

Resultatrapport

Linköpings kommun

Mark- och grundvattenundersökning - Slaka, Linköping

Norrköping 2018-01-22

Mark- och grundvattenundersökning - Slaka, Linköping

Datum 2018-01-22
Uppdragsnummer 1320031375

Sara Söderlund
Uppdragsledare

Erhan Lindquist
Handläggare

Sara Söderlund
Granskare

Ramböll Sverige AB
Holmengatan 8
602 32 Norrköping

Telefon 010-615 60 00

Unr 1320031375 Organisationsnummer 556133-0506

Innehållsförteckning

1.	Bakgrund	2
1.1	Syfte	2
2.	Områdesbeskrivning	2
2.1	Lokalisering	2
2.2	Verksamheter inom området	2
2.3	Känd föroreningsituation.....	3
2.4	Geologi och hydrologi	3
2.5	Skydds- och bevarandeintressen	5
3.	Bedömningsgrunder	5
3.1	Jord.....	5
3.2	Representativa halter	6
3.3	Grundvatten	6
4.	Utförda undersökningar	7
4.1	Provtagning av jord och provhantering.....	7
4.1.1	Analys av jord.....	7
4.1.2	Avvikelser från provtagningsplanen	7
4.2	Provtagning av grundvatten	7
5.	Resultat.....	8
5.1	Indikationer i fält	8
5.2	Jord.....	8
5.3	Grundvatten	11
6.	Diskussion.....	11
7.	Slutsats och rekommendationer.....	12
8.	Uppllysning	13
9.	Referenser	13

Bilagor

1. Karta över provpunkter
2. Fältprotokoll
3. XRF-data
4. Sammanställning analysresultat
5. Analysrapporter jord
6. Analysrapporter grundvatten

Mark- och grundvattenundersökning - Slaka, Linköping Resultatrapport

1. Bakgrund

På fastigheten Häradsjorden 1:1 planeras upprättande av bostäder. Inför detta har Ramböll fått i uppdrag att undersöka om fastigheten är förorenad, i och med att förorening tidigare påträffats (WSP, 2015). Fastigheten omfattar en yta om ca 39 000 m² där undersökningsområdet består av ca 10 500 m² (figur 1).

1.1 Syfte

Syftet med föreliggande undersökning var att genom en miljöteknisk markundersökning undersöka och komplettera tidigare genomförd undersökning (WSP, 2015) och kartlägga eventuell föroreningssituationen i mark och grundvatten. Föreliggande rapport redovisar undersökningens utförande och resultat.

2. Områdesbeskrivning

2.1 Lokalisering

Fastigheten är belägen ca 1 mil söder om Linköping. Fastigheten är omsluten av ett skogsparti i öster bestående av tall. Till söder om fastigheten ligger ett villaområde, till väster samt norr åkermark (figur 1).

2.2 Verksamheter inom området

På fastigheten har tidigare en drivmedelsstation funnits. Det har även funnits nedgrävda tankar på fastigheten vilka grävdes bort kring år 1990. Det finns på platsen garage, verkstad och andra lokaler som i dagsläget används för uppställning och förvaring av fordon. Det finns även kontor på platsen. En motorförening/hobbyförening för bilar har i dagsläget verksamheter på platsen. Slaka vägförening har haft en saltlada där kalciumklorid och natriumklorid har förvarats, det har dessutom funnits förråd för bl.a. vägmärken, samt lokaler och ytor för uppställning av vägghållningsfordon. Vägverket övertog verksamheten från Slaka vägförening under 80-talet och tog då över användningen av fastigheten (WSP, 2015).



Figur 1. Översiktsbild Häradsjorden 1:1. Undersökningsområdet är markerat i rött. (karan.linköping.se).

2.3

Känd föroreningssituation

WSP har tidigare genomfört en översiktlig undersökning inom området (WSP, 2015). Området undersöktes med hjälp av borrhandsvagn i 13 st provpunkter. Utifrån dessa valdes 8 prov ut för analys, varav två prov analyserades med avseende på petroleumrelaterade föroreningar och metaller, fyra prov analyserades endast med avseende på metaller och två prov analyserades endast med avseende på petroleumrelaterade föroreningar. Analysresultaten påvisade halter över riktvärdet för KM av arsenik, bly och kadmium i tre prov.

2.4

Geologi och hydrologi

De naturliga avlagrade jordarterna på fastigheten består av isälvsediment enligt SGU:s jordartskarta (figur 2; SGU, 2017a). Djup till berggrund bedöms vara ca 10-20 m på fastigheten (SGU, 2017b).

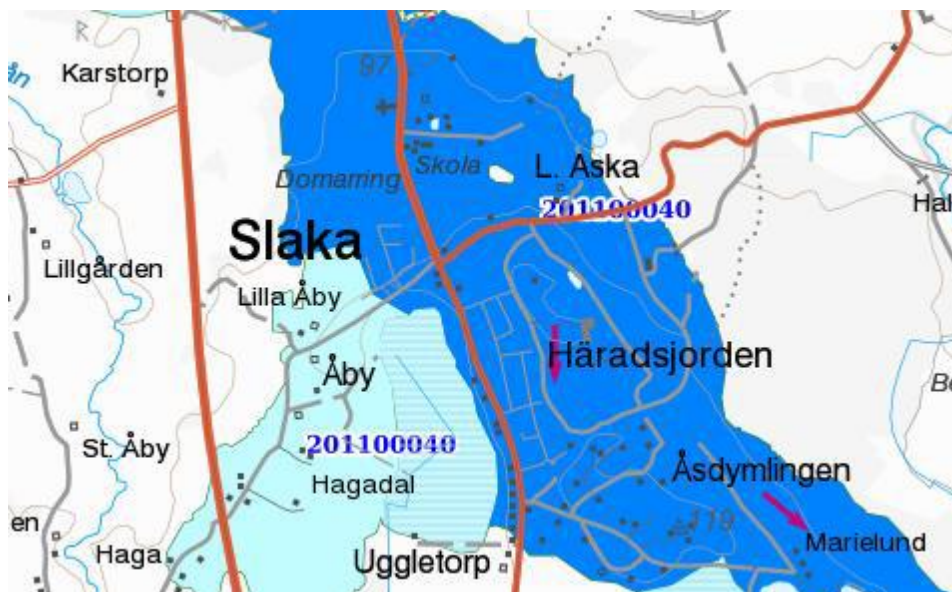


Figur 2. Jordartskarta (SGU, 2017a). Aktuellt område markerat med rött.

Postglacial sand
 Torv
 Isälvs sediment

Noteringar i fält visar på asfalterade ytor, och fyllnadsmaterial med en mäktighet om ca 1 meter. Fyllnadsmaterialet består generellt av stenig, grusig, sand. Efter detta kommer ett lager lera, sedan sand, alternativt sand direkt efter fyllnadsmaterial. Leran bedömdes okulärt vara tät, vilket kan försvåra eventuella föroreningar att sprida sig. Sandlagret noterades fortsätta ned till ett djup om åtminstone 5 m i den provgropp (SL17-3) som grävdes till ett djup om 5 m u my. Sannolikt gäller detsamma på övriga delar av fastigheten.

Fastigheten Häradsjorden 1:1 är belägen ovanpå grundvattenmagasinet Slaka Södra. Grundvattenmagasinet bedöms ha strömningsriktning söder ut (Figur 3; SGU, 2017c). Huvudavrinningsområdet är Motala ström.



Figur 3. Karta över grundvattenmagasin. Röda pilar markerar strömningsriktningen (SGU, 2017c).

Vid grundvattenprovtagning återfanns endast vatten i två av det fyra installerade grundvattenrören. Då de naturliga jordlagren består av genomsläppligt material, kan det tyda på att grundvattennivån är belägen djupare.

2.5 Skydds- och bevarandebestånden

Grundvattenmagasinet bedöms ha god kemisk och kvantitativ status (VISS, 2017). Grundvatten anses vara en skyddsvärd resurs. Inga övriga skydds- och bevarandebestånden har identifierats.

3. Bedömningsgrunder

3.1 Jord

Analysresultaten har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2016) för att bedöma eventuellt föroreningsinnehåll i jord. Naturvårdsverkets generella riktvärden för bedömning av förorenad mark har utarbetats för två olika typer av markanvändning där exponeringsvägar och exponerade grupper samt skyddsvärdet för miljön varierar. De två typerna av markanvändning är:
 Känslig markanvändning (KM)
 Mindre känslig markanvändning (MKM)

För KM gäller att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning och de flesta markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en

livstid. KM är därmed ofta tillämplig för markanvändning för bostadsändamål, skola och daghem.

För MKM gäller att markkvaliteten begränsar val av markanvändningen. Marken kan exempelvis nyttjas för kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas på området tillfälligt.

Då bostäder planeras att upprättas i området jämförs uppmätta halter mot riktvärdet för KM.

3.2 **Representativa halter**

För att bedöma om föroreningar förorsakar oacceptabla risker för människors hälsa eller miljö är det nödvändigt att bestämma hur uppmätta halter ska bedömas. Utifrån en miljöprovtagning ges ett svar på föroreningsituationen. Några punkter har exempelvis högre halter än andra och det förekommer en variation av halter inom området. Då provtagningar vanligtvis är glesa är det svårt att med säkerhet säga att den uppmätta maxhalten är områdets verkliga maxhalt och omvänt att det kanske finns fler punkter med lägre halter än den lägst uppmätta. För att beakta dessa osäkerheter används vanligen representativa halter för området. Ett områdes representativa halt är enligt Naturvårdsverket (2016) den halt som bäst representerar risksituationen i kontakt- och spridningsmedier utan att risken underskattas. Den representativa halten kan exempelvis uttryckas som 90-percentilen, uppmätt maximalhalt eller som UCLM (övre konfidensgräns för medelhalten) (Naturvårdsverket, 2009).

UCLM₉₅-halter tar hänsyn till antalet prov som analyserats, deras standardavvikelse samt medelhalter och är områdets representativa halt av en förorening som områdes verkliga medelhalt med 95 % sannolikhet understiger. Detta är alltså ett konservativt mått på området skulle kunna utgöra en oacceptabel risk eller inte. Beroende på valet av metod för uträkning av representativ halt ovan kommer ett områdes framräknade medelhalt variera. Exempelvis är UCLM₉₅-halter alltid (när det finns en variation) högre än medelvärdet (Naturvårdsverket, 2009).

I föreliggande undersökning används UCLM₉₅-halter som representativ halt beträffande jordanalyser endast ner till 1 meter. För prov från djupare nivåer har inte UCLM₉₅-halter beräknats, då det fanns för få analyserade prov för att det statistiskt fungerar väl att utvärdera med hjälp av UCLM₉₅-halter.

3.3 **Grundvatten**

Föroreningshalter i grundvattnet jämförs med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013), samt Naturvårdsverkets haltkriterium för grundvatten, Ccrit-gw (Naturvårdsverket, 2016). SGU har inte framtagna bedömningsgrunder för samtliga ämnen, varför det är lämpligt att komplettera med Ccrit-gw.

4. Utförda undersökningar

4.1 Provtagning av jord och provhantering

Såväl mark underliggande hårdjord yta, asfalt och grönyta har provtagits. Provtagning av jord har skett i provgropar med hjälp av grävmaskin i totalt 17 punkter (bilaga 1), benämnda SL17-1 till SL17-18. Jordproverna har uttagits som samlingsprover per halvmeter eller med anpassning till jordlagerföljd. Provgropar har grävts till det djup där naturlig jordart har påträffats, en grop grävdes till ett djup på 5 meter för att komma ner till grundvatten. Totalt uttogs 75 st jordprov, varav 33 st sändes för kemisk laboratorieanalys. 23 st analyserades med avseende på petroleumprodukter och 20 st med avseende på metaller (se bilaga 4 – sammanställning av analysresultat jord). För samtliga analysprotokoll, se bilaga 5.

Prover förvarades mörkt och svalt i av laboratoriet tillhandahållna provkärl, och analyserades av det ackrediterade laboratoriet ALcontrol Laboratories AB, Linköping.

4.1.1 Analyser av jord

23 st jordprover valdes ut för analys med avseende på petroleumrelaterade föroreningar och 20 med avseende på metaller (inklusive kvicksilver). Prover valdes ut med hjälp av PID-identifikationer i fält samt XRF-mätning (se bilaga 2 – fältanteckningar för PID-mätningar samt bilaga 3 för XRF-mätningar).

4.1.2 Avvikelser från provtagningsplanen

I provtagningsplanen planerades 20 st provgropar. Vid fältarbetet provtogs totalt 17 st provgropar, 3 st uteblev p.g.a. oidentifierade ledningar i marken. Provgropar flyttades aningen i fält, då placeringen beskriven i provtagningsplanen inte bedömdes lämplig, eller att platsen var otillgänglig p.g.a. parkerade bilar. Se bilaga 1 för slutgiltig placering av provgroparna.

4.2 Provtagning av grundvatten

Fyra stycken grundvattenrör av typ 50 mm PEH-plast med förpreparerad filtersandstrumpa installerades i samband med provtagning av mark. Grundvattenrören benämndes GVSL17-X (X=provgropsnummer som rör installerades i). Rör installerades i provgropar, där vatten kunde identifieras. Rören installerades med hjälp av foderrör som sedan avlägsnades med försiktighet. För att förhindra inströmning av ytvatten i grundvattenrören tätades ytan med bentonitlera. Se bilaga 2 - fältanteckningar.

Vid provtagningsstillfället för grundvatten återfanns endast vatten i ett grundvattenrör (GVSL17-10). Grundvattenröret omsattes föregående provtagning med tre rörvolymmer med hjälp av peristaltisk pump. Prov ur detta grundvattenrör togs ut och skickades för analys med avseende på metaller (inklusive kvicksilver) samt petroleumrelaterade föroreningar. Grundvattenprov för metaller filtrerades i fält. Prov inlämnades samma dag till det ackrediterade laboratoriet ALcontrol i Linköping för analys.

5. Resultat

En sammanställning av analysresultat för jord finns i bilaga 4. Samtliga analysresultat i sin helhet finns i bilaga 5 för jord och Bilaga 6 för grundvatten.

5.1 Indikationer i fält

Liknande jordkaraktär och jordlagerföljd har noterats för de flesta provtagningsgroparna. Generellt med ett ytligt lager av asfalt, hårdgjord gräsyta eller mulljord, ner till 0,05 m. Efter detta lager följde ett lager med fyllnadsmaterial bestående av sand, sten och grus ner till ca 1 meter, följt av ett tätt lerskikt. Efter ca 2 meter påträffades naturlig jord bestående av fin skiktad sand. I provgrop SL17-13 påträffades bitar av betong i det uppgrävda materialet och vid 3 meter ett stort betongblock som antas ha utgjort botten på nergrävda bränsletankar. Betongblocket förhindrade fortsatt grävning. I provgrop SL17-10 samt SL17-12 påträffades ett vitt material på ca 0,1 m djup med en påtaglig petroleumdoft, prov på endast detta material togs och skickades för analys för petroleumrelaterade föroreningar.

5.2 Jord

I en provpunkt (SL17-11 0-0,5 m u my) överskred halterna alifater >C16-C35 riktvärdet för KM. Framräknade UCLM₉₅-halter för området underskrider riktvärdet för KM (Tabell 1).

Analyserade jordprover på ett djup ner till 1 meter visar på metallhalter (arsenik och bly) över riktvärdet för KM i provpunkt SL17-2. Halterna överskrider riktvärdet endast i ett av de analyserade proverna, på ett djup om 0-0,5 m u my. Framräknade UCLM₉₅-halter överskrider riktvärdet för KM med avseende på arsenik. Dock överskrider inte UCLM₉₅-halterna riktvärdet för KM beträffande bly (Tabell 2).

I jordprover som är analyserade från 1 meter och djupare, överskrider uppmätta halter arsenik i ett jordprov (SL17-10) riktvärdet för KM på djupet 1,5-2 m u my (Tabell 3). För djupare prov har inte UCLM₉₅-halter beräknats, då provantalet bedöms vara för litet för att beräkna den typen av statistik.

Tabell 1 Sammanställning av analyserade jordprov 0-1 meter med avseende på alifater med tillhörande bedömningsgrunder. KM=Känslig markanvändning (gul), MKM=Mindre känslig markanvändning (orange). Djup är angivet i m u my. Halter är i mg/kg TS. Resultat där halten underskred rapporteringsgränsen från laboratorium presenteras i halva rapporteringsgränsen och är kursiverade i tabellen, detta för att kunna använda datan för statistiska beräkningar.

PARAMETER	KM	MKM	SL17-1 0.05-0.5	SL17-2 0-0.5	SL17-4 0.05-0.5	SL17-4 0.5-1	SL17-5 0.5-1	SL17-7 0.05-0.5	SL17-8 0.5-1	SL17-9 0.05-0.5	SL17-9 0.5-1	SL17-10 0-0.5	SL17-11 0-0.5	SL17-11 0.5-1	SL17-12 0-0.5	SL17-13 SPECIAL 0.05-0.3	SL17-13 0.5-1	SL17-14 0.5-1	SL17-15 0-0.5	SL17-17 0-0.5	SL17-18 0-0.5	UCLM95
Torrsubstans			94,5	91	91,4	92,7	90,8	88,3	87,3	91,6	83,8	91,2	89,9	91	90,4	80,5	92,2	88,2	90,4	91,8	85	
Alifater >C5-C8	25	150	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,60
Alifater >C8-C10	25	120	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,00
Alifater >C10-C12	100	500	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
Alifater >C12-C16	100	500	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
Alifater >C16-C35	100	1000	5	5	5	5	5	11	5	12	5	13	160	5	14	92	5	14	11	63	11	63,51
Alifater >C5-C16			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00

Tabell 2. Sammanställning av analyserade jordprov 0-1 meter med avseende på metaller med tillhörande bedömningsgrunder. KM=Känslig markanvändning (gul), MKM=Mindre känslig markanvändning (orange). Halter över mindre än ringa risk (MRR) är markerade i grönt. Djup är angivet i m u my. Halter är i mg/kg TS. Resultat där halten underskred rapporteringsgräns från laboratorium presenteras i halva rapporteringsgränsen och är kursiverade i tabellen, detta för att kunna använda datan för statistiska beräkningar.

PARAMETER	JÄMFÖRVÅRDEN			SL17-1	SL17-2	SL17-2	SL17-3	SL17-4	SL17-5	SL17-5	SL17-8	SL17-9	SL17-10	SL17-10	SL17-12	SL17-13	SL17-14	SL17-15	SL17-16	UCLM95
	MRR	KM	MKM	0.5-1	0-0.5	0.5-1	0-0.5	0.05-0.5	0-0.5	0.5-1.0	0-0.5	0.05-0.5	0-0.5	0.5-1	0-0.5	0.5-1.0	0.5-1.0	0-0.5	0-0.5	
Torrsubstans				93,7	91	91,7	91,2	91,4	90,4	90,8	92,9	91,6	91,2	77,5	90,4	92,2	88,2	90,4	83,5	92,87
As	10	10	25	6,9	21	5,1	7,3	6,9	7,3	8,4	6,8	7,1	6,9	7,4	6,5	8,9	8,5	5,5	6,8	11,89
Ba		200	300	14	40	25	41	52	55	42	38	46	38	120	83	53	71	48	79	80,46
Cd	0,2	0,8	12	0,23	0,34	0,1	0,34	0,32	0,32	0,27	0,1	0,3	0,32	0,1	0,33	0,3	0,32	0,24	0,29	0,36
Co		15	35	4,1	4	2,9	4	4,2	4	3,8	4,7	5	4,5	12	5,3	5,9	5,4	5,1	8,5	7,60
Cr	40	80	150	5,3	11	4,1	5,3	6	6	5,6	6,1	8,2	6,4	31	6,2	8,6	8,2	8,9	18	16,36
Cu	40	80	200	12	14	7,6	13	11	12	12	15	15	16	26	13	15	16	14	20	18,94
Hg	0,1	0,25	2,5	0,005	0,03	0,014	0,034	0,021	0,026	0,1	0,017	0,016	0,023	0,029	0,03	0,05	0,032	0,025	0,027	0,05
Ni	35	40	120	8,3	8,3	4,8	8	7,4	7,4	7,9	9,3	9,8	9,5	22	8,8	13	11	9,1	17	14,64
Pb	20	50	400	32	54	29	37	27	35	36	35	27	32	18	33	26	23	20	28	39,87
V		100	200	19	21	16	24	26	22	23	21	25	27	51	27	34	32	23	32	35,33
Zn	120	250	500	48	110	46	70	80	83	77	72	90	56	58	79	63	76	67	70	89,04

Tabell 3. Sammanställning av analyserade jordprov från djupare än 1 meter med avseende på metaller med tillhörande bedömningsgrunder. MRR = mindre än ringa risk (grön), KM=Känslig markanvändning (gul), MKM=Mindre känslig markanvändning (orange). Halter är i mg/kg TS. Djup är angivet i m u my.

PARAMETER	JÄMFÖRVÅRDEN			Prover			
	MRR	KM	MKM	SL17-16 1-2	SL17-3 2-5	SL17-10 1,5-2	SL17-13 1-1,5
Torrsubstans				82	94	75	78
As	10	10	25		7,5	7,3	19
Ba		200	300	81	16	49	130
Cd	0,2	0,8	12	0,32	0,37	0,24	<0,2
Co		15	35	8	3,4	7,4	12
Cr	40	80	150	16	4,4	13	30
Cu	40	80	200	22	13	31	29
Hg	0,1	0,25	2,5	0,032	0,011	0,034	0,031
Ni	35	40	120	18	7,2	18	26
Pb	20	50	400	34	47	19	20
V		100	200	40	17	37	54
Zn	120	250	500	70	53	44	61

5.3 Grundvatten

Samtliga analysrapporter i sin helhet redovisar i Bilaga 6 – Samtliga analysprotokoll.

Inga halter över naturvårdsverkets haltkriterium (Ccrit-gw) har påträffats. Samtliga prover föll under SGU:s klass 1 - mycket låg med undantag för nickel, detta värde föll inom klass 2 – låga halter (tabell 3).

Inga föroreningar över labbets rapporteringsgräns med avseende på organiska ämnen påträffades i grundvattnet (Bilaga 6).

Tabell 4. Sammanställning av analysresultat för grundvatten med tillhörande bedömningsgrunder. Halter är i µg/l.

	C _{crit-gw}	SGU Bedömningsgrunder					SL17-10
		Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt	
Arsenik, As	5	<1	1-2	2-5	5-10	>10	0,71
Barium, Ba	350						96
Bly, Pb	5	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	>10	0,02
Kadmium, Cd	2,5	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	>5	0,069
Kobolt, Co	5						0,21
Koppar, Cu	50	<20	20-200	200-1000	1000-2000	>2000	1,9
Krom, Cr	25	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	>50	0,1
Nickel, Ni	10	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	>20	1,4
Vanadin, V	30						0,64
Zink, Zn	100	<5	5-10	10-100	100-1000	>1000	1,8
Kvicksilver, Hg	0,5	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	>1	<0,1

6. Diskussion

Förhöjda halter av alifater >C16–C35 har uppmätts i provpunkt SL17-11 0-0,5 m u my. Analyserat prov överskrider haltgränsen för KM. Dock underskrider UCLM₉₅-halten för alifater >C16-C35 riktvärdet för KM. Uppmätta halter alifater >C16-C35 har jämförts mot hälsoriskbaserade riktvärden. Halterna underskrider med stor marginal riktvärdena för hälsa och bedöms inte innebära oacceptabla risker för människors hälsa. Det uppmätta värdet överskrider riktvärdet skydd av markmiljö, beroende på framtida val av skydd av markmiljö kan detta behöva beaktas (Tabell 5).

Tabell 5. Riktvärden för olika exponeringsvägar med avseende på alifater >C16-C35. Enhet: mg/kg TS.

Ämne	KM	Uppmätt halt	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Riktvärde för hälsa, långtidseffekt	Intag av växter	Skydd av markmiljö
Alifat >C16-C35	100	160	130000	460000	37000	65000	100

Arsenik och bly har uppmätts i halter över KM i en provpunkt i ytlig jord (SL17-2, 0-0,5 m u my). Arsenik återfinns även i halter över KM i en provpunkt i djupare jordlager (SL17-10, 1,5-2 m u my). Framräknade UCLM₉₅-halter för arsenik i ytliga jordlager överskrider KM. Halterna kan innebära oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön (tabell 6). Framräknade UCLM₉₅-halter för bly på området underskrider riktvärdet för KM. Punktvis kan halten bly innebära oacceptabla risker för människors hälsa, i en samlad bedömning av området bedöms halterna inte innebära oacceptabla risker för människors hälsa.

För arsenik, i tabell 6 bör noteras att hälsoriskbaserade riktvärden är lägre än det generella riktvärdet för KM. Detta beror på att bakgrundshalter av arsenik i Sverige är högre än de hälsoriskbaserade riktvärdena. Man bör därför jämföra mot riktvärdet på 10 mg/kg TS och inte de hälsoriskbaserade riktvärdena, eftersom man då får sanera till halter under naturens bakgrundshalter.

Tabell 6. Riktvärden för olika exponeringsvägar med avseende på bly samt arsenik. Enhet: mg/kg TS

Ämne	KM	Uppmätt halt	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Riktvärde för hälsa, långtidseffekt	Intag av dricksvatten	Intag av växter
Bly	50	54	88	3200	5300	52	270	270
Arsenik	10	21*	4,8	33	360	0,55	0,83	2,8

*Gäller provpunkt SL17-2. I provpunkt SL17-10 uppmättes halten arsenik till 19 mg/kg TS.

7. Slutsats och rekommendationer

Framräknade UCLM₉₅-halter för området visar på förhöjda halter av arsenik som kan innebära oacceptabla risker för människors hälsa och miljön vid planerad markanvändning. Vid exploatering kan därför åtgärder krävas. Lämplig åtgärd bör utvärderas utefter utformning på området. T.ex. kan det vara lämpligt att föra förorenade massor till anläggning med erforderliga tillstånd, alternativt kan föroreningens exponeringsvägar mot människor minimeras om t.ex. ytor hårdgörs, och plats-specifika riktvärden kan tas fram.

Vid schaktarbete på fastigheten ska tillsynsmyndigheten meddelas då halter över nivån för mindre än ringa risk (MRR) uppmätts.

Beträffande nickelhalt i grundvatten bedöms uppmätta halten låg, och halterna bedöms inte innebära oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön, med planerad markanvändning.

8. Upplysning

Enligt 10 kapitlet 11 § miljöbalken ska den som äger eller brukar en fastighet, oavsett om området tidigare ansetts vara förorenat, genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten. Det kan göras genom att inlämna föreliggande rapport till tillsynsmyndigheten.

Vidare är det enligt 28 § förordning om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd förbjudet att utan anmälan till tillsynsmyndigheten vidta en åtgärd som kan medföra ökad risk för spridning eller exponering av förorening om denna risk inte bedöms som ringa. Vid borttransport av massor från fastigheten ska därför en anmälan om efterbehandling inlämnas till tillsynsmyndigheten. Detta gäller samtliga massor då halter över MRR påträffats

9. Referenser

Avfall Sverige, 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01. ISSN: 1103-4092. Avfall Sverige. Januari 2007.

Naturvårdsverket, 2016. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Naturvårdsverket (2009) Metodik för statistisk utvärdering av miljöteknisk undersökningar i jord, *rapport 5932*, Naturvårdsverket, Stockholm.

SGU, 2013. Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01. Sveriges Geologiska Undersökning. Februari 2013.

SGU, 2017a. Kartvisaren. <https://apps.sgu.se/kartvisare/index.html>. Hämtad: 2017-11-08.

SGU, 2017b. Kartgeneratören, jorddjupskartan. http://apps.sgu.se/kartgenerator/maporder_sv.html . Hämtad: 2017-11-08

SGU, 2017a. Kartvisaren. <https://apps.sgu.se/kartvisare/index.html>. Hämtad: 2017-11-08.

WSP, 2015. Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Häradsjorden 1:1, Linköpings kommun. 2015-08-12