

PM

Kompletterande provtagning och utvärdering av förorening i mark och grundvatten inom fastigheten Käckplunda 1 mfl, Skövde kommun

2025-06-12

Reviderad 2025-07-04

Bakgrund och syfte

Jordnära Miljökonsult AB (Jordnära) har på uppdrag av Skövde kommun under 2024 genomfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning¹ avseende jord inom delar av fastigheterna Käckplunda 1, Skövde 4:82 och Skövde 4:53, i samband med planarbetet för området. Undersökningen påvisade förekomst av främst arsenik i halter som bedömts utgöra oacceptabel risk avseende planerad markanvändning, om ingen åtgärd vidtas.

Skövde kommun har från tillsynsmyndigheten Miljösamverkan Östra Skaraborg mottagit delegationsbeslut (ärendenummer 2025-1589) där det framgår att kompletterande provtagning och utvärdering krävs för att säkerställa markens lämplighet för planerad markanvändning, framför allt inom den tidigare järnvägsbankens sträckning, där det även enligt nu framkomna muntliga uppgifter från MÖS ska finnas en "oljekabel". Jordnära erhöi i uppdrag av Skövde kommun att upprätta en provtagningsplan avseende kompletterande undersökningar², samt att bemöta MÖS utlåtande, vilken sedermera godkändes av MÖS.

Syftet med de kompletterande undersökningarna av ytliga jordlager inom tidigare läge för järnvägsspåret är att utreda om det förekommer halter av metaller, olja, BTEX, PAH, PCB, PFAS eller bekämpningsmedel som kräver beaktande inför kommande markanvändning. Då det inom järnvägsbankens område förlagts en betydande mängd ledningar behöver planerad kompletterande provtagning utföras genom handgrävning i ytliga jordlager.

Den kompletterande undersökningen av grundvatten syftar vidare till att utreda om bekämpningsmedel förekommer i området samt om de arsenik- och nickelhalter som påvisats i jord inom fastigheten givit upphov till förhöjda halter i grundvatten. Föreliggande PM syftar till att presentera och utvärdera resultaten från den nu genomförda kompletterande undersökningen samt att vidareutveckla bedömning av föroreningsituationen inom aktuellt område.

Utöver ovannämnda kompletteringar utfördes under juni månad ytterligare en komplettering avseende PCB i jord, med anledning av tidigare erhållna analysvar. Resultaten från kompletteringen avseende PCB har inarbetats i föreliggande, reviderat PM.

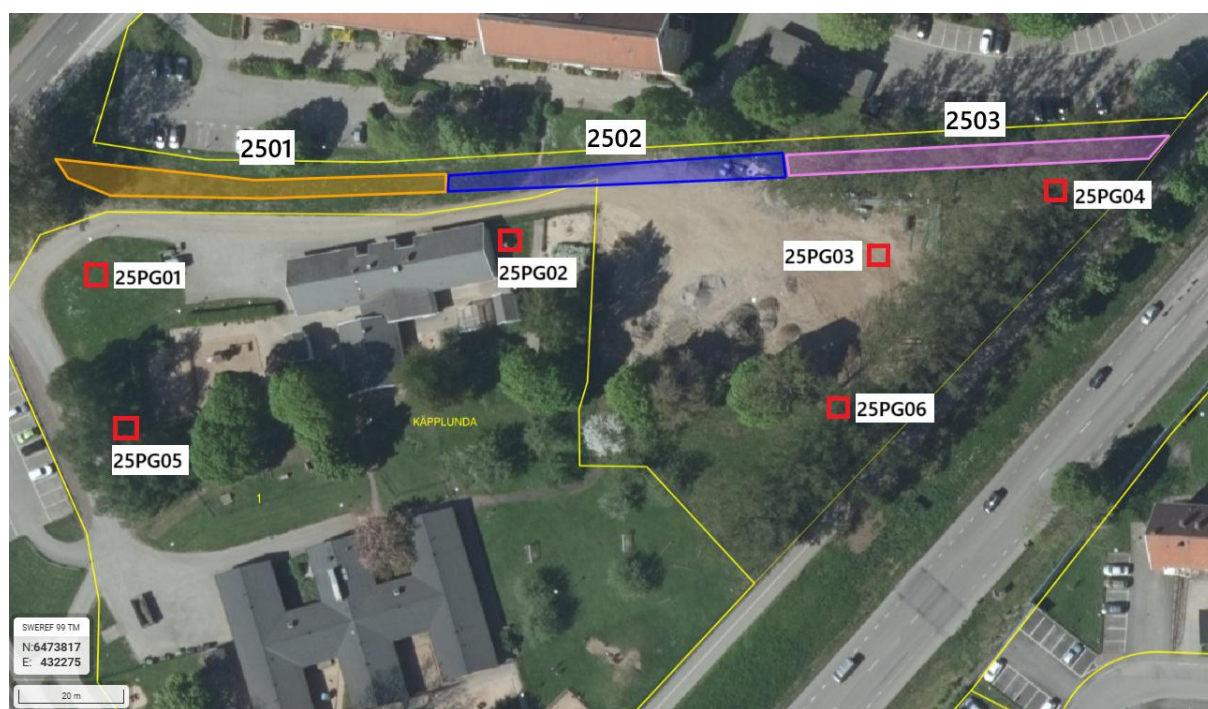
För mer ingående information om tidigare utförda arbeten samt resultaten av dessa hänvisas till Jordnäras tidigare upprättade handlingar (Jordnära, 2024; 2025).

Genomförande

Två kompletterande undersökningar har utförts: Den första kompletterande undersökningen genomfördes 2025-05-22 och omfattade provtagning av yttlig jord inom tidigare läge för järnvägsspår samt grundvatten från tre grundvattenrör, i enlighet med upprättad provtagningsplan. Ytterligare komplettering avseende PCB i jord genomfördes 2025-06-26. Prover uttogs i av laboratoriet tillhandahållna kärl och förvarades svalt inför laboratorieanalys.

Jordprovtagning inom tidigare läge för järnvägsspår genomfördes med hjälp av markkarteringspjut och spade. Inom resp. delområde (2501-2503, Figur 1) uttogs ca 10 delprover till ett djup av ca 0,1- 0,2 meter under markytan (m.u.my.) vilka slogs samman till ett samlingsprov; ett per delområde resulterande i 3 samlingsprover bestående av ca 10 delprover. Samtliga tre prover skickades för laboratorieanalys.

Den kompletterande jordprovtagningen under juni avsåg provgroppgrävning i 6 punkter, 25PG01-25PG06, Figur 1. Ur varje provgropp uttogs samlingsprover från nivå 0-0,2 resp. 0,2-0,5 m.u.my. resulterande i 12 prover, varav 7 analyserats på laboratorium avseende PCB. Samlad analysomfattning redovisas i Tabell 1.



Figur 1. Flygfoto där delområdesindelning av aktuellt område för tidigare järnvägsspår markeras med orange, blå resp. rosa polygon, med tillhörande prov-ID. Lokalisering av kompletterande provgroppar markeras med röda rutor och prov-ID ©Lantmäteriet

Provtagning av grundvatten föregicks av nivåmätning av grundvattenyta och omsättning av minst 1 brunnsvolym i resp. rör, Figur 2. Omsättning och provuttag utfördes med bailer. Samtliga tre prover skickades för laboratorieanalys, omfattning enligt Tabell 1.

Observera att de grundvattenrör som funnits tillgängliga för provtagning inte är s.k. "miljörör", dvs i PEH. Aktuella rör är geotekniska observationsrör utförda i stål med smörjmedel i gängorna. Detta riskerar att medföra kraftigt förhöjda och missvisande halter avseende vissa metaller så som zink. Smörjolja som används i gängorna riskerar att ge upphov till förhöjda halter av framför allt alifater. Halter av arsenik, som i mångt och mycket varit undersökningens huvudfokus, påverkas inte av aktuella rör. Förfarandet godkändes av MÖS i samband med presentationen av provtagningsplanen.



Figur 2. Flygbild över området där lokalisering av de tre grundvattenrören redovisas. ©Lantmäteriet

Tabell 1. Genomförda laboratorieanalyser avseende jord och grundvatten.

Parameter	Antal jordprov	Antal grundvattenprov
Metaller, 10 st inkl. Hg	3	6*
BTEX, alifater, aromater och PAH	3	3
PCB	3+7**	3
Grundläggande paket för äldre banvallar (Diuron + metaboliter, Imazapyr samt Glyfosat och AMPA)	3	-
Pesticider i vatten (26 parametrar inkl. Diuron, Glyfosat och AMPA)	-	3
PFAS11	3	-
PFAS24	-	3

*3 filtrerade, 3 surgjorda

**Från kompletteringen utförd 2025-06-26

Resultat

Fältobservationer

Markytan inom området för jordprovtagning utgjordes av gräsmatta respektive grusad yta med ställvisa tegelinslag. Jorden inom undersökningsområdet utgjordes generellt av hårt packat fyllnadsmaterial i form av siltig sand med grus och inslag av organiskt material. I flera samlingsprov påträffades tegel och förekomst av rötter. Den hårt packade marken medgav inte provtagning till djup större än ca 0,1 m i flertalet delpunkter inom området för tidigare järnväg. Fältprotokoll avseende jordprovtagning med spade/markkarteringsspjut inom tidigare järnvägsområde redovisas i bilaga 1a.

I samband med provgroppgrävningen under juni noterades ställvis förekomst av större skifferbitar, se Figur 3. I punkt 25PG04 påträffades tegel samt vad som bedömdes vara rester från en husgrund. Fältprotokoll avseende jordprovtagning av provgropar redovisas i bilaga 1b.



Figur 3. Skifferbit från provgrop 25PG01. Foto Jordnära.

Grundvattnet i de tre punkterna var visuellt snarlikt, med förekomst av oljehinna och vita partiklar. I punkt 202 och 210 var vattnet något rostfärgat och grumligt. I punkt 215 var vattnet mer klart och relativt ofärgat. De missfärgningar, utfällningar och oljehinnor som noterats bedöms sannolikt förklaras av grundvattenröret då det är metallrör med smorda gängor. Fältprotokoll avseende grundvattenprovtagning redovisas i bilaga 1c.

Laboratorieanalyser

I föreliggande avsnitt sammanfattas analysresultat avseende jord och grundvatten i relation till relevanta jämförvärden för resp. medium. Uppmätta halter i jord jämförs i denna rapport med

Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM, bostäder, park), vilka bedöms vara tillämpliga för den aktuella markanvändningen i området (Naturvårdsverket, 2009; SGI, 2015). Som jämförelse redovisas även motsvarande riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM, industri, kontor, mm). Vidare presenteras haltnivåer för vad som anses utgöra mindre än ringa risk (MÄRR) vid återanvändning av massor i anläggningsarbeten (Naturvårdsverket, 2010) samt koncentrationsgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2019).

Uppmätta halter i grundvatten jämförs i första hand mot SGU:s generella tröskelvärden (SGU, 2023). Observera att jämförelserna och utvärdering av metaller i grundvatten avser filtrerade prover. För petroleumkolväten som saknar generella tröskelvärden jämförs uppmätta halter mot Svenska Petroleum Institutets riktvärden avseende skydd av inträngning av ångor i byggnader resp. skydd av ytvatten. Halter av PCB jämförs mot de nederländska riktvärdena för bedömning av påverkan (RIVM, 2013).

En sammanställning av analysresultat i relation till tillämpade jämförelsevärden för jord resp. grundvatten redovisas i bilaga 2a resp. 2b. Analysrapporter från laboratoriet redovisas i bilaga 3 a och b.

Jord

Utvärdering av analysresultat avseende jord sammanfattas i punktlista nedan:

- **Arsenik påvisas i halter överskridande KM i samtliga 3 prover inom tidigare järnväg.**
- **PCB7 påvisas i halt överskridande KM i 3 av 10 prover varav ett i nivå med MKM. Ett prov påvisar halt strax under KM.**
- *Av petroleumkolväten detekteras alifater >C16-C35 i samtliga 3 prover inom tidigare järnvägsspår; halter underskridande KM.*
- *PAH detekteras i samtliga 3 prover inom tidigare järnvägsspår; halter underskridande KM.*
- *Diuron och dess metaboliter detekteras i 2 av 3 prover inom tidigare järnvägsspår; halter underskridande KM.*
- *Glyfosat och AMPA detekteras inte i något av de 3 proverna inom tidigare järnvägsspår.*
- *Imazapyr detekteras inte i något av de 3 proverna inom tidigare järnvägsspår.*
- *PFAS detekteras i samtliga 3 jordprover; halter underskridande KM inom tidigare järnvägsspår.*

Grundvatten

Utvärdering av analysresultat avseende grundvatten sammanfattas i punktlista nedan:

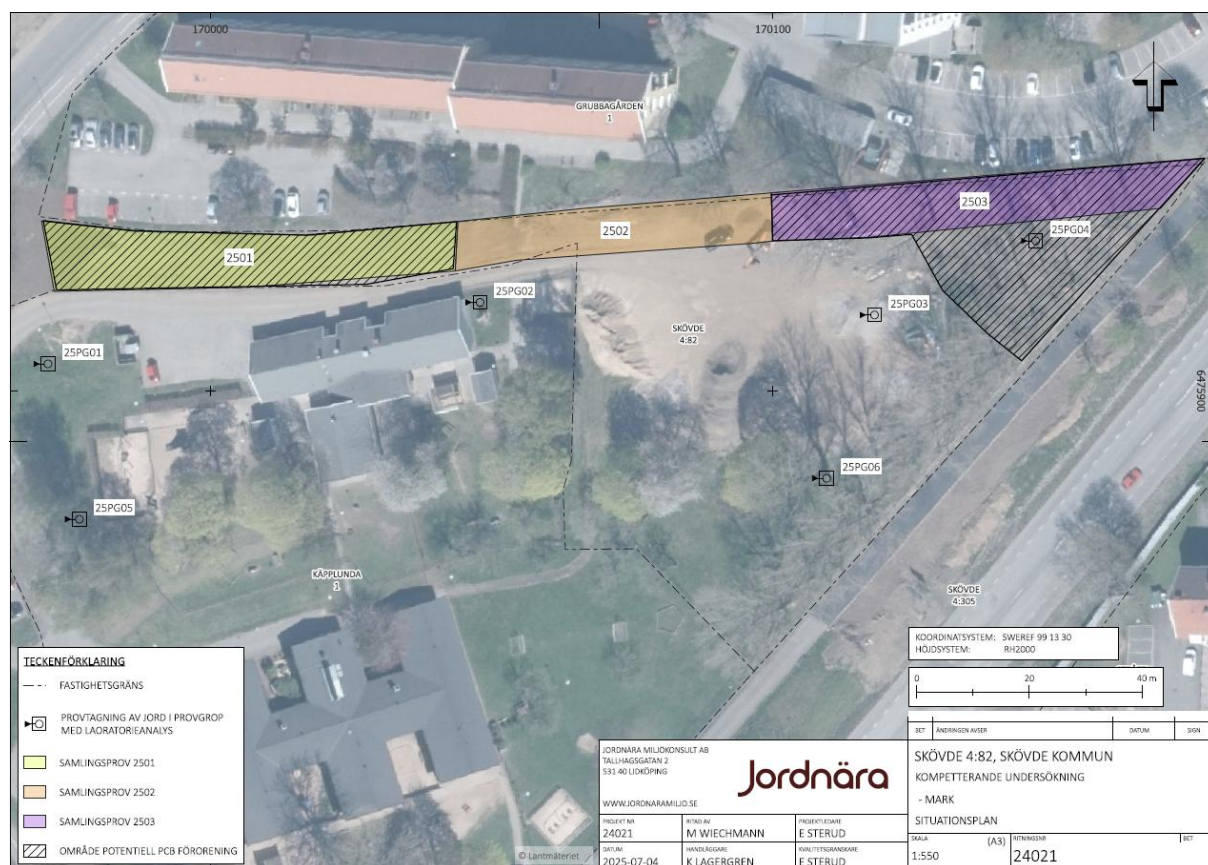
- **Aromater >C16-C35 påvisas i 1 av 3 prov; halt överskridande SPI:s riktvärde avseende skydd av ytvatten.**
- **PFAS påvisas i samtliga 3 prover och överskrider tröskelvärdet i 2 av 3 prov.**
- Metallhalter, undantaget zink, underskrider resp. tröskel- och riktvärde. Zink påvisas i förhöjda halter men då prov tagits ur metallrör bedöms proverna inte representativa.
- Alifater >C16-C35 påvisas i 3 av 3 prov, sannolikt till följd av smörjmedel från grundvattenrören varför påvisade halter inte bedöms representativa.
- pH är förhöjt i punkt 202 och 215.
- *PCB påvisas inte i något av de 3 proverna.*
- *Bekämpningsmedel detekteras i 2 av 3 prover; halter underskridande tröskelvärden.*

Föroreningsituation och förenklad riskbedömning

Nu genomförd provtagning och analys av jord inom tidigare läge för järnvägsspår påvisar halter av arsenik i nivå med vad som tidigare påvisats inom fastigheten Käpplunda 1, dvs överskridande KM.

PCB i halter överskridande KM, samt i nivå med MKM, påvisas inom ramen för de kompletterande undersökningarna, inom samt söder om området för tidigare järnvägsspår. Samlingsprov 2501 från västra delen av tidigare järnväg inom aktuellt område påvisar halt av PCB överskridande KM. Samlingsprov 2503, i öst, påvisar PCB i halt underskridande KM. Samlingsprov 2502, i mitten av aktuell sträckning av tidigare järnväg, påvisar ingen förekomst av PCB. Den kompletterande undersökningen som genomfördes i juni påvisade PCB i punkt 25PG04, belägen strax söder om området för samlingsprov 2503. I nivå ca 0-0,2 m.u.my. påvisas halt i nivå med MKM. Underliggande nivå, ca 0,2-0,5 m.u.my. påvisar halt av PCB i nivå med KM³. Resterande prov som omfattats av utförda kompletteringar påvisar ingen förekomst av PCB inom resterande delar av undersökningsområdet varför källan till PCB bedöms vara området för det tidigare järnvägsspåret således och möjligen den oljemantlade kabeln som enligt uppgift förlagts inom området.

Bedömd utbredning av PCB i halter överskridande KM illustreras i Figur 4. Den samlade arealen uppskattas till ca 0,2 hektar och med ett bedömt föroreningsdjup av 0,2 m.u.my. resulterar detta i ca 400 m³ jordmassor som behöver hanteras.



Figur 4. Ritning över utförda provpunkter samt bedömd utbredning av PCB vilken markeras med skrafferade områden.

³ Observera att PCB-ämnen i halter underskridande laboratoriets rapporteringsgräns utvärderas som ½ rapporteringsgränsen.

De arsenik- och PCB-halter som påvisats i jord kan vid exponering utgöra risk avseende människors hälsa vid planerad markanvändning, främst genom intag av jord och växter inom området.

Övriga parametrar i jord som analyserats på laboratorium, se Tabell 1, har inte påvisats i halter som bedöms medföra oacceptabla risker för planerad markanvändning, KM.

Utförd analys av grundvatten på filtrerade prover från området visar att metaller, inklusive arsenik och nickel, inte förekommer i beaktansvärda halter jämfört med SGU:s generella tröskelvärden. De kraftigt förhöjda zinkhalter som påvisats bedöms härstamma från stålrören och är inte representativa för grundvattnet inom området. Vidare har tidigare utförd undersökning av jord inom området inte påvisat zink i halter som bedöms kunna resultera i de förhöjda halter som påvisats i grundvattnet.

De grundvattenprover som surgjorts inför analys visar att arsenik till största del uppträder i partikelbunden, generellt ej biotillgänglig, fraktion. Detta innebär att en eventuell spridning av arsenik från jord till grundvatten inom området domineras av partikelbunden transport och att den arsenik som påvisats i jord inom området inte uppvisar en betydande vattenlöslighet. Medelvärde av arsenik i prover från de tre grundvattenrören är 0,46 µg/l vilket kan jämföras mot den allmänna miljö kvalitetsnormen (HVMFS 2016:25) för årsmedel av 0,5 µg/l samt maximal tillåten koncentration av 7,9 µg/l avseende ytvatten.

De förhöjda halterna av alifater >C16-C35 som påvisas i samtliga grundvattenprover bedöms härstamma från smörjolja i stålrören och således inte utgöra en oacceptabel risk avseende människors hälsa eller miljön.

Det förhöjda pH som uppmätts i punkt 202 och 215 indikerar att grundvattnet i viss grad är påverkat. Om påverkan beror på naturligt förekommande jordlager/berggrund eller en föroreningskälla har inte gått att utreda inom ramen för genomförd undersökning.

Endast i rör 215 påvisas halt av aromater >C16-C35 överskridande tillämpat riktvärde avseende skydd av ytvatten och det går inte att utesluta att provet speglar en faktisk föroreningsförekomst, snarare än en kontaminering från stålröret. Provtagning och analys av ytvatten har inte omfattats av föreliggande eller tidigare undersökning genomförd av Jordnära men risken för oacceptabel belastning av ytvatten bedöms som liten eftersom aromater endast påvisats i 1 av 3 rör samt 2 av 31 jordprover från området, som tidigare analyserats. Det tycks således inte förekomma aromathalter i jord inom området vilka allena skulle ge upphov till en oacceptabel belastning på ytvatten.

PFAS påvisas i samtliga 3 grundvattenprover. Halt i rör 202 ligger i nivå med SGU:s generella tröskelvärde, halt i punkt 210 underskrider tröskelvärde och halt i punkt 215 överskrider tröskelvärde med en faktor av ca 8. PFAS kan förekomma i smörjolja från stålrören men beaktande variationen av påvisade halter, samt ingående PFAS ämnen i jord och grundvatten, går det inte att utesluta att PFAS härrör från en förorening inom aktuellt eller kringliggande område. Påvisade halter av PFAS bedöms inte utgöra en oacceptabel risk för planerad markanvändning eftersom inget uttag av grundvatten väntas förekomma. Provtagning och analys av ytvatten har inte omfattats av föreliggande eller tidigare undersökning genomförd av Jordnära och det går inte att utesluta att viss belastning av ytvatten föreligger.

Slutsatser och rekommendationer

Genomförd provtagning har utförts med syfte att undersöka markens lämplighet inför kommande markanvändning genom att undersöka föroreningsförekomst i ytliga jordlager inom tidigare läge för järnvägsspåret. Den kompletterande undersökningen av grundvatten har primärt syftat till att utreda

om bekämpningsmedel förekommer i området samt om de arsenik- och nickelhalter som påvisats i jord inom fastigheten givit upphov till förhöjda halter i grundvatten.

Undersökningen visar generellt att föroreningar i ytlig jord inom tidigare läge för järnvägsspåret motsvarar de som tidigare påvisats inom området, med förhöjda halter av i huvudsak arsenik som bedöms härstamma från skiffer inom området. Analys av PCB har inte omfattats av tidigare genomförda undersökningar och förekomst påvisas nu i ytlig jord inom tidigare läge för järnvägsspåret och nära den nu uppmärksammade oljekabeln samt inom ett avgränsat område söder om det östra delområdet för tidigare järnvägsspår.

Föroreningshalter i grundvattnet är generellt låga, i synnerhet avseende arsenik och nickel som påvisats i förhöjda halter i jord inom området. Ursprunget av de förhöjda halter av aromater C16-C35 och PFAS som påvisats i grundvattnet har inte gått att fastställa inom ramen för föreliggande undersökning. De förhöjda halter som påvisats i grundvatten inom området bedöms inte utgöra hinder för planerad markanvändning men ska beaktas vid uppkomst och hantering av grundvatten.

Påvisade arsenikhalter i grundvatten bedöms inte i betydande grad försvåra efterlevnad av miljö kvalitetsnormen för arsenik i ytvatten då medelhalten av arsenik i grundvattenproverna underskrider MKN (årsmedelvärde och maximal tillåten koncentration) för arsenik.

För att minimera risker avseende naturligt förhöjda halter av arsenik i ytliga jordlager inom området rekommenderar Jordnära åtgärd genom exempelvis påförande av markduk och för markanvändningen lämplig jord. Detta i syftet att minska de dimensionerande exponeringsvägarna intag av jord samt intag av ätliga växter. Växter kan då planteras i ej förorenad jord för att förhindra upptag av föroreningar. Val av växter här härvidlag av betydelse, då framför allt rotdjup. Även hårdgörande av förorenade marktytor eliminerar ovannämnda exponeringsvägar.

Utbredningen av PCB visar att ämnet förekommer i jord inom banvallen men även inom ett område söder om tidigare läge för järnvägen. De PCB-halter som påvisats i ytlig jord utgör potentiellt en risk avseende planerad markanvändning enligt standardscenariot för känslig markanvändning (KM). Jordnära rekommenderar att föroreningen av PCB avhjälps genom schaktsanering av ytliga jordlager med tillhörande miljökontroll, vilket lämpligen formuleras genom upprättande av en anmälan om avhjälpan åtgärder⁴. Bedömd utbredning av PCB i halter överskridande KM illustreras i Figur 4. Den samlade arealen uppskattas till ca 0,2 hektar och med ett bedömt föroreningsdjup av 0,2 m.u.my. resulterar detta i ca 400 m³ jordmassor som behöver hanteras.

Denna PM utgör ett tillägg till tidigare framtagna rapport (Jordnära, 2024) och kompletterar slutsatserna. Av naturliga skäl kan det inte uteslutas att det finns föroreningar i delar av områden som inte undersökts, eller att det förekommer ämnen och föroreningar som inte analyserats.

Enligt miljöbalken kap. 10 §11, ska den som äger eller brukar en fastighet oavsett om området tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Lag (2007:660). Denna ska PM tillsändas Miljösamverkan Östra Skaraborg, avseende delegationsbeslut ärendenummer 2025-1589.

⁴ 28 § i förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd

Bilagor

1. Fältprotokoll
2. Sammanställning analysresultat
3. Analysrapporter

Referenser

Avfall Sverige, 2019: Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:01.

Jordnära, 2024: Rapport – Miljöteknisk markundersökning. Kåpplunda 1 samt delar av Skövde 4:82 och Skövde 4:43, Skövde. Jordnära Miljökonsult AB, 2024-10-24.

Jordnära, 2025: PM – Kompletterande utvärdering samt provtagning av mark och grundvatten inom fastigheten Kåpplunda 1, Skövde kommun. Jordnära Miljökonsult AB, 2025-04-30.

Naturvårdsverket, 2009: Riktvärden för förorenad mark – Modellbeskrivning och vägledning, Naturvårdsverkets rapport 5976, 2009, reviderad november 2022.

Naturvårdsverket, 2010: Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Naturvårdsverkets Handbok 2010:1, 2010.

RIVM, 2013: Soil Remediation Circular 2013, version of Jult 2013. National institute for public health and the environment, Nederländerna.

SGI, 2015: Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. SGI publikation 21. Statens geotekniska institut. SGU, 2023: SGU-FS 2023:1 – Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om kartläggning, riskbedömning och klassificering av status för grundvatten.

SPI, 2010: Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. SPI Svenska Petroelum Institutet, december 2010.

Jordnära Miljökonsult AB
Organisationsnummer: 556964-5517
www.jordnaramiljo.se

Projektledare: Erik Sterud
Granskare: Viktoria Lundborg
Projektnummer: 24021
Beställare: Skövde Kommun