Dnr SBK 2023-001783 – Ankom 2026-10-01

PM Miljö – Tändstiftet 1

Inledning

Markanvändningen inom fastigheten Tändstiftet 1, Varberg, kommer i samband med pågående detaljplaneprocess att omvandlas till handelsplats med tillhörande parkeringsplatser. Som ett steg i detaljplaneprocessen har en geoteknisk och miljögeoteknisk undersökning genomförts inom Tändstiftet 1. I samband med undersökningen genomfördes även miljöprovtagning inom sträckningen för ett tidigare stickspår som angränsar till Tändstiftet. Undersökningsområdet finns markerat i figuren nedan.



I följande PM redovisas genomförande, resultat samt bedömning av den miljögeotekniska undersökningen. Syftet med undersökningen var att utreda föroreningssituationen i mark och grundvatten. Undersökningen har genomförts av GeoVerkstan AB, med stöd från Liljemark Consulting AB. Den geotekniska undersökningen redovisas i *Markteknisk Undersökningsrapport/Geoteknik och miljöteknik Kv Tändstiftet 1 M.fl., Varbergs Kommun* (hädanefter benämnd MUR), som tagits fram av GeoVerkstan.

Uppdraget har omfattat:

- Framtagande av provtagningsplan
- Provtagning av jord i 18 punkter
- Provtagning av grundvatten i 3 punkter
- Laboratorieanalys av jord och grundvatten
- Bedömning av föroreningssituation

Liljemark Consulting AB
Friherregatan 36
165 58 Hässelby

Org.nr. 55 69 79-31 36
Bankgiro: 837-3243

www.liljemark.net
info@liljemark.net
0707-21 02 32

Områdesbeskrivning

Fastigheten angränsar till Värnamovägen i norr, industri och verksamhetsområden i öst och väst samt ett skogsområde i söder. Undersökningsområdet åskådliggörs i figuren nedan.

Enligt länsstyrelsens GIS-tjänst (gis.lst.se) ligger fastigheten ligger inom ett skyddsområde för kustlandskap. I övrigt finns inga utpekade skyddsområden i fastighetens närområde. Den närmsta recipienten är Kattegatt.

Utifrån utförda grundvattennivåmätningar bedöms den huvudsakliga grundvattenströmningen vara västlig. Enligt SGUs brunnsarkiv finns det ett antal energibrunnar nedström fastigheten, samt en brunn med övrigt användningsområde ca 400 meter sydväst om undersökningsområdet. Då dricksvattenförsörjningen sker kommunalt, är det dock osannolikt att denna brunn används för dricksvatten.

De naturliga jordlagren inom området består främst av sandiga och grusig jordarter enligt SGUs jordartskarta. Utifrån genomförd markundersökning kan konstateras att de ytliga jordlagren inom delar av undersökningsområdet är utfyllda med massor av varierande slag.

Historiska verksamheter

Det har sedan mitten av 1950-talet fram till idag hanterats hudar inom Tändstiftet 1. Verksamheten, som startades av Föreningen Kontrollhudar, har bestått i att hantera och behandla hudar med salt inför vidare bearbetning på annan ort. Verksamheten har dock ej inkluderat garvning. Inför markundersökningen intervjuades Lars Carlsson, som arbetet inom verksamheten sedan mitten av 1980-talet. Nedanstående beskrivning av verksamheten har främst baserats på uppgifter från Lars Carlsson.

Enligt uppgift har det inte skett någon större användning av kemikalier inom verksamheten. Utöver salt har bland annat lut, väteperoxid och ättika använts för att bleka hudar. All hantering och förvaring har dock skett inomhus. På en historisk flygbild daterad 1959 kan ett upplag av tunnor urskiljas, vilket inledningsvis misstänktes vara ett kemikalielager. Tunnorna har dock enligt uppgift använts till förvaring av korvskinn, och de tunnor som syns på bilden är förvaring av tomma tunnor.

Söder om byggnaden finns ett tidigare stickspår, detta togs dock ur bruk under 1980-talet. Det är inte känt om det under den aktiva perioden skedde någon ogräsbekämpning med bekämpningsmedel. Det kan inte heller uteslutas att slipers i stickspåret har kreosotimpregnerats.

Strax norr om huvudbyggnaden finns en invallad byggnad som rymmer en oljecistern. Den cisternen och byggnaden har funnits sedan ca 1980. I samband med att denna anlades, grävdes tidigare markförlagd cistern bort och markytan sänktes. Ytan där tidigare cistern var placerad är i dagsläget bebyggd.

Fastigheten är belägen inom ett industriområde och det kan inte uteslutas att det har skett föroreningsspridning från närliggande fastigheter till undersökningsområdet. Sydöst om fastigheten ligger Tändstiftet 2, där en mekanisk verkstad har varit aktiv i mer än 130 år. Enligt Länsstyrelsens MIFO-undersökning har där använts lösningsmedel, bland annat trikloretylen (Länsstyrelsen Hallands Län, 2006). I MIFO-inventeringen angavs även att processvatten kan ha släppts ut till en stenkista. Med hänsyn till grundvattnets strömningsriktning kan det finnas risk för spridning via grundvatten till Tändstiftet 1.

Misstänkta föroreningar

Utifrån historik om området bedöms det inom fastigheten finnas risk för främst PAH och bekämpningsmedel från stickspåret. Beroende på påträffade fyllnadsmassors ursprung kan även andra föroreningar förekomma. Verksamhet inom grannfastigheten kan även innebära ett läckage av främst lösningsmedel till grundvattenakvifärer.

Provtagning

Provtagning av jord samt installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten genomfördes under v8 2014 av Fredhy Hansen, Skanska. I följande avsnitt beskrivs kortfattat provtagningsförfarandet.

Provtagning av jord genomfördes med en skruvprovtagare med geoteknisk borrbandvagn. Prover uttogs från skruven som samlingsprov generellt för varje halvmetersintervall. Provtagningsutrustningen rengjordes mekaniskt mellan varje punkt och samlingsprov. Jordprov togs i diffusionstäta provpåsar. Sammanlagt provtogs jord för miljöanalys i 17 provpunkter. Provpunkternas lägen samt fältobservationer redovisas i MUR.

I samband med provtagning av jord installerades grundvattenrör för miljöanalys i befintliga borrhål i tre punkter; 14G02, 14G09 och 14G11. Grundvattenrören utgörs av ett 2m långt slitsat PEH-rör som sattes under grundvattenytan. Det slitsade filterröret sitter ihop med täta PEH-rör upp till markytan. Hålet kring röret fylldes med filtersand och ytan tätades med bentonitlera för att förhindra inträngning av ytvatten ned i grundvattenröret. I MUR redovisas sektioner över provtagningspunkterna där grundvattenrörens djup samt grundvattennivåer framgår.

Provtagning av grundvatten utfördes den 21 februari. Innan provtagning av grundvattnet lodades och omsattes grundvattenrören. Grundvattenprov uttogs i provtagningskärl som anvisats av laboratoriet.

Riktvärden

Jord

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för förorenad mark, vilka är avsedda att används som verktyg vid riskbedömningar av förorenade områden. Värdena anger en nivå där risker för negativ påverkan på människor eller miljö inte bedöms föreligga vid angiven markanvändning (Naturvårdsverket, 2009).

Riktvärden har tagits fram för två typer av markanvändning, känslig markanvändning (KM) samt mindre känslig markanvändning (MKM). I dagsläget utgörs området av industrimark, och planerad markanvändning inom undersökningsområdet är affärsverksamhet. Både nuvarande och planerade verksamheter är att betrakta som mindre känslig markanvändning, en bedömning av föroreningssituationen bör därmed grundas på riktvärden för MKM.

Grundvatten

Det saknas i dagsläget riktvärden för grundvatten som motsvarar de generella riktvärdena för förorenad mark. I bedömningen av uppmätta halter kommer bedömningsgrunder framtagna av SGU och SPIMFAB att användas. Dessa bedömningsgrunder beskrivs nedan.

SGU har tagit fram bedömningsgrunder för grundvatten som ska användas som ett verktyg för att tolka och värdera insamlad data om grundvatten (SGU, 2013). Bedömningsgrunder för grundvatten behandlar olika aspekter av grundvattnets tillstånd och för några parametrar även en bedömning av om grundvattnet är antropogent påverkat eller inte. I denna PM används bedömningsgrunderna vid bedömning av halter av metaller, klorerade kolväten och bekämpningsmedel i grundvatten. Bedömningsgrunderna utgörs av en tillståndsklassning. För arsenik, kadmium, kvicksilver, bly, samt bekämpningsmedel och klorerade kolväten har en påverkansbedömning gjorts, och klassindelning för dessa görs enligt *Mycket liten* till *Mycket stor påverkan.* Dessa ämnen utgör vanliga grundvattenföroreningar från mänsklig verksamhet, även om vissa av ämnena även kan finnas naturligt. För resterande metaller har riktvärdena tagits fram utifrån bakgrundshalter, och klassas enligt skalan *Mycket låg halt* till *Mycket hög halt.*

Bedömning av uppmätta halter av alifatiska och aromatiska kolväten samt PAH och BTEX i grundvatten görs utifrån SPIMFABs riktvärden för bensinstationer (SPI, 2011). Dessa riktvärden har tagits fram för riskbedömningar och saneringar av nedlagda bensinstationer. Separata riktvärdena har tagits fram för hälso- och miljöaspekter, och vid en platsspecifik bedömning av uppmätta halter används de riktvärden som stämmer in med aktuell markanvändning och skyddsobjekt. I detta fall tas hänsyn till samtliga riktvärden, och det riktvärde som är lägst för respektive ämne används.

Analysresultat

I nedanstående avsnitt beskrivs analysresultat för jord och grundvatten. Klassade analysresultat redovisas i bilaga 1. Laboratoriets analysprotokoll redovisas i MUR.

Jord

Sammanlagt analyserades 17 jordprover med avseende på metaller, alifatiska och aromatiska kolväten samt PAH. PCB analyserades i fem av dessa prov. Ett kompletterande jordprov analyserades även med avseende på alifatiska och aromatiska kolväten samt PAH. Analysresultaten visade på generellt låga halter, halter över riktvärden för MKM uppmättes endast i en punkt (se tabell 1).

I punkten 14G21, på djupet 0-0,5 meter under markytan, uppmättes PAH i halter som är ca fyra gånger högre än riktvärden för MKM. Halter över MKM uppmättes även av medeltunga aromater. Ett kompletterande jordprov i underliggande jordlager (0,5-1 meter under markytan) analyserades för att bedöma föroreningens utbredning i djupled. I underliggande jordlager uppmättes halter av PAH och aromater som kraftigt överstiger riktvärden för MKM.

Tabell 1. Uppmätta halter av PAH och aromatiska kolväten i punkten 14G21 jämfört med Naturvårdsverkets riktvärden för MKM. Halter som överskrider riktvärdet färgmarkeras. Samtliga halter anges i mg/kg TS.

Ämne	14G21 0-0,5	14G21/0,5-1	MKM
Aromater >C8-C10	<0,480	<1	50
Aromater >C10-C16	21	130	15
Aromater >C16-C35	20,5	78	30
PAH L	3	22	15
PAH M	86	350	20
PAH H	36	150	10

Grundvatten

Vattenprov från tre grundvattenrör provtogs med avseende på metaller, alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX och PAH samt bekämpningsmedel. Ett grundvattenprov analyserades även med avseende på klorerade kolväten.

Bekämpningsmedel och klorerade kolväten kunde inte uppmätas i halter över analysmetodens rapporteringsgräns. Tyngre alifater samt PAH L samt PAH M fanns i detekterbara halter i ett prov vardera, uppmätta halter underskrider dock med god marginal riktvärdena.

Måttliga halter enligt SGUs klassning av zink och nickel påträffades i tre respektive två grundvattenrör. I ett grundvattenrör påträffades bly i nivå med *Stor påverkan*. Resterande metallhalter är i nivå med mycket låg eller låg halt, eller motsvarande påverkansklass.

Bedömning av föroreningssituationen

Generellt är uppmätta halter i jord och grundvatten låga. Delar av undersökningsområdet är utfyllt, dock förefaller fyllnadsmassorna främst bestå av naturmaterial som är opåverkat från föroreningar.

I punkten 14G21, på djupen 0-0,5 och 0,5-1 meter under markytan, uppmättes halter av PAH som kraftigt överskrider riktvärden för MKM. Underliggande jordlager (>1 meter undre markytan) bedömdes vid fältprovtagningen utgöras av naturligt material. Det är dock okänt om detta material är påverkat av föroreningen eller ej. Även föroreningens utbredning i horisontellt led är okänd.

Det kan inte uteslutas att de uppmätta halterna av PAH och aromater kan medföra förhöjda hälso- och miljörisker. PAH H kan innebära hälsorisker främst vid kontakt med jord genom damning eller intag av jord, alternativt vid intag av växter som odlats i PAH förorenad jord. PAH M är flyktiga ämnen vilket innebär att exponering främst kan ske genom ånginträngning i byggnader. Även ur miljösynpunkt kan PAH-föroreningen medföra förhöjda risker genom påverkan på markekosystem samt genom spridning till grund- och ytvatten. Miljörisker är styrande för Naturvårdsverkets riktvärden för aromater, och det kan inte uteslutas att det finns en negativ påverkan markekosystem, samt grund- och ytvatten.

Provtagning av grundvatten har skett i tre grundvattenrör, varvid röret 14G02 är nedströms den påträffade föroreningen. I det analyserade provet påträffades inga halter över analysmetodens rapporteringsgräns av PAHer eller aromater. Grundvattenröret 14G02 är dock beläget ca 75 meter väster om provpunkten, och det kan inte uteslutas att det finns påverkat grundvatten närmare föroreningen.

Zink och nickel i nivå med SGUs klassindelning för *Måttlig halt,* samt bly i nivå med påverkansklassen *Stor påverkan* påträffades i grundvattnet. De uppmätta halterna indikerar att det kan finnas en antropogen påverkan på grundvattnet. Det har dock inte påträffats några metallhalter över riktvärdena i jord, och det bedöms ej ske en betydande spridning av metallföroreningar från jord till grundvatten. I och med att det inte sker något grundvattenuttag i dricksvattensyfte i närområdet bedöms uppmätta metallhalter ej medföra några oacceptabla risker för människors hälsa.

Ur miljösynpunkt bedöms uppmätta halter i jord och grundvatten ej medföra någon betydande risk. Den närmsta recipienten, Kattegatt, är belägen ca 1 km väster om undersökningsområdet med stora ytor industrimark däremellan.

Slutsatser och rekommendationer

Uppmätta föroreningshalter i jord i punkten 14G21 överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för MKM. Det kan inte uteslutas att föroreningen medför en negativ inverkan på människor som exponeras för föroreningen samt på miljön. Föroreningens utbredning är i dagsläget okänd. Då föroreningssituationen bedöms kunna medföra förhöjda miljö- och hälsorisker, bör föroreningens omfattning utredas ytterligare. Förslagsvis genomförs en provgropsprovtagning, där provgropar placeras i anslutning till 14G21. Utifrån resultaten från en kompletterande provtagning kan sedan beslut om eventuella åtgärder fattas.

I analyserade grundvattenprov samt resterande jordprov har inga halter över riktvärdena påträffats. Det kan dock inte uteslutas att det finns föroreningar inom ej provtagna ytor, och i samband med markarbeten bör eventuella avvikande lukt- eller synintryck uppmärksammas.

Hässelby 2014-03-19

Johanna Svederud

Anneli Liljemark

Referenser

Länsstyrelsen Hallands Län. (2006). MIFO fas 1, Tändstiftet 2, Varberg. IDnr F1383-0379.

Naturvårdsverket. (2009). *Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976*.

SGU. (2013). *Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01*.

SPI. (2011). *Efterbehandling av förorenade bensinstationer och deiselanläggningar. Svenska Petroliuminstitutet (SPI).*

Bilaga 1. Klassade analysresultat

Analysresultat för jordprover jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM, enligt rapport 5976, *Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning*. Halter som överskrider riktvärden färgmarkeras. Ämnen som ej uppmättes över analysmetodens rapporteringsgräns anges i grå text. Samtliga halter anges i mg/kg TS

Analysresultat för grundvattenprover jämförs med SGUs bedömningsgrunder för grundvatten samt med SPIs riktvärden för bensinstationer. SGUs bedömningsgrunder beskrivs närmare i SGU-rapport 2013:01, *Bedömningsgrunder för grundvatten* och SPIs riktvärden beskrivs närmare i rapporten *SPI rekommendation - Efterbehandling av förorenade bensinstationer och deiselanläggningar* från 2010. Halter som överskrider riktvärden färgmarkeras. Ämnen som ej uppmättes över analysmetodens rapporteringsgräns anges i grå text. Samtliga halter anges i µg/l.

Uttagna grundvattenprov har analyserats med avseende på ett stort antal bekämpningsmedel. Då det ej påträffades detekterbara halter i något av de analyserade proven har bekämpningsmedel exkluderats ur följande sammanställning. Ingående bekämpningsmedel samt detektionsgränser återfinns i laboratoriets analysprotokoll, vilka redovisas i MUR, *Markteknisk Undersökningsrapport/Geoteknik och miljöteknik Kv Tändstiftet 1 M.fl., Varbergs Kommun.*

Klassade analysresultat Jord

Ämne	14G01 0-0,5	14G02 0-0,5	14G03 0,5-1	14G06 0-0,5	14G08 0-0,5	14G09 0-0,7	14G10 0,5-1	14G11 0-0,5	14G13 0-0,5	14G14 0-0,4	14G15 0-0,5	14G16 0-0,5	14G17 0-0,5	14G18 0,5-1	14G19 0-0,5	14G20 0-0,5	14G21 0-0,5	14G21 0,5-1	MKM
Arsenik	5,0	1,9	1,0	2,0	1,1	2,0	2,0	2,1	<0.5	2,0	2,1	1,8	2,7	2,5	3,4	<0.5	<0.5		**25**
Barium	65	42	37	14	50	43	55	48	29	33	32	58	41	61	45	14	32		**300**
Kadmium	<0.1	<0.1	<0.1	0,15	0,10	<0.1	0,10	<0.1	<0.1	0,15	0,14	<0.1	<0.1	0,15	0,18	<0.1	<0.1		**15**
Kobolt	11	4,9	5,1	0,8	2,1	3,7	5,5	3,1	4,0	2,7	2,5	7,1	4,3	8,8	3,8	1,8	3,2		**35**
Krom	23	10	8,7	8,3	5,9	8,0	7,9	5,8	6,7	5,7	6,1	13	8,6	24	5,7	4,2	5,2		**150**
Koppar	18	14	11	8,3	7,0	9,6	14	11	16	9,4	11	13	12	15	18	5,8	12		**200**
Kvicksilver	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		**2,5**
Nickel	23	8,5	6,7	2,4	3,5	5,8	5,9	5,5	5,8	4,2	4,5	12	8,5	18	6,0	3,6	5,1		**120**
Bly	130	9,7	6,1	53	16	7,1	7,4	9,2	3,9	18	18	9,3	19	9,5	13	3,1	3,5		**400**
Vanadin	26	19	14	18	14	18	19	14	11	15	13	22	13	23	13	8,2	13		**200**
Zink	64	40	29	19	27	47	37	28	30	60	40	35	55	40	80	14	41		**500**
Alifater >C5-C8	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10	**80**
Alifater >C8-C10	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10	**120**
Alifater >C10-C12	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**500**
Alifater >C12-C16	<20	<0,3	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	**500**
Alifater >C5-C16	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	**500**
Alifater >C16-C35	<20	<20	<20	23	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	100	88	**1000**
Aromater >C8-C10	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<0.480	<1	**50**
Aromater >C10-C16	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	<1.24	21	130	**15**
Aromater >C16-C35	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	20,5	78	**30**
Bensen	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.01	**0,04**
Toluen	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.05	**40**
Etylbensen	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.05	**50**
Xylener	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.05	**50**
PAH L	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	3	22	**15**
PAH M	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	<0.25	0,69	<0.25	<0.25	<0.25	86	350	**20**
PAH H	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	0,26	<0.32	<0.32	<0.32	36	150	**10**
PCB 7		<0.0070						<0.0070				<0.0070				<0.0070	0,023		**0,2**

Klassade analysresultat Grundvatten

Ämnen	14G02	14G09	14G11	Mycket låg	Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
Arsenik*	<1	1,3	<1	<1	1-2	2-5	5-10	>10
Barium	52	33	137	-	-	-	-	-
Kadmium*	0,45	0,06	<0.05	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	>5
Kobolt	2,1	1,8	0,5	-	-	-	-	-
Krom	<0.5	1,0	<0.5	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	>50
Koppar	4,9	17	<1	<20	20-200	200-1000	1000-2000	>2000
Kvicksilver*	<0.02	<0.02	<0.02	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	>1
Nickel	4,9	3,59	3,17	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	>20
Bly*	<0.2	2,4	<0.2	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	>10
Zink	20,5	14,4	2,9	<5	5-10	10-100	100-1000	>1000
Vanadin	0,4	4,8	0,8	-	-	-	-	-
Trikolreten+tetrakloreten*	-	<0,3	-	<0,1	<0,1-1	1-2	2-10	>10

* Ämen som vanligen har entropogent ursprung, riktvärden utgår från påverkansbedömning

Ämnen	14G02	14G09	14G11	SPI
Alifater >C5-C8	<10	<10	<10	100
Alifater >C8-C10	<10	<10	<10	100
Alifater >C10-C12	<10	<10	<10	25
Alifater >C12-C16	<10	<10	<10	100
Alifater >C5-C16	<20	<20	<20	
Alifater >C16-C35	<10	21	<10	100
Aromater >C8-C10	<0.30	<0.30	<0.30	70
Aromater >C10-C16	<0.775	<0.775	<0.775	10
Aromater >C16-C35	<1.0	<1.0	<1.0	2
Bensen	<0.20	<0.20	<0.20	0,5
Toluen	<0.20	<0.20	<0.20	40
Etylbensen	<0.20	<0.20	<0.20	30
Xylener	<0.20	<0.20	<0.20	250
PAH L	<0.015	0,014	<0.015	40
PAH M	<0.025	<0.025	0,013	2
PAH H	<0.040	<0.040	<0.040	0,05

2015-02-16

Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Tändstiftet 1

Liljemark Consulting har som underkonsult till Geoverkstan utfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning på fastigheten Tändstiftet 1 i Varberg. Undersökning gjordes på uppdrag av Aspelin Ramm. Fastigheten ligger inom ett industriområde och tidigare verksamhet har varit saltbehandling av hudar. Garvning har ej utförts på platsen. Enligt gällande detaljplan ska området bebyggas med handelscentrum och tillhörande parkeringsplatser. Denna kompletterande undersökning görs som följd av Länsstyrelsen i Hallands läns samrådsyttrande över förslag till detaljplan för Tändstiftet 1 m.fl., Varbergs kommun, daterad 2014-12-01.

Bakgrund och syfte

I mars 2014 utfördes en översiktlig miljöteknisk markundersökning av området, då jordprover togs i 17 punkter och grundvattenprover tog i tre grundvattenrör. Ett jordprov, 14G21, visade på höga föroreningshalter av PAH och aromater. I resterande jordprover och grundvattenproverna uppmättes inga halter överstigande aktuella riktvärden. Undersökningen beskrivs i PM Miljö, Tändstiftet 1, daterad 2014-03-09 (Liljemark Consulting AB, 2014). Syftet med denna kompletterande undersökning är att bekräfta och om möjligt avgränsa utbredningen av den förorening som påträffades vid den översiktliga undersökningen.

Provtagning

Den 15 januari 2015 utförde Fredhy Hansen, Skanska, provtagning av jord och grundvatten på fastigheten Tändstiftet 1 i syfte att avgränsa tidigare påträffade förorening. Provpunkternas placering framgår i ritning 141134-G-03, som finns bilagd till *Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik och miljöteknik, Kv Tändstiftet 1m.fl, Varbergs kommun* (GeoVerkstan , 2015).

Jord

Provtagning av jord i nio punkter utfördes med skruvprovtagning med geoteknisk borrbandvagn. Prov uttogs generellt som samlingsprov över varje halvmeter, med anpassning till skifte i jordart eller indikation på förorening. Jordlagerföljder och andra fältobservationer dokumenterades i fältanteckningar i bilaga 1.

Grundvatten

I samband med jordprovtagning installerades två grundvattenrör, ett intill den punkt där föroreningen tidigare påträffats och ett rör bedömt nedströms i grundvattenriktningen. Rören installerades i befintliga hål efter skruvprovtagning. I samband med installation noterades rör- och filterdjup, grundvattenytans nivå samt övriga iakttagelser i fältanteckningar (bilaga 1). Installationen av grundvattenrören

Liljemark Consulting AB
Friherregatan 36
165 58 Hässelby

Org.nr. 55 68 79-31 36
Bankgiro: 837-3243

www.liljemark.net
info@liljemark.net
0707-21 02 32

skedde på morgonen och provtagning av grundvatten utfördes på eftermiddagen. I samband med installation renspumpades rören och inför provtagning omsattes vattnet i rören en gång.

Iakttagelser i fält

Väderförhållandena under fältdagen var ej optimala, då det regnade kraftigt hela dagen och sikten var dålig. Detta kan ha bidragit till att inga tecken på förorening noterades vid provtagningen då kraftig nederbörd och kyla kan påverka lukt och synintryck.

Analyser

Laboratorieanalyserna utfördes av ALS Scandinavia AB, ett av SWEDAC ackrediterat laboratorium för valda analyser. Totalt skickades 16 jordprover in för analys, varav 8 analyserades för alifatiska och aromatiska kolväten samt för PAH och resterande 8 avseende PAH. Grundvattenprov taget i 15G01 analyserades avseende alifatiska och aromatiska kolväten, samt PAH och grundvattenprov från 15G02 analyserades avseende PAH.

Riktvärden och bedömningsgrunder

Nedan presenteras de riktvärden som ligger till grund för bedömningen av föroreningssituationen i denna markundersökning.

Jord

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för förorenad mark, vilka är avsedda att används som verktyg vid riskbedömningar av förorenade områden. Värdena anger en nivå där risker för negativ påverkan på människor eller miljö inte bedöms föreligga vid angiven markanvändning (Naturvårdsverket, 2009).

Riktvärden har tagits fram för två typer av markanvändning, känslig markanvändning (KM) samt mindre känslig markanvändning (MKM). Nuvarande och planerade verksamheter på Tändstiftet 1 är att betrakta som mindre känslig markanvändning, och en bedömning av föroreningssituationen grundas därmed främst på riktvärden för MKM.

Grundvatten

Det saknas i dagsläget riktvärden för grundvatten som motsvarar de generella riktvärdena för förorenad mark. I bedömningen kommer därför bedömningsgrunder framtagna av SPIMFAB (Svenska Petroleuminstitutets) att användas (SPIMFAB, 2011). Dessa riktvärden är i huvudsak avsedda att användas för förorenade bensinstationer och dieselanläggningar, och kommer i detta fall att användas för att påvisa eventuell föroreningsspridning.

Resultat

I detta avsnitt redogörs för analysresultaten av jord- och grundvattenprover. Analysresultat för provpunkten 14G21, som provtogs vid den översiktliga undersökningen, inkluderas i tabellerna nedan. Laboratoriets analysprotokoll återfinns i *Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik och miljöteknik, Kv Tändstiftet 1m.fl-, Varbergs kommun* (GeoVerkstan , 2015).

Jordprover

I tabell 1 presenteras samtliga analysresultat för PAH i jord jämförda med Naturvårdsverkets riktvärden för MKM (Naturvårdsverket, 2009).

Tabell 1: Uppmäta halter av PAH i jord med Naturvårdsverkets riktvärden för MKM. Halter som överskrider riktvärden för MKM markeras i gult. Halter under analysmetodens rapporteringsgräns anges i grå text. Uppmätta halter anges i mg/kg TS.

MKM	15	20	10
Provpunkt	**PAH L**	**PAH M**	**PAH H**
15G01/0,03-0,7	0,46	13	12
15G01/0,7-1	<0.15	1,2	1,2
15G01/1-1,5	0,15	0,46	0,31
15G02/0,6-1	<0.15	<0.25	<0.3
15G03/0,03-0,7	0,15	2,3	2,3
15G03/1-1,5	0,85	40	17
15G03/1,5-2	0,17	5,5	4,2
15G04/0-0,7	0,1	4,7	3,8
15G04/0,7-1	<0.15	2,3	1,7
15G05/0-0,7	0,15	1,2	0,94
15G06/0,6-1	0,15	0,25	0,25
15G07/0-0,7	1,8	47	31
15G07/0,7-1	<0.15	1,5	1,5
15G08/0,4-1	0,15	0,25	0,25
15G09/0,03-0,7	0,11	5	4,4
15G09/1-1,5	<0.15	<0.25	<0.3
14G21/0-0,5*	3	86	36
14G21/0,5-1*	22	350	20

**Prover uttagna och analyserade under våren 2014*

Jordprov benämnda 14G21 togs vid undersökningen 2014. Analysresultaten visade på halter av PAH H och PAH M som kraftigt överskrider riktvärden för MKM. I provpunkten 15G01, placerad intill 14G21, påträffades halter av PAH H över riktvärden för MKM i fyllningen under asfalt, ner till 0,7 meters djup. I punkt 15G03 påträffades halter av PAH M över riktvärden för MKM i naturliga sandlager på djupet 1-1,5 meter under markytan. I fallet PAH-M var den uppmätta halten dubbelt så hög som riktvärdet för MKM. I punkt 15G07 uppmättes halter av PAH M och PAH H i halter två respektive tre gånger riktvärdet för MKM. Dessa halter uppmättes i fyllnadsmassorna ner till 0,7 meters djup.

I tabell 2 presenteras samtliga analysresultat för alifater och aromater i jord jämförda med Naturvårdsverkets riktvärden för MKM (Naturvårdsverket, 2009).

Tabell 2. Uppmäta halter av alifater och aromater i jord jämförs med Naturvårdsverkets riktvärden för MKM. Halter som överskrider riktvärden för MKM markeras i gult. Halter under analysmetodens rapporteringsgräns anges i grå text. Uppmätta halter anges i mg/kg TS.

MKM	350	500	500	1000	50	15	40
Provpunkt	**Alifater >C8-C10**	**Alifater >C10-C12**	**Alifater >C12-C16**	**Alifater >C16-C35**	**Aromater >C8-C10**	**Aromater >C10-C16**	**Aromater >C16-C35**
15G01/0,03-0,7	<10	<20	<20	<20	<1	2,9	6
15G03/0,03-0,7	<10	<20	<20	<20	<1	<1	<1
15G01/0,7-1	<10	<20	<20	<20	<1	<1	<1
15G02/0,6-1	<10	<20	<20	<20	<1	<1	<1
15G03/1,5-2	<10	<20	<20	35	<1	1,3	1,6
15G04/0,7-1	<10	<20	<20	<20	<1	<1	<1
15G07/0,7-1	<10	<20	<20	<20	<1	<1	<1
15G09/1-1,5	<10	<20	<20	<20	<1	<1	<1
14G21/0-0,5*	<10	<20	<20	100	<0,480	21	20,5
14G21/0,5-1*	<10	<20	<20	88	<1	130	78

**Prover uttagna och analyserade under våren 2014*

Av tabellen framgår det att inga halter av alifatiska och aromatiska kolväten överskridande riktvärdet för MKM har påträffats i de jordprov som analyserats vid denna undersökning. I majoriteten av de analyserade jordproverna uppmättes inga halter över analysmetodens rapporteringsgräns. I jordprov uttagna i provpunkten 14G21, vid undersökning 2014, påträffades aromathalter av tunga och medeltunga fraktioner som överskrider riktvärden för MKM.

Grundvattenprover

I tabell 3 och 4 jämförs uppmätta halter analyserade i två grundvattenprov med SPIMFABs förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer och dieselanläggningar (SPIMFAB, 2011). Prov15G01 analyserades för PAH, alifater och aromater medan prov 15G02 endast analyserades för PAH.

Tabell 3: Analysresultat av PAH i grundvatten jämfört med SPIMFAB:s förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer och dieselanläggningar med hänsyn till dricksvatten. . Halter under analysmetodens rapporteringsgräns anges i grå text.

SPIMFAB Dricksvatten	10	2	0,05
Provpunkt	**PAH L**	**PAH M**	**PAH H**
15G01	0,17	0,42	<0.040
15G02	<0.025	0,026	<0.040

Tabell 4: Analysresultat av alifater och aromater i grundvatten jämfört SPIMFAB:s förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer och dieselanläggningar med hänsyn till dricksvatten. . Halter under analysmetodens rapporteringsgräns anges i grå text.

SPIMFAB Dricksvatten	100	100	100	–	70	10	2
Provpunkt	**Alifater >C8-C10**	**Alifater >C10-C12**	**Alifater >C12-C16**	**Alifater >C16-C35**	**Aromater >C8-C10**	**Aromater >C10-C16**	**Aromater >C16-C35**
15G01	<10	<10	<10	<10	<0.30	0,121	<1.0

Av tabellerna ovan framgår att inga halter av PAH, alifater och aromater överstigande SPIMFAB:s förslag till riktvärden med hänsyn till dricksvatten har påträffats. I 15G01 detekterades låga halter av PAH L och PAH M, samt aromater av fraktionen >C10-C16. I 15G02 detekterades låga halter av PAH M.

Bedömning av föroreningssituationen

Uppmätta halter i jord visar på en heterogen PAH-förorening inom undersökningsområdet. Det är dock svårt att med säkerhet avgränsa föroreningarna, då analysresultaten har visat på en mycket varierande föroreningsfördelning i både vertikalt och horisontellt led. Analysresultat för punkterna 15G01 och 15G07 indikerar att det ställvis finns höga PAH-halter i fyllnadsmassorna ner till 0,7 meter under markytan. I den översiktliga undersökningen påträffades höga PAH-halter i punkten 14G21, som ligger i nära anslutning till 15G01. Föroreningen påträffades på djupet 0-1 meter under markytan. I underliggande jordlager underskrider uppmätta halter med god marginal riktvärden för MKM. I 15G03 finns samma typ av föroreningar i de förmodat naturliga jordlagren på 1-1,5 meters djup under markytan, medan uppmätta halter i ovanliggande fyllnadsmassor är betydligt lägre än riktvärden för MKM. Vid analys av grundvatten påvisades detekterbara halter av PAH och aromater, dock i halter som med god marginal underskrider riktvärdena.

I och med föroreningarnas fördelning i jordlagren varierar kraftigt mellan punkterna kontaktades laboratoriet ALS Scandinavia för att verifiera att det inte skett förväxling mellan prover tagna på olika djup. Laboratoriet kunde utifrån en okulär kontroll av proverna inte se någon indikation på att en sådan förväxling skett.

Sammanlagt har 18 jordprov analyserats från 10 provpunkter inom en yta av ca 800 m^2, vilket är att betrakta som en relativt tät provtagning. Utifrån de varierande halterna och med tidigare erfarenhet av heterogena föroreningar, är det tveksamt om ytterligare provtagning av jord skulle ge en tydligare bild av föroreningssituationen. En förenklad bedömning av risker har gjorts utifrån befintlig analysdata, och med nuvarande och planerad markanvändning bedöms påträffade föroreningar ej medföra betydande risker för människor som vistas inom området eller miljön.

Vid en bedömning av risker för människors hälsa utgår man ifrån vilka exponeringsvägar som är och kan bli aktuella utifrån markanvändning. I dagsläget utgörs området av en asfalterad yta. Även den planerade markanvändningen utgörs av en asfalterad parkeringsplats. Risken för exponering bedöms utifrån dessa förutsättningar vara liten, då risken för intag eller inandning av jord/damm samt intag av växter som vuxit i förorenade jordlager reduceras genom en hårdgjord yta. Inte heller inandning av ångor är att betrakta som en betydande exponeringsrisk då det sker en omfattande utspädning av eventuella ångor i utomhusluft. Intag via dricksvatten bedöms i detta fall inte vara relevant då det inte sker något grundvattenuttag för dricksvattenändamål. Det bör dock beaktas att om förorenade jordlager friläggs, exempelvis vid ledningsarbeten, kan det ske en direktexponering.

Bedömning av miljörisker görs utifrån kriterierna skydd av markmiljö samt spridningsrisker till yt- och grundvatten. Det kan inte uteslutas att det lokalt sker en påverkan på markmiljön inom förorenade jordlager. Då det inte har påträffats föroreningar inom fastigheten i övrigt, bedöms uppmätta föroreningar ej ha en betydande påverkan för förutsättningar för markmiljön inom fastigheten som helhet. En bedömning av spridningsrisker kan göras utifrån uppmätta halter i grundvattnet. De halter som uppmätts indikerar att det i dagsläget inte sker en betydande spridning till grundvattnet, vilket är rimligt i och med att ytan är hårdgjord och det sker en begränsad infiltration av nederbörd. I och med de låga halterna som uppmätts i grundvattnet kommer grundvatten som når en ytvattenrecipient ej medföra betydande spridning. Nederbörd som rinner av den hårdgjorda ytan kommer ej i kontakt med föroreningen, och medför därmed ingen betydande spridningsrisk.

Källan till uppmätta PAH-föroreningar är i dagsläget inte känd. Utifrån beskrivning av tidigare verksamhet bedömds det ej vara sannolikt att denna har bidragit till föroreningen. PAH kan förekomma i asfalt som anlagts innan 1973, så kallad tjärasfalt. Utifrån historiska flygbilder från 1959 och 1967 kan det utskiljas att undersökningsområdet sannolikt är asfalterat. Tjärasfalt har en karaktäristik lukt och konsistens, och vid genomförda provtagningar har inga tecken på tjärasfalt noterats. En annan potentiell källa är om kreosotimpregnerade slipers från stickspåret har mellanlagrats inom undersökningsområdet alternativt om fyllnadsmassorna härrör från en yta där slipers har lagrats.

Slutsatser och rekommendationer

Uppmätta halter i jord visar på en heterogen PAH-föroreningar med halter över riktvärden för MKM i 4 av 10 provtagningspunkter. Utifrån nuvarande och planerad markanvändning bedöms uppmätta föroreningshalter dock ej medföra en betydande risk för människors hälsa eller miljön. Det bedöms därmed ej vara motiverat att genomföra saneringsåtgärder.

Om schaktarbeten utförs inom ytan vid en framtida exploatering, bör massor som schaktas provtas med avseende på PAH samt aromatiska kolväten. Vid halter som överskrider riktvärden för MKM ska massorna omhändertas av deponi eller avfallsanläggning med erforderligt tillstånd. Vid uppbrytning av befintlig asfalt bör eventuella tecken på tjärasfalt uppmärksammas. Vid misstanke om tjärasfalt bör asfaltsprov skickas till laboratorium för analys avseende PAH-innehåll.

Liljemark Consulting
Hässelby 2015-02-16

Emelie Westman	Johanna Svederud	Anneli Liljemark
Handläggare	Uppdragsledare	Kvalitetsgranskare

Referenser

GeoVerkstan, 2015. *Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik och miljöteknik. Kv Tändstiftet 1 m.fl., Varbergs kommun. MUR-14-1134-01, Revidering A, 2015-02-10.*

Liljemark Consulting AB, 2014. *PM Miljö, Tändstiftet 1, uppdragsnummer 2014016 daterad 2014-03-19.*

Naturvårdsverket, 2009. *Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976*. Naturvårdsverket.

SPIMFAB, 2011. *Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.* Svenska Petroleuminstitutet (SPIMFAB).

Bilaga 1
Fältanteckningar

Uppdragsnamn:	**Tändstiftet 1, Varberg**
Uppdragsnummer:	**2014013**
Provtagningsmetod:	**Skruvborrsprovtagning**
Datum:	**2015-01-15**
Provtagare:	**Fredhy Hansen, Skanska**
Väder:	**Kraftigt regn**

Prov nr	Djup (m)	Jordart	Grundvatten-nivå	Miljöprover för analys (m)
15G01	0-0,03	Asfalt	Inget grundvatten	0,03-0,7 1-2
	0,03-0,7	F. gr, Sa		
	0,7-1	Sa (gr)		
	1-2	Sa (gr)		
	2-3	Sa (gr)		
15G02	0-0,03	Asfalt	Inget grundvatten	
	0,03-0,6	F. gr, Sa		
	0,6-1	Sa		
	1-2	Sa (gr) (si)		
	2-3	Si, le, Sa		
15G03	0-0,03	Asfalt	1 mumy	0,03-0,7 1-1,5
	0,03-0,7	F. gr, Sa		
	0,7-1	Sa		
	1-2	Sa (si) (gr)		
	2-3	Sa (le) (si)		
15G04	0-0,03	Asfalt	1 mumy	0-0,7
	0,03-0,7	F. gr, Sa		
	0,7-1	Sa		
	1-2	Sa (si) (gr)		
	2-3	Si Sa (le)		

Prov nr	Djup (m)	Jordart	Grundvatten-nivå	Miljöprover tagna på djup (m)
15G05	0-0,03	Asfalt	0,8 mumy	0-0,7
	0,03-0,7	F. gr, Sa		
	0,7-1	Sa		
	1-2	Sa (si) (gr)		
	2-3	Sa (si) (gr)		
15G06	0-0,03	Asfalt	0,8 mumy	0,6-1
	0,03-0,6	F. gr, Sa		
	0,6-1	Sa		
	1-2	Sa (si) (gr)		
	2-3	Sa		
15G07	0-0,03	Asfalt	1 mumy	0-0,7
	0,03-0,7	F. gr, Sa		
	0,7-1	Sa		
	1-2	Sa (si) (gr)		
	2-3	Sa (si)		
15G08	0-0,4	F. Sa, si, Mu	Inget grundvatten	0,4-1
	0,4-1	F? Sa, si, let		
	1-1,4	F? si, let		
	1,4-2	F? Sa, si, let,		
	2-3	F? Sa, si, let		
15G09	0-0,03	Asfalt	1 mumy	0,03-0,7
	0,06-6	F. gr, Sa		
	0,6-1	Sa (si)		
	1-2	Sa (si)		
	2-3	Sa (le) (si)		

Installation av grundvattenrör samt provtagning av grundvatten:				
Två grundvattenrör installerades 2015-01-15. Rören var PEH-rör, med 55 mm i diameter och 2 meter filterlängd. Rören installerades i befintligt borrhål efter provtagning av jord på morgonen den femtonde januari. I samband med installering renspumpades rören. Provtagning skedde med peristaltisk pump på eftermiddagen samma dag efter att vattnet i rören omsatts en gång.				
Provtagare: Fredhy Hansen, Skanska				
Väder: **Kraftigt regn**				
Grundvattenrör	**Rök-my (m)**	**Rök-gvy (m)**	**Rök-spets (m)**	**Anmärkning**
15G01	-0,11	0,8	3	Till analys för alifater, aromater och PAH
15G02	-0,08	0,9	3	Till analys för PAH

Tändstiftet 1, rekommendationer inför eventuell åtgärd

Bakgrund och syfte

Fastigheten Tändstiftet 1 har undersökts i två etapper, en inledande översiktlig undersökning varvid en PAH-förorening påträffades, och en kompletterande med syfte att avgränsa föroreningen. Föroreningssituationen och genomförda undersökningar beskrivs närmare i *PM Miljö, Tändstiftet 1* och *Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Tändstiftet 1* (Liljemark Consulting AB, 2014 och Liljemark Consulting, 2015) samt i *Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik och miljöteknik, Kv Tändstiftet 1m.fl, Varbergs kommun* (GeoVerkstan , 2015).

Efter dialog med Miljö- och Hälsoskyddsförvaltningen, Varbergs kommun, framgår att en saneringsåtgärd kan bli aktuell. Syftet med föreliggande PM är att, utifrån befintlig information om föreningssituationen, beskriva en uppskattad omfattning av en eventuell saneringsåtgärd samt ge rekommendationer inför fortsatt arbete.

Avgränsning förorening

Föreningssituationen är heterogen i den meningen att mycket varierande föroreningshalter har påträffats i vertikalt och horisontellt led. En sammanställning över halter redovisas i tabellen nedan. Punkternas läge samt bedömning av föroreningens utbredning redovisas i bilaga 1.

Tabell 1: Uppmäta halter av PAH i jord samt Naturvårdsverkets riktvärden för MKM. Halter som överskrider riktvärden för MKM markeras i gult. Halter under analysmetodens rapporteringsgräns anges i grå text. Uppmätta halter anges i mg/kg TS.

Benämning i figur 1.	MKM	15	20	10
	Provpunkt	PAH L	PAH M	PAH H
	15G01/0,03-0,7	0,46	13	12
	15G01/0,7-1	<0.15	1,2	1,2
	15G01/1-1,5	0,15	0,46	0,31
	15G02/0,6-1	<0.15	<0.25	<0.3
	15G03/0,03-0,7	0,15	2,3	2,3
	15G03/1-1,5	0,85	40	17
	15G03/1,5-2	0,17	5,5	4,2
S-3	15G04/0-0,7	0,1	4,7	3,8
	15G04/0,7-1	<0.15	2,3	1,7
S-2	15G05/0-0,7	0,15	1,2	0,94
S-1	15G06/0,6-1	0,15	0,25	0,25
	15G07/0-0,7	1,8	47	31
	15G07/0,7-1	<0.15	1,5	1,5
S-5	15G08/0,4-1	0,15	0,25	0,25
S-6	15G09/0,03-0,7	0,11	5	4,4
	15G09/1-1,5	<0.15	<0.25	<0.3
	14G21/0-0,5	3	86	36
	14G21/0,5-1	22	350	20

Liljemark Consulting AB
Friherregatan 36
165 58 Hässelby

Org.nr. 55 68 79-31 36
Bankgiro: 837-3243

www.liljemark.net
info@liljemark.net
0707-21 02 32

En grov avgränsning av föroreningen har gjorts genom att utgå ifrån provpunkter där uppmätta halter underskrider riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Föroreningen har ej avgränsats i nordöst, och därmed är utbredningen i denna riktning osäker. Utifrån uppmätta halter samt en uppskattning av utbredningen i nordöst, bedöms föroreningen omfatta en yta om ca 350 m². Föroreningens bedömda utbredning redovisas i figuren nedan. I tabell 1 ovan framgår vilka provpunkter som utgör avgränsningen.



Figur 1. Föroreningens ungefärliga utbredning. I tabell 1 ovan framgår vilka provpunkter som utgör avgränsningen. S-4 är en uppskattad avgränsning, och utgörs ej av en provpunkt.

I samtliga punkter där halter över riktvärden uppmätts har föroreningen avgränsats på djupet, till ett djupintervall om 0-1,5 meter under markytan. Sammanlagt bedöms en åtgärd omfatta ca 500 m³ jordmassor.

Rekommendationer inför eventuell åtgärd

Området ska framöver vara ett verksamhetsområde med affärslokaler och åtgärdsmål bör motsvara krav som ställs för mindre känslig markanvändning. Då föroreningarna är av relativt begränsad omfattning och ytligt förekommande bedöms att en eventuell åtgärd utgörs av en schaktssanering där förorenade jordmassor avlägsnas från området.

Föroreningens utbredning har avgränsats genom laboratorieanalyser av jordprover uttagna i östlig, västlig och sydlig riktning samt i horisontellt led. Efter schakt enligt avgränsningen bör kontrollprover tas i schaktväggar och -botten för att säkerställa att åtgärdsmålen uppnås. I nordligt led har föroreningen ej avgränsats vilket innebär att det är osäkert hur långt det bör schaktas i nordligt led. Kontrollprovtagning bör utföras efter att punkten 15G07 har passerats. Om kontrollprovtagningen visar på halter över åtgärdsmålen görs ytterligare schakt och nya kontrollprov uttas.

I samband med schaktarbeten bör man upp märksamma om det går att urskilja massor med avvikande karaktär, som kan bidra till att avgränsa föroreningen i fält. I dagsläget finns det inga fältinstrument som detekterar PAH, vilket innebär att en kontroll av resthalter i schaktväggar och -botten tillförlitligt endast kan göras genom laboratorieanalys.

Inför en eventuell åtgärd ska en saneringsanmälan skickas in till Miljö- och Hälsoskyddsförvaltningen, Varbergs kommun.

Liljemark Consulting
Hässelby 2015-03-24

Johanna Svederud — Uppdragsledare

Anneli Liljemark — Kvalitetsgranskare

Referenser

GeoVerkstan . (2015). *Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik och miljöteknik. Kv Tändstiftet 1 m.fl., Varbergs kommun. MUR-14-1134-01, Revidering A, 2015-02-10.*

Liljemark Consulting. (2015). *Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Tändstiftet. Uppdragsnummer 2014013, daterad 2015-02-16.*

Liljemark Consulting AB. (2014). *PM Miljö, Tändstiftet 1, uppdragsnummer 2014016 daterad 2014-03-19.*



PUNKT	NORR	ÖST
S-1	6333635	166275
S-2	6333636	166282
S-3	6333646	166279
S-4	6333663	166277
S-5	6333657	166265
S-6	6333647	166262

KOORD SYSTEM: SWEREF 99 12 00



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

PRELIMINÄR UTBREDNING - FÖRORENING

ASPELIN RAMM

GeoVerkstan
HÄLLINGSJÖVÄGEN 322
434 97 KUNGSBACKA

0300-68 68 20
info@geoverkstan.se
www.geoverkstan.se

GEO VERKSTAN
TANKE-TEKNIK-TILLÄMPNING

UPPDRAG NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE
14-1134	H. GARIN	H. GARIN

DATUM	ANSVARIG
2015-03-24	JOHANNA SVEDERUD/LILJEMARK

BEDÖMD UTBREDNING AV FÖRORENING
KV TÄNDSTIFTET 1 M.FL., VARBERG
PLAN
-

SKALA	NUMMER	BET
1:500 (A3)	141134-BILAGA 1	-

G:_1X\141134_Varberg_Tändstiftet\31_Rit\Ritdel\141134-M-saneringdwg
Externa referenser: T-ruta.dwg ...\TM\141134-TM.dwg ...\Mod\G-plan-500.dwg ...\Mod\M-DP-140318.dwg ...\Mod\M-Grundkarta.dwg ...\Mod\M-Utredningsområde - exlended.dwg ...\Mod\G-plan-200.dwg ...\Mod\M-Plan-sanering-500.dwg