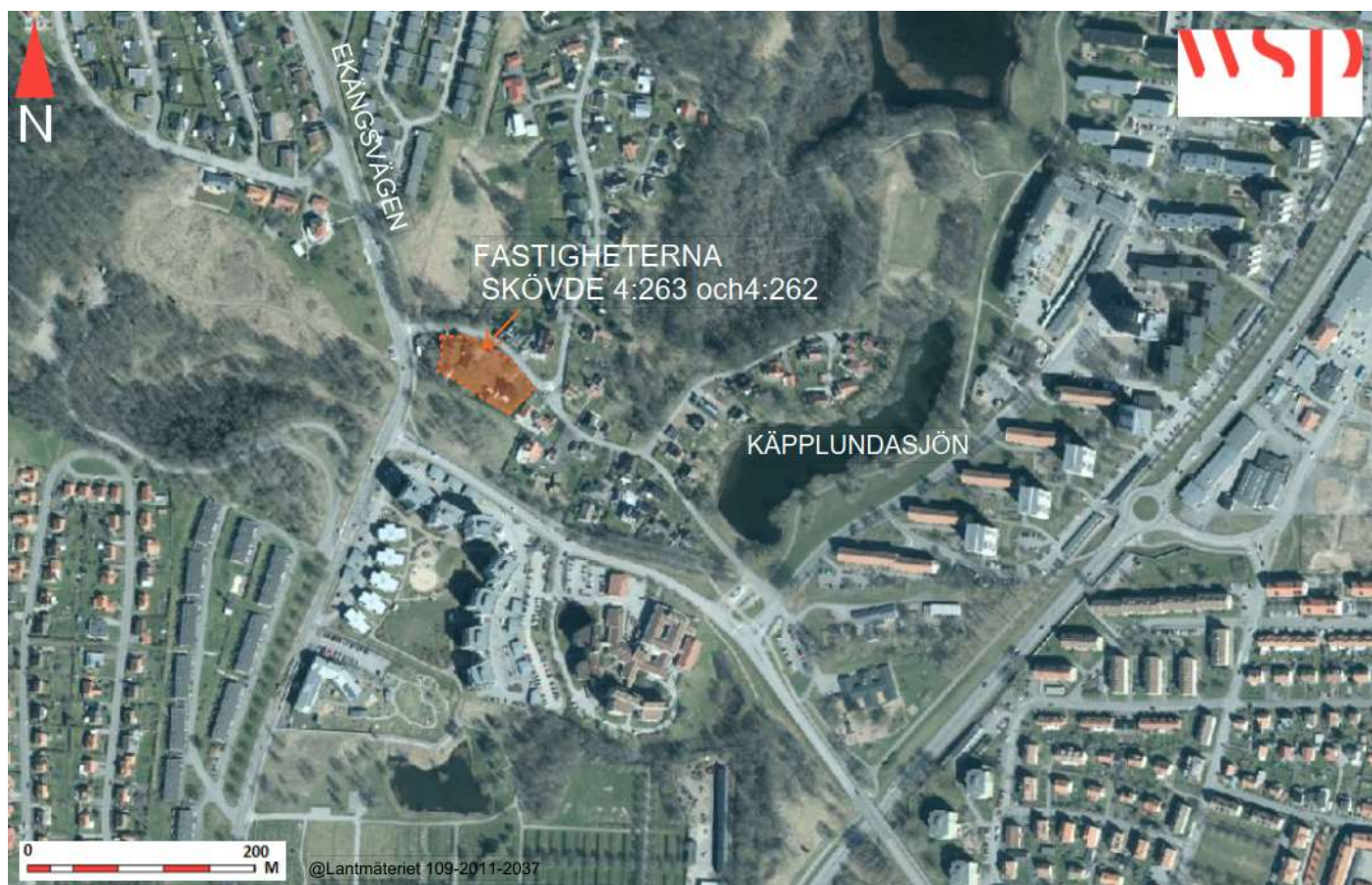


PM MARKMILJÖ – SKÖVDE 4:263 OCH 4:262

Bakgrund och syfte

Arbete pågår med att ta fram en detaljplan för Skövde 4:263 och Skövde 4:262 i Skövde kommun inför planerad byggnation av rad- och kedjehus på fastigheterna. I närheten till fastigheten har det historiskt bedrivits gruvdrift och det är känt att rödfyr kan förekomma i omgivningen. Rödfyr är en restprodukt från den naturliga bergarten alunskiffer som kan innehålla humantoxiska ämnen som arsenik, bly och kadmium. I samband med en geoteknisk undersökning av fastigheten miljötekniska markundersökningen kommer att utföras i sa som gjorts i två steg har också en miljöteknisk undersökning av fastigheten utförts. Lokalisering för aktuell fastighet kan ses i Figur 1.

Syftet med föreliggande undersökning är således att utreda eventuell förekomst av främst metaller i marken för att ge underlag till en bedömning om de förekommer i halter som kan vara farliga för miljö och människors hälsa.



Figur 1. Översiktskarta med fastighetsgränser för berörda fastigheter och utredningsobjekt.

Områdesbeskrivning

På fastigheterna Skövde 4:263 och 4:262 finns det inte någon kännedom om att det bedrivits verksamhet som skulle kunna generera föroreningar i mark och grundvatten. Undersökningsområdet är omgivet av byggnader, primärt bostadshus, se figur 2. Bilden är tagen vid ett platsbesök på fastigheten. På bilden syns även ett rött, äldre bostadshus som kommer att rivas till förmån för att bygga radhus på platsen.

Eventuella föroreningar bedöms härstamma från den närliggande gruvan "Käpplunda gruva" som bedrivit gruvverksamhet med upplag av sulfidmalm och rödfyr (skifferaska), till vilket det gick en järnväg sydost om undersökningsområdet. Verksamheten kan ha genererat rödfyr som restprodukt, vilken innehåller höga halter av metaller. Käpplunda gruva med kalkbränning och stenhuggeri var i drift från ca år 1830 till 1952. Vid kalkbränningen användes alunskiffer som bränsle och den uppkomna restprodukten kallas rödfyr på grund av sin röda färg. Restprodukterna genererades ofta i överflöd och historiska upplag är vanliga i närområdet. Materialet har även använts historiskt som utfyllnadsmaterial till bl.a. vägbeläggning och husgrunder.



Figur 2. Fotografi vid fastigheten Skövde 4:263 från platsbesök.

Rödfyr

Rödfyr är en restprodukt från förbränning av alunskiffer som kan ersätta exempelvis kol som bränsle. Alunskiffer är naturligt förekommande bergart i flera regioner i Sverige.

Rödfyr innehåller samma tungmetaller som mineralet alunskiffer men i koncentrerade högre halter och utgörs ofta av krossat material som möjliggör spridning genom lakning och damning i högre grad.

Jämförvärden och riskbedömning

Resultaten från laboratorieanalyser av jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, KM och MKM (Naturvårdsverket, 2016) som ett verktyg i riskbedömningen. Halter över riktvärdena KM och MKM kan innebära en oacceptabel risk för människor och miljö, men behöver inte göra det. Då aktuellt område är bostadsmark där känsliga grupper (barn) kan exponeras bedöms marken som känslig markanvändning.

Metodiken för beräkning av riktvärden bygger på att hänsyn tas till både hälso- och miljörisker kopplade till det förorenade området. För såväl hälso- som miljörisker inkluderas direkta effekter till följd av direkt kontakt med den förorenade jorden samt indirekta effekter som kan uppstå på grund av spridning av föroreningar

Vid tidigare undersökningar av området togs platsspecifika riktvärden fram för att bättre spegla det lokala förhållandet för barium och kobolt. I tabell 1 finns både Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM samt de tidigare framtagna platsspecifika riktvärdena för metaller.

Vid ett möte med tjänstemän från Skövde kommuns samhällsbyggnadskontor så beskrev de att den naturliga jordarten alunskiffer ofta påträffades vid byggnationer i halter över KM, men att det inte var något som de kunde hindra all eventuell byggnation för. Det generella riktvärdet för KM ligger på 10 mg/kg TS och är med andra ord lägre än den naturliga förekomsten i jorden i området. Om rödfyr påträffas på platsen i omfattande volymer så kan det dock innebära oacceptabla halter utifrån ett hälsoperspektiv och åtgärder kan bli aktuella att vidta.

Tabell 1. Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM.

Ämne	Enhet	NV generella riktvärden för KM	NV generella riktvärden för MKM
As	mg/kg TS	10	25
Ba	mg/kg TS	200	300
Pb	mg/kg TS	50	400
Cd	mg/kg TS	0,5	15
Co	mg/kg TS	15	35
Cu	mg/kg TS	80	200
Cr	mg/kg TS	80	150
Ni	mg/kg TS	40	120
V	mg/kg TS	100	200
Zn	mg/kg TS	250	500
Hg	mg/kg TS	0,25	2,5

Genomförande

Föreliggande undersökning omfattar två fastigheter och har genomförts i två etapper. Inledningsvis undersöktes fastighet 4:263 som är belägen väster om och angränsar till fastighet 4:262 som också undersökts i ett senare skede.

Fastighet 4:263

Miljöprover har uttagits från 3–4 djup vid 4 provpunkter i samband med den geotekniska skruvborrningen. Provpunkter som ingick i miljöprovtagningen var prov- ID 21W01, 21W02, 21W03 samt 21W04 vars lokalisering kan ses i Figur 2. Ett grundvattenrör har installerats i provpunkt 21W04.

Totalt har 14 jordprover från flera djup uttagits från fyra provpunkter. Samtliga prover lagras av WSP och initialt har fem jordprover analyserats enligt tabell 2. Vid provpunkt 21W04 installerades även ett grundvattenrör som tyvärr ej gav något vatten vid tillfället. Det togs i stället ytterligare ett jordprov från provpunkt 21W04. Totalt skickades 6 prover in för ackrediterad analys.

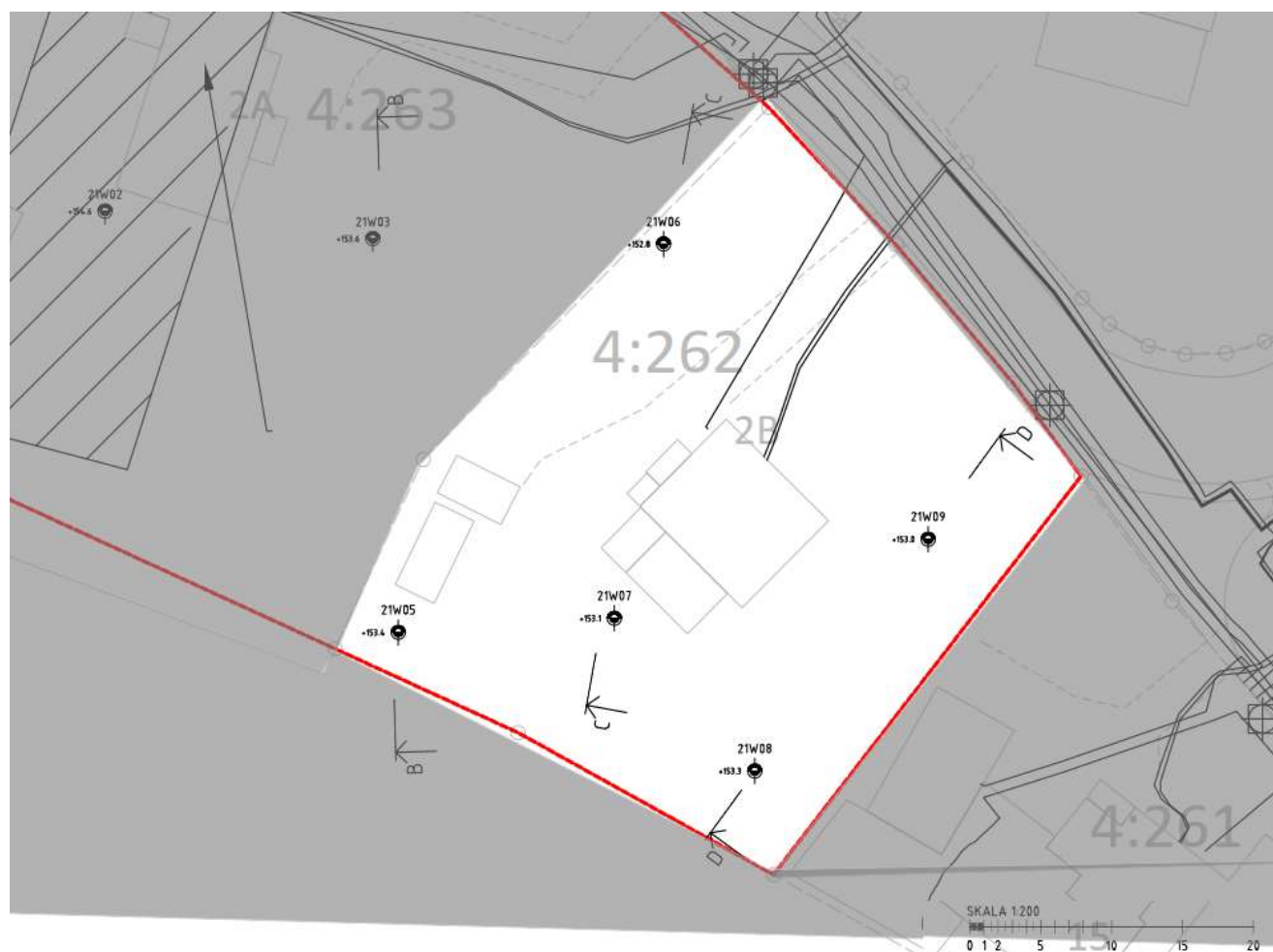


Figur 2. Provpunktsplacering för skruvborrprovtagning.

Fastighet 4:262

I den kompletterande undersökningen som gjordes på den närliggande fastigheten belägen syd/ sydöst om uttogs prover från flera djup vid 5 provpunkter i samband med den kompletterande undersökningen. Provpunkter som ingick i miljöprovtagningen var 21W05-09 och kan ses i Figur 3.

Totalt uttogs 18 jordprover från flera djup från fem provpunkter. Samtliga prover lagras av WSP och initialt har fem jordprover analyserats.



Figur 3. Provpunktsplacering för skrubborrprovtagning.

Resultat Fältobservationer

Fastighet 4:263 (västra fastigheten)

Vid samtliga borrhöjningar var målet att nå till ca 3 meter under markyta. Vid provpunkt 21W02 blev det borrhöjning vid 2 meter på grund av troligt block (större sten). Generellt bestod marken av fyllnadsmaterial ner till ca 1 meter, bestående av grusig sand. Vid djupare borrhöjningar övergick den naturliga jordarten till skiffer blandat med grus och sand som tycks vara den dominerande jordarten på platsen. Vid provpunkt 21W01 och 21W02 samt 21W07 påträffades rödfyr i yttlig jord. Jordart, borrhöjning och annan information presenteras i tabellerna 2 och 3.

Tabell 2. Information från skrubborring vid fyra provpunkter. Tabellen visar Prov-ID, djup, jordart samt provuttag till lagring eller till analys.

Prov ID	Djup	Jordart	Kommentar	Prov uttaget	Jordprov till analys	GV installerat	GV-prov
21W03	0 - 1 m	grSa	Fyll	Ja	Lagras	Nej	
21W03	1 - 2 m	saGr	Sten	Ja	Lagras	Nej	
21W03	2 - 2,9 m	grSa	Sten	Ja	Analyseras	Nej	
21W04	0 - 0,5 m	stSa	Fyll	Ja	Analyseras	Nej	
21W04	0,5 - 1 m	grSa	Sten	Ja	Lagras	Nej	
21W04	1 - 2 m	grSa	Sten	Ja	Analyseras	Nej	
21W04	2 - 3 m	grSa	Sten	Ja	Lagras	Ja	Torr
21W01	0 - 0,4 m	F Sa	Rödfyr	Ja	Analyseras	Nej	
21W01	0,4 - 1 m	stgrSa	Skiffer	Ja	Lagras	Nej	
21W01	1 - 2 m	stgrSa	Skiffer	Ja	Analyseras	Nej	
21W01	2 - 3 m	stgrSa	Skiffer	Ja	Lagras	Nej	
21W02	0 - 0,5 m	FSa	Rödfyr	Ja	Analyseras	Nej	
21W02	0,5 - 1 m	stgrSa	Skiffer	Ja	Lagras	Nej	
21W02	1 - 2 m	stgrSa	Skiffer	Nej	Lagras	Nej	

Fastighet 4:262 (östra fastigheten)

Tabell 3. Information från skrubborring vid fem provpunkter. Tabellen visar Prov-ID, djup, jordart samt provuttag till lagring eller till analys.

Prov ID	Djup	Jordart	Kommentar	Prov uttaget	Jordprov till analys	GV installerat	GV prov
21W05	0-0,4	magrSa	mburn	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W05	0,4-1,0	grSa	brun	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W05	1,0-2,0	stgrSa	brun	Ja	Ja	Nej	Nej
21W05	2,0-3,0	stgrSa	brun	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W06	0-0,8	mugrsiSa	mbrun	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W06	0,8-2,0	grSa	brun	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W06	2,0-3,0	grsrSa	brun	Ja	Ja	Nej	Nej
21W06	3,0-4,0	grSa?	brun	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W07	0-0,8	mngsrSa	lite rödfyr	Ja	Ja	Nej	Nej
21W07	0,8-1,5	grSa	skiffer	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W07	1,5-2,0	stgrSa	skiffer	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W08	0-0,7	mugrSa	mbrun	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W08	0,7-1,0	grSa	brun	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W08	1,0-2,0	stgrSa	skiffer	Ja	Ja	Nej	Nej
21W09	0-0,5	mugnSa	mbrun	Ja	Ja	Nej	Nej
21W09	0,5-1,0	grSa	brun	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W09	1,0-2,0	grSa	skiffer	Ja	Lagras	Nej	Nej
21W09	2,0-3,0	grSa	brun	Ja	Lagras	Nej	Nej

Analysresultat

Fastighet 4:263 (västra fastigheten)

Resultat från analyserade prover bekräftar en förekomst av främst arsenik. Detta är inte ovanligt att arsenik naturligt påträffas i miljöer där alunskiffer, eller skiffer förekommer. Högst halter av arsenik påträffades vid provpunkterna 21W03 och 21W01 där halter marginellt överskrider Naturvårdsverkets riktlinjer för MKM. I övriga prover låg halter av arsenik någonstans mellan KM och MKM. Se tabell 4 för uppmätta halter av metaller i analyserade jordprov.

Vid den provpunkt där rödfyr påträffades i yttlig jord uppmättes inte avvikande högre innehåll av arsenik från det jordprov som uttogs vid platsen, men låg över KM (16 mg/kg TS).

Olja och PAH:er har detekterats på fastigheten, dock i låga halter under KM och under mindre än ringa risk (MRR).

Arsenik, kadmium, koppar och zink förekommer i vissa prov i halter över MRR.

Analys för övriga ämnen redovisas i bilaga 1 och 2. Det har inte påträffats några andra ämnen som kan skapa misstanke om en alternativ förorening på fastigheten.

Tabell 4. Uppmätta halter av metaller i jord.

Provpunkt och djup		21W03	21W04	21W01	21W01	21W02	21W04	NV prel. riktvärden	
Ämne	Enhet	2,0-2,5 m	1,0-1,5 m	0-0,4 m	1,0-1,5 m	0-0,5 m	0-0,5 m	KM	MKM
Arsenik As	mg/kg Ts	26	15	15	31	16	18	10	25
Barium Ba	mg/kg Ts	49	68	100	50	89	120	200	300
Bly Pb	mg/kg Ts	15	16	34	24	23	31	50	400
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,47	0,24	0,48	0,41	0,4	0,46	0,8	12
Kobolt Co	mg/kg Ts	11	8,7	7,9	10	8,8	8,8	15	35
Koppar Cu	mg/kg Ts	42	35	40	42	30	40	80	200
Krom Cr	mg/kg Ts	8,5	8,9	8,9	9,7	9,3	12	80	150
Nickel Ni	mg/kg Ts	30	17	16	20	18	19	40	120
Vanadin V	mg/kg Ts	67	52	38	49	49	49	100	200
Zink Zn	mg/kg Ts	53	66	160	66	82	130	250	500
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	0,069	0,094	0,083	0,071	0,062	0,21	0,25	2,5

Fastighet 4:262 (östra fastigheten)

Likt angränsande fastighet i norr så påträffas varierande förekomst av arsenik. Högst halt av arsenik påträffas i prov 21W07 som är ett samlingsprov för yttlig jord (0 - 0,8m). I detta prov mäts arsenik upp i halter om 68 mg/kg TS. Även i djupare jord i prov 21W05 påträffas arsenik i halter över MKM. I detta fall i halter om 60 mg/kg TS. Dessa två prover överskrider riktvärdet för MKM.

I övriga analyserade jordprover överskred arsenik värdet för KM i samtliga fall.

Det kunde dock inte detekteras olja och PAH:er, eller andra organiska föroreningar på denna fastighet.

Analys för samtliga ämnen redovisas i bilaga 1 och 2. Det har vid denna fastighet inte heller påträffats några andra ämnen som skapat misstanke om alternativ förorening.

Tabell 5. Uppmätta halter av metaller i jord.

Provpunkt och djup		21W05	21W06	21W07	21W08	21W09	NV prel. riktvärden	
Ämne	Enhet	1-2 m	2-3 m	0-0,8 m	1-2 m	0-0,5 m	KM	MKM
Arsenik As	mg/kg Ts	60	23	68	15	24	10	25
Barium Ba	mg/kg Ts	68	84	21	55	58	200	300
Bly Pb	mg/kg Ts	24	22	0,41	13	16	50	400
Kadmium Cd	mg/kg Ts	0,5	0,47	9,4	0,58	0,37	0,8	12
Kobolt Co	mg/kg Ts	14	9,5	39	8,8	10	15	35
Koppar Cu	mg/kg Ts	41	45	8,8	22	32	80	200
Krom Cr	mg/kg Ts	9,8	10	24	8,3	8	80	150
Nickel Ni	mg/kg Ts	46	24	52	19	23	40	120
Vanadin V	mg/kg Ts	68	62	130	45	53	100	200
Zink Zn	mg/kg Ts	82	120	130	120	67	250	500

Åtgärdsförslag

Förekomsten av rödfyr är sporadisk och slumpartad på båda fastigheterna och det har i undersökningen också sammankopplats med jordprov där höga halter av arsenik har uppmätts från. För att undvika humanexponering av rödfyr och arsenik i planerade bostadsområden finns det åtgärder som kan vidtas. Detta kan göras genom att primärt avlägsna det yttligaste jordskiktet där rödfyr kan ligga (0 – 0,2 m) och med fyllnadsmaterial bilda en skyddsbarriär som sammanlagt är minst 0,5 meter på de öppna ytor där det inte kommer att etableras någon byggnad eller där det planeras att anläggas hårdgjord yta. De massor som avlägsnas bör omhändertas korrekt och hanteras enligt en plan upprättad efter riktlinjer i miljöbalken §28. Eftersom den förorenade jorden inte kan avgränsas i djup så ska minst 0,5 meter av fyllnadsmaterial skilja den naturliga marken med ljungfruliga (rena) massor för att skapa ett skyddande lager mot jord potentiellt innehållandes primärt arsenik som påträffats vid undersökningen och som samexisterar med rödfyr och potentiellt förorenad jord orsakad av läckage från rödfyr.

Mellan lagren av bortschaktad jord och de nya massor som tillförs ska geotextil användas (minst bruksklass N3). Den släpper igenom vatten men håller de olika materialen åtskilda så att de inte blandas. Då arsenikföroreningen är bunden till marken som den förekommer i bör detta också skydda mot att förorenade massor tränger upp eller blandas med de rena tillförda massorna.

Slutsats och rekommendationer

Fastighet 4:263 (västra fastigheten)

Vid provtagningen av fastigheten Skövde 4:263 påträffades rödfyr sporadiskt på fastigheten och analysresultat bekräftar till viss del att det förekommer halter av flera metaller, primärt arsenik som kan kopplas till rödfyr.

Det ämne som påträffats i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden är arsenik, vilket har påträffats i samtliga provpunkter i olika djup. Vid två av provpunkterna har halter av arsenik marginellt över MKM påträffats i djupa jordlager. Det indikerar att det är naturligt förekommande i området, vilket också myndigheter har kännedom om.

Vid de få fall där rödfyr påträffats har uppmätta halter av arsenik och andra metaller dock inte varit högre än i jordprov från övriga provpunkter.

På fastigheten Skövde 4:623 i de fall där halter av arsenik över MKM har påträffats, så är halterna dock inom laboratoriets felmarginaler. Vid en upprepande analys på samma prov skulle resultatet kunna underskrida MKM. De högsta halterna av arsenik har påträffats i djupa jordlager.

Vid förekomst av ämnen överskridande MRR, KM och MKM bör en anmälan enligt miljöbalken §28 som beskriver masshantering och säkerhet upprättas innan schaktarbete kan påbörjas. Rekommendation från WSP är att åtgärd sker enligt förslag där översta jordlagret avlägsnas och ersätts med rena massor. Massorna åtskiljs med en för ändamålet lämplig duk.

Fastighet 4:262 (östra fastigheten)

Vid provtagningen av den angränsande fastigheten Skövde 4:262 ser föroreningssituationen avseende arsenik något annorlunda ut och högre halter än vid Skövde 4:263 har uppmätts vid ett par provpunkter.

Det har också observerats mer ytligt förekommande rödfyr exempelvis i provpunkt 21W07 som är den provpunkt där arsenik förekommer i högst halter. Denna provpunkt ligger i en av de mer södra delarna av fastigheten som provtagits. Vid den andra provpunkten där arsenik förekommer i halter flera gånger över MKM har dock ingen rödfyr observerats. Detta är vid den mest sydliga punkten där alunskiffer ligger närmre enligt SGU:s kartor och naturlig förekomst kan inte uteslutas. Det är oklart att bedöma om den höga halten arsenik kommer från de naturliga markförhållandena eller om det är en förorening från rödfyr. Oavsett ursprung bör även åtgärder vidtas vid denna fastighet för det översta lagret som innehåller spår av rödfyr, ibland innehållandes höga halter av arsenik. Likt den rekommendation som beskrivs i rapporten så bör det översta jordskiktet (ca 0,2 m) innehållandes rödfyr avlägsnas och antingen genom djupare schakt eller mer fyllnadsmassor ovanpå bör jorden på platsen avskiljas med ett tillfört lager på minst 0,5 meter av jungfruliga massor. Även vid denna fastighet bör en anmälan enligt Miljöbalken §28 upprättas. Denna rekommendation bör gälla för båda fastigheterna då det råder osäkerhet i exakt var rödfyr och eventuellt höga halter av arsenik kan påträffas.

WSP bedömer att fastigheten delvis förorenats av den synliga rödfyr som också hänger ihop med högre halter av arsenik. Fastigheten Skövde 4:623 ansågs lämplig för markarbete utan särskild åtgärd men vid denna fastighet bör det översta lagret med synlig rödfyr avlägsnas innan marken är lämplig för bostadsbyggnation. De halter av arsenik som uppmätts ligger högt över MKM och bedöms vara förorenad av rödfyr.

Skövde kommun bör underrättas om föreliggande uppdatering av undersökningen och ta ställning till hur konsulter och entreprenörer bör förhålla sig till det rödfyr som påträffats och de halter av arsenik som uppmätts i ytlig jord. Den kompletterande undersökningen bör underrättas ansvarig tillsynsmyndighet.



UPPDRAGSNAMN
Skövde 4:623 och 4:262

UPPDRAGSNUMMER
10318914

FÖRFATTARE
Fredrik Nyqvist

DATUM
2021-12-17

Linköping 2021-12-17

WSP Sverige AB

Författare:

Fredrik Nyqvist

Granskad av:

Emil Svahn, Emma Klashed

Bilagor

Bilaga 1 - Analysresultat sammanställning 2 fastigheter

Bilaga 2 - Eurofins analysrapporter 2 fastigheter