



**Stockholms
stad**

Exploateringskontoret
Projekt Slussen

Dokumentnamn	P6-KD-0008
Projekteringsskede	BYGGHANDLING
Delområde	Övergripande
Entreprenad	-
Ansvarig part	P6: Miljöstyrning
Dokumenttyp	KD - Kontrolldokument
Konstruktör	Maria Wessberg
Upprättad datum	2016-02-24

Kontrollprogram för schaktmassor, muddermassor och sediment under byggtiden

Miljöredovisning

GODKÄND

Ändring	Ändring datum	Ändring avser	Ändring av

Maria Wessberg
Uppdragsansvarig



Innehållsförteckning

BILAGOR	2
REFERENSER	2
1 BAKGRUND	3
2 KONTROLLPROGRAM	3
3 VILLKOR.....	3
4 PLAN FÖR ÅTERANVÄNDNING AV RESTMATERIAL	4
5 KLASSNING AV MASSOR.....	4
6 HANTERING AV MASSOR.....	6
6.1 HANTERING AV BYGG, RIVNINGS OCH SCHAKTMASSOR.....	6
6.1.1 ÅTERANVÄNDNING RIVNINGSMASSOR PÅ LAND.....	7
6.1.2 ÅTERANVÄNDNING AV JORD- OCH BERGSMASSOR I VATTEN.....	7
6.2 HANTERING AV MUDDERMASSOR.....	8
6.3 MASSUPPLAG	9
7 KONTROLL	9
7.1 PROVTAGNING OCH ANALYS MASSOR.....	9
7.2 PROVTAGNING OCH ANALYS MUDDERMASSOR	10
7.3 ÖVRIG KONTROLL.....	12
8 KONTAKTPERSONER.....	12

Bilagor

P6-KD-0008_B1	Schakt och muddringsplan
---------------	--------------------------

Referenser

P6-KD-0001	Övergripande kontrollprogram under byggtiden
P6-KD-0007	Kontrollprogram för luftföroreningar
P6-KD-0009	Kontrollprogram för länshållningsvatten
P6-KD-0010	Kontrollprogram för nedsmutsning och avfall
P0-SD-6005	Hantering av föroreningar i mark, sediment, material och grundvatten



1 Bakgrund

Slussen uppfördes på 1930-talet och är ett område som fyllts ut med okända massor. Det har genomförts miljötekniska markundersökningar (mark- och grundvatten) vid de planerade schakterna som visar på lågt innehåll av föroreningar.

Den gamla anläggningen ska rivas och i byggskedet kommer stora mängder rivningsavfall att uppstå, även jord- och bergmassor. Inför rivningsentreprenaderna företas rivningsinventering som anger materialslag och mängder som klassas som farligt avfall.

Sediment i Riddarfjärden är förorenat, men de delar som ska schaktas kring Slussen är till största delarna föroreningshalter lägre eller i nivå med bakgrundshalterna i Riddarfjärden. Eventuella kvarvarande föroreningar säkras mot spridning.

Rivningsavfall och massor ska hanteras, transporteras och omhändertas på ett miljömässigt sätt och i enlighet med de lagar och förordningar som gäller. Det kommer att finnas behov av och möjlighet att återanvända massor som schaktats upp. Syftet är att minska andelen schaktmassor som transporteras till deponi samt att minska transportarbetet. Den mängd restmaterial som inte kan återanvändas inom arbetsområdet kring Slussen, kommer att transporteras bort.

2 Kontrollprogram

Detta kontrollprogram redovisar Projekt Slussens åtgärder, aktiviteter och kontroller för att uppfylla mark- och miljödomstolens allmänna villkor för schaktmassor och förorenad mark under byggtiden.

Miljöförvaltningen i Stockholms stad är tillsynsmyndighet för miljöfarlig verksamhet. Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet för vattenverksamhet där muddermassor ingår.

3 Villkor

Mark- och miljödomstolen har den 13 februari 2014, MMÖD 2015-01-21 beviljat tillstånd för anläggande av ny sluss och ny vattenreglering för Mälaren samt grundvattenbortledning m.m. i Stockholms kommun, Stockholms län.

En del av det allmänna villkoret är att staden åtar sig att vid återanvändning av restmaterial inom Arbetsområde Slussen tillämpa den plan som tagits fram för ändamålet. För verksamheten ska finnas kontrollprogram som omfattar hantering av restmaterial som avses återanvändas inom Slussenområdet.

Villkor för muddermassor anger att

”Med två undantag får muddringsmassor från arbetsområdet inom Slussen användas för anläggningsändamål:



- 1) Restmaterial som utgörs av oljiga eller kraftigt mörkfärgade massor får återanvändas för konstruktionsändamål om provtagning visar att föroreningshalter enligt tabell 1 underskrids som medelvärden
- 2) Ytliga muddermassor från botten närmast Sjöbergsplan och Franska Bukten får inte återanvändas. Restmaterial som utgörs av leriga eller gyttjiga muddermassor får inte heller återanvändas.”

4 Plan för återanvändning av restmaterial

Till miljödomsansökan har staden ingett en plan för återanvändning av restmaterial. Masshanteringsplanen syftar till att erhålla optimal massbalans med

- a) minimering av transporter,
- b) godtagbar påverkan på omgivningen och
- c) god kontroll.

Den huvudsakliga masshanteringen kommer att pågå under cirka 6 år. De massor som i huvudsak kommer att hanteras i projektet, storleksordningen 600 000 -800 000 m³ schaktad volym, är massor från jordschakt, bergschakt, muddermassor, rivningsmassor och konstruktionsmaterial.

5 Klassning av massor

Inom projekt Slussen tillämpas Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark för bedömning av föroreningsgrad (KM¹ = Känslig markanvändning, MKM = Mindre känslig markanvändning). För klassning av farligt avfall tillämpas Avfallsförordning (2011:927). Generellt skall massor och avfall som transporteras bort från Slussenområdets projektgränser klassas enligt de mottagningsdirektiv som mottagaren ställer, vilket ofta innebär multiplar av KM, MKM.

¹ Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (mg/kg TS) 2008-10-24.
KM = känslig markanvändning, MKM = mindre känslig markanvändning.



Tabell I. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (mg/kg TS)

Ämne	KM	MKM
Alifater >C10-C12	100	500
Alifater >C12-C16	100	500
Alifater >C16-C35	100	1000
PAH, summa övriga	-	-
PAH, summa L	3	15
PAH, summa M	3	20
PAH, summa H	1	10
Arsenik	10	25
Barium	200	300
Kadmium	0,5	15
Kobolt	15	35
Krom	80	150
Koppar	80	200
Molybden	40	100
Kvicksilver	0,25	2,5
Nickel	40	120
Bly	50	400

För klassning av muddermassor gäller att restmaterial från muddring inom arbetsområde Slussen får återanvändas för konstruktionsändamål om provtagning visar att följande föroreningshalter underskrids som medelvärden (motsvarande dubbla bakgrundshalten i Riddarfjärden)²:

² Exklusive TBT som inte motsvara dubbla bakgrundshalten.



Tabell 2. Fastställda maxhalter (mg/kg ts) för återanvändning i vatten av muddermassor samt jord inom Slussens arbetsområde Söderström. Samtliga halter är angivna i mg/kg TS.

Ämne	Muddermassor
Arsenik	
Barium	
Kadmium	3
Kobolt	
Krom	120
Koppar	300
Kvicksilver	2
Molybden	
Nickel	70
Bly	400
Zink	640
Alifater >C10-C12	
Alifater >C12-C16	
Alifater >C16-C35	
TBT	0,1
PCB-7	0,1
PAH-16	15

6 Hantering av massor

För de olika typer av förekommande massor kan det bli aktuellt med kompletterande provtagning för att klassa dem inför hantering av enligt nedan redovisad prioritetsordning.

De områden där muddermassor kommer att uppstå har undersökts avseende föroreningsnivåer vid flera tillfällen och resultaten finns sammanställda och utvärderade. På flera platser har dock blivande muddermassor ej kunnat kontrolleras i förväg, eftersom det inte med rimliga insatser går att komma åt massorna för provtagning. Därför krävs att kompletterande undersökningar utförs under produktionsskedet, med fördel i samband med förshakter.

6.1 Hantering av bygg, rivnings och schaktmassor

Schakt- och rivningsmassor ska hanteras i följande ordning

1. Återanvändning inom Slussen
2. Återanvändning på annan plats
3. Återvinning
4. Energiutvinning
5. Borttransport och omhändertagande



Massor med halter under KM får Entreprenören hantera fritt. Massor med halter mellan KM och MKM får återanvändas inom Slussenområdet under hårdgjorda ytor, förutsatt att de är dugliga som konstruktionsmaterial och hanterats enligt tillstånd enligt kulturminneslagen. Massor med halter högre än MKM får inte återanvändas inom Slussen. Bygg- och rivningsrester som klassificeras som farligt avfall får inte återanvändas inom arbetsområde Slussen.

All masshantering skall genomföras med försiktighet och med eftertanke i syfte att minimera påverkan, spridning och störning på omgivningen. Detta innebär att förberedelse och skydd mot olyckor, damning, grumling, vattenavrinning mm skall finnas. Arbeten i förorenade områden skall föregås av en riskbedömning både avseende arbetsmiljö och allmän miljö och hälsa.

Bergmaterial från bergschakt i Katarinaberget ska så långt möjligt återanvändas förkonstruktionsändamål, exempelvis vid anläggande av kajer och erosionsskydd. Bergmaterialet bör krossas och sorteras i olika fraktioner för att underlätta nyttiggörandet. Bygg-, schakt- och bergmassor som i föroreningshänseende understiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) kan återanvändas som konstruktionsmaterial utan risk för negativa konsekvenser för människors hälsa och miljön.

Bygg-, schakt- och bergmassor som inte uppfyller kraven enligt ovanstående stycke, får likväl användas som konstruktionsmaterial, om en särskild miljöriskbedömning visar att så kan ske utan risk för negativa konsekvenser för människors hälsa eller miljön. Om sådan särskild riskbedömning utförs ska samråd ske med berörd tillsynsmyndighet före återanvändningen.

6.1.1 Återanvändning rivningsmassor på land

Ambitionen är att återanvändning av massor ska ske dels inom projektet och dels externt i så stor utsträckning som möjligt i enlighet med Stockholms stads *"Miljöprogram för Slussenanläggningen"*. Arbetet kommer att bedrivas så att massor kan om möjligt återanvändas inom projektet genom att sortera massorna som uppstår.

Rivningsmassor kommer sorteras vid rivningen (metall, sten och betong, trä etc.). Vid rivning av byggnader och konstruktioner kommer farligt avfall att saneras, demonteras och transporteras bort separat innan rivning av icke-farligt avfall sker.

Bedömning om möjligheter för återanvändning baseras på vad rivningsavfallet innehåller för ämnen och i vilka halter i förhållande till den plats där massorna ska återanvändas.

6.1.2 Återanvändning av jord- och bergsmassor i vatten

I arbetet med att möjliggöra återanvändning av torra landmassor kommer jord och bergsmassor att användas som konstruktionsmaterial i vatten. Tillämpbara riktvärden för dessa massor att massorna dels ska klara Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell 1) samt haltkriterier som gäller för återanvändning av muddermassor i vattenområde (tabell 2), där det striktare värdet blir det styrande kriteriet för återanvändningen.



Tabell 3. Halkriterier för återanvändning landmassor i vatten mg/kg TS.

Ämne	KM	MKM	Halter för muddermassor	Halkriterier för återanvändning landmassor i vatten
Arsenik	10	25		10
Barium	200	300		200
Kadmium	0,5	15	3	0,5
Kobolt	15	35		15
Krom	80	150	120	80
Koppar	80	200	300	80
Kvicksilver	0,25	2,5	2	0,25
Molybden	40	100		40
Nickel	40	120	70	40
Bly	50	400	400	50
Zink	250	500	640	250
Alifater >C10-C12	100	500		100
Alifater >C12-C16	100	500		100
Alifater >C16-C35	100	1000		100
PAH, summa L	3	15		
PAH, summa M	3	20		
PAH, summa H	1	10		
PAH-16			15	30
PCB-7	0,08	0,2	0,1	0,08
TBT			0,1	

6.2 Hantering av muddermassor

Sediment ska hanteras i följande prioritetsordning:

1. Återanvändning i vatten inom arbetsområde Slussen
2. Återanvändning på land
3. Borttransport för externt omhändertagande

Allt restmaterial från muddring inom arbetsområde Slussen får , med angivna undantag se tabell 2, återanvändas för konstruktionsändamål på sjöbotten exempelvis

- a) utjämning av djuphålor och andra ojämnheter i syfte att förbättra inströmningen mot slusskanal och avtappningskanaler,
- b) anläggning av en slänt ("diffusor") nedströms slusskanal och avtappningskanaler för anpassning till Saltsjöns botten och minskning av strömningshastighet,
- c) utfyllnad bakom nya kajlinjer, och
- d) utfyllnad vid ledningsdragning.



Vid utjämning av djuphålor ska försiktig utläggningsmetod tillämpas i syfte att undvika spridning av sediment som finns i djuphålorna. Vid återanvändning av muddermassor på land gäller samma krav som ställs på landmassor, förutsatt att de är dugliga som konstruktionsmaterial och hanterats enligt tillstånd enligt kulturminneslagen. Restmaterial som utgörs av oljiga eller kraftigt mörkfärgade massor får återanvändas för konstruktionsändamål om provtagning visar att föroreningshalter underskrids som medelvärden enligt tabell 2. Ytliga muddermassor från botten närmast Sjöbergsplan och Franska Bukten får inte återanvändas. Restmaterial som utgörs av leriga eller gytjiga muddermassor får inte heller återanvändas.

6.3 Massupplag

Massor kan placeras på tillfälliga avgränsad yta, (tex pråm) i väntan på att provtagning kan utföras. Skyddsåtgärder för att förhindra dammspridning och lakning av förorenade massor ska ske om dessa inte omedelbart kan borttransporteras. Förorenade massor som tillfälligt lagras på plats ska täckas med tät presenning eller i mån av plats lagras i täckta containrar. Om sprängmassor ska lagras tillfälligt i anslutning till arbetsområde där läckage av kväve kan leda till utsläpp, ska dagvatten ledas till reningsverk.

7 Kontroll

Även då de utförts ett antal utredningar rörande föroreningar i jord, sediment och vatten samt rivningsinventeringar så kan det under produktionsfasen påträffas oförutsedda föroreningar.

På flera platser har blivande muddermassor ej kunnat kontrolleras i förväg, eftersom det inte med rimliga insatser går att komma åt massorna för provtagning. Därför krävs att kompletterande undersökningar utförs under produktionsskedet.

Massorna och konstruktionsmaterial ska, under schaktarbeten och rivningsarbeten, okulärbesiktas löpande av Entreprenören. Om Entreprenören genom lukt eller okulär kontroll misstänker föroreningar som inte tidigare angivits ska Beställarens underrättas omedelbart och vid behov ska massorna och materialet provtas enligt P0-SD-6005.

7.1 Provtagning och analys massor

Turordning kring misstänkta föroreningar (massor, konstruktionsmaterial eller vatten) är:

1. Entreprenören ska tillsammans med Beställare ta beslut om massorna ska provtas
2. Entreprenören ska utföra provtagningen via avrop från exploateringskontorets ramavtalsupphandlade konsulter och provtagning ska ske enligt direktiv nedan.
3. Resultat från provtagning ska delges Beställaren som i samråd med Entreprenören avgör hanteringen av massorna.
4. Beställaren kommunicerar förekomst och resultat från provtagning till tillsynsmyndigheten

Miljötekniska mark-, sediment- och vattenundersökningar genomförs enligt gällande praxis och skall följa Naturvårdsverkets föreskrifter (t ex NV-rapport 4310 och 4311 samt ytterligare dokumentation) samt SGFs vägledningsdokument för miljötekniska undersökningar i förorenade områden. Provtagning av material ska följa metoder enligt SGF vägledningsdokument för förorenade byggnader (rapport 1:2010).



Provtagning av massor utförs i förstahand innan schakt och i annat fall efter schakt. Då provtagning utförs innan schakt uttas ett samlingsprov per enhetsvolym. Provtagning utförs med hjälp av provgropar. Även i de fall där provtagning utförs efter schakt ska jordmassor ha indeltas i enhetsvolymmer innan schakt för att bibehålla kontroll på massornas ursprung.

Provtagare skall ha erforderlig utbildning och kunskap/erfarenhet avseende provtagning, provhantering mm. Prover skall efter provtagning förvaras i enligt analysmetoden avsedd behållare, kärl, diffusionstät påse etc. Prover skall förvaras på sådant sätt att provernas sammansättning inte påverkas under förvaring och transport till analyslaboratorium. Provpunkter, provtagningsmetod, resultat (analysprotokoll), fältnoteringar skall redovisas i handlingar (t ex ritning, rapport etc.).

Val av analysparametrar görs i samråd med beställaren och skall baseras på både historisk markanvändning, förväntad/misstänkt förekomst, men även för att visa om föroreningen inte förekommer då detta kan underlätta fortsatt hantering och återanvändning. Vissa fraktioner skall således kontrolleras även om dessa ur ett praktiskt och realistiskt perspektiv har en låg risk avseende föroreningsinnehåll.

Kemiska analyser skall genomföras av ackrediterat laboratorium.

7.2 Provtagning och analys muddermassor

Undersökningarna kommer att utföras under produktionsskede, i samband med förschakter och vid behov även under schakt och muddring enligt följande principer:

Tidiga skeden: Kontroll vid förschakter längs spontlinjer

Sena skeden:

- Kontroll om analys i tidiga skeden motiverar detta, annars
- Okulär bedömning enligt villkor, kontroll vid behov

TBT och PCB har genomgående påträffats i nivåer långt under villkoren och det föreligger heller inga särskilda skäl att misstänka förekomst av TBT eller PCB. Därför kommer undersökningar under produktionsskede omfattar metaller (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb och Zn) och PAH-16. resultat för metaller och PAH erhålls inom 1-2 dygn.

Utifrån den tidigare utvärderingen av befintliga undersökningar det identifierats områden där ytterligare undersökning kan krävas, förutsatt att massor som är oljiga eller mörkfärgade påträffas.

I bilaga P6-KD_0008_B1 finns provpunkter för hittills genomförda undersökningar inlagda. Nedan följer sammanfattad klassning samt plan för fortsatta undersökningar för den nya områdesindelningen. Exakta lägen för de föreslagna punkterna ska kunna justeras vid genomförandet, eftersom schaktplanen är preliminär, och eftersom lagerföljd och förekomst av mörkfärgade massor inte är kända.

Utgångspunkten är att ta individuella stickprov per djupnivå om 1-2 meter, och från dessa skapa samlingsprov som analyseras. Samlingsprov görs enbart från prov som bedöms likartade i jordart och färg. Om massorna är mörkfärgade eller oljiga analyseras stickprov. Preliminära provpunkter återges i bilaga P6-KD_0008_B1. Volymen som samlingsproven ska representera bör vara variabel och anpassas till produktionen och till hur massorna ser ut. Ett samlingsprov ska representera en relativt homogen massa. De angivna provpunkterna innebär att stickproven representerar ca 200-800 m³.



Varje stickprov delas i två delar; en som sparas och en som används till samlingsprovet. Alla stickprov märks upp och sparas. Om ett samlingsprov inte klarar uppställda villkor kan man därmed analysera stickproven för att utvärdera om det är ett enskilt delområde som orsakar överskridandet, och vars massor därmed bör undantas från användning i vattenområdena.

Område 13:

Massorna ned till -4 bedömdes klara villkoren. Dock är det endast två tidigare provpunkter i en volym om 20 000 m³. Här görs provtagning i tidigt skede längs spontlinjerna mot område 1 och 9. Prov tas ut enligt ungefärlig markering i bilaga 2. I första hand tas prover vid -1,5, -3 och -5 meter. Om villkoren klaras krävs inga ytterligare analyser.

Område 1 och 5 i vattenområdet:

Behöver kontrolleras enbart 3 meter under bottenytan. Undersökning utförs vid genomförandet, om massorna är mörkfärgade eller oljiga. Den sydligaste delen av område 5 är i Franska bukten, där massor går till deponi.

Område 1 och 9 på land:

I detta område har olja påträffats i vissa prov, och några metallföreningar har påträffats i halter över villkoren. I tidigt skede undersöks i första hand samlingsprov längs spontlinjerna. I första hand tas prover vid -1,5, -3 och -5 meter. I område 1 tas även prov vid -6 meter. Därutöver bör analyser även utföras mer centralt i områdena. Provpunkter utsätts med avstånd om ca 20 meter.

Område 14:

Tidigare analyser i område 14 saknas men det är en del av det som tidigare benämndes Norra Näset och där kompletterande undersökningar bedömdes motiverade endast vid djup under -4 m. Eftersom muddring är planerad till -8 m föreslås undersökning i tidigt skede längs spontlinjer vid de provpunkter som visas i bilaga 2.

Område 10:

Område 10 omfattar endast schakt över havsytenivån och därmed ingen muddring. Om dessa massor är aktuella för användning i vattenområdet så får de analyseras under genomförandet, eftersom provschakter f.n. inte är planerade i dessa områden.

Område 2:

Inom område 2 finns fyra prov från två provpunkter och samtliga föreningar klarade villkoren. Därför bedöms det att massorna i detta område enbart behöver analyseras om mörkfärgade eller oljiga massor påträffas vid muddringen.

Område 3:

Inom område 3 finns inga tidigare undersökningar. Muddring planeras till relativt stora djup varför undersökningar får utföras vid muddringen. Prov uttages på varje meter och analyseras separat.



Område 8:

Under tunnelbanebron kommer det muddras (ca 5000 m³), och de massorna ska kontrolleras. I tidigare undersökning påträffades höga halter PAH i en av tre punkter. Massor som är oljiga ska därför analyseras.

Tabell 4. Sammanfattande rekommendation avseende behov av undersökning. Delområdena enligt schaktplan återges i P6-KD-0008_BI.

Delområden enligt schaktplan	Behov av ytterligare undersökning
10, 13, 14	Provtagning bör utföras på massor belägna mer än 4 meter u my och maximalt till färdig schaktbotten
Västra delen av 1; Östra delen av 9; 14	Provtagning bör utföras på alla djup och maximalt till färdig schaktbotten.
5, 2	Provtagning bör utföras på massor belägna mer än 3 meter under bottenytan och maximalt till färdig schaktbotten
3, 11	Provtagning bör utföras på massor belägna mer än 5 meter under bottenytan och maximalt till färdig schaktbotten
8	Provtagning utförs vid förekomst av oljiga massor

Om vissa muddermassor ska lämnas till mottagningsanläggning så kan andra analyser krävas.

7.3 Övrig kontroll

Kontroller kopplade till jord- berg och schaktmassor återfinns bla i kontrollprogram för luftföroreningar P6-KD-0007, kontrollprogram för nedsmutsning och avfall P6-KD-0010 samt kontrollprogram för länshållningsvatten P6-KD-0009.

8 Kontaktpersoner

Ansvariga för masshanteringsfrågor hos Projekt Slussen är:

Miljösamordnare

Maria Wessberg

e-post: maria.wessberg@extern.stockholm.se

Telefon: 070-6930759



För tillsynsmyndighetens del ska kontakten ske via:

Enheten för Miljöskydd

Helena Holmberg

E-post: helena.holmberg@lansstyrelsen.se

Telefon: 010-223 13 62

Jonas Nilsson

E-post: jonas.nilsson@lansstyrelsen.se

Telefon: 010-223 14 72

Alla handlingar som ska diarieföras bör även skickas till diariet:
miljoskydd.stockholm@lansstyrelsen.se samt

Miljöförvaltningen

Leif Nilsson

e-post: leif.nilsson@stockholm.se

Telefon: [0850828700](tel:0850828700)

Maria Hägglund

e-post: maria.e.hagglund@stockholm.se

Telefon: [0850828742](tel:0850828742)