

härstammar från. Vanliga ämnen som påträffas i äldre fyllnadsmassor inkluderar alifater, aromater, metaller, PAH, PCB och PFAS-ämnen.

Äldre asfalt kan innehålla stenkolstjära som i sin tur kan innehålla höga halter av PAH. Stenkolstjära finns främst i beläggningar som är från före 1973 (Svenska kommunförbundet och Vägverket, 2003).

6 Genomförande

Provtagningen har utförts i enlighet med framtagna provtagningsplan, (Sweco, 2023b). Avvikelser från provtagningsplanen redovisas under avsnitt 6.4 Avsteg från provtagningsplan.

6.1 Strategi

Provtagningen riktades mot tillgängliga ytor och utifrån misstanke om potentiella föroreningar. Provpunkternas lägen framgår av Bilaga 1. Provpunkternas lägen har anpassats efter förekomst av ledningar och andra hinder.

6.2 Omfattning

Jordprovtagning har genomförts i totalt åtta provpunkter fördelade över området och porgasmätningar i fyra punkter.

6.2.1 Jordprovtagning

Provtagningen av jord utfördes den 18 oktober 2023 med hjälp av borrhandsvagn utrustad med skruvborr i åtta provtagningspunkter, 23SW01-23SW08.

Provtagning utfördes ned till en meter i bedömt naturligt material eller som djupast tre m.u.my (meter under markytan). I fem provpunkter påträffades block eller berg innan tre meter. Proverna uthämtades som vertikala samlingsprover i skikt om 0,5 meter alternativt i skikt med tydliga variationer i jordkaraktär.

Ytlig jord från skruvens flänsar rensades bort och övrig jord samlades upp i diffusionstät provtagningspåse. Proverna homogeniserades väl. Samtliga prover från jordprovtagning förvarades mörkt och svalt innan och under transport till laboratoriet.

Provpunkternas lägen mättes in med GPS, koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH2000. Koordinaterna redovisas i Bilaga 2.

6.2.2 Porgasmätningar

Porgasmätningar genomfördes den 20 oktober 2023. Porgasprovtagning gjordes i fyra provpunkter fördelade inne i fastigheten. Lokalisering av provtagningspunkter redovisas i Bilaga 1.

Provtagning genomfördes genom att ett jordspjut slogs ner till ca 0,5–0,7m under markytan. Porgasen sögs upp via spjutet genom en pump till adsorbentrör. Pumpar (AirChek XR5000) och jordspjut erhöles från Eurofins. Mätning gjordes m.a.p. förekomst av PAH:er och klorerade alifater, vilket genomfördes som två separata mätningar. För PAH:er genomfördes mätningen över natten, då analysen kräver en större mängd pumpad luft.

6.2.3 Avsteg från provtagningsplanen

Då inget vatten påträffades kunde inga grundvattenrör installeras. Ingen grundvattenprovtagning kunde därför göras.

En revidering av provtagningsförfarandet för porgas genomfördes efter ett platsbesök tillsammans med fastighetsskötaren. Ursprungligen angavs det i provtagningsplanen att provtagning skulle ske i fem till sex punkter både ute och inne. Efter platsbesöket beslutades det att provtagningen i stället skulle begränsas till fyra punkter och enbart utföras under byggnaden. Denna omstrukturering av provtagningspunkterna innebär att de placeras inomhus, vilket möjliggjorde en mer direkt relation till de områden där tidigare verksamheter hade bedrivits.

Vid inhämtande av porgaspumparna så var det två pumpar som fortsatt stod och pumpade trots att en timer hade satts på att de skulle sluta pumpa efter 480 minuter. Detta gällde för punkt 23SW10P samt 23SW11P. Stoppet kan ha berott på att strömmen i lokalerna bröts under natten. För analyserna angavs den pumpade mängd som stod på pumpen vid inhämtandet, vilket troligen är mindre mängd luft än det som totalt pumpats igenom adsorbenttröret. De angivna halterna i analysresultaten kan därför vara högre än de verkliga porgashalterna, då uppmätt mängd PAH delats med en lägre luftvolym än vad som troligen pumpats igenom adsorbenttröret.

6.3 Laboratorieanalyser

Totalt skickades 28 prov för analys; 20 jordprov, fyra asfaltsprov och fyra porgasprov. Jordprover analyserades med avseende på metaller, alifater, aromater, BTEX, och PAH i antal enligt Tabell 1 nedan. Enstaka prover analyserades för PCB samt beräknad TOC. Asfaltsproverna analyserades avseende PAH. Porgasproverna analyserades utifrån PAH, BTEX och klorerade alifater. Se Tabell 1 för analysomfattningen.

Tabell 1. Analysomfattning för antalet utförda laboratorieanalyser för jord, asfalt och porgas.

Jord	Analys
BTEX, alifater, aromater, PAH	14
Metaller, 11st, inklusive Hg	14
PCB-7	4
TOC-beräknad	3
Asfalt	
PAH	4
Porgas	
PAH	4
BTEX, klorerade alifater	4

8 Resultat

I följande avsnitt redovisas resultat från aktuell undersökning. Fältanteckningarna redovisas i Bilaga 3. Samtliga analysresultat har sammanställts och klassats i tabeller i Bilaga 5. Fullständiga analysrapporter finns redovisade i Bilaga 6.

8.1 Fältobservationer

Jordartsprofilen i aktuellt undersökningsområde utgjordes till största delen av fyllnadsmaterial i form av grusig sand i det översta jordlagret cirka 0,5–1,5 m. I flertalet punkter underlagrades fyllningen av varvig torrkorpelera. I tre punkter blev det stopp på grund av block eller berg.

En avvikande lukt av drivmedel noterades i punkt 23SW04 i markdjupet 1–1,5 m under markytan.

8.2 Jord

En sammanfattning av resultaten för jordprover redovisas i respektive avsnitt nedan samt i Tabell 3 och Tabell 4. Resultaten som redovisas i tabellerna är endast i de prover och i de djup där det påträffades förhöjda halter över RV_{KM} . Hela tabellen med samtliga provpunkter och djup finns i Bilaga 5.

Resultaten visar på högst halter, halter över RV_{MKM} , i provpunkt 23SW04 i djupet 1–1,5 m avseende parametrarna; barium, bly, koppar och zink. I övrigt har arsenik, kadmium, kobolt och nickelhalter noterats i halter över RV_{KM} .

Tabell 3. Sammanställning av analysresultat avseende grundämnen för analyserade jordprov. Halter som överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM och KM har markerats med orange och fet stil respektive gul färg och kursiv stil. Enheten är i mg/kg TS.

Provpunkt	Djup (m)	As	Ba	Pb	Cd	Cr	Co	Cu	Hg	Ni	V	Zn
KM		10	200	50	0,8	80	15	80	0,25	40	100	250
MKM		25	300	180	12	150	35	200	2,5	120	200	500
23SW03	1,0–1,5	7,29	199	20,6	0,191	75,4	18,8	35,7	<0,05	45,9	90,3	117
23SW04	1,0–1,5	6,18	613	250	9,23	47,7	9,78	345	0,234	47,3	43	764
23SW05	1,0–1,5	5,93	164	17,7	0,166	61,7	15,8	30,1	<0,05	38,1	75,6	95,8
23SW07	0,5–1,0	17,4	23,5	10,4	<0,1	40,5	5,35	21,1	<0,05	8,77	25,6	35,6

Resultaten visar på halter över RV_{KM} avseende aromater >C10-C16 och aromater >C16-C35 i halter över RV_{KM} i provpunkt 23SW04 i djupet; 0,8–1,5 cm. Alifater >C16-C35 har också noterats ytligt i halter över RV_{KM} i punkterna 23SW01 i markdjupet 0,05–0,35 cm och 23SW06 0,05–0,4 cm under markytan. PCB analyserades också men inga halter noterades över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM respektive MKM, se Bilaga 5.

PAH med medelhög molekylär vikt (PAH-M) förekommer i halter över RfC i provpunkten 23SW12P som är belägen inne i Uppsala Färags lokaler Samt i provpunkt 23SW10P belägen i Julas lokaler. För punkt 23SW10P, så kan den uppmätta halten vara överskattad p.g.a. tekniska problem vid pumpningen.

9 Bedömning av föroreningsituationen

I endast en provpunkt (23SW04) har halter påvisats över RV_{MKM} . De ämnen som påträffas över dessa halter var metallerna barium, bly, koppar och zink. De förhöjda halterna noterades i jordlager bestående av fyllnadsmaterial.

Okända fyllnadsmassor kan innehålla föroreningar som metaller, alifater och aromater med mera. Metaller samt alifatiska kolväten förekommer även i oljeprodukter och bensin och ingår i den grupp av föroreningar som kan förknippas med vägtrafik. En hypotes till de förhöjda halterna i denna undersökning kan förklaras med att ämnena är kopplade till befintligt fyllnadsmaterial inom området och/eller tidigare fordonsrelaterade verksamheter som bedrivits angränsande till punkt 23SW04. Fordonstvätt ska ha bedrivits inom båda verksamheterna som ska ha delat oljeavskiljare. Beroende på ålder på oljeavskiljaren kan den vara av äldre gravimetrisk typ vilket innebär att den inte uppfyller dagens reningskrav i enlighet med svensk standard¹³. Den kan med ålder också inte ha varit helt tät. Detta innebär att tvättvatten innehållandes oljeprodukter, metaller och andra organiska och oorganiska ämnen från smuts från vägbeläggning, fordon och däck kan ha läckt ut och kontaminerat omgivande jord.

I porgasen har det mätts upp halter av tetraklormetan. Halten är låg och bedöms utifrån uppmätt halt vara i linje med de bakgrunds nivåer som kan förekomma i inomhusluften. Att halterna förekommer i porgasen kan indikera på att det förekommit ett visst läckage från inomhusluften vid mätningen. Vidare har PAH-M påträffats i porgasen i halter som är över RfC_{inh} och strax under RfC_{inh} ggr 100. Då PAH:er inte uppmätts i förhöjda halter i jordprover har det inte kunnat verifieras att de förhöjda värdena beror på en jordförorening. En hypotes är att visst läckage har skett från inomhusluften och att det är där de förhöjda nivåerna förekommer. En annan orsak kan vara en förorening i grundvatten inom fastigheten. Faktorer som bedöms kunna ligga bakom de eventuella förhöjda halterna PAH:er i inomhusluften är;

1. Tycho Hedéns väg går precis norr om byggnaden, med relativt omfattande trafik,
2. Det har brunnit i en av lokalerna, och
3. Det finns en fjärrvärmeanläggning i närhet till området, som kan bidra med luftutsläpp av t.ex. PAH.

¹³ Svensk standard SS-EN 858-1 och 2. Avlopp – Separationssystem för lätta vätskor (t.ex. olja och bensin)

10 Slutsatser och rekommendationer

Syftet med denna provtagning var att undersöka om tidigare verksamheter gett upphov till föroreningar som kan påverka markens lämplig för en detaljplaneändring från industri- till handelsverksamhet. Provtagningen var översiktlig och provpunkter riktades mot tillgängliga ytor och utifrån misstanke om potentiella föroreningar.

Resultatet från undersökningen ska utgöra underlag inför kommande detaljplaneändring.

Den planerade markanvändningen på området för aktuell undersökning kommer att utgöras av handelsområde. Då undersökningen endast är översiktlig jämförs analysresultaten med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM samt MKM där RV_{MKM} bedöms som tillämpbar för området då människor endast vistas inom handelsområdet i begränsad omfattning.

Sammantaget har de undersökningar av mark som hittills genomförts identifierat en provpunkt (23SW04) där föroreningar överskrider RV_{MKM} . Det är möjligt att de förhöjda halterna vid denna punkt kan förklaras genom områdets heterogena fyllnadsmaterial och inte nödvändigtvis är ett resultat av tidigare fordonsrelaterade verksamheter som bedrivits i anslutning till punkt 23SW04.

Vidare har PAH-M påträffats i porgasen i halt som är strax under det konservativa riktvärdet $RfC_{inh} \times 100$ (jämförelse med lågriskvärde för bostadsmiljö). Risker med påträffade halter bedöms som låga men då det är en väldigt stor byggnad som undersökts i ett fåtal punkter går det inte att utesluta att högre nivåer kan förekomma. För att med större säkerhet kunna bedöma om påträffad förorening kan utgöra en risk för människors hälsa bör man komplettera med mätningar i inomhusluften. Vid mätningar i inomhusluften bör man också mäta referenskoncentration i utomhusluft, då området ligger intill en trafikerad väg samt en stor förbränningsanläggning.

Provtagning av inomhusluft (och/eller byggnadsmaterial) för PAH bedöms också nödvändigt med hänsyn till att det brunnit i en av lagerlokalerna.

Övriga påträffade halter i jord (under RV_{MKM}) bedöms inte medföra några hinder för planerad detaljplaneändring.

Försiktighet bör dock alltid iaktas vid markarbeten inom förorenade områden eftersom det kan förekomma både andra typer av förorening och högre halter än vad som framkommit vid undersökningen.

Påträffandet av markföroreningar medför upplysningsplikt för fastighetsägaren till tillsynsmyndigheten enligt Miljöbalken 10 kap 11 §. Innan efterbehandling, eller schaktning, av förorenade massor påbörjas skall fastighetsägaren i god tid (generellt minst 6 veckor innan) anmäla detta till tillsynsmyndigheten enligt förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd 28§.

11 Referenser

EPA 530-R-10-001. (2010). Background Indoor Air Concentrations of Volatile Organic Compounds in North American Residences (1990–2005): A Compilation of Statistics for Assessing Vapor Intrusion

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar

Klassificerings- och märkningsregistret - European Chemicals Agency, <https://echa.europa.eu/sv/regulations/clp/cl-inventory>

Naturvårdsverket. (2009). Riktvärden för förorenad mark, rapport 5976

Naturvårdsverket. (2009). Rapport 5976: Riktvärden för förorenad mark

Naturvårdsverket. (2016). Rapport 5976: Riktvärden för förorenad mark – Bilaga 1: Sammanställning av indata till riktvärdesmodellen. Riktvärden för förorenad mark – Rapport 5976

Naturvårdsverket. (2022). Generella riktvärden för förorenad mark

Naturvårdsverket. (2023). Branschlistan

Svenska kommunalförbundet och Vägverket. (2003). Stenkolstjära i asfaltmassor – Lägesrapport med råd och rekommendationer

Svensk standard SS-EN 858-1 och 2. (Utgivningsår ej angivet). Avlopp – Separationssystem för lätta vätskor (t.ex. olja och bensin)

Sweco. (2023). Dagvattenutredning – Boländerna 35:1

Sweco. (2023). Provtagningsplan – Boländerna 35:1