Rapport Riskbedömning

Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten

Risk- och åtgärdsbedömning för upplagda muddermassor i vallar längs Stora ån i Askim

SLUTLEVERANS

Göteborg 2017-12-06

Risk- och åtgärdsbedömning för upplagda muddermassor i vallar längs Stora ån i Askim

Rapport Riskbedömning

Datum	2017-12-06
Uppdragsnummer	1320028285-006
Utgåva/Status	SLUTLEVERANS

Louise Larborn	Niklas Persson	Louise Larborn
Uppdragsledare	Handläggare	Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 5343, Vädursgatan 6
402 27 Göteborg

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320028285-006 Organisationsnummer 556133-0506

Sammanfattning

Historiska utsläpp av spillvatten har orsakat föroreningar i sediment i Stora ån. I samband med muddringsåtgärder år 1993 har förorenade sediment lagts upp i vallar längs med Stora Ån. Volymen i vallarna uppskattas till ca 2000 m^3.

Föreliggande riskbedömning syftar till att bedöma riskerna kopplade till människors hälsa och miljö med avseende på de aktuella vallarna samt bedöma om det föreligger ett åtgärdsbehov. Området inom vilket muddervallarna är placerade ligger i dag inom rekreationsområden där barn och vuxna kan vistas under delar av sin fritid. Vid en förändrad markanvändning som innebär ökad känslighet ur ett föroreningsperspektiv bör en ny riskbedömning genomföras utifrån de nya förutsättningarna. Identifierade skyddsobjekt är människor som rör sig i området, markmiljön i närområdet till vallarna samt ytvattenförekomsten Stora ån.

Resultatet indikerar att det finns en risk för långtidseffekter för människors hälsa kopplat till uppmätta halter av PCB i muddervallarna. Riskbedömningen har baserats på ett relativt lågt antal analyser varvid föroreningsinnehållet i merparten av muddervallarna är okänt. Högre föroreningshalter än vad som tidigare uppmätts kan förekomma vilket potentiellt medför en högre risk för människors hälsa och miljö än vad som framkommit vid denna riskbedömning.

Som åtgärd för att reducera risken bedöms bortgrävning av de delar av vallarna som innehåller halter över de platsspecifika riktvärdena (PSRV) som det fördelaktigaste alternativet. Ytterligare provtagning och klassificering rekommenderas, dels för att öka kunskapen om föroreningsinnehållet och därmed riskerna och dels för att undvika att muddermassor som klarar PSRV grävs bort vid en eventuell sanering.

o:\got1\sm\i\2011\614711480481\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

Innehållsförteckning

1. Bakgrund och syfte 1
2. Underlag för riskbedömningen 1
2.1 Miljöteknisk undersökning, Tyréns 2016 1
2.2 Kartmaterial och platsbesök 1
3. Områdesbeskrivning 2
3.1 Nuvarande markanvändning 2
3.2 Recipienter och ytavrinning 4
3.3 Geologi och hydrogeologi 5
3.4 Skyddade områden och enskilda brunnar 6
4. Föroreningssituation 6
4.1 Halter 6
4.1.1 Muddermassor 6
4.1.2 Grundvatten 7
4.2 Föroreningsvolymer 7
4.3 Föroreningsmängder 7
4.3.1 Metodbeskrivning 7
4.3.2 Resultat 8
5. Problembeskrivning 8
5.1 Riskbedömningens syfte och avgränsning 8
5.2 Konceptuell modell 8
5.2.1 Föroreningskälla 9
5.2.2 Föroreningarnas egenskaper 9
5.2.3 Spridnings- och exponeringsvägar 9
5.2.4 Skyddsobjekt och recipienter 10
5.3 Framtidsscenarier 10
6. Platsspecifika riktvärden 10
6.1 Allmänt 10
6.2 Anpassningar 11
6.3 Nya riktvärden och befintliga resultat 12
7. Åtgärdsbehov och förslag till åtgärder 12
7.1 Bedömning av behov och åtgärd 12
7.2 Bortgrävning av muddervallar, kostnadsuppskattning 13

7.2.1 Metodbeskrivning 13
7.2.2 Resultat 14
8. Osäkerheter 14
9. Rekommendationer 14
10. Referenser 1

Bilagor

Bilaga 1. Situationsplan med provpunkter (Tyréns 2016)
Bilaga 2. Situationsplan över muddermassor längs Stora ån (GBG Stad)
Bilaga 3. Beräkningsunderlag, volymer och mängder
Bilaga 4. Uttagsrapport, PSRV samt generellt scenario

o:\got1\sm\2011\614711480481\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

Risk- och åtgärdsbedömning för upplagda muddermassor i vallar längs Stora ån i Askim

1. Bakgrund och syfte

Stora Ån utgjorde under perioden 1952 – 1974 recipient för det tidigare kommunala avloppsreningsverket, Näsetverket. Reningsverket var beläget ca 700 m uppströms i Stora Ån, sydväst om Järnbrottsmotet.

De historiska utsläppen av spillvatten har orsakat föroreningar i sediment i Stora ån samt i dess mynningsområde i havet (Välen) (Magnusson et al. 2014). I samband med muddringsåtgärder år 1993 har förorenade sediment lagts upp i vallar längs med Stora Ån samt inom ett upplagsområde öster om Stora Ån.

Föreliggande riskbedömning syftar till att bedöma riskerna kopplade till människors hälsa och miljö med avseende på de vallar, innehållande förorenat sediment som lagts upp längs delar av Stora ån. Därutöver omfattar uppdraget att bedöma om det föreligger ett åtgärdsbehov samt att i detta fall lämna förslag till möjliga åtgärder för riskreducering och att grovt uppskatta kostnader för föreslagna åtgärder.

En separat bedömning genomförs parallellt för upplagsområdet öster om Stora ån vilken redovisas i en fristående rapport. Uppdragen utförs på uppdrag av Göteborgs Stad, Kretslopp och vatten, nedan kallad beställaren.

2. Underlag för riskbedömningen

2.1 Miljöteknisk undersökning, Tyréns 2016

Under 2015 genomfördes en översiktlig miljöteknisk undersökning av de muddermassor som lagts upp i vallarna samt i upplagsområdet (Tyréns 2016).

Provtagning av muddervallarna genomfördes i 6 st olika delområden, se Bilaga 1. Från varje delområde togs tre delprover ut ner till ca 1 meters djup. Delproven från respektive delområde blandades därefter till ett samlingsprov. Totalt erhölls därmed 6 st samlingsprov (TY05-TY10) vilka skickades för laboratorieanalys med avseende på metaller, PCB7 samt TOC.

2.2 Kartmaterial och platsbesök

Ett fältbesök genomfördes den 1 september 2017. Syftet med platsbesöket var att få en uppfattning om de platsspecifika förutsättningarna i området.

o:\got1\sm\2011\61471148048\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

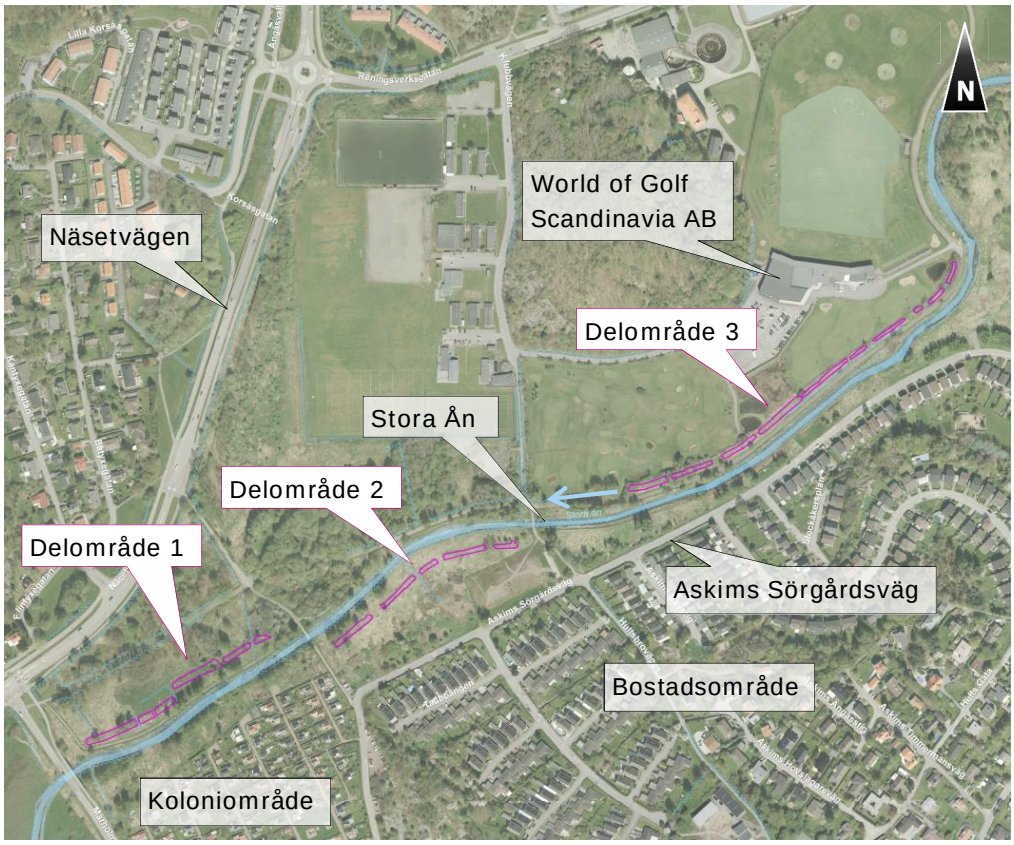
Vallarnas volym har uppskattats grovt utifrån uppgifter om ungefärligt muddrade mängder, intryck vid platsbesök samt kartmaterial som erhållits från beställaren, se Bilaga 2.

3. Områdesbeskrivning

3.1 Nuvarande markanvändning

Området kring den aktuella sträckningen av Stora Ån längs med vilken muddermassorna lagts upp har delats in i tre delområden för att underlätta områdesbeskrivningen, se Figur 1.

Topografin inom delområdena är flack. Muddervallarna samt marken i anslutning till dem domineras av tät vegetation, exempelvis vass, högt gräs samt björnbärs- och nyponsnår. Den täta vegetationen medför att merparten av vallarna är relativt svårtillgängliga för människor under sommarhalvåret.



Figur 1. Det aktuella området kring Stora ån. Rosa markeringar illustrerar vallar innehållande upplagda muddermassor. Ljusblå pil visar strömningsriktningen i Stora ån.

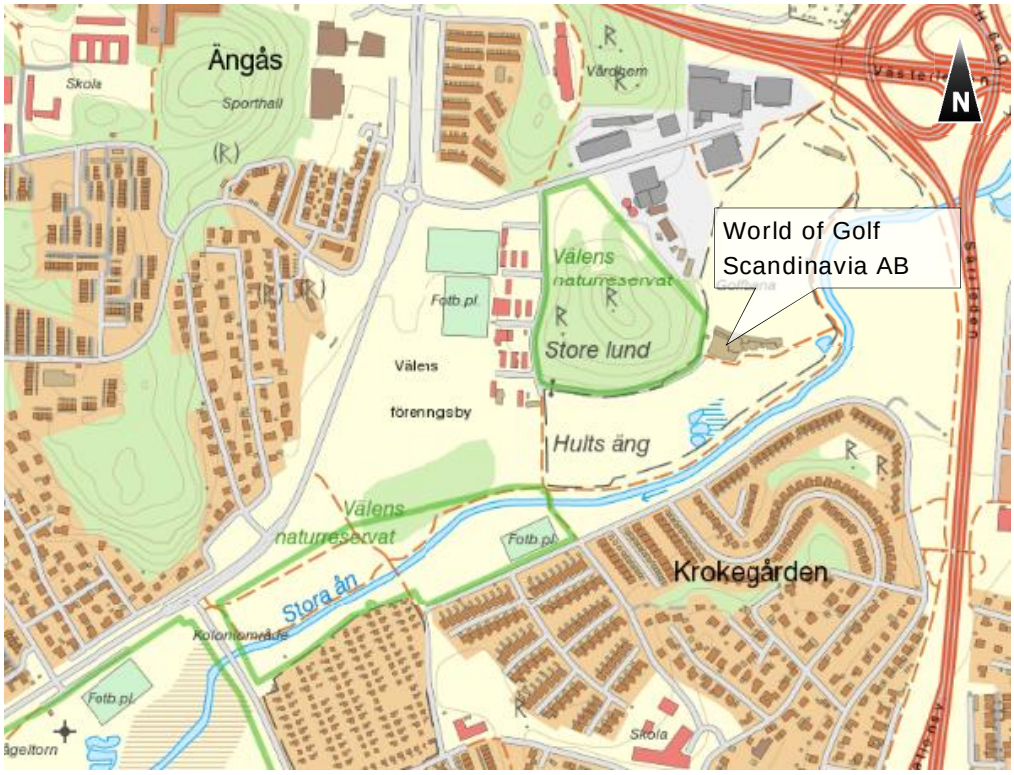
o:\got1\sm\\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

I delområde 1 är muddervallarna placerade norr om Stora ån. Mellan vallarna och åfåran löper en smal gång/-cykelväg av grus. Området är beläget i Välens naturreservat (se Figur 2). I denna del angränsar naturreservatet till Näsetvägen i norr.

Inom delområde 2 är muddervallarna placerade söder om Stora ån. I detta område finns ingen väg eller stig i direkt anslutning till massorna, vilka upplevs som mycket otillgängliga för allmänheten. Området är liksom delområde 1 beläget i Välens Naturreservat. Tidigare fanns en fotbollsplan inom denna del av naturreservatet, se Figur 2. Inom området för den f.d. fotbollsplanen finns nu en grillplats samt en boulebana. Aktuell del av naturreservatet angränsar till Askims Sörgårdsväg i söder.

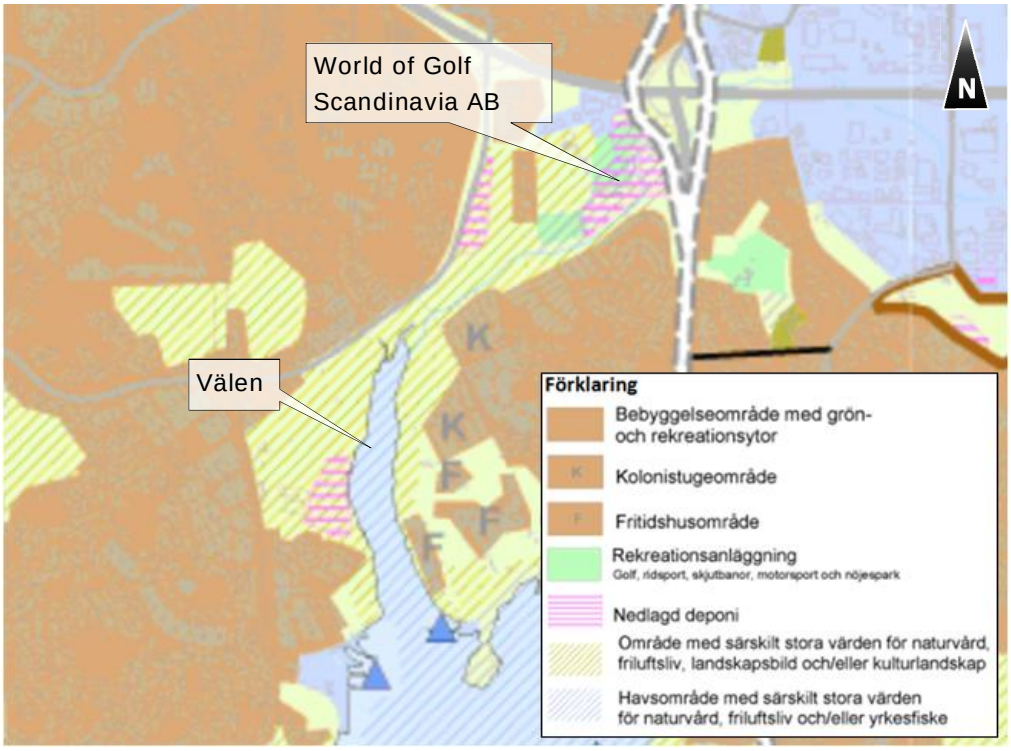
I delområde 3 är muddervallarna placerade norr om Stora ån. Mellan vallarna och åfåran löper en asfalterad gång/-cykelväg. I direkt anslutning i nordlig riktning återfinns golfbanor. Delar av golfanläggningen är uppförd på en nedlagd deponi, se Figur 3 och Figur 5.

Samtliga delområden där muddervallarna är placerade ligger i dag inom rekreationsområden där barn och vuxna kan vistas under delar av sin fritid.



Figur 2. Det aktuella området kring Stora ån. Grön linje visar områdena för Välens Naturreservat. Utdrag från digital miljöatlas (Länsstyrelsen 2017).

o:\got1\sm\i\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx



Figur 3. Nuvarande markanvändning. Utdrag från översiktsplan för Göteborg (Göteborgs Stad 2009).

3.2 Recipienter och ytavrinning

Muddervallarna är upplagda på befintlig markyta. Avståndet till ytvattenförekomsten Stora ån (SE639765-126882) varierar mellan ca 10-20 m. Stora Åns medelvattenföring är ca 0,3 m^3/s (Cederwall och Svensson 1975). Ån dränerar Fässbergsdalen, söder om Göteborg och flyter ut från en bifurkation vid Åby, ca 15 km nordöst om Välen (Magnusson et al. 2014).

Stora åns ekologiska status är klassificerad som måttlig till följd av övergödning och fysisk påverkan som hindrar fiskar och andra vattenlevande djur att vandra i vattensystemet (VISS 2017). Kvalitetskravet är att god ekologisk status ska uppnås 2027. Ytvattenförekomstens kemiska status är klassificerad som ”uppnår ej god” tillföljd av PBDE och kvicksilver i fisk (gäller för alla ytvattenförekomster i Sverige).

Markytan mellan vallarna och Stora ån är flack och utgörs huvudsakligen av ojämn naturmark med tät vegetation. Vid intensiva eller långvariga regn antas ytavrinnande dagvatten från delar av vallarna kunna nå Stora ån, dock bedöms denna mängd som liten på årsbasis mot bakgrund av att det finns goda förutsättningar för utjämning och fördröjning av dagvatten inom området.

o:\got1\sm\2011\614711480814_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

Grundvattenförekomsten Frölunda (SE639784-126990) återfinns inom del av delområde 3, se Figur 4. Grundvattenmagasinet är en sand- och grusförekomst vars kvantitativa status är klassificerad som god. Klassningen är dock gjord utan dataunderlag från förekomsten och baseras på att tillgången på grundvatten vanligen är god inom aktuell region. Grundvattenförekomstens kemiska status är klassificerad som god, dock saknas undersökningar av grundvattnets kemi vilket medför att tillförlitligheten för statusbedömningen är låg.

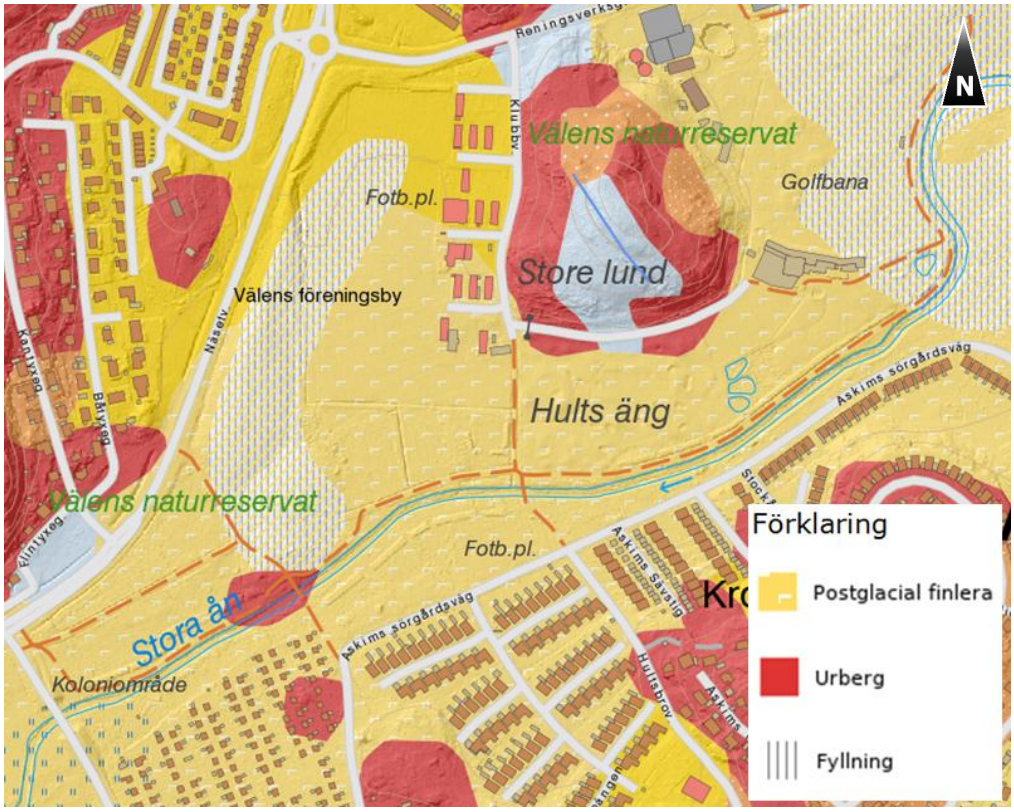
Figur 4. Vattenförekomster i närhet till det aktuella området. Utdrag från VISS 2017.

3.3 Geologi och hydrogeologi

Enligt SGU:s jordartskarta domineras det aktuella området i direkt anslutning till Stora ån av postglacial finlera. Inom ett mindre område återfinns berg i dagen (urberg). Fyllning (nedlagd deponi) återfinns inom delar av området, se Figur 5.

Grundvattenströmningen i området har inte undersökts inom ramen för detta uppdrag men antas vara riktad mot Stora ån.

o:\got1\sm\\2011\614711480484\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx



Figur 5. Det aktuella området kring Stora ån. Utdrag från jordartskartan (SGU 2017).

3.4 Skyddade områden och enskilda brunnar

Muddervallarna är inte belägna inom vattenskyddsområde eller något annat av miljöbalken skyddat område med undantag av Välens naturreservat (Länsstyrelsen 2017).

Omkringliggande bostadsområden är anslutna till det kommunala vattennätet. Enligt SGU:s brunnsarkiv finns det inga enskilda dricksvattenbrunnar i områdets närhet (SGU 2017).

4. Föroreningssituation

4.1 Halter

4.1.1 Muddermassor

Som nämnts ovan har 6 st samlingsprover (TY05-TY10) skickats för analys i samband med den miljötekniska undersökning som genomfördes med avseende på de upplagda muddermassorna (Tyréns 2016). Resultatet redovisas i Tabell 1 nedan i jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenade områden (Naturvårdsverket, 2009).

o:\got1\sm\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

Tabell 1. Resultat (mg/kg TS) – Samlingsprover från muddervallar (Tyréns 2016).

	KM	MKM	TY05	TY06	TY07	TY08	TY09	TY10	Medel
Djup			*1 m u my*	*1 m u my*	*1 m u my*	*1 m u my*	*1 m u my*	*1 m u my*	
As	10	25	4,27	4,09	5,4	6,68	4,82	6,25	5,3
Pb	50	400	51,6	175	56,1	27,8	20,7	41,6	62,1
Cd	0,8	12	0,149	0,242	0,2	0,149	0,0797	0,206	0,171
Co	15	35	3,58	4,82	7,07	6,05	5,55	5,31	5,4
Cu	80	200	21,6	54,2	39	19,7	17,4	25,5	29,6
Cr	80	150	15,3	39,6	23,7	23,1	23,5	22,2	24,6
Hg	0,25	2,5	0,176	0,352	0,141	0,0789	<0,04	0,135	0,177
Ni	40	120	7,83	10,8	12,4	14,1	11,6	12,1	11,5
V	100	200	26	31,6	31,2	33	34,7	33,4	31,7
Zn	250	500	59,9	93,8	101	68,5	63,2	78,7	77,5
PCB7	0,008	0,2	0,029	2,8	0,19	0,027	0,032	0,21	0,548
TOC % av TS			4,4	5,2	3,4	4,5	6,1	0,36	4,0
TS %			76,8	66,8	76,2	71,3	69,2	76,7	72,8

Som framgår av tabellen ovan har PCB7 påträffats i samtliga undersökta delar av muddervallarna. Halterna varierar där riktvärdet för MKM överskreds i två samlingsprov, i resterande fyra samlingsprov överskreds riktvärdet för KM.

I fyra av samlingsproven överskreds KM med avseende på bly och i ett av proven överskreds KM för kvicksilver.

4.1.2 Grundvatten

Föroreningssituationen med avseende på grundvatten har inte undersökts.

4.2 Föroreningsvolymer

Uppgifter om muddervallarnas ungefärliga volym har erhållits från beställaren. Då uppgifterna varit osäkra har en översiktlig rimlighetskontroll genomförts utifrån kartmaterial (se Bilaga 2) innehållande vallarnas ungefärliga area samt utifrån vallarnas uppskattade medelhöjd vid fältbesök. Beräkningsunderlag framgår av Bilaga 3.

Muddervallarnas ungefärliga volym beräknas uppgå till ca 2000 m^3.

4.3 Föroreningsmängder

4.3.1 Metodbeskrivning

Föroreningsmängderna beräknas mot bakgrund av den beräknade volymen i muddervallarna samt föroreningshalten i materialet enligt följande.

o:\got1\sm\i\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

Beräkning av föroreningsmängd:

$$m = d \times V \times h \times t$$

där m = föroreningsmängd *[kg]*
d = densitet muddermassor *[ton/m³]*
V = volym förorenat fyllnadsmaterial *[m³]*
h = föroreningshalt *[mg/kg TS]*
t = TS-halt *[%]*

Föroreningshalten har erhållits från laboratoriets analysresultat redovisade i Tabell 1. Eftersom föroreningshalterna varierar i massorna har medelhalten används i beräkningarna av föroreningsmängderna.

För muddermassornas densitet används ett värde på 1,7 ton/m³.

4.3.2 Resultat

Resultatet av de beräknade föroreningsmängderna redovisas i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Beräknad föroreningsmängd i muddervallar.

	Bly [Pb]	Kvicksilver [Hg]	PCB7
Föroreningsmängd [kg]	154	0,45	1,4

5. Problembeskrivning

5.1 Riskbedömningens syfte och avgränsning

Riskbedömningen omfattar de föroreningar som påträffats i halter över riktvärdena för KM i muddervallarna i samband med den miljötekniska undersökning som genomförts (Tyréns 2016).

Syftet med riskbedömningen är att identifiera de risker föroreningssituationen innebär idag och i framtiden samt om och i så fall hur mycket riskerna behöver reduceras för att skador på hälsa och miljö ska undvikas. Fokus ligger på nuvarande markanvändning, eftersom den bedöms komma att bibehållas under lång tid framöver.

5.2 Konceptuell modell

En konceptuell modell beskriver föroreningskällor, spridningsvägar och skyddsobjekt i anslutning till en föroreningskälla och sambanden dem emellan.

o:\got1\sm\2011\614711480481\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

5.2.1 Föroreningskälla

Föroreningskällan utgörs av förorenat sediment som efter muddring lagts upp i vallar längs med delar av Stora ån. Vallarna har anlagts på befintlig markyta och återfinns således ovan grundvattenytan.

5.2.2 Föroreningarnas egenskaper

5.2.2.1 Bly

Bly är en tungmetall som kan vara giftig för människor och andra organismer beroende på koncentration. Bly kan ge skador på nervsystemet hos djur och människor redan vid mycket låga doser. Bly kan leda till blodbrist då det skadar de röda blodkropparna. I Naturvårdsverkets generella riktvärdesmodell för känslig markanvändning (KM) är intag av jord styrande för riktvärdet för bly (Naturvårdsverket, 2009).

5.2.2.2 Kvicksilver

Kvicksilver är giftigt för människor, djur och miljö och betraktas som ett av de farligaste miljögifterna. I naturen kan andelar av totalhalten kvicksilver omvandlas till föreningen metylkvicksilver vilken är biotillgänglig d.v.s. den kan tas upp av levande organismer. Hos människor och djur kan metylkvicksilver orsaka skador på hjärnan och det centrala nervsystemet. I Naturvårdsverkets generella riktvärdesmodell för känslig markanvändning (KM) är inandning av ånga styrande för riktvärdet för kvicksilver.

5.2.2.3 PCB

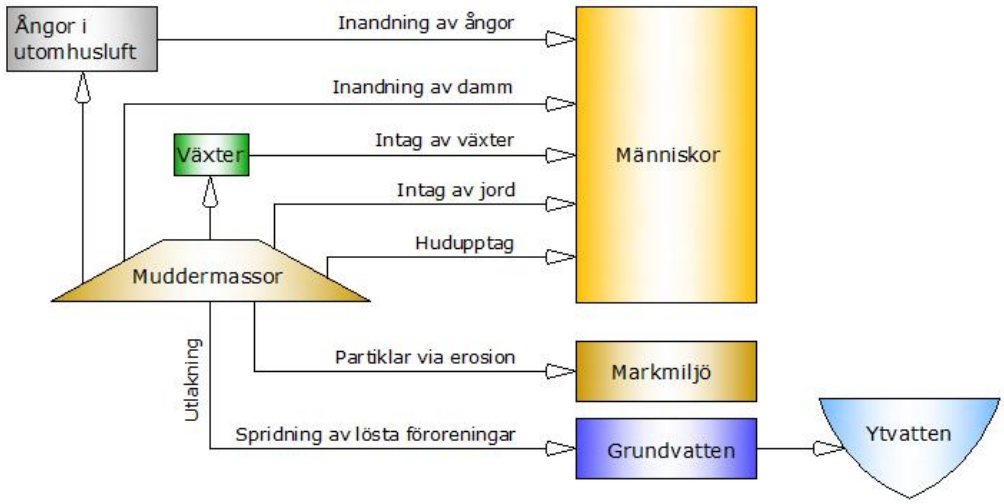
PCB är ett samlingsnamn för drygt 200 olika giftiga och svårnedbrytbara ämnen (polyklorerade bifenoler). I miljötekniska sammanhand analyseras vanligen 7 av kongenerna (PCB7). Höga halter av PCB kan påverka utvecklingen av hjärnan och nervsystemet, vilket hos människan bl.a. kan ge beteendeförändringar i form av försämrad inlärning och överaktivitet. Ämnena misstänks också försämra immunförsvaret, fortplantningsförmågan, påverka hormonsystem samt orsaka cancer. I Naturvårdsverkets generella riktvärdesmodell för känslig markanvändning (KM) är intag av växter styrande för riktvärdet för PCB7.

5.2.3 Spridnings- och exponeringsvägar

Möjliga spridningsvägar för föroreningarna som har identifierats är till omgivande mark via vind- och vattenerosion av förorenade massor, från muddermassor till utomhusluft (ånga), samt genom upptag i växter. En ytterligare spridningsväg utgörs av utlakning av vattenlöslig fas till grundvatten och vidare transport till ytvatten (Stora ån), se Figur 6Fel! Hittar inte referenskälla..

Människor kan exponeras för föroreningarna genom inandning av ångor och damm, intag av växter och jord samt genom upptag genom huden.

o:\got1\sm\\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx



Figur 6. Konceptuell modell med föroreningskälla samt identifierade spridnings- och exponeringsvägar.

5.2.4 Skyddsobjekt och recipienter

Området inom vilket muddervallarna är placerade ligger i dag inom rekreationsområden där barn och vuxna kan vistas under delar av sin fritid.

Identifierade skyddsobjekt är människor som rör sig i området, markmiljön i närområdet till vallarna samt ytvattenförekomsten Stora ån.

5.3 Framtidsscenarier

Det finns inga planer på en förändad markanvändning inom området. Det är dock omöjligt att förutsäga hur markanvändningen kommer att se ut, och förändras på lång sikt. Vid en förändrad markanvändning som innebär ökad känslighet ur ett föroreningsperspektiv bör en ny riskbedömning genomföras utifrån de nya förutsättningarna.

6. Platsspecifika riktvärden

6.1 Allmänt

Platsspecifika riktvärden har beräknats för det aktuella området där muddervallarna finns placerade. Detta har gjorts med hjälp av Naturvårdsverkets uppdaterade beräkningsprogram (version 2.0.1).

Utgångspunkten för beräkningarna har varit scenariot för känslig markanvändning (KM) vartefter platsspecifika anpassningar gjorts. Aktuella förändringar (anpassningar) samt motiv beskrivs nedan. Förändringarna redovisas även listade i Bilaga 4 där även ursprungliga värden och antaganden i den generella riktvärdesmodellen för KM framgår för jämförelse.

o:\got1\sm\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

6.2 Anpassningar

Exponeringstiden för intag av förorenad jord, hudkontakt med jord och damm, inandning av damm samt inandning av ånga har justerats ner till 30 dagar för både barn och vuxna. Exponeringstiden baseras på en daglig exponering motsvarande 2 h/dag vilket antas vara en rimlig exponering sett till områdets markanvändning (2 x 365 = 730 h/år → ca 30 dygn/år). Andel inomhusvistelse har satt till 0 % då inga byggnader finns inom området.

För det generella riktvärdet för KM är det antaget att 10 % av det totala intaget av växter kommer från egen odling inom det förorenade området. Enligt beräkningsmodellen motsvarar 10 % ca 15 kg bär och grönsaker per vuxen och år samt 9 kg för barn. Det är osannolikt att en så stor mängd från vildväxande bärbuskar m.m. inom området skulle förtäras av en person. Mostvarande andel har istället satts till 2 % för både barn och vuxna, vilket motsvarar totalt 3 kg bär och växter per år.

Det förorenade områdets storlek har justerats relativt det generella antagandet. I realiteten motsvarar vallarnas bredd ca 4 m och dess sammanlagda längd motsvarar ca 755 m. Storleken har angetts till 5 x 500 m vilket utgör min och maxvärden i beräkningsverktyget.

Gällande skydd av markmiljön har anpassning gjorts till det generella scenariot för mindre känslig markanvändning, MKM. Detta innebär ett begränsat skydd av markens ekologiska funktion. Anpassningen har gjorts då skydd av markmiljön i detta fall avser de upplagda muddermassorna och inte marken i anslutning till dem. Påverkan på omgivande markmiljö till följd av vind- och vattenerosion av muddermassorna bedöms vara obetydlig då ett tätt vegetationstäcke omsluter vallarna.

I den generella riktvärdesmodellen tas hänsyn till risker med förorenat grundvatten på tre sätt:

1. Den exponering personer utsätts för som använder grundvatten som dricksvatten.

2. De halter som kan uppstå nedströms ett förorenat område får inte överstiga aktuella haltkriterier för grundvatten.

3. Utströmning av förorenat grundvatten i en sjö eller ett vattendrag hanteras genom att sätta haltkriterier för ytvatten.

Justering har gjorts så att endast nummer tre ovan beaktas. Exponeringsvägen intag av dricksvatten tagits bort. Detta mot bakgrund av att grundvattnet i området inte används för produktion av dricksvatten. Denna exponeringsväg bedöms inte heller vara relevant i framtiden. Detta eftersom spridning från området till områden där grundvattenuttag kan ske framöver inte bedöms vara

o:\got1\sm\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

möjlig, på grund av att Stora ån gränsar direkt till området och grundvattenflödet troligtvis är riktat mot Stora ån. Utifrån detta resonemang har även beaktandet av skydd av grundvatten nedströms området tagits bort (punkt 2 ovan).

6.3 Nya riktvärden och befintliga resultat

I tabellen nedan redovisas de platsspecifika riktvärdena (PSRV) i jämförelse med de resultat som uppmätts i samband med den miljötekniska undersökning som genomförts (Tyréns 2016).

Tabell 3. Platsspecifika riktvärden (PSRV) samt resultat från samlingsprover från muddervallar (mg/kg TS).

	PSRV	TY05	TY06	TY07	TY08	TY09	TY10
Pb	400	51,6	175	56,1	27,8	20,7	41,6
Hg	2,5	0,176	0,352	0,141	0,0789	<0,04	0,135
PCB7	0,05	0,029	2,8	0,19	0,027	0,032	0,21

Som framgår av tabellen ovan överskrids PSRV i tre av delproven med avseende på PCB7.

I Tabell 4 nedan redovisas exponeringsvägarnas påverkan på PSRV.

Tabell 4. Exponeringsvägarnas påverkan på PSRV.

	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning av damm	Inandning av ånga	Intag av växter
Pb	52,8%	4,4%	1,2%	0,0%	41,7%
Hg	5,1%	0,4%	0,0%	0,0%	94,1%
PCB7	8,1%	9,5%	0,0%	0,0%	82,4%

I Tabell 5 nedan redovisas de styrande faktorerna för PSRV för respektive förorening.

Tabell 5. Styrande faktorer för PSRV.

Pb	Hg	PCB7
Skydd av markmiljö	Skydd av ytvatten	Långtidseffekter för hälsa

7. Åtgärdsbehov och förslag till åtgärder

7.1 Bedömning av behov och åtgärd

Identifierade skyddsobjekt vid denna riskbedömning är människor som rör sig i området, markmiljön i närområdet till vallarna samt ytvattenförekomsten Stora ån.

Resultatet indikerar att det finns en risk för långtidseffekter för människors hälsa kopplat till uppmätta halter av PCB7 i delar av muddervallarna p.g.a. att högre

o:\got1\sm\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

halter än det platsspecifika riktvärdet uppmätts. Utifrån uppmätta föroreningshalter bedöms risken för påverkan på övriga skyddsobjekt som acceptabel.

Möjliga åtgärder som identifierats för att reducera risken för människors hälsa är bortgrävning alternativt övertäckning av de delar av vallarna där PSRV överskrids.

Intag av växter är en exponeringsväg av stor betydelse för det platsspecifika riktvärdet för PCB7. Vid alternativet övertäckning bör därmed täckningen utföras på ett sätt som förhindrar växternas rötter att nå muddermassorna. Exempel på täckning med sådan funktion kan exempelvis vara täckning med tät duk t.ex. HDPE och ett ovanliggande skyddsskikt av jord.

Med anledning av att vallarna är placerade ovan mark samt att täckning enligt ovan är komplext bedöms det vara en enklare och mer kostnadseffektivt att gräva bort vallarna i jämförelse mot alternativet övertäckning.

7.2 Bortgrävning av muddervallar, kostnadsuppskattning

7.2.1 Metodbeskrivning

Osäkerheter finns kring vallarnas volym samt hur föroreningsinnehållet viarierar i vallarna. Båda dessa faktorer har stor betydelse för kostnaden vid bortgrävning. För att ändå kunna få en uppfattning om kostnadens ungefärliga storlek har en grov kostnadsuppskattning gjorts baserat på följande:

- Muddervallarnas volym uppgår till 2000 m^3.
- Massornas densitetet motsvarar 1,7 ton/m^3.
- 50 % av muddervallarna d.v.s. 1000 m^3 (1700 ton) innehåller föroreningshalter under PSRV och kan därmed kvarlämnas på platsen utan åtgärd.
- Resterande mängd d.v.s. 1700 ton innehåller föroreningshalter över PSRV men under gränsen för farligt avfall.
- Massornas egenskaper möjliggör bortskaffning genom deponering.
- Mottagningskostnaden uppgår till 400 kr/ton.
- Två avfallstransporter med lastbil och släp (33 ton per transport) hinns med per dag.

o:\got1\sm\2011\614711480481\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

Följande åtgärder som tillkommer eller kan tillkomma har identifierats, kostnader för nedanstående har inte beaktats i beräkningen:

Tillkommer

- Kompletterande provtagning/klassificering av massorna.

- Entreprenadkostnad vid bortgrävning.

Kan tillkomma

- Röjning av vegetation för att avgöra vallarnas utbredning samt möjliggöra åtkomst till området.

- Eventuell rivning av staket eller andra hinder samt byggnation av tillfälliga vägar för att tyngre fordon ska ha åtkomst till massorna.

- Eventuell högre mottagningskostnad än den antagna (400 kr/ton)

7.2.2 Resultat

Den uppskattade kostnaden (exkl. ovanstående tillkommande åtgärder) för bortgrävning av de muddervallar som antas innehålla föroreningshalter över PSRV uppgår till ca 940 000 kr exkl. moms. Beräkningsunderlag framgår av Bilaga 3.

8. Osäkerheter

Föreliggande riskbedömning har baserats på ett relativt lågt antal analyser. Föroreningsinnehållet i stora delar av muddervallarna är därmed okänt. Högre föroreningshalter än vad som tidigare uppmätts kan förekomma vilket potentiellt medför en högre risk för människors hälsa och miljö än vad som framkommit vid denna riskbedömning. Det omvända gäller i de fall föroreningshalterna i betydande andelar av muddervallarna är betydligt lägre än de tidigare uppmätta.

9. Rekommendationer

Ytterligare provtagning och klassificering rekommenderas, dels för att öka kunskapen om föroreningsinnehållet och därmed riskerna och dels för att undvika att muddermassor som klarar PSRV grävs bort vid en eventuell sanering.

Kostnaden för bortgrävning är betydande vilket kan motivera en relativt hög upplösning vid klassificering. Vallarnas samanlagda längd uppgår till ca 755 m. Exempelvis kan ett samlingsprov skickas för analys per 35 m vall (ca 90 m^3) vilket resulterar i totalt 22 st samlingsprov. Samlingsprover föreslås analyseras med avseende på metaller, PCB7 samt beräknad TOC-halt. Prov med förhållandevis höga PCB-halter kan också behöva analyseras med avseende på HCB, klordan,

o:\got1\sm\2011\614711480848\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

PBDE, DDT m.fl. som har påträffats vid sedimentundersökning i Välenviken (Magnusson et al. 2014). En bedömning av behovet bör göras baserat på uppmätta halter i muddermassorna i relation till uppmätta halter i tidigare sedimentundersökning.

En eventuell klassificering bör genomföras under tjälfri vinter alternativt tidig vår då det är mycket svårt att få ett grepp om vallarnas exakta utbredning under vegetationsperioden. Eventuellt kan området i anslutning till vallarna behöva röjas inför klassificering.

o:\got1\sm\i\2011\614711480481\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx

10. Referenser

Cederwall, K. och Svensson, T., (1975). Sediment flushing after dredging in tidal bays. Hydraul. Div. Chalmers Inst. Technol. Göteborg.

Göteborgs Stad, 2009. Översiktsplan för Göteborg, Karta 1. Antagen av kommunfullmäktige 2009-09-26.

Länsstyrelsen, 2017. Karttjänster (webbGIS), digital miljöatlas. http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/digital_miljoatlas/

Magnusson, M., Cato, I., Hilvarsson, A. & Hammar, J., 2014, Undersökning av Välens miljökemiska och biologiska status 2012. Marine Monitoring AB, Rapport 2014. Lysekil.

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark, Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

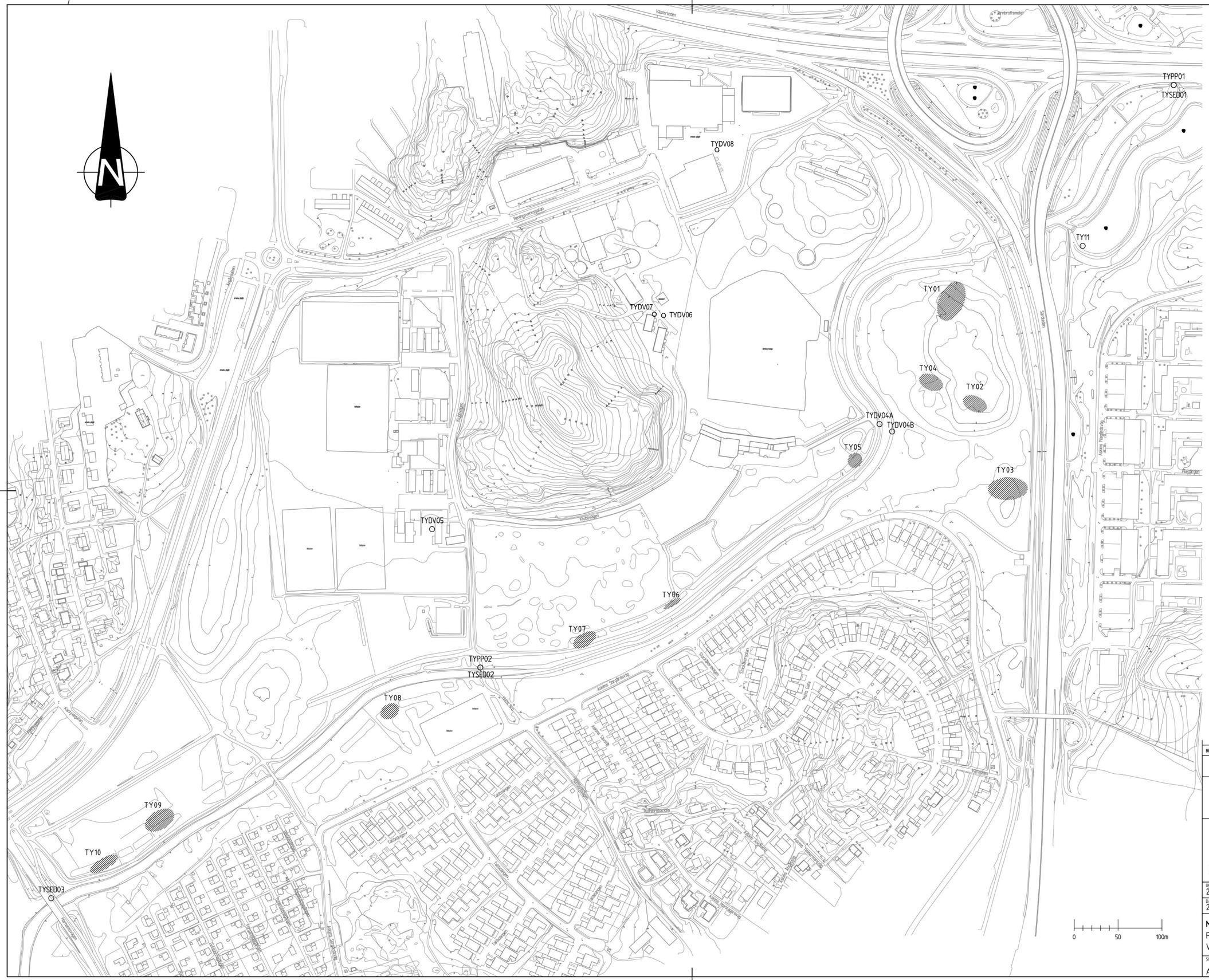
Tyréns, 2016. Undersökning av jord, sediment och ytvatten vid Välen och Stora ån. 2016-03-18.

SGU, 2017. Brunnsarkivet, kartvisare. https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html

SGU, 2017. Jordartskartan. https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html

VISS, 2017. Vatteninformationssystem Sverige. http://viss.lansstyrelsen.se-/SimpleMapPage.aspx

o:\got1\sm\2011\614711480481\4_leverans\riskbedömning muddermassor längs stora ån slutlig 2018-05-17\riskbedömning_muddermassor längs stora ån slutleverans 20180517.docx



ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM:
SWEREF 99 12 00

SAMLINGSPROV

PROVTAGNINGSPUNKT

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

GÖTEBORG STAD
KRETSLOPP OCH VATTEN

TYRÉNS

LILLA BADHUSGATAN 2
411 21 GÖTEBORG
TEL: 010-452 20 00
FAX: 010-452 39 54

UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
264071	H EKBERG	D LEDNER
DATUM	ANSVARIG	
2015-11-09	S ANFINSET	

MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN
VÄLEN OCH STORA ÅN

SKALA	NUMMER	BET
A1: 1:2000	BILAGA 1	

Upplagda muddermassor

Rensning av Stora ån år 1993

Bilaga 2

Teckenförklaring

Gräns för upplagda muddermassor. Massornas läge och utbredning är uppskattade.

Bäck och dike

N

Skala 1:2000

Reviderad 17-08-24

Göteborgs Stad
Kretslopp och vatten

I:\Projekt\Geodata Kartuppdrag\Projekt\Avfall_Muddermassor Stora ån

Beräkningar, muddervallar längs Stora Ån

Volymer i muddervallar

Angiven ungefärlig mängd från beställaren:	2000 m^3

Rimlighetberäkning:

	m^2	Antagen medelhöjd (m)	
Vall1	404,4		
Vall2	124,6		
Vall3	176,9		
Vall4	447,1		
Vall5	172,4		
Vall6	83		
Vall7	276,9		
Vall8	215		
Vall9	108,4		
Vall10	234,7		
Vall11	119,1		
Vall12	253,4		
Vall13	200,7		
Vall14	197,9		
Vall15	346		
Vall16	216,3		
Vall17	66,5		
Vall18	112,8		
Vall19	40,5		
Vall20	84,4		
Vall21	94,1		
Summa	3975,1	0,5	1987,6 m^3

Föroreningsmängder i muddervallar

Antagen densitet (d):	ton/m^3	1,7

Antagen volym (V):	m^3	2000

Föroreningshalt (h) (avser medelvärden):		
Pb	mg/kg TS	62,1
Hg	mg/kg TS	0,177
PCB7	mg/kg TS	0,548

TS halt (t) (avser medelvärde)	72,8%

Föroreningsmängder (m):		
Pb	kg	153,7
Hg	kg	0,44
PCB7	kg	1,4

Kostnadsuppskattning, bortgrävning

Antaget saneringsbehov:	m^3	1000
	ton	1700

Antagen mottagningskostnad	kr/ton	400

Transportkostnad:		
Schablon (tur och retur)*	kr/ton	150
Summa	kr	255000

Toalkostnad	kr	935000

* Schablonkostnad inhämtad från Ragn-Sells, priset bygger på transport av två vändor per dag med lastbil och släp (33 ton per vända d.v.s. 66 ton per dag)

Uttagsrapport

Generellt scenario: KM
Eget scenario: Muddervallar längs Stora ån

Naturvårdsverket, version 2.0.1

Beskrivning

Exponeringstid 30 dagar (2h / dygn)

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Bly	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	2,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PCB-7	0,050	mg/kg	Intag av växter	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario Muddervallar längs Stora ån	Generellt scenario KM		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommentar saknas!
Exp.tid barn - intag av jord	30	365	dag/år	Kommentar saknas!
Exp.tid vuxna - intag av jord	30	365	dag/år	Kommentar saknas!
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	30	120	dag/år	Kommentar saknas!
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	30	120	dag/år	Kommentar saknas!
Exp.tid barn - inandning av damm	30	365	dag/år	Kommentar saknas!
Exp.tid vuxna - inandning av damm	30	365	dag/år	Kommentar saknas!
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Kommentar saknas!
Exp.tid barn - inandning av ånga	30	365	dag/år	Kommentar saknas!
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	30	365	dag/år	Kommentar saknas!
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Kommentar saknas!
Andel växter från odling på plats	0,02	0,1	-	Kommentar saknas!
Längd på förorenat område	5	50	m	Kommentar saknas!
Bredd på förorenat område	500	50	m	Kommentar saknas!
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Kommentar saknas!
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Kommentar saknas!

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	