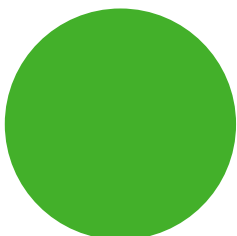




Förenklad riskbedömning samt kostnadsbedömning för sanering och masshantering



Rudboda Torg, Lidingö kommun





Förenklad riskbedömning samt kostnadsbedömning för sanering och masshantering

Uppdragsnamn
Rudboda Torg
Lidingö Kommun

Uppdragsgivare
Lidingö kommun

Uppdragsansvarig
Henrik Lindholm

Datum
2020-12-03

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	2
2	Underlag.....	2
3	Kortfattad beskrivning av planen för ombyggnaden av Kv Eklövet	2
4	Utförda undersökningar.....	2
5	Områdesbeskrivning	2
5.1	Markförhållanden och hydrologi	3
5.2	Slutsatser från undersökningen.....	4
6	Riskbedömning	5
7	Utförande av provtagning och masshantering i utförandeskedet	5
8	Förutsättningar för kostnadsberäkningen	6
9	Osäkerheter och möjligheter att påverka risker och kostnader	7
10	Moment som ingår i beräkningen	8
11	Beräkning av tre scenarion.....	8
11.1	Parametrar.....	8
12	Resultat	9
13	Slutsats och rekommendationer.....	10

Bilagor

Bilaga 1 Beräkning av kostnader

1 Inledning

Bjerking AB har på uppdrag av Lidingö kommun genomfört en översiktlig bedömning av riskerna förknippade med de upphittade förorenade massorna inom exploateringsområdet Rudboda torg.

Baserat på denna riskbedömning görs även en enklare kostnadsbedömning av hanterandet av massorna vid en eventuellt framtida exploatering. Tre olika scenarion har beräknats. Ett är att alla massor ned till gamla deponibotten grävs bort, vilket kan bli följden om inga ytterligare bedömningar görs utan Naturvårdsverkets riktlinjer följs fullt ut. Det andra scenariot är att ha lika åtgärds mål baserat på om området skall bebyggas med bostäder (KM) eller tex parkering (KMK) och tex riskbedömning och platsspecifika riktvärden antas så att den gamla deponin kan ligga kvar vid MKM-mark. Det tredje scenariot är att ytterligare utredningar visar att deponin ej behöver grävas upp utan endast det översta marklagret behövs hanteras inom exploateringen. Detta kräver de mest långtgående utredningar, och miljökontorets godkännande.

Eftersom det den slutliga utformningen av området inte är känd, och villkoren för utförandet av markarbeten inte är fastslagna, så blir dessa bedömningar med nödvändighet översiktliga. Det finns möjligheter att vid vidare planering påverka hur massorna hanteras.

2 Underlag

Följande handlingar användes som underlag vid beräkningen:

- Kommunens planmaterial från hösten 2019.
- Miljöteknisk markundersökning (MMU), Bjerking AB daterad 2020-11-04.

3 Kortfattad beskrivning av planen för ombyggnaden av Kv Eklövet

Enligt kommunens planeringsdokument finns flera mål med ombyggnaden av Rudboda Torg. Inom fastigheten Eklövet 1 undersöks ut- eller ombyggnad av den befintliga ICA-butiken. Eventuellt kan hela byggnaden ersättas av en ny byggnad med butik i bottenplan och bostäder ovanpå. Parkering kommer därmed att bli en prioriterad fråga. Det befintliga flerbostadshuset inom fastigheten är i dåligt skick och ska därför rivas och ersättas med nya bostäder. Verksamhetshuset ska rivas och ersättas med nya bostäder. Upprustning av torget ska ske för att skapa en trygg och attraktiv plats.

4 Utförda undersökningar

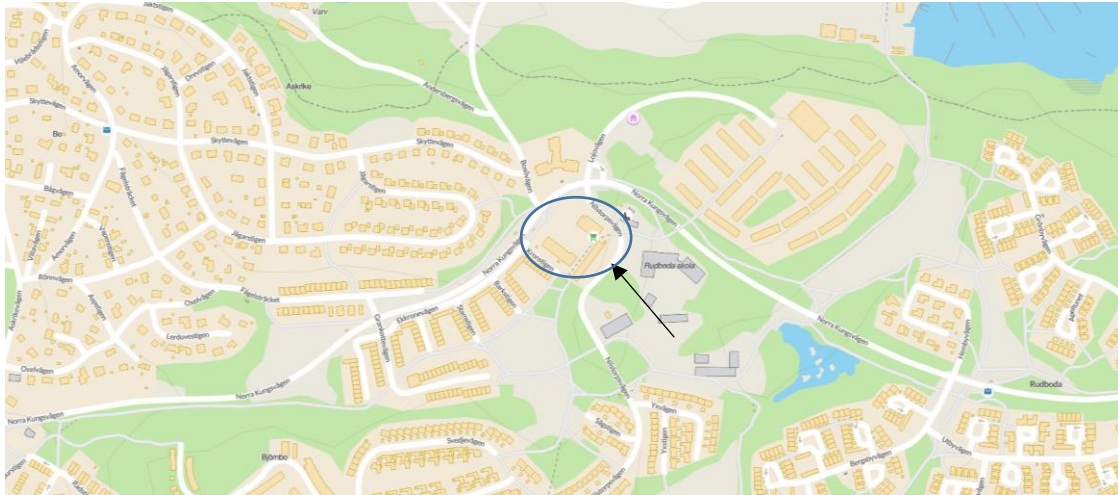
Den undersökning som gjordes av Bjerking, daterad 2020-11-04, är den enda kända miljötekniska undersökningen av fastigheten.

Denna undersökning innefattade totalt 27 jordprovpunkter.

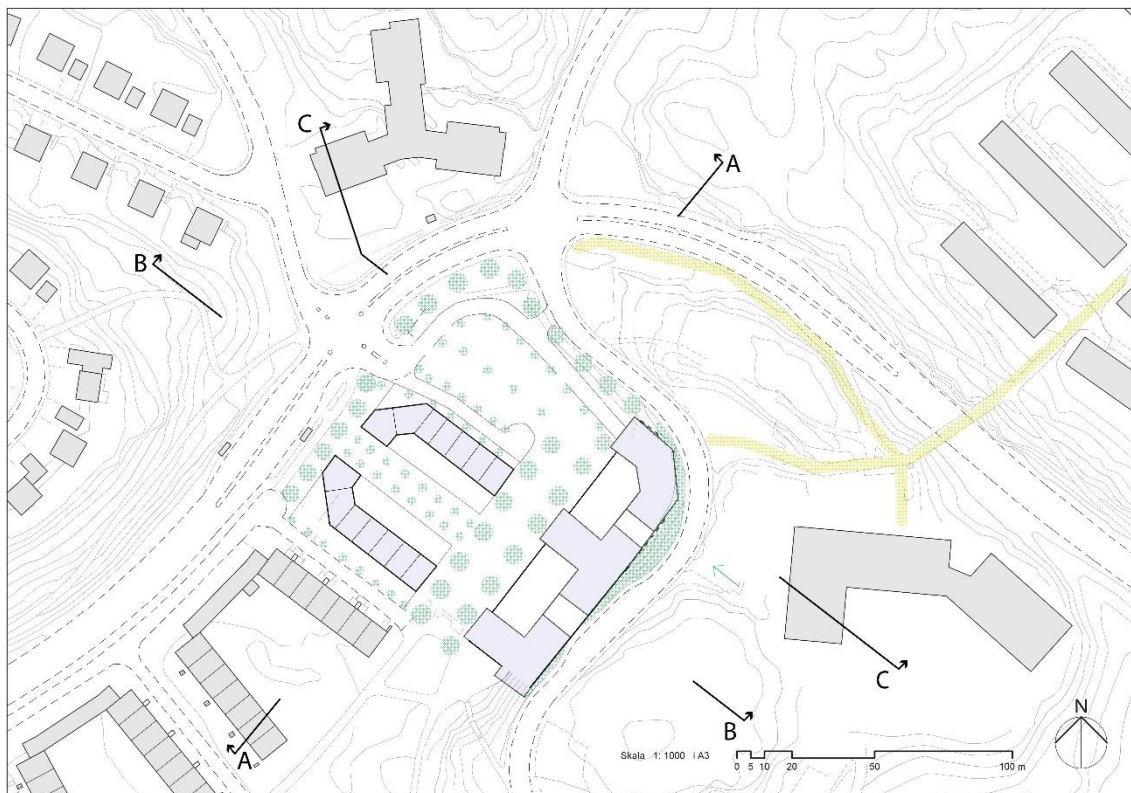
5 Områdesbeskrivning

Undersökningsområdet är fastigheten Eklövet 1, allmänt kallad Rudboda centrum. Området är helt påverkat av mänsklig aktivitet. Ytorna är antingen gräsmattor, ett plattsatt torg, eller asfalterad parkering och ytor för av- och pålastning till mataffären. Tre byggnader finns på fastigheten. Den största är den lokala ICA butiken i öster, den södra är en trevånings

bostadsbyggnad med kontor i botten och den tredje västliga byggnaden är en f.d. kontorslokal, numera tomställd.



Figur 1. Undersökningsområdet är ungefärligt markerat. Hitta.se 20201015.



Figur 2: Strukturplan för det blivande området (2020)

5.1 Markförhållanden och hydrologi

Enligt SGU:s jordartskarta förekommer det lera inom det aktuella området. Projektområdet ligger mellan två höjdryggar i östlig och västlig riktning. Området är dock starkt påverkat av de anläggningsarbeten som grundläggningen av torget och byggnaderna medfört.

Enligt SGU är det uppskattade jorddjupet i storleksordningen 3 meter.

Anledningen till att Bosö-tippen anlades här är troligen att det var en torvmosse på platsen. Denna torv har påträffats i några provpunkter i den nuvarande undersökningen. Marken är uppfyllt till nuvarande marknivå med en blandning av kross och naturgrus. Det kan även finnas grövre fraktioner av stenar i den ditförda fyllningen eftersom det var delvis svårt att borra.

Tabell 1: Utförda laboratorieanalyser av jord från fastigheten. Värden av förorenande ämne över respektive riktvärde redovisas i tabellen nedan. (Halter i mg/kg TS.)

Provpunkt	Djup (m)	Över MKM	Över KM	Över MRR
20M01	1-1,8	-	PAH-M, PAH-H	-
20M04	3,5-4	Barium, Bly, Zink	Arsenik, Kadmium, Koppar, PAH-H	Nickel
20M05	2-3	Barium, Koppar, Zink	Arsenik, Kadmium, Kvicksilver, Bly, Alifater C16-C35, PAH-H	Krom, Nickel
20M06	0-1,5	Arsenik, Barium, Bly (FA), Zink	Kadmium, Koppar, Kvicksilver,	PAH-H
20M09	1,3-2	-	Bly, PAH-H	Kadmium, Zink, PAH-M
20M11	3,5-4	Barium, Zink	Arsenik, Bly, Kvicksilver, PAH-H	Kadmium, Koppar
20M13	2-3	-	-	Kadmium
20M14	3,6-4	Barium, Zink	Bly, Koppar	Kadmium
20M17	3-3,6	Zink, PAH-H	Bly, Koppar, Kvicksilver, Alifater C16-35, Aromater C10-C16, PAH-M	Kadmium, PAH-L
20M18	2-2,3	Arsenik, Barium, Bly, Krom, Koppar, Zink, PAH-H	Kadmium, Kobolt, Kvicksilver, Nickel, PAH-M	-
20M19	2-2,7	-	Bly	PAH-H

I den sydöstliga delen av fastigheten har sprängarbeten utförts för att få plats med bostadsbyggnaden. Det förväntas att byggnaden står helt eller delvis direkt på berg.

Grund- och ytvattnets naturliga storskaliga flödesriktning är svår att avgöra. Det förefaller som att det finns bergsryggar i alla riktningar. Torven som påträffats på fastigheten bildas i lågpunkter i områden med dålig avrinning. Mest troligt bedöms ändå grundvattnet transporteras norrut mot havet genom infiltration till bottenmorän och eventuellt ned i berg.

Det ytliga markvattnet är starkt påverkat av asfaltsytor och det omhändertagandet av dagvatten som sker på platsen. Infiltration sker troligen bara på gräsytor, men även det påverkas troligen av tex dränering av byggnaderna eller sandig fyllning som finns kring olika ledningar i området.

5.2 Slutsatser från undersökningen

Provtagning av jord har utförts i 23 punkter och 11 prover har analyserats på laboratorium med avseende på PAH, oljekolväten och metaller, samt ett screeningprov som inkluderade klorerade kolväten, PCB, bekämpningsmedel, klorerade alifater, etc.

Hela undersökningsområdet är uppbyggt mha ditförda massor som bedöms antingen vara naturgrus eller krossmaterial av olika fraktioner. Gräsmattorna har haft ett lager lera/mull överst.

De tillförda massorna bedömdes vara jämförbara med andra liknande fyllningsmassor på andra platser (tex större parkeringar i Stockholm) och därför bedömdes dom mindre intressanta att analysera i detta skede. Med all säkerhet finns det mindre utsläpp från bilar, anläggningsmaskiner, eventuell förorenad fyllning i något ditfört lass fyllning etc. som medför

fläckvisa föroreningar som förekommer punktvis och slumpvis framför allt inom de asfalterade ytorna.

Det som var mest intressant var de rester av deponin kunde ses i botten på fyllningen närmast den naturliga torven och leran. Bedömningen är att Bosö-deponin i huvudsak grävdes bort och att de fyllnadsmassor som nu påträffats fördes dit som ersättning och för att utgöra en bra grund för asfalt och gräsmattor. Detta har i hög grad gjort att det varit djupt liggande prover som analyserats i detta inledande skede.

Den svartfärgade fyllningen närmast den underliggande leran som hittats på flera ställen består främst av tungmetaller och långkedjade PAH och oljekolväten. Dessa ämnen är de som tar längst tid att bryta ner och är därmed kvar längst i marken. I 7 av 11 prover uppmättes halter överstigande respektive riktvärde för MKM och i alla analyserade prover översteg någon halt KM. Det screeningprov som analyserades map bla klorerade organiska ämnen, PCB etc. gav inget utslag för någon av de analyserade ämnena.

Den FA-halt av bly som uppmättes i relativt ytligt i punkt 20M06 i det södra hörnet av fastigheten är troligen en partikel av någon sort och inte någon mer betydande förorening. Detta antagande baseras på observationer i fält och XRF analysen på det jordprovet vilket gav lågt värde för bly.

Eftersom den underliggande leran är fuktig bedöms spridningsriskerna som i huvudsak låga eftersom transporthastigheterna i materialet är låga. Torven i området indikerar även det en låg transporthastighet av grundvattnet och få transportvägar.

6 Riskbedömning

Riskbedömningen gäller en ombyggnad av Rudboda torg från den nuvarande blandningen av affär, kontor, bostäder och parkering till en ny lösning men med i princip samma verksamheter, som förväntas finnas kvar under överskådlig tid.

Den grundläggande principen i detta tidiga skede är att försiktighetsprincipen skall gälla. Därför ändras inte de antaganden i riskbedömningen som ligger till grund för Naturvårdsverkets generella riktvärden som de presenteras i rapport 4638.

Det finns gott om tid att i senare skeden förfina modellerna och göra mer verklighetsbaserade antaganden.

7 Utförande av provtagning och masshantering i utförandeskedet

Det finns två distinkta föroreningar som identifierats i undersökningen. Den ena är det marklager som ligger ca 4 meter under nuvarande markyta och innehåller halter överstigande MKM. Dess exakta utbredning är inte känd så i detta läge får antas att det finns ställvis över hela ytan.

Den andra är de lätt förorenade massorna mellan ovan nämnda lager och markytan. Dessa massor är innehåller troligen lägre föroreningsgrader men ställvis kan olika föroreningar förekomma, tex efter läckande fordon eller orena fyllnadsmassor.

Det bedömt mest praktiska sättet att hantera området är att dela in det i rutor på tex 10x10 eller 20x20 m sida och provta varje ruta med ett antal provgropar vilket resulterar i ett samlingsprov. Varje prov kan representera 100-400 m³ jord. Provsaret jämförs med de riktvärden som gäller för projektet, samt deponins mottagningskriterier om massorna ska lämna området.

Om rutan behöver grävas bort provtas underliggande ruta enligt samma process till halterna i samlingsprovet uppfyller de ställda kraven.



8 Förutsättningar för kostnadsberäkningen

Scenario 1: Det ursprungliga antagandet är att all förorenad jord ska grävas bort. Det innebär att området kommer att grävas ut ned till max 4 meters djup där undersökningen visade att fyllningsjorden övergår i naturlig lera.

Principen för masshanteringen är att området delas in i 20*20 meters rutor som provtas och hanteras separat, se figur 3 nedan.

Massorna i rutorna provtas genom 4-5 provgropar ned till 1 m eller blivande schaktbotten och delprover tas ut och läggs ihop till ett samlingsprov vilket analyseras. Provsvaret visar var massorna kan skickas eller om dom kan återanvändas inom fastigheten.

Denna kostnadsberäkning är baserad på att hela området omfattas av samma regler oavsett entreprenör och delobjekt. Detta innebär att alla anmälningar om hantering av förorenade massor är standardiserade, att klassningsregler av massor och bedömningar av schaktbottnar är samma, att skyddsföreskrifter och FU-delar är samma. Allt detta för att minimera administrativ tid hos alla parter.

Givet de låga föroreningshalterna som kan antas i de övre delarna av fyllningen, så kommer mycket lite massor att grävas upp och transporteras iväg endast för att de är förorenade, dvs ett saneringsförfarande. Den absolut största delen av massorna som hanteras inom projektet kommer att grävas upp och masshanteras eftersom de behöver hanteras inom ramen för exploateringen för att få projekterade plushöjder för husgrunder eller pga. bristande geotekniska egenskaper.

Beräkningen baseras på att alla massor körs på deponi eller godkänd anläggning som återvinner schaktmassor. I detta fall används Löt som destination.

Inom ramen för detta projekt har det tagits fram en riskbedömning baserat på de utförda provtagningarna. I beräkningen förutsätts att den gäller över hela området.

Scenario 2: Området delas in i två delar: Den ena är klassad som bostadsändamål och bedöms utgöra 25 % av ytan och ska uppfylla kraven för KM. Antagandet är att all förorenad jord ska grävas bort. Det innebär att området kommer att grävas ut ned till max 4 meters djup där undersökningen visade att fyllningsjorden övergår i naturlig lera.

Den andra är grönytor och ICA-butiken i markplan och antas vara 75% av området och skall uppfylla MKM i markytan och Platsspecifika riktvärden på djupet, vilket gör att den djupt liggande deponin inte behöver grävas bort. Detta gör att de massor som ska hanteras är de översta marklagren ner till 0,5-1 meter vilka kan behöva bytas pga. anläggningstekniska skäl, tex anläggande av grönytor.

Massor som provtagits som uppfyller kraven för fastigheten får mellanlagras och återanvändas inom fastigheten.

I övrigt gäller det som skrivs under scenario 1 ovan.

Scenario 3: I detta scenario behövs ingen del av deponibotten grävas bort för bebyggelse av bostäder. Detta uppnås genom användande av riskbedömningar och riskminimerande åtgärder, tex radonsäker platta så att porgas ej kommer i byggnaden. Det är osäkert om detta kan uppnås på ett sådant sätt att Miljökontoret godkänner detta förfarande. Hela området kommer att omfattas av platsspecifika riktvärden och en riskbedömning som visar att det inte finns någon risk för människa och miljö.

Detta gör att de massor som ska hanteras är de översta 0,5-1 meter vilka kan behöva bytas pga. anläggningstekniska skäl, tex anläggande av grönytor.

Massor som provtagits som uppfyller kraven för fastigheten får mellanlagras och återanvändas inom fastigheten.

I övrigt gäller det som skrivits under scenario 1 ovan.

9 Osäkerheter och möjligheter att påverka risker och kostnader

Det finns flera möjligheter för kommunen att påverka kostnaderna för masshantering inom området. De som kan ge störst effekt är kortfattat beskrivna nedan. Det kan naturligtvis finnas andra detaljer som kan medföra kostnadseffekter åt båda håll så listan skall inte ses som fullständigt komplett.

Utföra en fördjupad riskbedömning: Denna beräkning baseras på den generella riskbedömning som de generella riktvärdena baseras på. En fördjupad riskbedömning med tillhörande platsspecifika riktvärden baseras på de faktiska förhållandena och bedömning av möjlig exponering och spridning av föroreningar som planerad exploatering på fastigheten innebär. Detta kan drastiskt minska de mängder massor som behöver hanteras i projektet.

Precisera exploateringen: Detta bör göras för att bättre kunna göra bedömningar som minimerar kostnader för att hantera massorna, genom avgränsningar av olika slag. Exempel på detta kan vara preciserade markhöjder, grundläggnings djup och metoder, ledningars lägen mm.

Samordning av regler vid ev. olika entreprenader: Att använda samma regler över hela området rörande riktvärden, innehåll i anmälningar och förfrågningsunderlag är förmodligen en bra metod att hålla kostnaderna nere. Extra vikt bör därför tas vid genomförandet av det första delprojektet och att dessa dokumentation återanvänds.

Samordning av entreprenader: Ju större delar av området som exploateras samtidigt, desto större blir möjligheterna att sätta upp ytor dedikerade till jordtvättar och sorteringsverk. Detta kan radikalt minska behoven av borttransport av jordmassor.

Hur området exploateras: kommer det att finnas möjligheter att ställa upp reningsanläggningar och sorteringsverk inom området?

Platsspecifika riktvärden- Kostnadsberäkningen nedan är baserad på att Naturvårdsverkets Generella Riktvärden används. Detta för att ge en enkel värdering av de risker som användningen av marken är förknippad med innan bättre underlag finns framtaget.

Ändringar av höjder: För att kunna uppfylla kraven så kan höjning av färdig markyta över stora delar av området vara konsekvensen. Riskbedömningen bygger på mått från färdig markyta för avgränsning i djupled, så ändringar i höjdsättningen kommer att påverka var höjden på färdig schaktbotten hamnar och därmed mängden massor som ska hanteras inom området.

Kommer massor att tillåtas återanvändas? Vilken är kommunens inställning till återanvändning av lätt förorenade massor inom området. Både vad gäller halter, vilka djup under färdig mark, samt omfördelning av massor inom området i motsats till bara inom den enskilda fastigheten.

Kommer det att finnas andra projekt där lätt förorenade massor kan komma att användas?

Vilka typer av massor kommer att användas för återfyllnad: Om i huvudsak krossmaterial kommer att användas bör det reflekteras i riskbedömningen genom att skydd av markmiljö nedvärderas.

Var kommer massor att kunna transporteras: I beräkningen används Löt som mottagare av alla massor. Andra mer närliggande renmassetippar kan kanske användas vilket påverkar kostnader.

Nya punktkällor: Det finns naturligtvis möjligheten att det finns punktkällor som inte upptäckts under tidigare undersökningar. Detta kan naturligtvis medföra ökade kostnader.

10 Moment som ingår i beräkningen

De olika delmoment som inkluderas i beräkningen är följande. Det antas att eventuella delprojekt hanteras på samma sätt.

Konsultarbete på kontor: Här bedöms en kostnad för anmälningar och avrapportering, möten etc.

Provtagning i massor som skall schaktas bort för att komma ner till schaktbotten i olika anläggningsarbeten: dessa prover analyseras på standardanalyser: Alifater, aromater, PAH och Tungmetaller. Det förutsetts att denna sker någorlunda rationellt, dvs full provtagning och analys innan schakten inleds samt ett flertal provtagningar per tillfälle varefter schakten fortskrider.

Provtagning av schaktbottenprover: Samma analysomfattning som ovan.

Entreprenörens schaktarbeten: Detta är en bedömning som baseras på en kostnad på 1000kr /ton vilket är ett överslag i branschen. Från denna kostnad dras transport och deponi vilket beräknats separat. Denna kostnad är starkt knuten till hur rationellt entreprenören kan arbeta med masshanteringen och vilka ytor som kan arbetas på vid olika tillfällen.

Transport och deponiavgifter: Transport bedöms ske till Löt och det är dess klassning som bestämmer deponikostnaden.

Återfyllning av området ingår ej i beräkningen.

11 Beräkning av tre scenarion

Det finns ett antal variabler som kan variera. De mest betydande presenteras nedan. Eftersom denna beräkning är utförd innan projekteringen så blir spannet på vissa parametrar stort och beräkningen osäker

Beräkningen är gjord på tre olika scenarion.

- a) Alla massor ned tom den gamla schaktbotten grävs upp och körs ut från området. Detta är vad som kan hända med den kunskap som finns idag om området och Naturvårdsverkets generella regler följs fullt ut.
- b) En uppdelning av området efter framtida exploatering. I den del där bostäder ska byggas utförs markarbetet enligt ovan. I den del av området som kan klassas som MKM utförs rutnätsprovtagning ovanifrån och de bedömt låga föroreningshalterna gör att det mesta av de provtagna massorna kan lämnas kvar. Bedömt rena massor omfördelas inom detta område. Detta scenario kräver att dokumentation som visar att riskerna för människors hälsa och miljön på platsen möjliggör för Miljökontoret att ta beslut som fastställer dessa villkor.
- c) Platsspecifika riktvärden gör att den gamla deponibotten kan lämnas kvar även i de delar av området där bostäder byggs. Detta gör att endast de översta 0,5 till 1 meter av markytan provtas och byts ut mot andra massor. Massor som provtagits och har halter under KM sorteras och återanvänds på fastigheten. Detta scenario kräver att dokumentation som visar att riskerna för människors hälsa och miljön på platsen möjliggör för Miljökontoret att ta beslut fastställande dessa villkor.

11.1 Parametrar

De parametrar som bedöms finnas och mellan vilka värden de bedöms kunna variera presenteras nedan.



Totala ytan på de fastigheten: 12 000 m². Av dess bedöms 3000 m² vara bostadsområde (KM) och 9000 m² kommersiell mark eller parkeringar (MKM) i scenario 2 och 3.

Medeldjup av schakt till deponibotten: 3-4 meter.

Medeldjup av schakt för anläggningsändamål (scenario 2 och 3): 0,5-1m

Total schaktvolym: ca 36 000 - 50 000 m³ eller ca 100 000-150 000 ton i scenario 1. 13000-22000 m³ i scenario 2 och 6000-13000 m³ i scenarion 3.

Konsultarvode för kontorsarbete: 100 000 för anmälan, förberedelser och avrapportering. Till denna kostnad kommer en kostnad för myndigheten att granska och bedöma olika handlingar. Detta är dock inte medtaget i denna beräkning. Detta förutsätter att ett program upprättas vid ett tillfälle för hela fastigheten. Detta bedöms vara oförändrat i alla scenarion.

Provtagning: Bedömd kostnad för analys 3000 kr/prov samt 1500 till 2000 kr för provtagaren för arbetet inkl. transporter.

Transportkostnad: 40 till 60 kr per mil och ton. Avstånd till Löt Avfallsanläggning är 50 km. Densitet jord antas vara 2,5 ton/m³.

Entreprenadkostnad: Entreprenörens arbete med förberedelser samt uppschaktning bedöms vara i storleksordningen 1000 kr/ton inkluderat transport och deponikostnad. Detta kan dock ändras mycket om volymerna ändras eller om arbetet sker i flera olika delprojekt, eller om det kan genomföras rationellt utifrån entreprenörens synvinkel.

Fördelning av föroreningsgrad och deponikostnad.

	Sc1	Sc2	Sc3
Antagen andel rena massor av total schaktvolym	50%	0%	0%
Antagen andel massor mellan MRR och KM	20%	10%	10%
Antagen andel massor mellan KM och MKM	20%	10%	10%
Antagen andel massor över MKM	10%	10%	10%

Att mängden rena massor som transporteras i väg blir lågt baseras på att de massor som påträffas med stor sannolikhet kan återanvändas på plats då de är antingen natursten eller kross.

Deponikostnad rena massor	100 kr/ton
Deponikostnad halter mellan MRR och KM	100 kr/ton
Deponikostnad halter mellan KM och MKM	200 kr/ton
Deponikostnad halter överstigande MKM	300 kr/ton

12 Resultat

Givet att de föroreningar som hittills hittats är av mindre omfattning, både vad gäller utbredning och halter, bedöms de extra kostnaderna för hantering av förorenade massor som låga. Beräkningen visar att totalt bedöms mellan 36 000 till 50 000 ton massor schaktas ut ur området och transporteras till Löt.

Tabell 2 Summering av kostnader enligt bilagor 1-3. Alla kostnader är i MSEK.

	Scenario 1		Scenario 2		Scenario 3	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Transport och deponi	31	55	5,7	11,3	1,9	5,0
Entreprenör, schakt	59	71	9,5	12,7	3,4	6,0
Konsult, provtagning	0,7	0,9	1	1,32	0,3	0,4
Summa:	91	127	16,2	25,2	5,6	11,4

Den bästa uppskattning är att kostnaden för hantering av massor pga. eventuella föroreningar hamnar i spannet 91 till 127 miljoner kronor baserat på de antaganden som gjorts. När sedan vidare utredningsåtgärder utförs och mer detaljerade antaganden och motiveringar utförs kan kostnaderna förmodligen snabbt minska utan att riskerna för miljön i området eller människorna där påverkas negativt. Dock ska de olika scenarion som presenterats ovan tas för intäkt att det faktiskt går att genomföra enligt dessa antaganden.

Observera att återfyllningsarbetet inte ingår.

13 Slutsats och rekommendationer

Den överväldigande kostnaden ligger i deponeringskostnad och transport av massor. Om denna masshantering kan minimeras, främst genom användandet av platsspecifika riktvärden och de övriga punkterna i kap 7 ovan kan också kostnaderna minimeras.

Den största enskilda kostnadsposten är paradoxalt hantering av rena massor. Detta är en stor del av kostnaden för transport och deponi. Det finns alltså starka incitament arbeta för att kunna återanvända jordmassor inom projektet.

Bjerking AB

Granskad av

Henrik Lindholm
henrik.lindholm@bjerking.se
010-2118546

Rickard Wrene



Scenario 1 Borttagning av deponin. Ingen återanvändning av rena massor.

Rudboda Torg

Bilaga 1

Volymen jord från olika blivande fastigheter och delområden inom skelettplanen

Namn	Area	Djup		Volym		Extra %	5,00	Tot volym		Densitet ton/m ³	2,50	2,50	Ton	
		Min	Max	Min	Max			Min	Max				Min	Max
Rudboda	12000	3	4	36 000,00	48 000,00	-		36 000,00	50 400,00				90 000,00	126 000,00
Summa volym								36000	50400					

Kostnader för konsultarvoden och provtagningar

Namn	Area	Djup		Volym		Antal rutor	prov nivåer	Provtagning apris	Kontorsarbete, anmälningar, rapporter			Fältarbete min	Kostnad		
		Min	Max	Min	Max				Kostnad analys	min	max		min	max	max
Rudboda	12000	1	1	12 000,00	12 000,00	25	5	3 500,00	437 500,00	50 000,00	100 000,00	187 500,00	281 250,00	675 000,00	818 750,00
														675 000,00	818 750,00

Kostnader för deponi och transport

Kostnad	kr/ton	Antagen %	Antal ton		Transport 50km		Kostnad	
			min	max	min 4kr/km	max 6kr/km	Min	Max
< MRR	100	50	45000	63000	9 000 000,00	18 900 000,00	13 500 000,00	25 200 000,00
< KM	100	20	18000	25200	3 600 000,00	7 560 000,00	5 400 000,00	10 080 000,00
<MKM	200	20	18000	25200	3 600 000,00	7 560 000,00	7 200 000,00	12 600 000,00
>MKM	300	10	9000	12600	1 800 000,00	3 780 000,00	4 500 000,00	7 560 000,00
							30 600 000,00	55 440 000,00

Kostnaden för Entreprenör

Kr/ton	Ton		Transport		Kostnad	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1000	90 000,00	126 000,00	30600000	55 440 000,00	59 400 000,00	70 560 000,00
					59 400 000,00	70 560 000,00

Total kostnad för hantering av massor

	Min	Max	
Transport deponi	30 600 000,00	55 440 000,00	kr
Entreprenör	59 400 000,00	70 560 000,00	
Arbete	675 000,00	818 750,00	kr
Summa	90 675 000,00	126 818 750,00	kr



Scenario 2 KM vid bostadshus, MKM i övriga området, återanvändning av rena massor.

Rudboda Torg

Bilaga 1

Volymen jord från olika blivande fastigheter och delområden inom skelettplanen

Namn	Area	Djup		Volym		Extra %	5	Tot volym		Densitet ton/m3		Ton	
		Min	Max	Min	Max			Min	Max	Min	Max		
Rudboda KM	3000	3	4	9000	12000	0	5	9000	12600	2,5	2,5	22500	31 500,00
Rudboda MKM	9000	0,5	1	4500	9000	0	5	4500	9450	2,5	2,5	11250	23 625,00
Summa volym	12000							13500	22050			33750	55125

Kostnader för konsultarvoden och provtagningar

Namn	Area	Djup		Volym		Antal rutor	prov nivåer	Provtagning apris	Kontorsarbete, anmälningar, rapporter		Fältarbete min	Kostnad			
		Min	Max	Min	Max				min	max		min	max		
Rudboda KM	3 000,00	1,00	1,00	3 000,00	3 000,00	25,00	5,00	3 500,00	437 500,00	50 000,00	100 000,00	187 500,00	281 250,00	675 000,00	818 750,00
Rudboda MKM	9 000,00	1,00	1,00	9 000,00	9 000,00	25,00	2,00	3 500,00	175 000,00	50 000,00	100 000,00	75 000,00	112 500,00	300 000,00	387 500,00
														975 000,00	1 206 250,00

Kostnader för deponi och transport, hög grad av återvinning

Kostnad	Antal ton	Transport 50km		Kostnad					
		kr/ton	Antagen %	min	max	Min	Max		
Rudboda KM	< MRR	100	10	2250	3150	450 000,00	945 000,00	675 000,00	1 260 000,00
	< KM	100	10	2250	3150	450 000,00	945 000,00	675 000,00	1 260 000,00
	<MKM	200	20	4500	6300	900 000,00	1 890 000,00	1 800 000,00	3 150 000,00
	>MKM	300	10	2250	3150	450 000,00	945 000,00	1 125 000,00	1 890 000,00
				11250	15750			4 275 000,00	7 560 000,00
Rudboda MKM	< MRR	100	10	1125	2363	225 000,00	708 750,00	337 500,00	945 000,00
	< KM	100	10	1125	2363	225 000,00	708 750,00	337 500,00	945 000,00
	<MKM	200	10	1125	2363	225 000,00	708 750,00	450 000,00	1 181 250,00
	>MKM	300	5	563	1181	112 500,00	354 375,00	281 250,00	708 750,00
				3938	8269			1 406 250,00	3 780 000,00

Kostnaden för Entreprenör

Kr/ton	Ton	Transport	Kostnad
1000	Min	Min	Min
	15 187,50	5681250	9 506 250,00
	Max	Max	Max
	24 018,75	11 340 000,00	12 678 750,00
			9 506 250,00
			12 678 750,00

Total kostnad för hantering av massor

	Min	Max	
Transport deponi	5 681 250,00	11 340 000,00	kr
Entreprenör	9 506 250,00	12 678 750,00	
Arbete	975 000,00	1 206 250,00	kr
Summa	16 162 500,00	25 225 000,00	kr



Scenario 3 Endast behandling av ytliga massor, Platsspecifika rikvärden, återanvändning av rena massor.

Rudboda Torg

Bilaga 1

Volymer jord från olika blivande fastigheter och delområden inom skelettplanen

Namn	Area	Djup		Volym		Extra %	%	Tot volym		Densitet ton/m3		Ton	
		Min	Max	Min	Max			Min	Max			Min	Max
Rudboda KM	0	0,5	1	0	0	0	5	0	0	2,5	2,5	0	-
Rudboda MKM	12000	0,5	1	6000	12000	0	5	6000	12600	2,5	2,5	15000	31 500,00
Summa volym	12000							6000	12600			15000	31500

Kostnader för konsultarvoden och provtagningar

Namn	Area	Djup		Volym		Antal rutor	prov nivåer	Provtagning apris	Kontorsarbete, anmälningar, rapporter			Fältarbete		Kostnad		
		Min	Max	Min	Max				Kostnad analys	min	max	min	max	min	max	
Rudboda KM	0	1	2	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rudboda MKM	12000	1	2	12000	24000	25	2	3500	175000	100000	150000	75000	112500	350000	437500	
														350 000,00	437 500,00	

Kostnader för deponi och transport

Kostnad	Antagen %	Antal ton		Transport 50km		Kostnad			
		kr/ton	Antagen %	min	max	min 4kr/km	max 6kr/km	Min	Max
Rudboda KM	< MRR	100	10	0	0	-	-	-	-
	< KM	100	10	0	0	-	-	-	-
	<MKM	200	10	0	0	-	-	-	-
	>MKM	300	5	0	0	-	-	-	-
				0	0				
Rudboda MKM	< MRR	100	10	1500	3150	300 000,00	945 000,00	450 000,00	1 260 000,00
	< KM	100	10	1500	3150	300 000,00	945 000,00	450 000,00	1 260 000,00
	<MKM	200	10	1500	3150	300 000,00	945 000,00	600 000,00	1 575 000,00
	>MKM	300	5	750	1575	150 000,00	472 500,00	375 000,00	945 000,00
				5250	11025			1 875 000,00	5 040 000,00
				Kr/ton	Ton	Transport		Kostnad	
				1000	5 250,00	Min	Max	Min	Max
						1875000	5 040 000,00	3 375 000,00	5985000
								3 375 000,00	5985000

Kostnaden för Entreprenör

Total kostnad för hantering av massor

	Min	Max	
Transport deponi	1 875 000,00	5 040 000,00	kr
Entreprenör	3 375 000,00	5 985 000,00	
Arbete	350 000,00	437 500,00	kr
Summa	5 600 000,00	11 462 500,00	kr