bunnfaunaen etter at tildekkingen er gjennomført.

Passive prøvetakere skal benyttes for å måle fluks av forurensning gjennom tildekkingslaget. Måling skal utføres etter avsluttet tildekking og påfølgende år. Videre behov for målinger vil vurderes ut i fra resultatene. Prøvetakerne bør stå ute i 2-3 måneder. Analyseprogrammet vil omfatte PAH, PCB og TBT, og vil sammenlignes med tilsvarende undersøkelser utført før deponeringen ble igangsatt.



Det er ikke inkludert måling av diffusjon av tungmetaller fra deponert materiale etter tildekkingen. Konsentrasjonene av tungmetaller i vannfasen vil være avhengige av redoksforholdene og konsentrasjonene av tungmetaller i tildekkingsmassene. Analyser av tungmetaller vil derfor ikke si noe om utlekking av tungmetaller fra de deponerte sedimentene.

6 RAPPORTERING

Følgende former for rapportering av den miljøtekniske oppfølgingen av arbeidene skal utføres:

Ukerapporter som oppsummerer og dokumenterer utført arbeid og resultat av overvåkning inneværende uke utarbeides av entreprenør og byggherrens kontrollansvarlige for miljø, og overleveres byggherre fortløpende. Oppsummering av ukentlige resultater legges ut på prosjektets nettside.

Månedrapporter som oppsummerer utført arbeid og resultat av overvåkning inneværende måned. Utarbeides av byggherres kontrollansvarlige for miljø for intern distribusjon i prosjektet, samt for publisering på prosjektets nettside.

Årsrapporter som oppsummerer utførte arbeider og resultater av overvåkning. Rapportene skal utarbeides av byggherres kontrollansvarlige for miljø innen 1. mars hvert år. Leveres til SFT.

Avviksrapporter som omhandler hendelser som har ført til eller kan føre til spredning av forurensning utarbeides av den som er ansvarlig for kontroll og oppfølging. Avviksrapportene inkluderes i månedrapportene.

Sluttrapport som dokumenterer utført arbeid i hele anleggsperioden. Sluttrapport for mudringen skal leveres innen 5 måneder etter at anleggsarbeidene er avsluttet. Sluttrapport for deponering i og tildekking av dypvannsdeponi, leveres til SFT innen 5 måneder etter at deponiet er avsluttet. Sluttrapport for dypvannsdeponiet skal også inneholde program for videre overvåkning etter ferdig tildekking av deponiet.



7 REFERANSER

DNV, 2005

Risiko og sårbarhetsanalyse. Dypvannsdeponi for forurensede sedimenter ved Malmøykalven

DNV rapport 2005-0850 revisjon nr. 2 datert 12.08.2005

NINA, 2004

Fiskevandring i Akerselva

NINA rapport utarbeidet for Statens Vegvesen, Bjørvikaprojektet, dokument

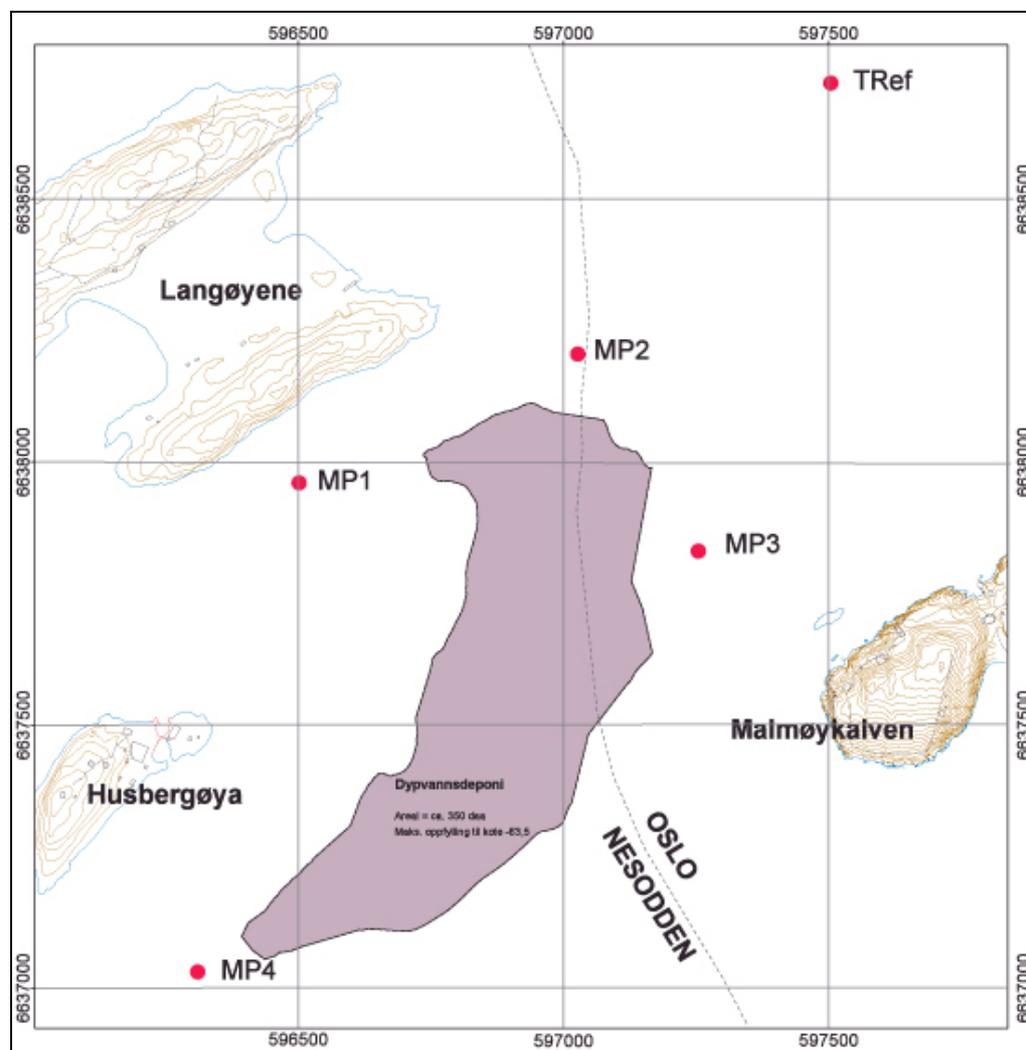
O-M-206 datert 08.10.2004

SFT, 2005

Veileder for risikovurdering av forurenset sediment

SFT veileder TA-2085

8 FIGUR 1 – LOKALISERING AV MÅLEPUNKTER FOR TURBIDITET



Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information									
Dokumenttittel/Document title Oslo Havn KF: Kontrollplan for mudring og deponering i dypvannsdeponi – prosedyrer og begrunnelser				Dokument nr./Document No. 20051459-2					
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 23. januar 2006					
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		Rev.nr./Rev.No. Rev. 2, 17. april 2007					
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited							
		<input type="checkbox"/> Ingen/None							
Oppdragsgiver/Client Oslo Havn KF									
Emneord/Keywords Contaminated sediments, dredging, deposit, monitoring									
Stedfesting/Geographical information									
Land, fylke/Country, County Norge, Oslo				Havområde/Offshore area					
Kommune/Municipality Oslo				Feltnavn/Field name					
Sted/Location Oslo havnedistrikt				Sted/Location					
Kartblad/Map M711: 1914 IV, Oslo				Felt, blokknr./Field, Block No.					
UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VNM972418									
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	Original dokument	AKi	23/1-07	AH	23/1-07				
1	Endringer/rettelser vedlegg C	AKi	5/3-07	AH	5/3-07				
2	Endringer/rettelser sammendrag, vedlegg C, D, E og H	AKi		AO					
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release			Dato/Date		Sign. Prosjektleder/Project Manager				
					Audun Hauge				