

Uppdragsnummer: 6017-013
Antal sidor: 14
Antal bilagor: 2



Trumtorp fd skjutbana, Eskilstuna

Åtgärdsutredning för nytt bostadsområde

ESKILSTUNA 2015-09-30
STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB

Ulrika Martell, uppdragsledare

Matilda Wiberg, kvalitetsgranskare

STRUCTOR MILJÖTEKNIK AB | www.structor.se

ESKILSTUNA: Bruksgatan 8b, 632 20 Eskilstuna | Tel: 016-10 07 60

VÄSTERÅS: Norra källgatan 17, 722 11 Västerås | Tel: 021-81 45 40

ÖREBRO: Ribbingsgatan 11, 703 63 Örebro | Tel: 019-601 44 55

Säte i Eskilstuna | Org.nr: 556622-0736 | E-post: fornamn.efternamn@structor.se

Structor

Sammanfattning

Uppdragets syfte är att ta fram en åtgärdsutredning för att belysa vilka åtgärder som kan vidtas för att reducera miljö- och hälsoriskerna som är förknippad med de aktuella föroreningarna i mark. I åtgärdsutredningen har även översiktligt kostnaderna uppskattats för de olika åtgärderna.

Då området inte är detaljprojekterat ännu så är det fortfarande delvis oklart vilka delar som behöver schaktas ur respektive fyllas upp för att jämna ut området till en bygg- och anläggningsbar yta. Idag är det stora höjdskillnader inom området. Det finns en höjdsatt plan för nya lokalgator i det planerade bostadsområdet som använts för att göra en grov bedömning av schakt och utfyllnadsområden. Denna bedömning och de volymberäkningar som gjorts här ska inte användas för fortsatt projektering eller underlag på annat sätt än för att belysa åtgärdsalternativ. Det innebär även att denna åtgärdsutredning är övergripande och inga detaljer för kommande entreprenad som kan påverka saneringen är framtagna. Kostnadsberäkningar för åtgärdsalternativen ska endast användas som jämförelse i denna rapport. Hela det planerade entreprenadområdet är heller inte undersökt ännu.

Som underlag för riskvärdering har resultatet av riskbedömningen och åtgärdsutredningen sammanställts i en riskvärderingsmatris.

Dessa metoder har kombinerats och utvärderats vidare i följande tänkbara åtgärdsalternativ:

1. Nollalternativ, inga åtgärder utförs
2. Uppgrävning av alla massor så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 inom hela området och vidare transport till godkänd mottagare. (Max-alternativ)
3. Uppgrävning alternativt övertäckning av massor i låglänta områden så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 för jord 0-1 m i bostadsområden och PSRV2 i jord 0-1 m i grönytor samt PSRV3 för jord >1 m djup på jord i bostadsområden och grönytor.
4. Uppgrävning alternativt övertäckning av massor i låglänta områden så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 för jord 0-1 m i bostadsområden och tidigare åtgärds mål 300 mg/kg TS för övrig jord.

Den sammanfattade bedömningen är att alla alternativen ger snarlika effekter. Alternativ 2 och 3 bedöms inte innebära några skillnader och i det perspektivet är alternativ 2 det som inte ger upphov till minst framtida restriktioner och i så fall att föredra. Alternativ 4 är mer ett mitten-alternativ. Det som upplevs negativt som kostnader och hinder vid sanering bedöms inte vara lika negativt för detta alternativ, men de positiva effekterna av minskad utlakning och minskade framtida miljörisiker är inte heller lika positiva. Alternativ 4 bedöms i detta vara ett godtagbart alternativ ur miljö- och risksynpunkt till en lägre kostnad än alternativ 2. Alternativ 3 rekommenderas i tredje hand.

För en exploatering bedöms noll-alternativet inte vara ett aktuellt alternativ. Alternativet innebär också att det finns såväl hälso- som miljörisiker och rekommenderas i sista hand.

Innehåll

1	Inledning	4
2	Uppdrag och syfte	4
3	Objektbeskrivning	5
4	Åtgärds mål och förslag till riktvärden	5
5	Åtgärdsalternativ	5
5.1	Åtgärdsalternativ 1	6
5.2	Åtgärdsalternativ 2	6
5.3	Åtgärdsalternativ 3	9
5.4	Åtgärdsalternativ 4	10
6	Riskvärdering	12
7	Rekommenderat åtgärdsalternativ	14

Bilagor

Bil 1	Riskbedömning
Bil 2	Massbalans

1 Inledning

Skjutbanan vid Trumtorp i Eskilstuna utvecklades år 1968 och hade då varit i drift sedan början av 1900-talet. När skjutbanan togs ur drift spreds sanden som fanns i kulfången ut i terrängen. Sanden innehöll mycket höga halter av bly. Undersökningar visar att svampar, bär samt bäckvattenväxter innehåller förhöjda halter av bly. Området har sanerats i två omgångar 2002 och 2010. Åtgärds målet var då att marken skulle fortsätta vara skogs- och friluftsområde. Ett detaljplanearbete för omställning av delar av området till bostadsområde pågår och i samband med detta har miljökontoret i Eskilstuna kommun, som är tillsynsmyndighet, begärt en förnyad riskbedömning och åtgärdsutredning för området.

Denna rapport beskriver åtgärdsutredning samt underlag för riskvärdering. Den utförda riskbedömningen som inkluderar framtagande av platsspecifika riktvärden bifogas som bilaga 1.

2 Uppdrag och syfte

Structor Miljöteknik AB har på uppdrag av Camilla Björkman, Mark och fastighetskontoret, Eskilstuna kommun tagit fram denna åtgärdsutredning och underlag för riskbedömning.

Uppdragets syfte är att ta fram en åtgärdsutredning för att belysa vilka åtgärder som kan vidtas för att reducera miljö- och hälsoriskerna som är förknippad med de aktuella föroreningarna i mark. I åtgärdsutredningen har även översiktligt kostnaderna uppskattats för de olika åtgärderna.

Då området inte är detaljprojekterat ännu så är det fortfarande delvis oklart vilka delar som behöver schaktas ur respektive fyllas upp för att jämna ut området till en bygg- och anläggningsbar yta. Idag är det stora höjdskillnader inom området. Det finns en höjdsatt plan för nya lokalgator i det planerade bostadsområdet som använts för att göra en grov bedömning av schakt och utfyllnadsområden. Denna bedömning och de volymeräkningar som gjorts här ska inte användas för fortsatt projektering eller underlag på annat sätt än för att belysa åtgärdsalternativ. Det innebär även att denna åtgärdsutredning är övergripande och inga detaljer för kommande entreprenad som kan påverka saneringen är framtagna. Kostnadsberäkningar för åtgärdsalternativen ska endast användas som jämförelse i denna rapport. Hela det planerade entreprenadområdet är heller inte undersökt ännu.

Som underlag för riskvärdering har resultatet av riskbedömningen och åtgärdsutredningen sammanställts i en riskvärderingsmatris.

3 Objektbeskrivning

Platsen har beskrivits tidigare i flera olika rapporter och för objektbeskrivning och historik se bilaga 1 Riskbedömning och de hänvisningar som ges där.

4 Åtgärds mål och förslag till riktvärden

Det övergripande åtgärds målet för området är att de människor, vuxna och barn, ska kunna bo i området, ströva i den närliggande skogen och äta av bär och svamp utan att detta ska medföra någon oacceptabel risk.

Framtagna åtgärds mål beskrivs i riskbedömningen i **bilaga 1**.

Tabell 4.1 Förslag till platsspecifika riktvärden för mark jämfört med generella riktvärden.

Ämne	Tidigare åtgärds mål	Generellt riktvärde KM (mg/kgTS)	PSRV1 Hela området, hela djupet (mg/kgTS)	PSRV2 Grönområde ≤1 m (mg/kgTS)	PSRV 3 Grönområde/Bostäder >1 m (mg/kgTS)
Arsenik	-	10	10	10	10
Bly	300/50	50	60	60	70
Kadmium	-	0,5	0,70	0,70	1,2
Koppar	80	80	80	180	180
Kviksilver	-	0,25	0,30	0,30	0,35
Nickel	40	40	25	25	25
Zink	250	250	250	400	400
PAH L	-	3	2,5	2,5	2,5
PAH M	-	3	3,0	3,0	3,5
PAH H	-	1	1,2	1,2	2,5

5 Åtgärdsalternativ

I åtgärdsutredningen identifieras de åtgärds metoder som finns tillgängliga för aktuella föroreningar och hur dessa kan kombineras till åtgärdsalternativ.

Efterbehandling av förorenad jord kan ske med olika metoder på platsen (in-situ) eller genom att förflyttas från sitt läge och behandlas antingen på plats (on-site), eller vid en extern behandlingsanläggning dit jorden transporterats (off-site).

De föroreningar som finns på aktuellt område är framförallt bly och övriga metaller samt i val-larna även PAH. Metaller bryts inte ner och PAH:er, speciellt tyngre PAH, är stabila föreningar som är svåra att behandla både på plats och på extern anläggning.

Det finns en biologisk metod som innebär odling av växter för upptag av metaller och sedan skörd av växterna och förbränning av biomassan. Denna metod kan utformas på lite olika sätt men är inte väl beprövade ännu och nackdelen är att det kommer att ta flera odlingssäsonger för att uppnå tillräcklig effekt på aktuellt område. För delar där det är mycket höga halter kan behandlingstiden bli lång och ingen effekt kan förväntas på jord djupare än ca 0,4-0,5 m. Då detaljplanearbete pågår nu finns inte tiden för denna metod.

Även stabilisering av förorenade massor på plats kan tänkas vara möjligt alternativ, men för de ytor som omfattas av exploateringen, där det ska schaktas och byggas, bedöms det inte vara ett gångbart alternativ.

De åtgärdsmetoder som då kvarstår är uppgrävning och omhändertagande av förorenade massor på annan plats eller avskärmning och övertäckning av förorenade massor.

Dessa metoder har kombinerats och utvärderats vidare i följande tänkbara åtgärdsalternativ:

1. Nollalternativ, inga åtgärder utförs
2. Uppgrävning av alla massor så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 inom hela området och vidare transport till godkänd mottagare. (Max-alternativ)
3. Uppgrävning alternativt övertäckning av massor i låglänta områden så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 för jord 0-1 m i bostadsområden och PSRV2 i jord 0-1 m i grönytor samt PSRV3 för jord >1 m djup på jord i bostadsområden och grönytor.
4. Uppgrävning alternativt övertäckning av massor i låglänta områden så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 för jord 0-1 m i bostadsområden och tidigare åtgärdsgränser 300 mg/kg TS för övrig jord.

5.1 Åtgärdsalternativ 1

Nollalternativet innebär att inga åtgärder utförs vilket betyder att inga kostnadsaspekter för detta alternativ finns. Inte heller några övriga miljöaspekter som resursförbrukning, trädfällning eller annan påverkan från entreprenadmaskiner uppstår vid val av ett nollalternativ förutom en utebliven riskreduktion. Denna innebär dock ett fortsatt läckage från området till Kalkbäcken och påverkan på grundvattenakvifären. I området kring ruta Å10 där det finns skjutvallar kvar i terrängen bedöms det även finnas risk för upptag i växter och därmed viss påverkan för det rörliga friluftslivet. Vid åtgärdsalternativ 1 så kommer området att beläggas med restriktioner vid eventuella framtida markarbeten. Restriktionerna gäller exempelvis krav på miljökontroll och vidtagande av skyddsåtgärder vid markarbeten och hantering av de förorenade massorna.

5.2 Åtgärdsalternativ 2

5.2.1 Teknik

Uppgrävning och borttransport av förorenade jordmassor är i de allra flesta fall en tänkbar efterbehandlingsmetod. Fördelar med metoden är att det är en snabb metod att få bort föroreningarna från platsen och de förorenade massorna flyttas till en plats som är mer lämplig med hänsyn till omgivningsförhållandena än den ursprungliga.

I exploateringsområdet kommer det att kunna finnas två typer av schakt, anläggningsschakt och saneringsschakt. Anläggningsschakten utförs oavsett föroreningsgrad på massorna och i det fallet gäller endast klassning av massor för fortsatt hantering. Massor från anläggningsschakt bedöms kunna klassas så att de delvis kan återanvändas som fyllning inom området. Om det efter anläggningsschakten kvarstår förorenade massor som behöver åtgärdas blir det en saneringsschakt.

En fullständig uppgrävning av förorenad jord medför att källan till förorening av recipienten upphör samt att markområdet kan användas utan begränsningar och restriktioner. Metoden i sig innebär dock ingen destruktion av föroreningarna. Åtgärdsalternativ 2 innebär schakt och borttransport av massor så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 inom hela området. Detta alternativ ses som max-alternativ.

Förbehandling på plats

När förorenade massor grävs upp sker ofta någon form av förbehandling som första åtgärd. Förbehandlingen kan vara exempelvis sortering och klassning efter typ av förorening, föroreningsgrad eller jordart.

En första sortering av jordmassor kan ske redan i samband med grävningen utgående från uppmätta föroreningshalter och andra egenskaper. Sortering av massorna i fraktioner för farligt avfall, icke-farligt avfall, massor som kan användas för deponitäckning samt inerta massor som kan återfyllas. Detta minskar kostnaderna för omhändertagandet av de urgrävda jordmassorna.

Det kan finnas anledning att sikta uppgrävda massor innan de omhändertas. Detta kan minska mängden massor genom att större stenar och grovt grus kan separeras. En siktning kan ske på plats eller på en extern avfallsanläggning. Siktning har utförts på plats vid tidigare sanering i området och de grova stenarna har kvarlämnats på platsen.

Extern mottagningsanläggning

När väl urgrävning av massor skett och klassningen innebär att massorna inte kan återanvändas på platsen transporteras de till godkänd mottagningsanläggning. Behandling av massor på platsen bedöms inte vara möjlig i det här fallet.

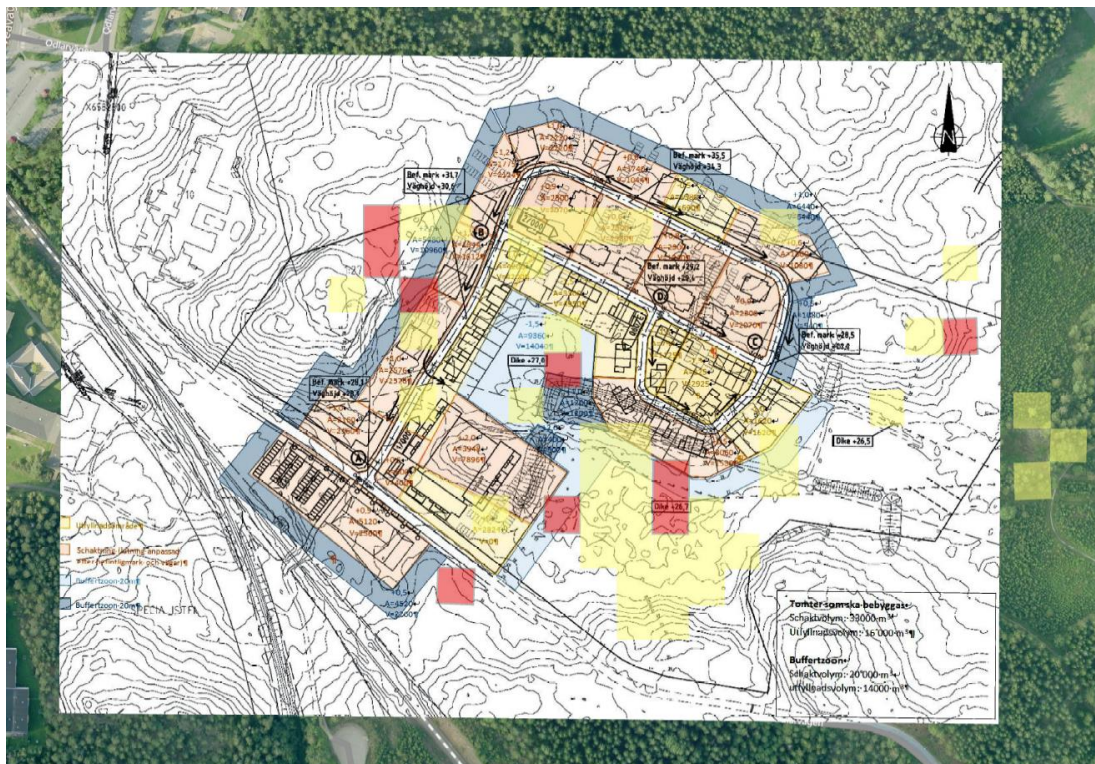
Jordtvätt på extern deponi utfördes på massor från tidigare sanering och kan vara möjlig hantering på deponi. I annat fall kan de återanvändas för konstruktionsändamål på deponier. Omhändertagande för enbart deponering av förorenade jordmassor vid en godkänd deponi bedöms som en lösning i sista hand för massor som omhändertas på extern anläggning.

Begränsande för denna metod kan vara tillgång till avfallsanläggningar som kan ta emot tillräckligt stora mängder förorenade massor.

5.2.2 Ekonomi

För bedömning av kostnader för aktuellt alternativ krävs en bedömning och beräkning hur stor mängd schaktmassor det kan bli frågan om. Den massbalansberäkning som utförts redovisas i bilaga 2.

Den visar grovt att anläggningsschakt i området bedöms bli omkring 147 500 ton och utfyllnadsbehovet är ca 67 000 ton. Områden med förhöjda halter förekommer blandat i de delar som är schakt- respektive utfyllnadsområden, se figur 5.1.



Figur 5.1 På den vita ritningen med höjdkurvor visas de planerade byggområdena. Planlagda delområden är markerade med orange för positiv och gul för negativ höjdskillnad. Buffertzonen är markerad med mörkblå för positiv och ljusblå för negativ höjdskillnad. Gula och röda rutor ovanpå avser påvisade blyhalter vid provtagning, där röd betyder halter över 300 mg Pb/kg TS och gul betyder mellan 50-300 mg Pb/kg TS.

Totalt uppskattas saneringsvolymen till nivå PSRV1 enligt alternativ 2 vara 29 200 ton. Ytterligare närmare 17 000 ton behöver schaktas upp för att komma åt förorenade massor i den stora längsgående vallen och pistolskyttevallen, men dessa massor kan sedan återanvändas på platsen. Större delen av dessa massor antas omfattas av anläggningsschakten, men detta har inte studerats närmare i det här läget. För alternativ 2 antas att all sanering utförs innan anläggningsschakt utförs. Inga kostnader för röjning av skog finns med eller deponi av vegetation. Inga ersättningsmassor har antagits för området då det bedöms bli ett stort massöverskott allmänt.

Tabell 5.1 Grov kostnadskalkyl för åtgärdsalternativ 2. De totala kostnaderna anges i Tkr

	Å pris (Kr)	Mängd (ton)	Kostnad (Tkr)
Schakt och sortering jord (ton)	50-100	46 200	2 310 -4 620
Deponi och transport av massor >MKM men <FA (ton)	250-380	28 500	7 125 - 10 830
Deponi och transport av massor >FA (ton)	500-750	700	350-525
Miljökontroll	20	46 200	924
Oförutsedda utgifter	20% av total		1 071 - 1 690
SUMMA			11 780 - 18 589

5.2.3 Miljö

Negativ miljö- och omgivningspåverkan uppstår vid val av åtgärdsalternativ 2 i och med resursförbrukning av drivmedel till lastbilar och grävmaskiner, utsläpp av avgaser och emissioner till luft, buller mm. I alternativet ingår även avverkning av skog och avtagning av vegetation kring skjutvallarna vid ruta Å10. Föroreningen där ligger otillgängligt i skogsmarken och skador på omgivande miljö t.ex. motionsspår, diken och skogsmark från entreprenadmaskiner kan förväntas.

Alternativet innebär dock en riskreducering på platsen och minskad risk för läckage från området till Kalkbäcken och påverkan på grundvattenakvifären. För alternativ 2 har uppskattats att ytterligare ca 4,5 ton bly kommer tas bort från marken, vilket innebär att drygt 500 g mindre bly riskerar att utlakas från området per år. Detta kan jämföras med schablonberäkning på årlig belastning av bly från ett centrumområde med samma storlek som bedöms vara ca 250 g.

Ingen destruktion av föroreningar kan förväntas, utan de avses endast flyttas till en plats där de i dagsläget bedöms ligga bättre. I det perspektivet ska även beaktas att lätt förorenade massor tar upp plats på deponier som i framtiden kan behövas bättre för mer kraftigt förorenat material.

5.3 Åtgärdsalternativ 3

5.3.1 Teknik

Metoden innebär urschaktning alternativt övertäckning av massor i låglänta områden så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 för jord 0-1 m i bostadsområden och PSRV2 i jord 0-1 m i grönytor samt PSRV3 för jord >1 m djup på jord i bostadsområden och grönytor.

Urschaktning beskrivs i alternativ 2. Övertäckning kan göras genom att täcka marken med ett ytskikt för att minska risken för spridning av föroreningar och direkt exponering. Om ytskiktet är ett tätt material kan nederbörd förhindras helt eller delvis att infiltrera genom marken och sprida föroreningar som ligger ovanför grundvattnet ned till grundvattnet. En täckning kan antingen utföras motsvarande deponitäckning som syftar till att begränsa spridningen under överskådlig tid eller som en enklare täckning som främst förhindrar direkt kontakt med förorenat material. Lämplig kvalitet och typ av övertäckning är avhängigt den platsspecifika riskbedömningen som bestämmer vilken riskreducering som krävs. Oberoende av utformning kommer en övertäckning, utan att schakta bort förorenade massor, innebära restriktioner på den framtida markanvändningen.

En enklare form av skyddstäckning är den uppfyllnad som görs för höjdsättningen av området. Detta innebär att föroreningar hamnar djupare under markytan, vilket bedöms ge en minskad risk för att människor eller markmiljön exponeras. En skyddstäckning kan även vara bebyggd yta, asfalterad yta eller ett geomembran, men riskbedömningen har angett att detta inte är en långsiktigt hållbar åtgärd i det aktuella området. Delar av området kommer dock få en skyddstäckning ändå i de byggnader och gator som planeras i området. Detta är dock ingen specifik efterbehandlingsåtgärd.

5.3.2 Ekonomi

Skillnaden mellan alternativ 2 och 3 bedöms inte vara så stor, då det är belastningen från hela området på grundvattenakvifären som blir styrande för beräknade platsspecifika riktvärden.

Totalt uppskattas saneringsvolymen till nivå PSRV1 respektive PSRV 2 i ytjorden samt PSRV 3 för jord >1 m djup enligt alternativ 3 vara 28 500 ton. Närmare 17 000 ton behöver schaktas upp för att komma åt förorenade massor i den stora längsgående vallen och pistol-skyttevallen, men dessa massor kan sedan återanvändas på platsen. Större delen av dessa massor antas, liksom för alternativ 2, omfattas av anläggningsschakten, men detta har inte studerats närmare i det här läget. Inga kostnader för röjning av skog finns med eller deponi av vegetation. Skillnaden mot alternativ 2 bedöms som liten. Inga ersättningsmassor har antagits för området då det bedöms bli ett stort massöverskott allmänt.

Tabell 5.2 Grov kostnadskalkyl för åtgärdsalternativ 3. De totala kostnaderna anges i Tkr

	Å pris (Kkr)	Mängd (ton)	Kostnad (Tkr)
Schakt och sortering jord (ton)	50-100	45 500	2 275 -4 550
Deponi och transport av massor >MKM men <FA (ton)	250-380	27 800	6 950 – 10 564
Deponi och transport av massor >FA (ton)	500-750	700	350-525
Miljökontroll	20	45 500	910
Oförutsedda utgifter	20% av total		1 048 – 1 655
SUMMA			11 533 – 18 203

5.3.3 Miljö

Lika bedömning som för alternativ 2. Skillnaden mellan alternativen är för små för att det ska vara märkbar skillnad för miljön.

Möjlighet till inkapsling/övertäckning av lätt förorenade massor finns i detta alternativ. Det innebär att en belastning finns kvar för spridning till omgivande grund- och ytvatten. Belastningen bedöms dock vara acceptabel i riskbedömning för detta alternativ.

5.4 Åtgärdsalternativ 4

5.4.1 Teknik

Åtgärdsalternativ 4 är lika alternativ 3, men med skillnad att tidigare åtgärdsområde gäller för djupjord och grönytor i allmänhet. Uppgrävning alternativt övertäckning av massor i låglänta områden så att medelhalten i området inte överskrider PSRV1 för jord 0-1 m i bostadsområden och tidigare åtgärdsområde 300 mg/kg TS för jord 0-1 m i grönytor samt jord >1 m djup på jord i bostadsområden och grönytor. Alternativet innebär då att det gamla åtgärdsområdet får gälla förutom i översta metern i exploateringsområdet, där markanvändningen ändras och exponeringstiden ökar. Markanvändningen i grönområdet bedöms inte förändras i någon större utsträckning. Bostadsområdet kan innebära en ökad vistelsetid i närliggande grönområde, men den marken nyttjas redan idag flitigt av andra närboende och närliggande skolor/daghem.

Ingen skillnad i teknik eller utförande bedöms vara aktuell mellan alternativ 3 och 4, mer än att åtgärdsvolymen minskar. Det innebär i sig att det blir mindre skog som behöver fällas och mindre ingrepp i omgivande natur.

5.4.2 Ekonomi

Skillnaden mellan alternativ 2 och 4 blir något större än mellan alternativ 2 och 3.

Totalt uppskattas saneringsvolymen till nivå PSRV1 i ytjorden 0-1 m i bostadsområdet samt tidigare åtgärdsområdet 300 mg/kg TS i övrig jord enligt alternativ 4 vara 26 400 ton. Närmare 17 000 ton behöver schaktas upp för att komma åt förorenade massor i den stora långsgående vallen och pistolskyttevallen, men dessa massor kan sedan återanvändas på platsen. Större delen av dessa massor antas, liksom för alternativ 2, omfattas av anläggningsschakten, men detta har inte studerats närmare i det här läget. Inga kostnader för röjning av skog finns med eller deponi av vegetation. Skillnaden mot alternativ 2 och 3 är sannolikt märkbar och skulle ge en större skillnad om det i det här läget gick att räkna på det. Inga ersättningsmassor har antagits för området då det bedöms bli ett stort massöverskott allmänt.

Tabell 5.3 Grov kostnadskalkyl för åtgärdsalternativ 4. De totala kostnaderna anges i Tkr

	Å pris (Kkr)	Mängd (ton)	Kostnad (Tkr)
Schakt och sortering jord (ton)	50-100	43 400	2 170 -4 340
Deponi och transport av massor >MKM men <FA (ton)	250-380	25 700	6 425 – 9 766
Deponi och transport av massor >FA (ton)	500-750	700	350-525
Miljökontroll	20	43 400	868
Oförutsedda utgifter	20% av total		981 – 1 550
SUMMA			10 795 – 17 049

5.4.3 Miljö

Negativ miljö- och omgivningspåverkan uppstår vid val av åtgärdsalternativ 4 i och med resursförbrukning av drivmedel till lastbilar och grävmaskiner, utsläpp av avgaser och emissioner till luft, buller mm. I alternativet ingår även averkning av skog och avtagning av vegetation kring skjutvallarna vid ruta Å10. Föroreningen där ligger otillgängligt i skogsmarken och skador på omgivande miljö t.ex. motionsspår, diken och skogsmark från entreprenadmaskiner kan förväntas. Denna påverkan bedöms dock bli mindre i alternativ 4 än för både alternativ 2 och 3.

Alternativet innebär dock en riskreducering på platsen och minskad risk för läckage från området till Kalkbäcken och påverkan på grundvattenakvifären. För alternativ 4 har i likhet med alternativ 2 och 3 uppskattats att ytterligare ca 4,1 ton bly kommer tas bort från marken. Dock reduceras risken för utlakning mindre, ca 10% större risk för utlakning av bly från området jämfört med alternativ 2 och 3. Detta kan jämföras med schablonberäkning på årligt belastning av bly från ett centrumområde med samma storlek som bedöms vara ca 250 g.

Ingen destruktion av föroreningar kan förväntas, utan de avses endast flyttas till en plats där de i dagsläget bedöms ligga bättre. I det perspektivet ska även beaktas att lätt förorenade massor tar upp plats på deponier som i framtiden kan behövas bättre för mer kraftigt förorenat material. Skillnaden mellan alternativen är inte så stor, då alternativ 4 bedöms innebära 2 800 ton mindre schaktmassor (ca 10% av totala mängden i maxalternativet)

Kan vi nå upp till övergripande åtgärds mål

Noll-alternativet bedöms inte klara de övergripande åtgärds målen, men för övriga alternativ bedöms de uppfyllas. Det övergripande åtgärds målet för området är att det människor, vuxna och barn, ska kunna bo i området ströva i den närliggande skogen och äta av bär och svamp utan att detta ska medföra någon oacceptabel risk. För alternativ 4 bedöms åtgärds målet uppfyllas för det fall bär och svamp utgör hälften av det generella antagandet som intas från odling på egen täppa (5% av årliga intaget istället för 10 %).

	Alternativ 1 Nollalternativ	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Hälsorisker i yttlig jord <1 m	Ja, kring vallarna vid ruta Å10 överskrids riktvärden kraftigt.	Nej allt saneras	Nej, hälsoriskbaserade riktvärden överskrids ej,	Nej med antagande om max 5% av årliga intaget kommer från bär och svamp från området och övrig vistelse i grönområdet motsvarar MKM exponering.
Hälsorisker i djupjord >1 m	Nej	Nej	Nej	Nej
Miljörisker i yttlig jord <1 m	Ja, riktvärden överskrids	Nej, allt saneras inkl markmiljöskydd	Ett något lägre skydd än alt.2 men miljörisker för markmiljö bedöms ändå mkt begränsad.	Ett lägre skydd – MKM nivå än alt.2 men miljörisker för markmiljö bedöms ändå acceptabel för planerad markanvändning.
Miljörisker i djupjord >1 m	Begränsad aktivitet >1 m men viss störning kan inte uteslutas.	Nej	Nej, begränsad aktivitet >1 m och skillnad inte så stor mot alt. 2. Lite större påverkan kan dock inte uteslutas.	Begränsad aktivitet >1 m men viss störning kan inte uteslutas.
Minskad miljöbelastning/riskreduktion	Nej, ingen	-4,5 ton bly -515 g utlakad mängd bly	-4,4 ton bly -500 g utlakad mängd bly	-4,1 ton bly -455 g utlakad mängd bly
Kostnader	Inga	11,8-18,6 Mkr	11,5-18,2 Mkr	10,8-17,0 Mkr
Uppnås åtgärds målet	Nej	Ja	Ja	Ja med antagande om max

				5% av årliga in- taget kommer från bär och svamp från om- rådet och övrig vistelse i grön- området mots- varar MKM ex- ponering.
Teknik	Inga aspekter	Skog får röjas och svårt att komma åt gö- rorening vid ruta Å10. Ska- dor på naturen från sanering.	Skog får röjas och svårt att komma åt gö- rorening vid ruta Å10. Ska- dor på naturen från sanering, men lite mindre än alt 2	Skog får röjas och svårt att komma åt gö- rorening vid ruta Å10. Ska- dor på naturen från sanering, men mindre än alt 2.

7 Rekommenderat åtgärdsalternativ

Den sammanfattade bedömningen är att alla alternativen ger snarlika effekter. Alternativ 2 och 3 bedöms inte innebära några skillnader och i det perspektivet är alternativ 2 det som ger upphov till minst framtida restriktioner och i så fall att föredra. Alternativ 4 är mer ett mitten-alternativ. Det som upplevs negativt som kostnader och hinder vid sanering bedöms inte vara lika negativt för detta alternativ, men de positiva effekterna av minskad utlakning och minskade framtida miljörisker är inte heller lika positiva. Alternativ 4 bedöms i detta vara ett godtagbart alternativ ur miljö- och risksynpunkt till en lägre kostnad än alternativ 2. Alternativ 3 rekommenderas i tredje hand.

För en exploatering bedöms noll-alternativet inte vara ett aktuellt alternativ. Alternativet innebär också att det finns såväl hälso- som miljörisker och rekommenderas i sista hand.

Bil 1 Riskbedömning

Bil 2 Massbalans