

## **Historisk miljömedicinsk bedömning av sanerat deponiområde, tidigare förskoleområde och närliggande skogsområden**

### **Bakgrund och frågeställning**

I oktober 2025 mottog Arbets- och miljömedicin i Uppsala en förfrågan från Enköpings kommuns Miljö- och samhällsbyggnadsförvaltning om en miljömedicinsk riskbedömning av förorenad mark inom ett område beläget i anslutning till Robinson Svedia – Tellusskolan i Enköpings kommun.

Syftet med bedömningen var att utreda huruvida de uppmätta föroreningshalterna inom det tidigare sanerade deponiområdet, det före detta förskoleområdet samt närliggande skogsområden som använts inom ramen för skol- och förskoleverksamheten kan ha medfört hälsopåverkan hos barn i åldrarna 1–12 år under den tid verksamheten var aktiv.

På platsen, där den rivna förskolan var, uppförs nu den nya förskolan Ripan, som enligt planering beräknas öppna våren 2026.

### **Miljödata och föroreningssituation**

Analyser av insamlade jordprover har gjorts av SWECO under 2023 och 2025, i samband med rivning och sanering på platsen för den tidigare förskolbyggnaden. Jordproverna visar att marken inom delar av undersökningsområdet innehöll halter som överskred Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM) avseende arsenik, barium, bly, kadmium, koppar, kvicksilver, zink, alifater >C16–C35, PAH-H, bensen, PFAS samt summa PCB. SWECO gör bedömningen att arsenik härrör från moränen och alltså inte från själva deponin.

Vidare uppmättes halter som överskred riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) för bly, kadmium, zink, alifater och bensen.

Inga förhöjda metallhalter påvisades på den tidigare förskolagården.

## Exponeringsantaganden och scenarier

Exponeringsberäkningarna baserades på konservativa worst-case-antaganden, inklusive:

- Användning av de högsta uppmätta halterna i yttjord (0-0,2 meter djup).
- 100 % biotillgänglighet och gastrointestinal absorption,
- Yngre barns exponering som har det högsta jordintaget per kilogram (kg) kroppsvikt (3–4-åringar, kroppsvikt 15 kg).

Två exponeringsscenarier analyserades i enlighet med definitionen av känslig markanvändning (KM):

1. Akut exponering: Engångsintag av 5 g förorenad jord.
2. Kronisk exponering: Kontinuerligt intag av 120 mg förorenad jord per dag under ett år (365 dagar). Enligt Naturvårdsverket uppskattas barn upp till 5 år genom hand till mun-kontakt få i sig 120 mg jord per dag i jämförelse med äldre barn och vuxna som har ett ofrivilligt intag av 50 mg jord per dag.

Beräknade intag jämfördes med toxikologiska referensvärden, såsom tolerabelt dagligt intag (TDI) mg/kg kroppsvikt per dag och akuta referensdoser i mg/kg kroppsvikt som engångs intag, i enlighet med Naturvårdsverkets vägledning.

## Dominerande exponeringsväg

Den huvudsakliga exponeringsvägen som beaktats i denna bedömning är oralt intag av förorenad jord, baserat på ämnenas egenskaper, exponeringsscenarierna och den studerade målgruppen.

## Bedömning av akut hälsorisk

Av de analyserade ämnena är det endast arsenik och barium som enligt Naturvårdsverket kan ge upphov till akuta förgiftningsrisker vid halter som kan förekomma i förorenad mark.

Även vid ett engångsintag av 5 g av den mest förorenade jorden, i det undersökta området, låg den beräknade exponeringen för arsenik och barium cirka en tiopotens under relevanta akuta referensnivåer.

De uppmätta halterna, av samtliga föroreningar, bedöms därför inte kunna ge upphov till akuta hälsoeffekter.

## Bedömning av kronisk hälsorisk

Vid scenarier med kronisk exponering (mer än ett år) eller subkronisk exponering (mer än en månads exponering) översteg kvoten 1,0 mellan beräknat dagligt intag och det toxikologiska referensvärdet för arsenik, bly respektive PAH-H.

Detta indikerar en potentiell risk för hälsoeffekter vid långvarig och frekvent exponering för dessa ämnen om många barn har blivit exponerade under lång tid.

Den individuella riskens storlek är dock starkt beroende av hur de skogs- och naturmarksliknande områdena används i praktiken, exempelvis:

- Hur ofta barn vistas i området
- Typ av aktivitet, såsom picknick, lek eller idrott
- Hur lång tid varje vistelse varar (till exempel flera timmar per dag jämfört med sporadiska korta besök)

Vid användning av området i enlighet med definitionen för mindre känslig markanvändning (MKM)—det vill säga högst cirka 60 vistelsedagar per år och utan aktiviteter som innebär långvarig eller intensiv kontakt med marken—bedöms risken för kroniska hälsoeffekter som försumbar.

Om området däremot används mer frekvent, exempelvis två till tre dagar per vecka under perioder från månader till flera år, finns en risk att exponeringen kan överskrida det tolerabla dagliga intaget för arsenik, bly respektive PAH-H. Värt att notera är att det tolerabla dagliga intaget är satt med säkerhetsmarginaler beroende på hur allvarliga hälsoeffekter som är beskrivna i litteraturen.

Kunskapen om toxiciteten hos arsenik, bly och PAH-H baseras i stor utsträckning på epidemiologiska studier av långvarig exponering via förorenad mat, dricksvatten eller yrkesmässiga miljöer.

För arsenik anses huden vara det mest känsliga icke-cancerrelaterade målorganet vid kronisk oral exponering. Långvarig exponering vid relativa höga arseniknivåer, vanligtvis under flera år, kan leda till karakteristiska hudförändringar såsom hyperkeratos, särskilt på handflator och fotsulor. Sådana förändringar har inte dokumenterats i Sverige. På motsvarande sätt har långvarigt intag av oorganisk arsenik har även kopplats till gastrointestinala symtom såsom illamående, kräkningar, buksmärta och diarré. Dessa symtom avtar ofta eller försvinner när exponeringen upphör.

Bly orsakar långsiktiga hälsoeffekter hos vuxna, inklusive ökad risk för högt blodtryck, hjärt-kärlsjukdom och njurskador. Exponering under graviditet kan påverka fostrets utveckling och öka risken för tidig födsel. Det är bakgrunden till att blyexponeringen ska hållas så låg som möjlig i befolkningen då dessa låga nivåer i den allmänna miljön inte ger upphov till mätbara risker för individerna, men att det statistiskt kan uppkomma ogynnsamma hälsoeffekter i en population.

Barn är generellt mer mottagliga för blytoxicitet än vuxna eftersom den fraktionella absorptionen av intaget bly är högre och det utvecklande nervsystemet är mer känsligt för toxiska effekter. Stora befolkningsstudier har visat att även relativt låga blyhalter i blodet hos barn kan kopplas till beteende- och inlärningsproblem, lägre IQ, hyperaktivitet, långsammare tillväxt och hörselproblem. Foster och barn utgör därmed känsliga grupper som behöver skyddas genom att blyexponeringen hålls så låg som möjlig.

Både arsenik och PAH-H är cancerframkallande ämnen. Eftersom det inte anses finns någon nedre gräns för risk ska exponeringen hållas så låg som möjligt i befolkningen för att undvika exponeringsrelaterade fall.

I detta sammanhang avser hälsoeffekter såsom cancer, kardiovaskulära effekter och påverkan på njurfunktion hos vuxna effekter som är kopplade till kontinuerlig exponering under en livstid. I befolkningen finns en viss bakgrundsexponering för bly, arsenik och PAH, framför allt via våra livsmedel och i vissa yrken, och som ofta utgör den största delen av den totala exponeringen.

Det är viktigt att notera att en retrospektiv bedömning av denna typ av exponering är begränsad. Det är i regel inte möjligt att förutsäga vilka individer som eventuellt kan utveckla hälsoeffekter i framtiden.

Om inga hälsoeffekter som kan kopplas till exponeringen har uppstått under tiden från exponeringstillfället fram till idag är det mindre sannolikt att sådana effekter utvecklas senare. Om symtom ändå skulle uppstå i framtiden kan det dessutom vara svårt att fastställa ett tydligt samband med den historiska exponeringen, eftersom liknande hälsotillstånd kan ha många andra och vanligare orsaker.

Oavsett dessa svårigheter prognosticera hälsoriskerna är den viktigaste åtgärden att, där det är möjligt, minska eller helt eliminera framtida exponering för dessa ämnen via förorenad mark. Någon detaljerad kartläggning av barnens historiska exponering anser vi därmed inte vara meningsfull.

### **Slutsatsen bedömning**

Det är inte möjligt att i detalj kvantifiera framtida hälsoeffekter på individnivå baserat på uppskattningar av tidigare exponering. Om inga hälsoeffekter observerades under den tid barnen gick i skolan är det dock osannolikt att framtida hälsoeffekter kommer att uppstå till följd av dessa exponeringar. Eventuella risker bedöms främst vara relevanta för barn under 4 års ålder; risken för vuxna är försumbar.

Enligt uppgifter från kommunen finns förskoleverksamheten inte längre kvar och området som dessutom sanerats eller planeras att saneras. De exponeringsscenarioer som vi bedömt är därmed inte längre aktuella för den planerade verksamheten.

Om den nya förskolan, som nu byggs i området, bedrivs i enlighet med samma pedagogik, med daglig utevistelse i de provtagna skogsområdena, är det ur hälsorisksynpunkt mer lämpligt att betrakta skogsområdet som känslig markanvändning (KM) och området bör då saneras för att utfylla riktvärdena för KM.