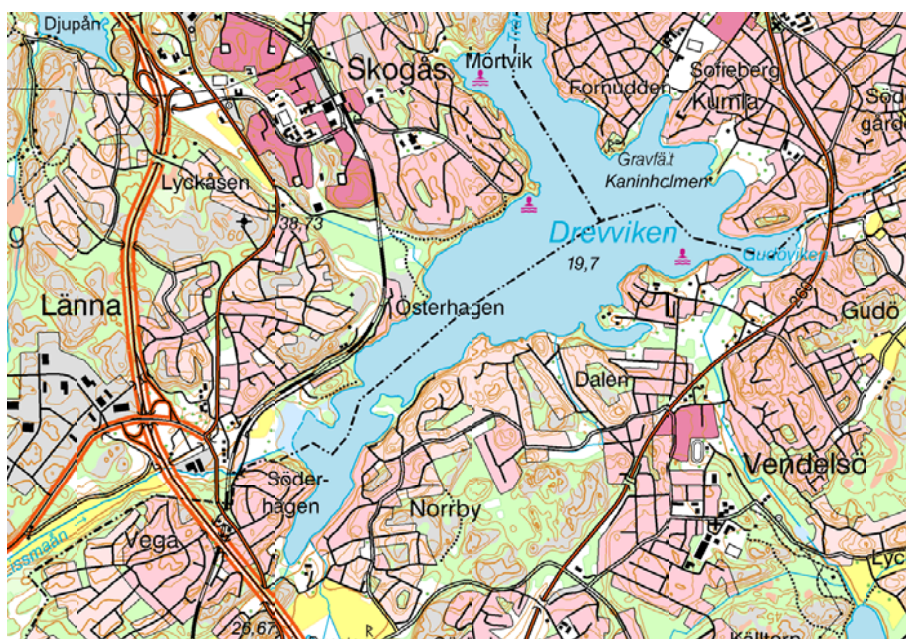


Lillkyrka Fastighetsförvaltning AB

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

Miljöteknisk markundersökning av fastigheterna Läna 4:7 och 4:9 i Huddinge.



Copyright Lantmäteriverket 2002. Ärende nr L2002/1047

Stockholm 2005-10-18
SWECO VIAK AB
Östra Regionen

Pär Hemström
Elise Nyhlén
Per Claesson

Uppdragsnummer 1154819000

SWECO VIAK
Gjörwellsgatan 22
Box 34044, 100 26 Stockholm
Telefon 08-695 60 00
Telefax 08-695 60 10

Uppdrag 1154819000; phem
p:\1175\1154819000_läna_4_7_4_9\10arbetsmtrl_dok\rapport.doc



SAMMANFATTNING

SWECO VIAK AB har på uppdrag av Lillkyrka Fastighetsförvaltning AB genomfört en miljöteknisk markundersökning inom området Länna 4:7 och 4:9. Syftet med undersökningen var att klarlägga om det inom området finns föroreningar som inför uppförandet av planerade bostäder kan behöva åtgärdas.

Området ligger i Länna i Huddinge kommun och gränsar till naturområden och villabebyggelse och har under en längre tid använts för deponering av massor med okänt ursprung. I dag utgörs området huvudsakligen av vildväxande vegetation, buskage och sly.

Fastigheterna Länna 4:7 och 4:9 ligger direkt västnordväst om Drevviken och pendeltågens järnvägsspår på linjen som går till Nynäshamn, bild 1. Trolig strömningsriktning på grundvattnet genom området är österut. Norr om området i angränsande naturområde finns en sänka där ytvatten rinner österut.

Provtagning gjordes i 16 punkter, 10 punkter med traktorgrävare och 6 punkter med skruvborr, se provtagningskarta. Maximalt provtagningsdjup var med traktorgrävare 2 m och med skruvborr 7,2 m. Sammanlagt togs 58 jordprover. Ingen grundvattenprovtagning har genomförts inom ramen för undersökningen.

Jordarterna inom området utgörs till största delen av fyllnadsmassor med varierande mäktigheter och i samband med undersökningen påträffades ställvis förhöjda halter av kadmium, zink, aromater och alifater och i samtliga punkter uppmättes förhöjda halter av cancerogena PAH och i en punkt uppmättes förhöjda halter av ftalater.

De påträffade föroreningarna utgörs huvudsakligen av metaller, alifater (ej flyktiga fraktioner), aromater (ej flyktiga fraktioner) och PAH vilka samtliga fastläggs hårt i jorden och har en mycket begränsad rörlighet i marken. Om denna typen av föroreningar ligger ytligt kan människor exponeras för dessa genom direkt hudkontakt, inandning vid damning, genom intag av jord eller intag av grönsaker som odlats inom området. Om de ligger djupare, under ca 1 m djup, minskar risken väsentligt för att de skall utgöra en risk för människors hälsa.

Grundvattengenomströmningen i området är troligen begränsad varför riskerna för att lakning och transport av föroreningarna ut från området ska ske bedöms som måttlig.

Massorna inom området är delvis förorenade och för att minska riskerna för människors hälsa om bostäder byggs kommer sannolikt åtgärder att krävas. Sådana kan exempelvis bestå i att ytliga massor schaktas bort och transporteras till en mottagningsstation godkänd för omhändertagande av förorenade massor. Eventuellt kan en omfördelning av massorna inom området göras så att halterna i ytligare lager (den översta metern) inte överstiger riktvärdena för KM. Alternativt kan rena massor köpas in för att ersätta bortschaktade massor.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Bakgrund och syfte	4
2	Områdesbeskrivning	4
2.1	Historik	4
2.2	Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	4
3	Utförda undersökningar	5
3.1	Omfattning av provtagning	6
4	Analyser	6
4.1	PID-mätningar	6
4.2	XRF-analyser	6
4.3	Laboratorieanalyser av jordprover	7
5	Resultat	7
5.1	Föroreningsnivåer	8
5.1.1	Metaller	8
5.1.2	Organiska ämnen	10
5.2	Sammanfattning föroreningssituationen	11
5.3	Föroreningarnas farlighet	11
5.3.1	Metaller	12
5.3.2	Organiska föreningar	12
6	Slutsatser/riskbedömning	14
7	Rekommendationer	14

Bilagor

1. Provtagningskarta
2. Fältanteckningar
3. Resultat från mätningar med PID-instrument och XRF-analyser
4. Analysprotokoll
5. Beskrivningen av valt analysprogram Enviscreen

1 Bakgrund och syfte

SWECO VIAK AB har på uppdrag av Lillkyrka Fastighetsförvaltning AB genomfört en miljöteknisk markundersökning inom området Läna 4:7 och 4:9. Syftet med undersökningen var att klargöra om det inom området finns föroreningar som inför uppförandet av planerade bostäder kan behöva åtgärdas.

J&W AB har tidigare genomfört 2 översiktliga undersökningar inom området, Riskklassificering av åtta avfallsdeponier - J&W Vatten och Miljö, 1994-12-16, rev 1995-01-27, proj.nr. 4655 044. I samband med dessa genomfördes provtagning av grundvatten och jord i anslutning till området, bland annat på andra sidan järnvägsspåren ned mot Drevviken.

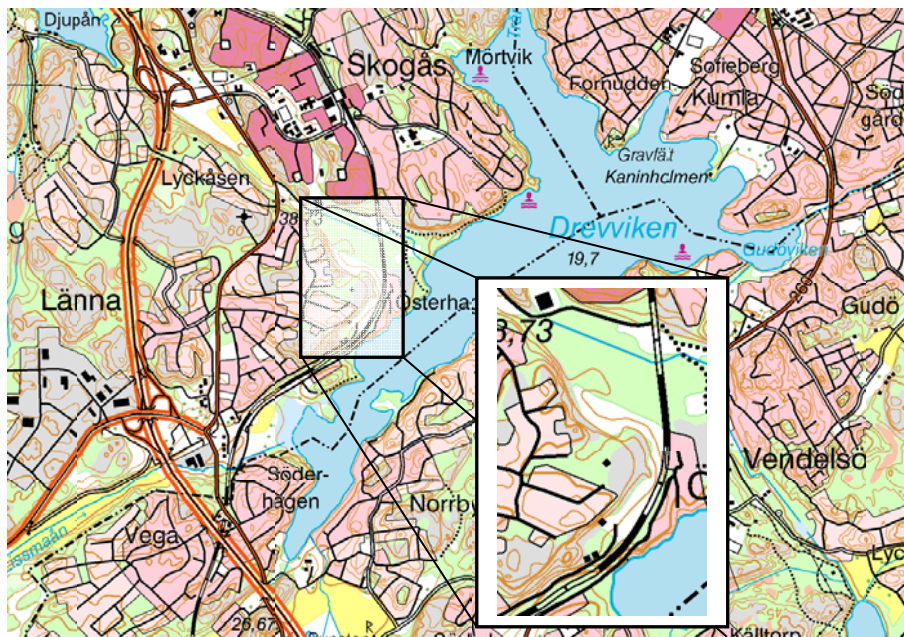
2 Områdesbeskrivning

2.1 Historik

Området ligger i Läna i Huddinge kommun och gränsar till naturområden och villabebyggelse och har under en längre tid använts för deponering av massor med okänt ursprung. I dag utgörs området huvudsakligen av vildväxande vegetation, buskage och sly.

2.2 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

Fastigheterna Läna 4:7 och 4:9 ligger direkt västnordväst om Drevviken och pendeltågens järnvägsspår på linjen som går till Nynäshamn, bild 1. Trolig strömningsriktning på grundvattnet genom området är österut. Norr om området i angränsande naturområde finns en sänka där ytvatten rinner österut.



Copyright Lantmäteriverket 2002. Ärende nr L2002/1047

Bild 1. Bilden visar undersökningsområdets läge direkt västnordväst om Drevviken i Läna i Huddinge kommun.

Området domineras av fyllnadsmassor vars ursprung är okänt. Fyllnadsmassorna utgörs av en blandning av olika kornstorlekar från lera och upp till förekomster av block och med inslag av metallskrot samt annat byggavfall såsom exempelvis tegelrester. Massorna ligger, inom delar av området, direkt på berggrunden och inom delar av området överlagrar de naturliga jordlager.

Fyllnadsmassornas mäktigheter varierar mellan 0,8 m i den södra delen av området och upp till drygt 7 m inom den nordvästra delen av området.

3 Utförda undersökningar

Provtagningarna genomfördes under 2 dagar under sommaren 2005 med hjälp av traktorgrävare och skruvborr monterad på geoteknisk borrhandsvagn. Jordproverna uttogs som ett prov per meter i djupled med anpassning till skifte i jordart eller eventuellt synlig föroreningskaraktär.

3.1 Omfattning av provtagning

Provtagning gjordes i 16 punkter, varav 10 punkter med traktorgrävare och 6 punkter med skruvborr, se provtagningskarta **bilaga 1**. Maximalt provtagningsdjup var med traktorgrävare 2 m och med skruvborr 7,2 m. Sammanlagt togs 58 jordprover.

Ingen grundvattenprovtagning ha genomförts inom ramen för undersökningen.

4 Analyser

Samtliga uttagna jordprover analyserades med XRF (röntgenfluorescensdetektor) och PID (fotojonisationsdetektor). PID-mätningar och XRF-analyser gjordes efter hemkomst till kontoret. Vid XRF-analyserna erhålls indikativa halter (bilaga 3) av ett antal metaller och vid PID-mätningar mäts halten flyktiga organiska föreningar i porluften i provet. XRF-tekniken beskrivs utförligare nedan (4.2).

4.1 PID-mätningar

På samtliga prover gjordes mätningar med PID-instrument, vilken detekterar flyktiga organiska föreningar i porluften i provet. Mätningarna genomfördes direkt i provtagningspåsarna på rumstempererade prover dagen eller dagarna efter genomförd provtagning, **bilaga 3**. Mätningarna gjordes av SWECO VIAKs personal och instrumentet kalibrerades inför varje mätserie.

4.2 XRF-analyser

För att få en indikation på haltnivån av metaller användes en XRF. XRF-analyser bygger på att ett prov bestrålas med en radioaktiv strålkälla, varvid provet sänder ut karakteristisk röntgenstrålning. Strålningen registreras som ett röntgenspektrum, där de olika topparna indikerar förekomst av specifika grundämnen. Haltbestämningen görs utifrån topparnas storlek med hjälp av empiriska kalibreringsmodeller utarbetade genom mätning med standardprov med kända metallhalter. Spektrats utseende påverkas även av provets bakgrundsstrålning, som i sin tur beror dels på provets kornfördelning, dels på dess innehåll av ämnen som silikater, lermineral och vatten.

XRF-instrumentet mäter ett stort antal metaller men tillförlitligheten är god endast för metallerna arsenik, koppar, bly, zink, kvicksilver och järn. För analyser av kvicksilver är tillförlitligheten god endast vid relativt höga halter, det vill säga långt över riktvärden för KM och MKM, varför den inte används här. För andra metaller är tillförlitligheten sämre varför inte heller dessa används här.

XRF-analyser utfördes i det aktuella fallet av SWECO VIAKs personal dagen efter provtagning. SWECO VIAK använder ett XRF-instrument av märket Niton modell XLt 700. Mätning utförs direkt på provpåsarna. Två mätningar genomförs på varje prov och varje mätning utförs under minst 60 sek. Instrumentet kalibreras alltid innan mätningen genomförs. Resultaten från XRF-analyserna redovisas i **bilaga 3**.

4.3 Laboratorieanalyser av jordprover

Sammanlagt 10 prover valdes ut för att genomgå analyser med analyspaketet Enviscreen som innefattar analys av metaller, klorerade och aromatiska flyktiga kolväten, PAH (polycykliska aromatiska kolväten) – summa cancerogena och summa övriga, PCB, pesticider, klorfenoler, ftalater, klorbensener, kväve- och klorinnehållande kolväten samt alifater och aromater, se **bilaga 4 och 5**.

Tabell 1. Jordprover som genomgått laboratorieanalyser.

Analys	Jordprov från provgrop (djupintervall 0 - 0,5 m)
Enviscreen	2c, 3a, 5b, 8b, 9a, 12a, 11d, 14b, 15a, 15g

5 Resultat

Som jämförelse vid utvärdering av resultaten används Svenska Naturvårdsverkets generella och branschspecifika riktvärden för förorenad mark, redovisade i rapport 4638 och 4889. Riktvärden anges i olika klasser där exponeringsvägar och skyddsvärdet för miljön varierar, för bostäder används KM (känslig markanvändning).

Klassen MKM (mindre känslig markanvändning) kan tillämpas för t ex industriverksamhet medan klassen MKM GV (mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd) används för industriverksamhet där grundvattenuttag görs. Eftersom planerad framtida markanvändning inom området är bostäder så har riktvärden för KM använts vid utvärderingen av analysresultaten.

5.1 Föroreningsnivåer

5.1.1 Metaller

Tabell 2. Metallhalter som uppmätts i prover tagna inom området Länna 4:7 och 4:9. Resultaten jämförs med Svenska Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark KM - känslig markanvändning och MKM – mindre känslig markanvändning (NV rapport 4638). Alla halter redovisas i mg/kg TS, djup i meter under markytan.

Metaller	2c	3a	5b	8b	9a	11d	KM	MKM
Djup (m)	1-1,6	0-0,7	0,5-1,2	0,5-1	0-0,3	3,5-4,5		
Arsenik	3,3	2,8	4	2,3	4,8	3,9	15	40
Bly	45	31	38	16	32	30	80	300
Kadmium	0,37	3,8	<0.20	<0.20	<0.19	0,91	0,4	12
Koppar	29	39	33	92	38	27	100	200
Kobolt	6,1	7,9	6,1	6,1	5,9	5,6	30	250
Krom tot	17	24	18	20	14	18	120	250
Kvicksilver	0,23	0,22	0,15	< 0.05	0,13	0,09	1	7
Nickel	9,9	13	10	12	11	8,6	35	200
Vanadin	25	35	21	23	26	31	120	200
Zink	370	290	93	59	77	1000	350	700
Fet	Över KM							
Fet och kursiv	Över MKM							

Fortsättning tabell 2.

Metaller	12a	14b	15a	15g	KM	MKM	
Djup (m)	0-0,9	1,3-2	0-1	6-7			
Arsenik	2,7	<2,1	3,4	<2,1	15	40	
Bly	11	24	17	13	80	300	
Kadmium	<0,21	0,25	<0,20	<0,21	0,4	12	
Koppar	17	27	19	19	100	200	
Kobolt	7,5	6,2	6,0	6,5	30	250	
Krom tot	23	16	17	17	120	250	
Kvicksilver	< 0,05	0,07	0,1	0,05	1	7	
Nickel	12	14	11	12	35	200	
Vanadin	31	24	29	25	120	200	
Zink	55	81	320	59	350	700	
Fet	Över KM						
<i>Fet och kursiv</i>	Över MKM						

5.1.2 Organiska ämnen

Tabell 3. Organiska ämnen som påträffats i prover tagna inom området Länna 4:7 och 4:9. Resultaten jämförs med Svenska Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark KM - känslig markanvändning och MKM – mindre känslig markanvändning (NV rapport 4638). Alla halter redovisas i mg/kg TS, djup i meter under markytan.

Organiska ämnen	2c	3a	5b	8b	9a	11d	KM	MKM	Eko-tox	Humantox boende
Djup (m)	1-1,6	0-0,7	0,5-1,2	0,5-1	0-0,3	3,5-4,5				
Alifater >C8-C10	12	<5	<5	<5	<5	<5	100	350	-	-
Alifater >C10-C12	9,7	<5	<5	<5	<5	<5	100	500	-	-
Alifater >C12-C16	<5	<5	<5	<5	<5	<5	100	500	-	-
Alifater >C16-C35	350	11	<10	<10	160	<10	100	1000	-	-
Aromater >C8-C10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	40	200	-	-
Aromater >C10-C35	<u>59</u>	<10	<10	<10	14	<10	20	40	-	-
Summa cancerogena PAH	<u>31</u>	2,0	<u>7,6</u>	0,92	<u>13</u>	2,4	0,3	7	-	-
Summa övriga PAH	21	0,91	4,7	0,4	5,6	0,35	20	40	-	-
Bensylbutylftalat	-	-	-	-	-	6,1	-	-	0,239*	1,37E+05*
Di-n-oktylftalat	-	-	-	-	-	0,24	-	-	709*	2,8E+04*
Bis(2-etylhexyl)ftalat	-	-	-	-	-	0,77	-	-	0,925*	101*
Fet	Över KM									
Fet och kursiv	Över MKM									

*Svenska riktvärden för ftalater finns inte. Jämförelse har därför gjorts med riktvärden framtagna av USEPA (United States Environmental Protection Agency), Region 6. I tabellen används det ekotoxikologiska riktvärdet och det humantoxikologiska riktvärdet som är beräknat för boende inom ett område. Det humantoxikologiska riktvärdet är väsentligt högre 137 000 mg/kg TS än det ekotoxikologiska riktvärdet..

Fortsättning tabell 3.

Organiska ämnen	12a	14b	15a	15g	KM	MKM	Ekotox	Humantox, boende
Djup (m)	0-0,9	1,3-2	0-1	6-7				
Alifater >C8-C10	<5	<5	<5	<5	100	350	-	-
Alifater >C10-C12	<5	<5	<5	<5	100	500	-	-
Alifater >C12-C16	<5	<5	<5	<5	100	500	-	-
Alifater >C16-C35	<10	94	180	88	100	1000	-	-
Aromater >C8-C10	<10	<10	<10	<10	40	200	-	-
Aromater >C10-C35	<10	<10	<10	<10	20	40	-	-
Summa cancerogena PAH	0,93	1,4	7,0	1,1	0,3	7	-	-
Summa övriga PAH	0,35	0,67	1,9	0,80	20	40	-	-
Bensylbutylftalat	-	-	-	-	-	-	0,239*	1,37E+05*
Di-n-oktylftalat	-	-	-	-	-	-	709*	2,8E+04*
Bis(2-etylhexyl)ftalat	-	-	-	-	-	-	0,925*	101*
Fet	Över KM							
Fet och kursiv	Över MKM							

5.2 Sammanfattning föroreningsituationen

Jordarterna inom området utgörs till största delen av fyllnadsmassor med varierande mäktigheter och i samband med undersökningen påträffades ställvis förhöjda halter av kadmium, zink, aromater och alifater. I samtliga punkter uppmättes förhöjda halter av cancerogena PAH och i en punkt uppmättes förhöjda halter av ftalater. Kadmium uppmättes, i två punkter, i halter överstigande riktvärdet för KM. I en av dessa punkter uppmättes även en kraftigt förhöjd halt av zink. I övrigt påträffades inga förhöjda halter av andra metaller.

I samtliga analyserade prover uppmättes förhöjda halter av cancerogena PAH varav 4 av proven uppvisade halter överstigande riktvärdet för MKM.

I en av punkterna (prov 11d) uppmättes låga halter av ftalater vilka är vanliga som mjukgörare i plaster.

5.3 Föroreningarnas farlighet

Nedan redogörs för farligheten hos de ämnen som påträffats inom området.

5.3.1 Metaller

Av metallerna är det de så kallade tungmetallerna som är mest miljöfarliga. Metaller kan genom reaktioner med andra ämnen bilda organiska föreningar.

Kadmium används vid ytbehandling, framställning av batterier och i färgpigment.

Exponering för människan i ett förorenat område sker främst genom inandning av damm och intag av jord eller vatten. I högre doser kan kadmium orsaka skador på lungor och njurar samt påverka matsmältningsapparaten. Det är giftigt för alla former av liv och har stor benägenhet att anrikas i levande organismer.

Zink är ett vanligt förekommande ämne i jordskorpan. Zink är, i små mängder, ett essentiellt ämne för växter, djur och människor. Användningen av zink är till största delen som korrosionsskydd för stål och vid framställandet av olika legeringar.

I mycket höga halter kan zink orsaka blodbrist och skador på bukspottkörteln. Exponering för människan i ett förorenat område sker främst genom inandning av damm, intag av jord eller vatten.

5.3.2 Organiska föreningar

Organiska ämnen är föreningar av kol och väte där även syre, kväve, halogener, svavel och fosfor ofta ingår.

Alifater består av raka eller förgrenade kolkedjor och förekommer i petroleumprodukter som bensin, diesel och eldningsolja.

Exponeringen för människan i ett förorenat område sker huvudsakligen genom inandning av ångor, då alifater med korta kolkedjor är relativt lättflyktiga. Exponering kan också ske genom intag av förorenad jord eller dricksvatten. De lågmolekylära föreningarna bedöms vara de mest toxiska och kan skada det centrala nervsystemet vid långtidsexponering.

Aromater är cykliska kolväten som strukturmässigt bygger på en eller flera bensenmolekyler och förekommer i petroleumprodukter. Exempel på dessa kolväten är bensen, toluen, xylen, etylbensen (BTEX).

Denna typ av föreningar är generellt mycket stabila och exponering för människan i ett förorenat område sker främst genom intag av förorenad jord eller dricksvatten och inandning av ångor. BTEX kan vid hög exponering ge skador på centrala nervsystemet, lever och njurar.

PAH (Polycykliska aromatiska kolväten) är en grupp cykliska kolväten som är uppbyggda av två eller flera bensenmolekyler och förekommer i t ex petroleumprodukter, tjära och kreosot.

Denna typ av föreningar är generellt mycket stabila och exponering för människan i ett förorenat område sker främst genom intag av förorenad jord, hudkontakt eller vid intag av växter som växer på området. Hälsoeffekten av kronisk exponering för PAH kan vara hudirritation, blodförgiftning, njur- eller leverskador och cancer.

Ftalater är en grupp ämnen som ofta används som mjukgörare i olika typer av plast- och gummi produkter. Vissa ftalater misstänks ha en hormonstörande effekt samt kunna ge upphov till testikelskador hos människor. Bis(2-etylhexyl)ftalat misstänks vara cancerframkallande.

6 Slutsatser/riskbedömning

Påträffade föroreningar har troligen förts in i området med dittransporterade och deponerade massor. De analyserade proverna är tagna på djup varierande mellan 0 och 7 m. De påträffade föroreningarna utgörs huvudsakligen av metaller, alifater (ej flyktiga fraktioner), aromater (ej flyktiga fraktioner) och PAH vilka samtliga fastläggs hårt i jorden och har en mycket begränsad rörlighet i marken. Om denna typen av föroreningar ligger ytligt kan människor exponeras för dessa genom direkt hudkontakt, inandning vid damning, genom intag av jord eller intag av grönsaker som odlats inom området. Om de ligger djupare, under ca 1 m djup, minskar risken väsentligt för att de skall utgöra en risk för människors hälsa.

Det, här använda, humantoxikologiska riktvärdet för detekterade ftalater ligger väsentligt högre än uppmätta halter, USEPA, R6. Det ekotoxikologiska riktvärdet överskrids, beträffande Bensylbutylftalat, men bedöms inte utgöra någon risk för ekosystemet eftersom endast ett prov uppvisar förhöjda halter av ftalater. Det aktuella provet är dessutom taget på ett stort djup där den ekologiska funktionen bedöms vara begränsad.

Grundvattengenomströmningen i området är troligen begränsad varför riskerna för att lakning och transport av föroreningarna ut från området ska ske bedöms som måttlig.

7 Rekommendationer

Halterna av såväl metaller (kadmium och zink) som, alifater, aromater och cancerogena PAH överskrider riktvärden för KM och delvis även riktvärden för MKM. Miljöförvaltningen bör informeras om påträffade föroreningar och uppmätta halter och alla vidare åtgärder bör genomföras först efter samråd med och godkännande från miljöförvaltningen.

Massorna inom området är delvis förorenade och för att minska riskerna för människors hälsa om bostäder byggs kommer sannolikt åtgärder att krävas. Sådana kan exempelvis bestå i att ytliga massor schaktas bort och transporteras till en mottagningsstation godkänd för omhändertagande av förorenade massor varefter rena massor köps in för att ersätta bortschaktade massor.

Eventuellt kan en omfördelning av massorna inom området göras så att halterna i ytligare lager (den översta metern) inte överstiger riktvärdena för KM.

Bortschaktade massor med föroreningshalter understigande riktvärden för MKM kan, efter samråd med kommunen, eventuellt användas inom andra delar av kommunen där massor behövs, exempelvis bullervallar.

SWECO VIAK
Östra Regionen

Pär Hemström
Uppdragsledare

Per Claesson
Kvalitetsgranskare

Referenser

Naturvårdsverket (1996): Generella riktvärden för förorenad mark, rapport 4638.

Naturvårdsverket (1996): Development of generic guideline values, rapport 4639.

J&W Vatten och Miljö: Riskklassificering av åtta avfallsdeponier, 1994-12-16, rev 1995-01-27, proj.nr. 4655 044.