



Åtgärdsutredning och riskvärdering av deponi i Nyby

Laholms kommun, Laholm

2015-04-07

Uppdragsnr: 411660

Dokumentnr: 572715

Rapport upprättad av

Rebecka Olsén

Tel: 076-610 79 97

E-post: rebecka.olsen@dge.se

Uppdragsledare

Linda Karlsson

070-948 83 75

linda.karlsson@dge.se

Sammanfattning

DGE Mark och Miljö (DGE) har på uppdrag av Laholms kommun utfört en fördjupad riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering av deponin inom området Nyby, Laholms kommun.

Följande översiktliga åtgärds mål har formulerats för området Nyby:

- Området skall ur miljö- och hälsosynpunkt kunna användas som bostads- eller grönområde. Hälsoriskerna för vuxna och barn ur föroreningssynpunkt ska vara försumbara vid vistelse inom området.
- Spridning av föroreningar från deponin till grundvattnet skall minimeras, grundvatten direkt nedströms det förorenade området skall dock inte utnyttjas som dricksvatten.
- Hänsyn skall tas till eventuella naturvärden i området

Fyra åtgärdsalternativ har tagits fram. Utöver ett nollalternativ och maxalternativ, som innebär total bortschaktning av samtliga deponimassor, föreslås en täckning av deponin alternativt en kombinationslösning. Kombinationslösningen möjliggör byggnation på en större del av området och innebär att cirka en tredjedel av deponin schaktas bort och resterande täcks.

Vid jämförelse av de olika åtgärdsalternativens miljönytta bedöms skillnaderna vara relativt små. Oberoende av vilket av alternativen som väljs så uppnås en stor reduktion av risker för både människors hälsa och för miljön. Avgörande för valet av åtgärd blir därmed kostnaderna.

Ett upplägg som DGE bedömer vara det mest fördelaktiga är att inleda med schaktning av en tredjedel av deponin och därefter utvärdera kostnader och andra effekter innan beslut tas om man ska täcka eller schakta och återvinna resterande avfall. Upplägget förutsätter att projektet genomförs genom ”landfill mining” och att inkomna priser är rimliga.

Baserat på detta förslår DGE därför att en upphandling utförs där alla tre alternativen (täckning, delvis schaktning/delvis täckning och hel schaktning) ska prissättas.

DGE Mark och Miljö

Malmö

Upprättad av

Uppdragsledare

Rebecka Olsén

Linda Karlsson

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Uppdrag och syfte.....	4
1.2	Tidigare utredningar	4
1.3	Översiktliga åtgärds mål	5
2	Områdesbeskrivning	5
2.1	Översiktlig beskrivning	5
2.2	Geologi och hydrogeologi	6
3	Resultat av utförda markundersökningar	6
3.1	Geoteknik och deponigasproduktion	6
3.2	Jord- och grundvattenprovtagning.....	6
3.3	Miljö- och hälsoriskbedömning.....	7
3.4	Bedömning av volym förorenade massor	7
4	Åtgärdsalternativ	7
4.1	Alternativ 0	7
4.2	Alternativ 1	8
4.3	Alternativ 2	10
4.4	Alternativ 3	11
5	Riskvärdering	12
6	Förslag till åtgärd	16
7	Osäkerheter	17
7.1	Föroreningsituation	17
7.2	Hälsa- och miljörisker	17
7.3	Spridningsrisker.....	18

7.4	Kostnadsuppskattning.....	18
	Referenser.....	19

Bilagor

1. Platsspecifika riktvärden
2. Uttagsrapporter Naturvårdsverkets riktvärdesmodell
3. Kostnadsberäkningar

Versionsförteckning

Nr	Datum	Kommentar
1	2015-04-07	

1 Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

DGE Mark och Miljö (DGE) har på uppdrag av Laholms kommun utfört en fördjupad riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering av deponin inom området Nyby, Laholms kommun, se figur 1-1 för lokalisering. Laholms kommun önskar exploatera Nyby och uppdraget syftar till att utreda på vilket sätt detta är möjligt utan att deponin utgör en risk för människa eller miljön.

I uppdraget ingår att:

- föreslå möjliga åtgärder samt översiktligt uppskatta kostnader för dessa
- ta fram referenshalter för riskbedömning av de olika åtgärdsalternativen samt
- väga risker mot miljönytta, teknik och ekonomi.



Figur 1-1 Karta över Laholms stad, det aktuella området Nyby är inringat med rött.

1.2 Tidigare utredningar

Följande utredningar har tidigare utförts på fastigheten och använts som underlag för aktuell åtgärdsutredning:

- SigmaSäva 2000-10-10: Översiktlig geoteknisk undersökning samt lokalisering av deponi. Del av Nyby 3:38. Laholms kommun, Laholm. Uppdragsnummer: B963.
- WSP 2005-08-08: Översiktlig miljöteknisk provtagning Nyby 3:38, Laholm. PM-genomförande och resultat. Uppdragsnummer: 10063289.
- DGE 2014-03-27: Översiktlig miljöteknisk markundersökning Nyby. Laholms kommun, Laholm. Uppdragsnummer 411412.

1.3 Översiktliga åtgärds mål

Översiktliga åtgärds mål som föreslås för exploateringen av deponiområdet i Nyby är:

- Området skall ur miljö- och hälsosynpunkt kunna användas som bostads- eller grönområde. Hälsoriskerna för vuxna och barn ur förorenings synpunkt ska vara försumbara vid vistelse inom området.
- Spridning av föroreningar från deponin till grundvattnet skall minimeras, grundvatten direkt nedströms det förorenade området skall dock inte utnyttjas som dricksvatten.
- Hänsyn skall tas till eventuella naturvärden i området.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Översiktlig beskrivning

Ytan på hela exploateringsområdet är ca 226 000 m² varav ca 15 000 m² har underliggande deponi, se figur 2-1 för lokalisering. Deponin angränsar i norr till ett bostadsområde, i väst till Ängelholmsvägen och i öst till åkermark och i syd till en grusväg. Söder om grusvägen finns ett bostadshus samt åker.



Figur 2-1 Området Östra Nyby, Laholms kommun. Exploateringsområde markerat med röd streckad linje och uppskattad utbredning av deponiområdet markerat med rött.

2.2 Geologi och hydrogeologi

De naturliga jordlagren i exploateringsområdet består generellt av ett tre till fem decimeter mäktigt skikt med matjord följt av mellan- till finkornig sand (DGE, 2014).

Deponin täcks av ca tre till fem decimeter matjord med efterföljande mullhaltig stenig grusig sand. I deponin noterades vid tidigare undersökningar slagg, metall, aska, tegel, porslin, glas, isoleringsmaterial och kablar (DGE, 2014). Även en del hushållsavfall noterades. Deponins medelmäktighet bedömdes till 2,7 meter (DGE, 2014; SigmaSävab, 2000).

Inom exploateringsområdet har grundvattennivån uppmätts till mellan 27,0 och 23,6 meter över havsytan med en strömningsriktning mot nordöst (DGE, 2014). I deponiområdet har grundvattenytan vid olika tillfällen uppmätts till 5,2, 4,2 och 4,4 meter under markytan (SigmaSävab, 2000; WSP, 2005; DGE, 2014).

Inom 600 meters radie finns nio stycken bergsborrade brunnar där djup till berg är dokumenterat till 39 och 60 meter under markytan i sju av punkterna och ca 15 meter under markytan i två av punkterna (SGU, 2014).

3 Resultat av utförda markundersökningar

En kort sammanställning har gjorts över utförda markundersökningar i deponiområdet.

3.1 Geoteknik och deponigasproduktion

SigmaSävab utförde år 2000 en geoteknisk undersökning av deponin och kringliggande område för att utreda dess lämplighet för bebyggelse. Resultatet av undersökningen visade att området generellt med hänsyn till geotekniska förhållanden kan bebyggas utan problem, detta med undantag för mark med underliggande deponi som bör detaljstuderas. Deponiområdet måste troligtvis undantas från bebyggelse.

Förekomst av eventuell bildning av deponigas har inte undersökts i föregående utredningar (SigmaSävab, 2000; WSP, 2005; DGE, 2013)

3.2 Jord- och grundvattenprovtagning

Delar av området (Nyby 3:38) har tidigare undersökts av WSP, 2005. Vid undersökningen fann man föroreningar av metaller (bly, arsenik, zink och kadmium), olja (alifater C8-C10 samt C16-C35 och aromater C8-C10) och bensen i jord. I grundvattnet fanns spår av metaller (zink och barium) och ftalater (Bis(2-etylhexyl)ftalat). WSP bedömer att ca 1,5 meter sand under deponin är påverkat av lakvatten.

DGE utförde 2014 en översiktlig miljöteknisk markundersökning med syfte att kartlägga deponin och förekomsten av eventuella föroreningar i mark och grundvatten. Deponins innehåll klassades som hushålls- och industriavfall innehållande plast, metaller och organiskt

material. Föroreningar har påträffats i både jord och grundvatten. Ämnen som har påträffats i jord i halter överstigande KM är metaller (arsenik, kadmium, kvicksilver, bly, kobolt, koppar, krom och zink) och PAH. Screeninganalys täckande ett brett spektrum av ämnen gjordes på grundvatten nedströms deponin, analyserna detekterade bensen i en provpunkt strax utanför deponin. Vald screeninganalys var Terratest från laboratoriet Eurofins innehållande 220 olika organiska och oorganiska parametrar (<http://www.eurofins.se/tjanster/miljo-vatten/screeninganalyser.html>).

3.3 Miljö- och hälsoriskbedömning

En förenklad riskbedömning har utförts av DGE (2014) där risker med planläggning för bostäder inom området utretts. De föroreningar av metaller, PAH och oljekolväten som har detekterats har uppmätts i *måttlig* till *allvarlig* föroreningsgrad och med *trolig* till *stor* påverkan av punktkälla enligt Naturvårdsverket (1999) metodik. Baserat på spridningsförutsättningar i området bedömer DGE (2014) risken som *stor* att föroreningarna når ytvatten. En exploatering av området till bostäder klassar områdets känslighet till *mycket stor* och dess skyddsvärde till *måttligt* (Naturvårdsverket, 1999).

De detekterade föroreningshalterna och klassningen av områdets känslighet och skyddsvärde resulterar i en samlad riskbedömning av området till *stor risk för människa och miljö* om inga åtgärder tas inför exploatering.

3.4 Bedömning av volym förorenade massor

Volymen deponiavfall har av DGE (2014) uppskattats till ca 41 000 m³, vid en densitet om 1,5 ton/m³ motsvarar detta ca 62 000 ton.

4 Åtgärdsalternativ

Fyra stycken åtgärdsalternativ har tagits fram för deponin i Nyby, Laholms kommun. Alternativen inkluderar ett noll- och ett maxalternativ.

4.1 Alternativ 0

Nollalternativ, ett alternativ som innebär att området lämnas som det ser ut idag. Risk för exponering av föroreningar genom bland annat intag av jord och växter samt inandning av damm och ångor. Det föreligger även risk att föroreningarna sprids med grundvatten.

För att bedöma riskerna har referenshalter för åtgärdsalternativet tagits fram med hjälp av Naturvårdsverkets riktvärdesmodell. Samtliga exponeringsvägar bedöms som relevanta med undantag för intag av grundvatten, då inget grundvattenuttag görs i nedströms området. Framtagna riktvärden jämförs med detekterad maxhalt av de ämnen som i DGE, 2014 överstigit KM i bilaga 1. Uttagsrapporter från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg återfinns i bilaga 2.

Jämförelsen i bilaga 1 visar att tio av tolv parametrar överstiger beräknade referenshalter vid åtgärdsalternativ 0. Jämförelsen visar att det finns en risk att exponeras för föroreningarna via intag av jord, intag av växter och genom hudkontakt av damm/jord. Även risk för att grundvatten påverkas föreligger.

Alternativet innebär ingen reduktion av miljö- och hälsorisker. Den totala föroreningsmängden är oförändrad och det finns risk för spridning till närliggande recipienter. Ingen förbättring för potentiella naturvärden görs. Inte heller tas några mjuka parametrar i beaktande. Mjuka parametrar innebär hur människor som skall vistas inom området accepterar val av åtgärd. T.ex. kan många känna oro av att bo i ett bostadsområde med vetskap att hälsorisk kan föreligga av att vistas i närområdet.

Alternativet kostar ingenting att genomföra men lämnar kvar en miljöskuld till framtida generationer.

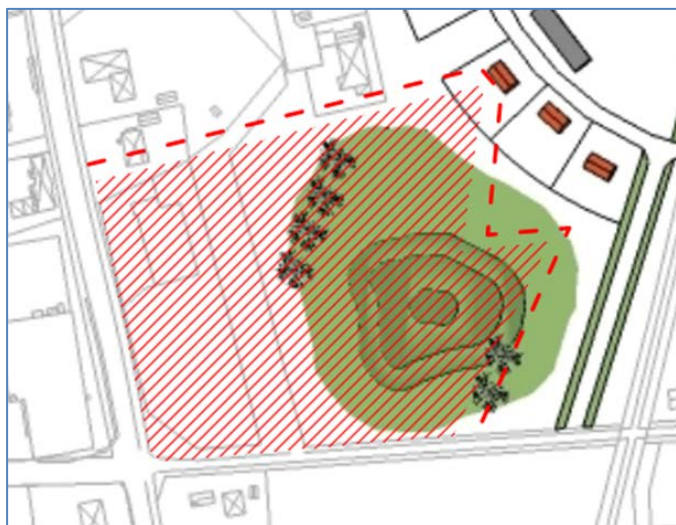
Ett kontrollprogram för att kontrollera föroreningsutbredning bör upprättas. Ett kontrollprogram innebär en kostnad på långsikt.

Man bör även ha med i åtanke att alternativet inte bör försvåra för en eventuell framtida urgrävning av deponin. Till exempel skulle högre råvarupriser i framtiden kunna göra "landfill mining" genom råvaruåtervinning till ett bättre ekonomiskt alternativ. "Landfill mining" innebär att deponimassorna sorteras och återvinns. Vid deponier med hög grad av metallskrot kan detta innebära intäkter som kan hjälpa till att finansiera projektet.

4.2 Alternativ 1

För att minimera hälso- och miljörisiker av föroreningar i deponin genom bland annat damning, inandning av ånga, intag av jord och spridning med grundvatten föreslås en täckning av deponimassorna. Täckning av en deponi görs vanligen med ett skyddsskikt, ett dräneringsskikt för regnvatten, ett tätskikt samt ett utjämningskikt (Naturvårdsverket, 2004). Sammanlagt har täckningen en mäktighet på > 1,5 meter. En marginal från deponin till tomtgränser föreslås till 10 meter.

Figur 4-1 visar ungefärlig lokalisering av deponin och säkerhetsmarginal på en skiss av föreslagen detaljplan erhållen av Laholms kommun (2014).



Figur 4-1 Uppskattad utbredning av deponin som skall täckas markerad med röd yta samt antagen marginal till byggnader markerad med streckad röd linje. Den gröna ytan är föreslaget parkområde och i detaljplanskiss från Laholms kommun. Bilden är ej skalenlig.

För att bedöma riskerna vid täckning av deponin har nya referenshalter tagits fram där en ändring av Naturvårdsverkets riktvärdesmodell gjorts. Korrigeringen innebär att de exponeringsvägar som inte är relevanta har uteslutits. Nya referenshalter jämförs med detekterad maxhalt i bilaga 1. Uttagsrapporter från Naturvårdsverkets beräkningsverktyg återfinns i bilaga 2.

Jämförelsen i bilaga 1 visar att tio av tolv detekterade ämnen överstiger nya referenshalter. Referenshalterna begränsas av parametrarna *Skydd av markmiljö* och *Skydd av grundvatten*. Det innebär att risk föreligger att föroreningarna påverkar markmiljöns funktion och att de sprids till grundvattnet. Inga hälsoriskbaserade riktvärden överskrids dock är den detekterade maxhalten av arsenik nära akuttoxisk (bilaga 2).

Den främsta risken efter täckning av deponin i Nyby är därmed föroreningsspridning i grundvatten. Föroreningar sprids framförallt från jord till grundvatten genom urlakning. Genom att täcka deponin minimeras genomströmmande regnvatten och läckage av föroreningar till grundvatten minskar.

Den totala föroreningsmängden på plats reduceras inte i detta alternativ.

Genom att täcka deponin med ett övre lager av mullhaltig jord kommer förutsättningarna för växter och andra organismer att öka. Därmed innebär alternativet en förbättring av naturmiljön. Mjuka värden tas här också i beaktande då eventuella spridningsvägar som innebär att människors hälsa kan påverkas av föroreningar minskar.

Kostnadsuppskattningar vid alla typer av efterbehandlingsprojekt är mycket svåra att utföra. Den sanna kostnaden kan tyvärr först erhållas när anbud inkommit från entreprenörer eller till

och med först efter genomfört projekt. Entreprenörernas möjlighet att beräkna kostnader är också i hög grad beroende av vilka möjligheter de har till egna försök på aktuellt objekt.

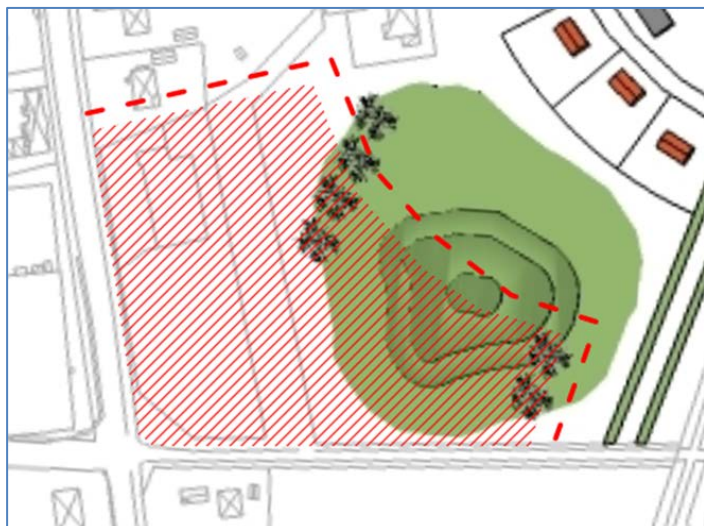
En uppskattad kostnad för alternativ 1 har gjorts utifrån budgetpriser erhållna av tre entreprenörer. Även om täckning är enklare att räkna på och prognosticera än schaktning och återvinning skiljer sig ändå entreprenörernas priser för täckning av ett 15 000 m² stort område. Lägst pris var 7,6 miljoner kronor medan dyrast var 16 miljoner kronor. Medelpriset på lämnade kostnadsuppskattningar har beräknats till 11 miljoner kronor. Individuella prissättningar och beräkning av medel redovisas i bilaga 3.

Ett kontrollprogram för att kontrollera föroreningsutbredning bör upprättas. Ett kontrollprogram innebär en kostnad på långsikt.

4.3 Alternativ 2

För att kunna detaljplanera ett större område i Nyby till bostadstomter är en kombinerad åtgärd möjlig där delar av deponin täcks och andra delar schaktas bort. I detta åtgärdsalternativ schaktas cirka en tredjedel av deponin bort och kvarliggande deponiavfall täcks.

Ett exempel på hur de skulle kunna möjliggöra byggnation i ett större område ges i figur 4-2. En marginal till förorenat område har satts till 10 meter.



Figur 4-2 Förslag på utbredning av kvarvarande deponiavfall efter kombinerad schaktsanering och täckning, markerat med röd area. Antagen marginal till tomtgränser markerad med streckad röd linje. Deponins utformning är ett förslag på hur en utgrävning av 1/3 av schaktmassorna skulle kunna möjliggöra mer byggnation. Utformning av utgrävning beslutas av kund. Bilden är ej skalenlig.

Miljö- och hälsorisk föreligger på samma nivå som i åtgärdsalternativ 1. Spridning till grundvatten minskar på grund av den reducerade genomströmningen av ytvatten samt den

minskade ytan av deponin. Alternativet innebär också att den totala föroreningsvolymen reduceras med ca 13 500 m³. Hänsyn tas till mjuka värden i likhet med alternativ 1.

Genom att täcka deponin med ett övre lager av mullhaltig jord kommer förutsättningarna för växter och andra organismer att öka. Därmed innebär alternativet en förbättring av naturmiljön.

Kostnadsuppskattningar vid alla typer av efterbehandlingsprojekt är mycket svåra att göra. Den sanna kostnaden kan tyvärr först erhållas när anbud inkommit från entreprenörer eller till och med först efter genomfört projekt. Entreprenörernas möjlighet att beräkna kostnader är också i hög grad beroende av vilka möjligheter de har till egna försök på aktuellt objekt.

En uppskattad kostnad för alternativ 2 har gjorts utifrån budgetpriser på täckning och bortschaktning, mottagning och fyllning erhållna av tre entreprenörer. Medelkostnaden för bortschaktning av 13 500 m³ och täckning av 10 000 m² har beräknats till 20 miljoner kronor. Skillnaden mellan lägst pris (8,8 miljoner kronor) och högst pris (28 miljoner kronor) är dock väldigt stor. Individuella prissättningar och beräkning av medel redovisas i bilaga 3. Den stora skillnaden beror bland annat på att en av entreprenörerna räknat på sortering och återvinning av material, så kallad landfill mining. Det är väldigt positivt om detta är möjligt då det är bra både ur miljö och ur ett ekonomiskt perspektiv. Dock är kostnadsberäkningar baserade på landfill mining ännu mer osäkra än mer traditionell hantering.

Att schakta bort och tillföra nya massor innebär ökade transporter i relation till alternativ 1.

Ett kontrollprogram för att kontrollera föroreningsspridning bör upprättas. Ett kontrollprogram innebär en kostnad på långsikt.

4.4 Alternativ 3

Samtliga deponimassor grävs bort och transporteras till godkänd mottagare. Schakt fylls med godkända massor. Området har efter åtgärd inga restriktioner och respekterar mjuka parametrar. Det är därmed möjligt att bebygga hela området Nyby.

Miljö- och hälsorisker relaterade till de deponerade massorna minimeras. Dock kan en övergående restförorening i grundvatten kvarvara. Den totala föroreningsvolymen reduceras med ca 41 000 m³. Mjuka parametrar tas högt i beaktande då föroreningskällan minimerats. Potentiella naturvärden tas i beaktande både på plats och nedströms deponin. Alternativet innebär dock mer utsläpp vid utförandet i relation till tidigare alternativ då massor behöver transporteras till och från platsen.

Som tidigare beskrivits så är kostnadsuppskattningar vid alla typer av efterbehandlingsprojekt mycket svåra. Den sanna kostnaden kan tyvärr först erhållas när anbud inkommit från entreprenörer eller till och med först efter genomfört projekt. Entreprenörernas möjlighet att beräkna kostnader är också i hög grad beroende av vilka möjligheter de har till egna försök på aktuellt objekt.

En uppskattad kostnad för alternativ 3 har gjorts utifrån budgetpriser på bortschaktning och fyllning erhållna av tre entreprenörer. Skillnaden i kostnad är väldigt stor, från 11,3 miljoner kronor till 65 miljoner kronor. Medelkostnaden är 38 miljoner kronor. Individuella priser och beräkningar av medelkostnad redovisas i bilaga 3. Den stora skillnaden beror bland annat på att en av entreprenörerna räknat på sortering och återvinning av material, så kallad ”landfill mining”. Det är väldigt positivt om detta är möjligt då det är bra både ur miljöperspektiv och ekonomiskt. Dock är kostnadsberäkningar baserade på ”landfill mining” ännu mer osäkra än mer traditionell hantering.

Inget kontrollprogram bedöms som nödvändigt då källan till föroreningen är borttagen.

5 Riskvärdering

Riskvärdering av de olika åtgärdsalternativen görs genom att bedöma miljönyttan av dem och jämföra den med för- och nackdelar (inkl. kostnad) för de olika alternativen. En sammanfattande tabell över för- och nackdelar av åtgärdsalternativen presenteras i tabell 5-1.

Tabell 5-1. Sammanfattande tabell över för- och nackdelar av åtgärdsalternativen för deponin i Nyby, Laholm.

Alternativ	Fördelar	Nackdelar
0	+Ingen kostnad för genomförande av åtgärd.	-Hälso- och miljörisk föreligger. -Flertalet exponeringsvägar aktuella. -Exploatering ej möjlig. -Miljöskuld till framtida generationer. -Ingen hänsyn tas till mjuka värden -Ingen förbättring för potentiella naturvärden -Ingen kontroll över föroreningshalt i lakvatten
1	+Erforderlig hälsoriskreducering +Reducering av spridningsvägar till grundvattnet +Exploatering delvis möjlig +Liten förbättring av naturvärden +Hänsyn tas till mjuka värden	-Begränsad möjlighet till exploatering på deponiområde -Kontrollprogram nödvändigt -Kostsamt genomförande
2	+Erforderlig hälsoriskreducering +Reducering av spridningsvägar till grundvattnet +Exploatering delvis möjlig + Liten förbättring av naturvärden +Hänsyn tas till mjuka värden	-Begränsad möjlighet exploatering (mindre begränsad än i alternativ 1) -Kontrollprogram nödvändigt - Kostsamt genomförande (mer än alternativ 1)
3	+Erforderlig hälsoriskreducering +Reducering av spridningsvägar till grundvattnet +Området har inga begränsningar i framtida användande. +Ingen miljöskuld till framtiden. +Stor hänsyn till mjuka värden.	-Kostsamt genomförande (dyrast) -Eventuell nödvändigt grundvattenprogram under begränsad tid

En bedömning av miljönyttan har utförts med avseende på följande bedömningskriterier:

- Minskad total föroreningsmängd
- Minskade hälsorisker på platsen
- Hänsyn tas till mjuka parametrar
- Skydd av grund- och ytvatten
- Mindre utsläpp och transporter vid åtgärd
- Förbättring för potentiella naturvärden

Varje åtgärdsalternativ har bedömts kvalitativt per kriterium i enlighet med den diskussion som förs i avsnitt 4, använda bedömningsgrader presenteras i tabell 5-2. Kriterierna och dess viktning (skala 1 – 3) har tagits fram i samråd med Laholms kommun och presenteras i tabell 5-3. Nyttan av varje åtgärdsalternativ är en subjektiv bedömning och resultatet skall därför behandlas med försiktighet.

Tabell 5-2. Använd gradering för bedömning av miljönytta i utvärderingstabell 5-3.

Mycket försämring	Försämring	Lite försämring	Ingen förändring	Lite förbättring	Förbättring	Mycket förbättring
---	--	-	0	+	++	+++

5.1 Minskad total föroreningsmängd

Föroreningsmängden förblir oförändrad i alternativ 0 och 1, kriteriet värderas därmed till 0 (ingen förändring). I alternativ 2 schaktas en tredjedel av deponin bort, kriteriet värderas därför till + (liten förbättring). I alternativ 3 minskas föroreningsmängd maximalt där samtliga avfallsmassor schaktas bort. Kriteriet minskad total föroreningsmängd värderas därmed till + + + (stor förbättring).

5.2 Minskade hälsorisker på platsen

Ingen minskning av hälsorisker görs i alternativ 0 och kriteriet värderas därför till 0 (ingen förändring). Detekterade halter på deponin överskrider hälsoriskbaserade riktvärden. I alternativ 1 elimineras de exponeringsvägar som fastställts genom täckning. Alternativ 1 värderas därför till + + (förbättring) av kriteriet. Detsamma gäller alternativ 2. I ett långt perspektiv innebär dock en täckning en möjlig hälsorisk om inte erforderligt underhåll görs av täckningen. Alternativ 3, att schakta bort samtliga förorenade massor, bedöms ha maximal hälsoriskminskning, då detta minskar deponins påverkan på människors hälsa i ett långt perspektiv. Kriteriet värderas därmed till + + + (stor förbättring) för alternativ 3.

5.3 Hänsyn tas till mjuka parametrar

Alternativ 0 innebär ingen hänsyn till mjuka parametrar, kriteriet värderas därmed till 0 (ingen förändring). Vid en täckning och reducering av existerande exponeringsvägar bedöms en

erforderlig reducering av hälsorisker ske. Mjuka parametrar bedöms därmed tas i beaktande på en likvärdig nivå för alternativ 1 och 2. Kriteriet värderas till ++ (förbättring) för både alternativ 1 och 2. Att schakta bort hela deponin och därmed reducera samtlig exponering för förorening idag och i framtiden bedöms ta mjuka parametrar mest i beaktande. Kriteriet värderas till +++ (stor förbättring).

5.4 Skydd av grund- och ytvatten

Utan åtgärd görs ingen reducering av deponins påverkan på grundvattnet. Kriteriet för alternativ 0 värderas därför till 0 (ingen förbättring). Vid en täckning minskar genomströmning och urlakning av föroreningar med regnvatten. Detta bedöms utgöra en erforderligt skydd av yt- och grundvatten. Kriteriet ++ (förbättring) för alternativ 1 och alternativ 2. Vid bortschaktning av samtliga deponimassor bedöms källan för grundvatten föroreningar vara helt borttagen och endast en avklingande halt av grundvattenförorening bedöms kunna förekomma. Kriteriet värderas till +++ (stor förbättring) för alternativ 3.

5.5 Mindre utsläpp och transporter vid åtgärd

Utsläpp av växthusgaser vid åtgärd av det förorenade området bedöms öka successivt med omfattningen av åtgärd. Där kriteriet för alternativ 0 värderas till 0 (ingen förändring). Kriteriet för alternativ 1 värderas till - (liten försämring), för alternativ 2 till - - (försämring) och för alternativ 3 till - - - (stor försämring).

5.6 Förbättring för potentiella naturvärden

Ingen förändring av bevarande av naturvärden görs vid alternativ 0, kriteriet värderas därmed till 0 (ingen förändring). Ingen naturvärdesinventering har gjorts för området i Nyby. Marken består av ängs- och åkermark. Vid en täckning av deponin kommer existerande naturvärden att försvinna. Dock kan en täckning även innebära en förbättring av etablering av nya naturvärden. Förändringen av naturvärden vid en täckning är svåra att bedöma. Naturvärden nedströms deponin bedöms skyddade genom täckning eller bortschaktning av deponimassorna. Alternativ 1 och 3 anses utgöra en förbättring av naturvärden generellt i området och värderas därmed till ++ (förbättring) av kriteriet. I alternativ 3 tas även markmiljön i beaktande och kriteriet värderas där till +++ (stor förbättring).

5.7 Sammanfattning genererad miljönytta

I tabell 5-3 presenteras en sammanfattning av erhållen miljönytta samt kostnader för de olika åtgärdsalternativen.

Tabell 5-3. Utvärdering och sammanställning av bedömningskriterier av åtgärdsalternativ för Nyby, Laholms kommun.

Miljönytta	Kommentar	Vikt	Alt 0	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Minskad total föroreningsmängd	Minskad total föroreningsmängd refererar till hur stor volym som föroreningen minskar med. Kriteriet bedöms som <i>ganska viktigt</i> då det endast innebär en lokalt positiv inverkan på miljön.	1	0	0	+	+++
Minskade hälsorisker på platsen	Kriteriet bedöms som <i>mycket viktigt</i> för att området skall kunna exploateras till bostäder eller grönområde. Kriteriet avser minskade hälsorisker på lång sikt, > 500 år.	3	0	++	++	+++
Hänsyn tas till mjuka parametrar	Mjuka parametrar syftar till allmänhetens acceptans av åtgärdsalternativ. För att skapa ett attraktivt bostadsområde krävs att allmänheten känner sig trygg med den åtgärd som gjorts, kriteriet har därför bedömts som <i>mycket viktigt</i> .	3	0	++	++	+++
Skydd av grund- och ytvatten	Grund- och ytvatten skyddas genom åtgärder som minimerar spridning av föroreningar i deponin till grundvatten. Kriteriet bedömd som <i>viktigt</i> i avseende till val av åtgärd.	2	0	++	++	+++
Mindre utsläpp och transporter	Utsläpp och transporter i samband med åtgärd varierar beroende på åtgärdsalternativ. Miljönyttan med åtgärd måste överskrida den kostnad för miljön som åtgärd innebär med avseende på utlopp relaterade till åtgärden. Kriteriet har bedömts som <i>ganska viktigt</i> .	1	0	-	--	---
Förbättring av miljö för potentiella naturvärden	Markmiljön i deponin bedöms som störd och detekterade halter inom deponin överskrider vad som är tolerabelt vid känslig markanvändning. Deponin täcks idag av ett tunt skikt jord. Vid åtgärd finns möjlighet att restaurera miljön på ett sådant sätt att området återfår sina naturvärden.	2	0	++	++	+++
Summering miljönytta	Antal plus och minus som vardera miljönytta och kostnad har tilldelats multiplicerats med kriteriets vikt.		0	+++++++ +++++++ -	+++++++ +++++++ + --	+++++++ +++++++ ++++ ---
Kostnad	Medelkostnad för utförande av åtgärd uppskattad från tre entreprenörer (Mkr)	3	0	11	20	38
	Längd av kontrollprogram	3	lång	lång	lång	kort

5.8 Utvärdering av kostnader och miljönytta

Tabell 5-3 visar att alternativ 0 inte genererar någon miljönytta, alternativ 1 och 2 bedöms ha en lika positiv miljönytta och alternativ 3 har stor miljönytta. Relativt till den uppskattade medelkostnaden bedöms alternativ 1 vara det mest förmånliga alternativet. Den genererade miljönyttan relativt till beräknad medelkostnad minskar med utökat åtgärd.

De långsiktiga kostnaderna för de olika åtgärdsalternativen bedöms som störst för alternativ 0, 1 och 2 där ett kontrollprogram bör upprättas för att bevaka föroreningsgraden i grundvattnet under lång tid. För alternativ 3 är ett kontrollprogram endast relevant under en kortare period då föroreningen detekterad i grundvattnet förväntas klinga av efter borttagande av källan.

6 Förslag till åtgärd

Vid jämförelse av de olika åtgärdsalternativens miljönytta bedöms skillnaderna mellan alternativ 1 och 2 vara relativt små, medan det dyrare alternativ 3 ger en större miljönytta. Oberoende av vilket av alternativen 1 till 3 som väljs så uppnås en stor reduktion av risker för både människors hälsa och för miljön. Markmiljöns funktion bedöms ha en underordnad betydelse vid val av åtgärd på grund av föroreningsgradens karaktär. För beaktande av markmiljön är endast alternativ 3 aktuellt.

Vid förfrågan av prisuppskattning från tre entreprenörer har skillnaden mellan priser visat sig vara mycket stor inom samma åtgärdsalternativ beroende på vilken teknik man avser använda ("landfill mining" eller deponering).

Vi förslår därför att en upphandling utförs där alla tre alternativen (täckning, delvis schaktning/delvis täckning och hel schaktning) ska prissättas. Entreprenörer bör alltså få möjlighet att lämna pris något av nedan:

- Alternativ 1
- Alternativ 2 och 3
- Alternativ 1, 2 och 3

För att få så bra underlag till prissättningen från entreprenörerna bör det även finnas möjlighet för provtagning i deponierna och testning av sorteringsmöjligheterna.

Ett upplägg som vi bedömer vara det mest fördelaktiga är att starta med schaktning av en tredjedel av deponin – enligt Alternativ 2. Efter utvärdering av kostnader och andra effekter tas sedan beslut om man ska slutföra enligt Alternativ 2 (täckning) eller fortsätta schakta och återvinna avfall enligt Alternativ 3. Observera att detta upplägg förutsätter att projektet genomförs genom "landfill mining" och att inkomna priser är rimliga i förhållande till Alternativ 1.

Genom att deponin täcks alternativt schaktas bort bedöms direktexponeringen för människor genom intag av jord, inandning av damm, hudupptag eller intag av växter reduceras. Spridning av föroreningar till grundvattnet minimeras genom minskad genomströmning och påföljande urlakning med regnvatten eller vid bortschaktning på grund av bortförelse av källan.

Alternativ 1, 2 och 3 tar hänsyn till miljö- och hälsorisker, respekterar mjuka värden, möjliggör exploatering av närområdet i Nyby och utnyttjande av deponiområdet genom t.ex. etablering av grönområde. Alternativet med täckning (helt eller delvis) innebär dock en begränsad möjlighet till exploatering av området och kräver att ett kontrollprogram för övervakning av eventuell spridning av föroreningar med grundvatten från deponin upprättas. Även alternativ 3 kan innebära att ett kontrollprogram bör upprättas, dock under begränsad tid, för att kontrollera att halter av eventuella grundvattenföroreningar minskar.

Om åtgärdsalternativ 0, 1 eller 2 väljs kommer föroreningar i förhöjda halter att lämnas kvar inom området. Det är därmed mycket viktigt att exempelvis åtgärder, lägesangivelser och föroreningshalter dokumenteras inför eventuella framtida markarbeten eller förändrad markanvändning.

Exploatering av området får inte innebära att möjligheterna att vid ett senare tillfälle åtgärda deponin förhindras.

Kostnader på lång sikt i form av kontrollprogram uppkommer oberoende val av åtgärdsalternativ. En kostnad för kontrollprogram med 4 provtagningar per år uppskattas till mellan 20 000 och 40 000 kr per år beroende på kontrollprogrammets utformning.

7 Osäkerheter

7.1 Föroreningssituation

Vid en markundersökning av en deponi är en stor osäkerhet deponins heterogenitet. De provgropar och borrhål som undersökts är endast små titthål i den verkliga föroreningssituationen och en bedömning av riskerna innebär en stor osäkerhet.

Deponins utformning är i västlig riktning baserad på antagandet att hela det grustag som tidigare varit på platsen, sett på flygbilder (DGE, 2014), har använts som deponi. Ingen markundersökning har gjorts på fastigheten i västra delen av den antagna deponin då kontakt med fastighetsägare ej har varit etablerad. Osäkerheter i utbredning i andra riktningar kan även förekomma på grund av begränsade provtagningsmöjligheter och omfattning i tidigare undersökningar.

För att beräkna deponins volym har ett medel på uppmätta djup använts. Dock kan mäktigheten variera i olika delar av deponin.

Även osäkerheten i deponins innehåll är stor. Då detta är direkt avgörande för hur ekonomisk ”landfill mining” är så föreslås entreprenörer få möjlighet att ta ut större prover ur deponin för tester – se ovan under kapitel 6.

7.2 Hälsa- och miljörisiker

Störst osäkerhet bedöms spridning via grundvatten utgöra. Provtagning av grundvatten har endast genomförts en gång och de hydrogeologiska förutsättningarna är endast grovt karterade. Oberoende av riskerna med spridning till grundvatten så bedöms dock alla

alternativen 1 till 3 minska eventuell spridning i mycket hög grad och därmed minskar också riskerna för både människors hälsa och miljön.

7.3 Spridningsrisker

Grundvattennivåer inom deponin har uppmätts vid tre tillfällen. Grundvattenriktning har endast undersökts vid ett tillfälle. Spridningsrisken är baserad på de uppmätta grundvattennivåerna, dessa kan dock variera beroende på årstid. Den minsta skillnaden mellan grundvattenyta och botten på deponin har vid mätningar visat sig vara cirka 1 meter. Fluktuationer i grundvattenytan och risk för att denna överstiger deponimassor har ej undersökts. Om grundvattnet når deponimassorna ökar det risken för spridning av föroreningar. Åtgärdsutredningen bygger på det antagande att grundvattenytan inte höjs över deponiavfallet.

Urlakning av regnvatten, transport av förorening genom advektion, har antagits vara den största faktorn till spridning av föroreningar från deponin till underliggande grundvatten. Andra transportprocesser så som diffusion och dispersion bedöms ha en lägre inverkan på föroreningstransporten i den omättade zonen.

7.4 Kostnadsuppskattning

Kostnadsuppskattningen har utförts med hjälp av schablonkostnader för bortschaktning av massor, omhändertagande och återfyllnad samt kostnad för täckning, erhållna av entreprenör. Etableringskostnader, kostnader för stillastående av maskiner etc. är inte inkluderade i kostnaden. Detta är kostnader som tillkommer i åtgärdsalternativ 1 till 3.

Det pris som anges är alltså inte ett verkligt pris på saneringsarbetet utan skall ses som en relativ jämförelse av kostnader för de olika åtgärdsalternativen.

Tillkommande kostnader för miljökontroll och klassning av massor samt tekniska eller andra krav på färdig yta ingår inte i kostnadsberäkningen och kan variera beroende på åtgärdsalternativ.

Om ett kontrollprogram för observation av eventuell lakvatten bedöms nödvändig är det en kostnad som kan fortlöpa under en längre period.

Referenser

- DGE, 2014. *Översiktlig markundersökning av deponi i Nyby, Laholms kommun* Rapport nr.
- Laholms kommun, 2014. E-post kommunikation Cecilia Lindgard 2014-11-06.
- Naturvårdsverket, 1999. *Metodik för inventering av förorenade områden*. Rapport 4918.
- Naturvårdsverket, 2004. *Deponering av avfall*. Handbok 2004:2.
- Naturvårdsverket, 2009. *Riktvärden för förorenad mark*. Rapport 5976.
- WSP, 2005. *Översiktlig miljöteknisk provtagning Nyby 3:38, Laholm. PM – genomförande och resultat*. Uppdragsnummer: 10063289. Halmstad, 2005-08-08.
- SigmaSävab, 2000. *Del av Nyby 3:38. Översiktlig geoteknisk undersökning samt lokalisering av deponi. Översiktligt utlåtande angående de geotekniska förhållandena*. B963. 2000-10-10.
- SGU, 2014. Digitala karttjänsten Brunnsarkivet www.sgu.se, 2014-12-12.

Bilaga 1

Riskbedömning genom representativhalt och platsspecifika riktvärden

För att en miljö- eller hälsorisk skall uppstå krävs en förorening, en exponeringsväg samt ett skyddsobjekt. Ett flertal föroreningar har påträffats i deponiavfall från Nyby. För att bedöma dess farlighet för människa och miljö jämförs en representativ halt med platsspecifika riktvärden framtagna med hjälp av Naturvårdsverkets riktvärdesmodell.

En representativ halt för förorenade massor bestäms med avseende på föroreningens karaktär, lång- eller korttidsrisk och mängden dataunderlag. Den representativa halten kan till exempel vara medelhalt, maxhalt eller statistiskt beräknad. Då föroreningsbilden i en deponi är mycket heterogen och det inte går att utesluta att högre halter eller andra föroreningar än de detekterade kan förekomma, har den representativa halten i för deponin i Nyby satts till detekterad maxhalt för de ämnen som påträffats vid markundersökning utförd av DGE (2014). Dock finns risk att högre halter förekommer i deponimassorna.

I Naturvårdsverkets riktvärdesmodell kan olika parametrar väljas beroende på dess relevans för platsen, dessa presenteras i tabell 1 tillsammans med dess relevans vid de åtgärdsalternativ som kvarlämnar en förorening i Nyby.

Tabell 1. Valbara parametrar i Naturvårdsverkets riktvärdesmodell och dess relevans för de olika åtgärdsalternativen i Nyby.

Exponeringsvägar	Alt 0	Alt 1	Alt 2
Intag av jord	•		
Hudkontakt jord/damm	•		
Inandning damm	•		
Inandning ånga	•	•	•
Intag av dricksvatten			
Intag av växter	•		
Skydd av markmiljö	•	•	•
Skydd av grundvatten	•	•	•

Vid åtgärd i form av alternativ 0 föreligger det en risk för att människor skall komma i kontakt med föroreningen genom *Intag av jord*, *Hudkontakt jord/damm*, *Inandning damm*, *Inandning ånga* och genom *Intag av växter* på grund av att förorenade massor återfinns på ett ytligt djup (0,2-0,3 m). Detta är exponeringsvägar som vid en täckning av deponin (Alternativ 1 och Alternativ 2) kan exkluderas ur modellen.

Då det av byggnadstekniska skäl inte är lämpligt att upprätta byggnader på deponin korrigeras även modellen till att inte inkludera inomhusvistelse på den förorenade marken. Detta

Bilaga 1

förändrar exponeringen genom inandning av ånga då ingen ansamling av ångor i byggnader sker.

Inget dricksvattenuttag görs i nedströms området och exponeringsvägen *Intag av dricksvatten* bedöms ej som relevant i något av åtgärdsalternativen.

En sammanställning av detekterade ämnen och platsspecifika riktvärden för Alternativ 0, 1 och 2 presenteras i tabell 2 tillsammans med detekterad maxhalt från MMU utförd av DGE (2014).

Tabell 2. Jämförelse av representativa halter och referenshalter från deponi i Nyby, Laholms kommun. Presenteras tillsammans med den styrande parametern för riktvärdet. Halter överstigande platsspecifikt riktvärde för alternativ 0 (*Alt 0*) markeras med fet stil och halter överstigande riktvärde för alternativ 1 och alternativ 2 (*Alt 1 och Alt 2*) markeras med fet stil och understrykning. Halter som överstiger KM men ej något av de framtagna riktvärdena är markerade med kursiv stil. Samtliga halter är angivna i mg/kg TS.

Parameter	Alt 0	Styrande parameter	Alt 1 och Alt 2	Styrande parameter	Detekterad maxhalt
Arsenik	10	Bakgrundshalt	<u>20</u>	Skydd av markmiljö	<u>94,6</u>
Barium	200	Skydd av markmiljö	<u>200</u>	Skydd av markmiljö	<u>527</u>
Bly	60	Intag av jord +	<u>120</u>	Skydd av grundvatten	<u>268</u>
Kadmium	0,70	Intag av växter +	<u>4,0</u>	Skydd av markmiljö	<u>2,23</u>
Kobolt	20	Skydd av markmiljö	<u>20</u>	Skydd av markmiljö	15,8
Koppar	80	Skydd av markmiljö	<u>80</u>	Skydd av markmiljö	<u>1 220</u>
Krom	80	Skydd av markmiljö	<u>80</u>	Skydd av markmiljö	<u>83,5</u>
Kvicksilver	0,80	Intag av växter +	<u>2,0</u>	Skydd av grundvatten	<u>1,86</u>
Zink	250	Skydd av markmiljö	<u>250</u>	Skydd av markmiljö	<u>1 270</u>
Alifater >C16-35	100	Skydd av markmiljö	<u>100</u>	Skydd av markmiljö	<u>500</u>
PAH M	10	Skydd av markmiljö	<u>10</u>	Skydd av markmiljö	6,8
PAH H	1,2	Intag av växter	<u>2,5</u>	Skydd av markmiljö	<u>10</u>

Tabell 2 visar att tio av tolv detekterade maxhalter överstiger platsspecifikt riktvärde för åtgärdsalternativ 0. De platsspecifika riktvärdena som överskrids styrs av parametrarna *skydd av markmiljö*, *Intag av jord och växter*. Flera halter överstiger även hälsoriskbaserade riktvärden genom exponeringsvägarna *intag av jord och växter och hudkontakt jord/damm* och överskrider halter för *skydd av grundvatten* (se bilaga 2).

Åtta av tolv detekterade maxhalter överstiger platsspecifikt riktvärde för åtgärdsalternativ 1 och 2. De platsspecifika riktvärdena som överskrids vid åtgärdsalternativ 1 och 2 har *Skydd av markmiljö* och *Skydd av grundvatten* som styrande parameter. De detekterade halterna överskrider ej hälsoriskbaserade riktvärden (se bilaga 2). Dock är halten av arsenik som har detekterats nära akuttoxisk (se bilaga 2).

Riktvärden Naturvårdsverket, version 1.00																	
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)					Ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde	Justeringar (mg/kg)		Hälsoriskbaserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrundshalt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)	
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten		Intag av växter	Exponering andra källor			Akut-toxicitet	Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten				Skydd av ytvatten
Arsenik	4,8	33	360	ej aktuell	ej aktuell	0,9	0,74	0,74	100	0,74	20	ej aktuell	22	360	0,74	10	10
Barium	2500	91000	53000	ej aktuell	ej aktuell	1700	1000	500	data saknas	500	200	ej aktuell	6100	48000	200	80	200
Bly	440	16000	27000	ej aktuell	ej aktuell	1300	320	64	data saknas	64	200	ej aktuell	130	3600	64	15	60
Kadmium	25	9100	270	ej aktuell	ej aktuell	3,9	3,3	0,67	data saknas	0,67	4	ej aktuell	7,2	16	0,67	0,2	0,70
Kobolt	180	6400	5300	ej aktuell	ej aktuell	60	44	22	data saknas	22	20	ej aktuell	22	240	20	10	20
Koppar	63000	ej begr.	53000	ej aktuell	ej aktuell	5600	4700	2400	data saknas	2400	80	ej aktuell	430	2400	80	30	80
Krom tot	190000	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	510000	130000	65000	data saknas	65000	80	ej aktuell	540	1800	80	30	80
Kvicksilver	29	1000	11000	480	ej aktuell	5,3	4,4	0,88	data saknas	0,88	5	ej aktuell	2,2	6	0,88	0,1	0,80
Zink	38000	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	6800	5700	2900	data saknas	2900	250	ej aktuell	870	9600	250	70	250
Alifat >C16-C35	250000	910000	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	130000	78000	39000	data saknas	39000	100	2500	40000	ej begr.	100	data saknas	100
PAH M	330	530	290	520	ej aktuell	34	25	25	data saknas	25	10	250	16	110	10	data saknas	10
PAH H	6,6	11	29	1300	ej aktuell	1,7	1,1	1,1	data saknas	1,1	2,5	50	5,3	150	1,1	data saknas	1,2

Eget scenario: **Alt 0 Nyby**
 Generellt scenario: **KM**

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
 Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde						
Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde					
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter
Arsenik	15,5%	2,2%	0,2%	0,0%	0,0%	82,1%
Barium	39,9%	1,1%	1,9%	0,0%	0,0%	57,1%
Bly	73,1%	2,0%	1,2%	0,0%	0,0%	23,7%
Kadmium	13,3%	0,0%	1,2%	0,0%	0,0%	85,4%
Kobolt	25,0%	0,7%	0,8%	0,0%	0,0%	73,5%
Koppar	7,5%	0,2%	8,8%	0,0%	0,0%	83,4%
Krom tot	68,9%	1,9%	4,0%	0,0%	0,0%	25,2%
Kvicksilver	15,3%	0,4%	0,0%	0,9%	0,0%	83,3%
Zink	15,3%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	84,3%
Alifat >C16-C35	31,3%	8,6%	0,0%	0,0%	0,0%	60,0%
PAH M	7,6%	4,7%	8,5%	4,8%	0,0%	74,4%
PAH H	17,2%	10,6%	3,9%	0,1%	0,0%	68,1%

Eget scenario: **Alt 0 Nyby**
 Generellt scenario: **KM**

Avvikelser mellan eget scenario och jämförsenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

UttagsrapportEget scenario: **Alt 0 Nyby**

Naturvårdsverket, version 1.00

Generellt scenario: **KM**

Beskrivning

Standardscenario för känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	60	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	0,70	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Kobolt	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	0,80	mg/kg	Intag växter + exp. andra källor	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH H	1,2	mg/kg	Intag av växter	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario	
	Alt 0 Nyby	KM	
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas	Ingen utag av dricksvatten görs nedströms förorenat område (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	- Inga byggnader på deponin (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

Kommentar saknas!

Uttagsrapport

Eget scenario: **Alt 0 Nyby**

Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

Beskrivning

Standardscenario för känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

Riktvärden Naturvårdsverket, version 1.00																	
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde	Justeringar (mg/kg)		Hälsoriskbaserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)			Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter		Exponering andra källor	Akut-toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av grundvatten	Skydd av ytvatten			
Arsenik	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	data saknas	data saknas	100	100	20	ej aktuell	22	360	20	10	20
Barium	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	200	ej aktuell	6100	48000	200	80	200
Bly	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	200	ej aktuell	130	3600	130	15	120
Kadmium	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	4	ej aktuell	7,2	16	4	0,2	4,0
Kobolt	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	20	ej aktuell	22	240	20	10	20
Koppar	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	80	ej aktuell	430	2400	80	30	80
Krom tot	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	80	ej aktuell	540	1800	80	30	80
Kvicksilver	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	480	ej aktuell	ej aktuell	480	96	data saknas	96	5	ej aktuell	2,2	6	2,2	0,1	2,0
Zink	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	data saknas	data saknas	data saknas	ej begr.	250	ej aktuell	870	9600	250	70	250
Alifat >C16-C35	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	ej begr.	ej begr.	data saknas	ej begr.	100	2500	40000	ej begr.	100	data saknas	100
PAH M	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	520	ej aktuell	ej aktuell	520	520	data saknas	520	10	250	16	110	10	data saknas	10
PAH H	ej aktuell	ej aktuell	ej aktuell	1300	ej aktuell	ej aktuell	1300	1300	data saknas	1300	2,5	50	5,3	150	2,5	data saknas	2,5

Eget scenario: **Alt 1 och 2, Nyby**
 Generellt scenario: **KM**

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är styrande för riktvärdet.
 Eventuell gul/orange cell indikerar att riktvärdet justerats till bakgrundshalten.

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde						
Ämne	Påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde					
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter
Arsenik	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Barium	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bly	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Kadmium	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Kobolt	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Koppar	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Krom tot	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Kvicksilver	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Zink	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat >C16-C35	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
PAH M	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
PAH H	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%

Eget scenario: **Alt 1 och 2, Nyby**
 Generellt scenario: **KM**

Avvikelser mellan eget scenario och jämförsenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Uttagsrapport

Eget scenario: **Alt 1 och 2, Nyby**

Naturvårdsverket, version 1.00

Generellt scenario: **KM**

Beskrivning

Standardscenario för känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Barium	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	120	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kobolt	20	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	80	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	2,0	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Alifat >C16-C35	100	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH H	2,5	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario	
	Alt 1 och 2, Nyby	KM	
Intag av jord	beaktas ej	beaktas	förorening täcks av tätskikt (obl)
Hudkontakt med jord/damm	beaktas ej	beaktas	förorening täcks av tätskikt (obl)
Inandning av damm	beaktas ej	beaktas	förorening täcks av tätskikt (obl)
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas	inget dricksvattenuttag görs nedströms området (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas	förorening påträffas under 1,5 m u my dit rotsystem ej når. (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-
			Inga byggnader skall uppföras på deponin (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

Uttagsrapport

Eget scenario: **Alt 1 och 2, Nyby**

Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

Beskrivning

Standardscenario för känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.

Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

Kommentar saknas!

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

Bilaga 3 - Kostnadsberäkningar

Laholms kommun

Åtgärdsutredning av deponi Nyby

Datum: 2015-04-07

Uppdragsnr: 411660

Dokumentnr: 572715

KOSTNAD (Mkr)	Alt 0	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Entreprenör 1	0	10	28	65
Entreprenör 2	0	16	24	39
Entreprenör 3	0	7,6	8,8	11,3
Medelkostnad	0	11	20	38