


**Stockholms
stad**
Miljöförvaltningen
Avhjälpandeåtgärd av föroreningskada

 – Anmälan om avhjälpandeåtgärd enligt
28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig
verksamhet och hälsoskydd

Fyll i hela blanketten och skicka den via e-post till miljoforvaltningen@stockholm.se

Läs informationen på sidan 6 innan du fyller i blanketten

Information om fastigheten

Fastighetsbeteckning Stockholm Mariehäll 1:10 (Bubbelparken, del av fastigheten)	
Fastighetens adress Alpvägen/Kratsbodavägen	
Fastighetsägare Stockholms stad	Organisationsnummer/Personnummer 212000-0142
Telefon 08-508 00 508	E-postadress kontaktcenter@stockholm.se
Markägare om annan än fastighetsägaren	

Verksamhetsutövare (se definition på sidan 6)

Namn Bromma stadsdelsförvaltning, Stockholms stad		Organisationsnummer/Personnummer 212000-0142
Utdelningsadress Box 15017, 167 15 Bromma		
Telefon 08-50806000	E-postadress bromma@stockholm.se	
Kontaktperson Maria Almqvist		
Faktureringsadress Bromma Stadsdelsförvaltning, Kund-id:STH706, Box 90111, 120 21 Stockholm		
Faktureringsreferens KST 920		

Entreprenör (genomförare av saneringsentreprenad)

Namn Meddelas vid start		Organisationsnummer
Kontaktperson		
Telefon	E-postadress	

Övriga intressenter (t ex närboende)

Angränsande boende, fastigheten Sämjan 1, brf Travkusken.

Eventuellt detaljplannummer¹ (aktuellt vid åtgärd inför exploatering eller annan planändring)

--

¹ Stadsbyggnadskontorets diarienummer (S-Dp)

Miljöförvaltningen

 Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4
Box 8136, 104 20 Stockholm
Växel 08-508 28 800
miljoforvaltningen@stockholm.se
start.stockholm/miljoforvaltningen

Information om behandling av personuppgifter

 Miljö- och hälsoskyddsnämnden i Stockholms stad är personuppgiftsansvarig för
behandlingen av dina personuppgifter. Vi behandlar dina personuppgifter för att kunna
handlägga och utreda ärenden, fatta beslut och kommunicera handlingar med dig.

 Läs gärna hela vår information om behandling av personuppgifter på
start.stockholm/dataskydd. Där beskriver vi dina rättigheter och hur
vi samlar in och behandlar dina personuppgifter.

Start och slut av verksamheten/åtgärden

Planerat startdatum 202X-XX-XX	Beräknat slutdatum 202X-XX-XX	Planerad tid för slutrapportering 202X-XX-XX
-----------------------------------	----------------------------------	---

Beskriv området och den närmaste omgivningen (bifoga situationsplan, kartunderlag m.m.)

Beskriv området ex. geologi, avstånd och riktning till närmaste bostäder eller annan störningskänslig verksamhet samt avstånd till närmaste recipient (t ex sjö, bäck eller annat ytvatten).

Området utgörs av en lekplats nära korsningen Kratsbodavägen/Alpvägen. Lekplatsen är en del av ett grönområde och ligger i nära anslutning till bostäder.

Mer ingående omgivningsbeskrivning finns i kapitel 2 i bilagan "Åtgärdsutredning Bubbelparken".

Markanvändning (bifoga ev. utdrag från EBH-stödet², historisk karta m.m.)

Ange nuvarande och tidigare markanvändning.

Nuvarande markanvändning är rekreation i form av en lekplats inom ett grönområde. Tidigare har det i Mariehäll funnits industrier med tillverkning av bland annat filthattar, cigarrer, utombordsmotorer, skor, tegel och separatorer. Inom ca 200 meter finns flera objekt i EBH-stödet, bl.a. snickeri/brädgård, träindustri, verkstad, bilvårdsanläggning, läkemedelsindustri samt saneringar av PCB. Mer ingående historik finns i kapitel 3 i bilagan "Åtgärdsutredning Bubbelparken".

Ange framtida markanvändning.

Planerad markanvändning är fortsatt rekreation i form av en lekplats inom ett grönområde (markanvändningen planeras inte ändras).

Ange förslag och motivering till mätbart åtgärds mål (ex. KM, MKM, PRV, SSRV³ eller schakt ner till berg).

Steg 1: Övertäckning görs med tunnt lager biokol, därefter signalnät, därefter det 0,2 m jord och sedan sår gräs eller täcker med täckbark/flis
Steg 2: Mätbara åtgärds mål föreslås vara att ytliga samlingsprover inom varje delområde ska understiga SSRV - Scenario Nyanlagda parker och grönytor för genomsläppliga jordar. SSRV anses tillämpbara då förutsättningarna för det förorenade området stämmer överens med antagandena för SSRV. Framtagande utav PRV (platsspecifika riktvärden) hade inte skiljt sig mycket från SSRV för parkmark

² EBH-stödet - efterbehandlingsstödet, nationell databas hos länsstyrelsen över potentiellt förorenade områden.

³ Om SSRV (Stockholms storstadsspecifika riktvärden, Stockholm 2019) föreslås behöver områdets lämplighet utifrån kriterierna för användandet av dessa riktvärden styrkas i anmälan.

Förorening (bifoga undersökningsrapporter, klassade analysresultat m.m.)

Beskriv typ av förorening samt avgränsning i plan-och djupled.

Styrande för åtgärdsbehovet är förekomsten av PCB och intag av jord. Åtgärdsbehov föreligger inom delområdena LC01, LC02 och LC06 mellan ca 0-0,5 m.u.my. Mer info om undersökningarna och föroreningsförekomst finns i bifogade rapporter.

Beskriv föroreningens uppkomst om den är känd

Uppkomst ej känd.

Ange om grundvatten har undersökts avseende föroreningar. Om inte, motivera.

Grundvatten har inte undersökts inom ramen för aktuella undersökningar. Ingen misstanke om föroreningar i grundvatten eller spridning av förorening med grundvattnet föreligger.

Planerad avhjälpandeåtgärd

Beskriv planerad åtgärd utifrån påträffade föroreningar samt planerad markanvändning (områdets yta, schaktdjup för saneringsändamål och för teknisk schakt, schaktplan m.m.).

Steg 1 (närtid): övertäckning av delområden LC01, LC02, LC06. Ev. biokol, markduk, ev. signalduk & ren jord. Steg 2 (i samband med framtida upprustning av parken): avlägsnande av ren jord och markduk. Sanering av förorenad jord (schakt där möjligt samt jordsug kring rötter). Sen täckning med ren jord (återanvänd). Utförlig beskrivning av föreslagen åtgärd finns i "Översiktlig riskvärdering" och bakgrund i "Åtgärdsutredning". (Upprustning av Bubbelparken beräknas enligt parkförsörjningsplanen ske år 2029 men planen uppdateras årligen och kan komma att ändras)

Ange förväntad mängd förorenade massor för omhändertagande.

Steg 1: inga förorenade massor ska omhändertas.

Steg 2: ca 300 m³ (baserat på schaktdjup på 0,3 m och att de tre delområden som ska saneras bedöms utgöra ca halva undersökningsområdet. $2000 \text{ m}^2 / 2 = 1000 \text{ m}^2$, och $1000 \text{ m}^2 * 0,3 \text{ m} = 300 \text{ m}^3$)

Beskriv hur mätbara åtgärds mål kommer att kontrolleras efter avslutad åtgärd.

Steg 1: Dokumentation av genomförande. Efter täckning uttas inga prover. Steg 2: Efter schaktsanering uttas prover i schaktbotten för att verifiera att åtgärds målet uppnås, i form av ett samlingsprov per delområde med minst 10 inkrement.



Masshantering

Beskriv hur förorenade massor kommer att hanteras inom området inklusive ev. försiktighetsmått (ex. kommer förorenade massor att tillfälligt lagras inom området, beskriv i så fall var och hur)

Steg 1: Innan förorenade massor täcks med rena massor kommer geotextil/markduk att användas för att undvika kontaminering av rena massor. Steg 2: Inför schaktsanering kommer de rena massorna att avlägsnas och läggas åt sidan för att inte kontamineras under åtgärden. I samband med schaktsanering kommer förorenade massor att läggas direkt på släp. Efter schaktsanering samt grävsug i anslutning till rötter kommer signalnät att användas där föroreningar eventuellt inte kan avlägsnas, innan nya massor.

Beskriv om interna massor kommer att återanvändas och beskriv i så fall typ av massor samt ev. föroreningsgrad (t ex bergkross⁴ eller massor med visst föroreningsinnehåll). Beskriv även hur dessa kommer att kontrolleras.

De massor som används som täckning ovan markduk (steg 1) kommer att återanvändas efter sanering genom schakt (steg 2).

Beskriv om externa massor⁵ kommer att användas för återfyllnad och beskriv i så fall typ av massor (t ex bergkross). Beskriv hur de kommer att kontrolleras.

Externa massor för övertäckningen ska utgöras av produkter med dokumenterad miljödeklaration som inte ska äventyra åtgärds målen.

Ange om berg kommer att hanteras (t ex genom sprängning eller krossning) och beskriv då hur ev. förekomst av sulfidberg kommer att kontrolleras alternativt bifoga provtagningsplan eller analysresultat. Observera att mekanisk bearbetning behöver anmälas separat till miljöförvaltningen.

Berg kommer inte att hanteras.

⁴ Berg som sprängs eller krossas måste kontrolleras med avseende på sulfidhalt

⁵ Avfall som överskrider mindre än ringa risk måste föregås av en anmälan till tillsynsmyndigheten. Bergkross måste kontrolleras med avseende på sulfidhalt

Ange transportör/-er. Anges i samband med start av respektive steg av åtgärden.	Ange mottagningsanläggning/-ar för samtliga massor. Anges i samband med start av åtgärd (steg 2).
---	---

Länshållningsvatten

Beskriv om länshållningsvatten bedöms uppstå vid schakt eller nederbörd. Beskriv i så fall utförligt (nedan eller som bilaga) planerad hantering, föreslagna riktvärden, provtagning, rapportering m.m. Alternativt fyll i anmälningsblanketten för hantering av länshållningsvatten som finns på Stockholms stads hemsida.

Hantering av länshållningsvatten bedöms inte aktuell. Planerade schakt är inte djupa.

Skyddsåtgärder

Beskriv kontroll för att förhindra spridning till omgivningen eller bifoga kontrollplan där detta framgår.

Entreprenadområdet kommer att hägnas in innan åtgärd påbörjas. Information kommer att delges närboende och besökare i samband med att åtgärder genomförs.

Beskriv hur arbetet kommer att genomföras för att minimera eventuella störningar (ex. buller och damning).

Vid behov kommer jorden att vattenbegjutas för att minska damning.

Bilagor till anmälan

- ☒ Miljötekniska markundersökningsrapporter
- ☒ Situationsplan
- ☐ Historisk karta
- ☐ Ev. utdrag ur EBH-stödet
- ☐ Förslag till kontrollprogram
- ☐ Förslag till länsvattenhantering
- ☒ Övrigt, ange: "Åtgärdsutredning Rukhalsparken" samt "Rukhalsparken Översiktlig riskvärdering"

Ort och datum
Stockholm 2026-09-24

Namn

Information om anmälan

Denna blankett kan användas för anmälan till miljöförvaltningen inför sanering av förorenade områden eller byggnader. Anmälan kan också ske i annat format än blanketten men samma information ska ingå. Anmälan ska inlämnas till miljöförvaltningen senast sex veckor innan åtgärd. Anmälan ska vara fullständig med undantag för eventuellt mindre tillägg.

Anmälan ska göras av verksamhetsutövaren vilket här avser den som genomför eller beställer åtgärden och har rådighet över verksamheten.

Information om avgift

Tillsynsavgift debiteras enligt gällande taxa. Mer information om taxan finns på vår webbplats.

Observera

Vid läckage eller utsläpp ska åtgärd vidtas snarast möjligt för att förhindra spridning och miljöförvaltningen ska kontaktas omedelbart. Ring eller skicka information via e-post till miljöförvaltningen. En skriftlig anmälan ska därefter skickas in så snart som möjligt. Övriga intressenter kan vara andra fastighetsägare vars fastighet förorenats genom läckage från den aktuella fastigheten.

Övrig information

Andra medier än jord kan vara förorenade och beroende på föroreningarnas egenskaper, föreslagen åtgärd och framtida markanvändning kan det bli aktuellt att miljöförvaltningen ställer krav på att fler provtagningsmedier än jord undersöks. Exempelvis kan en undersökning av grundvatten och porgas behöva genomföras för att identifiera och utvärdera risker vid misstanke om att klorerade lösningsmedel kan påträffas. Detta gäller även om den misstänka föroreningskällan ligger utanför den fastighet som anmälan berör då vissa föroreningar kan sprida sig långa sträckor.

Om farligt avfall uppkommer i projektet gäller antecknings- och rapporteringsskyldighet enligt avfallsförordningens sjätte kapitel (SFS 2020:614). En anteckning om avfallet ska då göras innan avfallet transporteras bort. Anteckningen ska rapporteras in elektroniskt till Naturvårdsverkets avfallsregister inom två dagar. Mer info finns på Naturvårdsverkets hemsida www.naturvardsverket.se.

Om bullrande arbeten planeras under natt, kl. 22.00 - 07.00, krävs dessutom tillstånd av polisen. Riktlinjer för buller på byggplatser finns på Naturvårdsverkets hemsida www.naturvardsverket.se

Slutrapport

Slutrapport ska insändas snarast efter genomförd avhjälpandeåtgärd och ska innehålla:

- Administrativa uppgifter
- Uppgift om vilken del av fastigheten som behandlats
- Redovisning av kontroll av att området är rent eller sanerat till angivet åtgärds mål
- Eventuellt kvarvarande föroreningar
- Masshantering, mängder, transportörer samt mottagare
- Eventuellt redovisning av hur länshållningsvatten har hanterats

Bromma stadsdelsförvaltning, Stadsmiljöenheten

Bubbelparken – Mariehäll 1:10

Översiktlig miljöteknisk markundersökning



Uppdragsnummer: 20530

Ort: Stockholm

Datum: 2025-01-08

Liljemark Consulting AB

Uppdragsledare
Jenny Engström

Handläggare/fälttekniker
Elina Stenbäck

Kvalitetsgranskare
Ksenija O Köll



Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	1
2	Områdesbeskrivning	1
2.1	Lokalisering och beskrivning	1
2.2	Geologi och hydrogeologi	2
3	Historik och tidigare undersökningar	3
4	Genomförande	5
4.1	Jordprovtagning.....	5
4.2	Inmätning.....	5
4.3	Kemiska analyser	5
4.4	Avvikelser från provtagningsplanen	5
5	Bedömningsgrunder	6
6	Resultat	6
6.1	Fältobservationer	6
6.2	Analysresultat	6
7	Riskbedömning.....	7
7.1	PCB	7
7.2	PAH.....	7
8	Slutsatser och rekommendationer.....	8
9	Referenser	9

Bilaga 1 – Situationsplan

Bilaga 2 – Fältanteckningar

Bilaga 3 – Sammanställning analysresultat

Bilaga 4 – Laboratoriets analysrapporter

1 Bakgrund och syfte

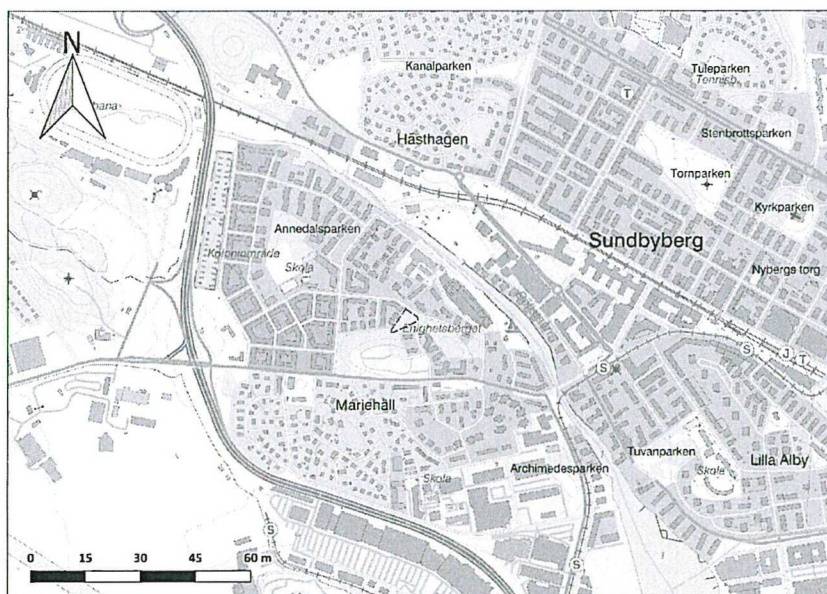
Liljemark Consulting har utfört en miljöteknisk markundersökning för att få en översiktlig bild av föroreningsituationen i ytlig jord inom en del av fastigheten Mariehäll 1:10 där en lekpark som kallas Bubbelparken ligger. Undersökningen omfattade provtagning och analys av ytlig jord inom lekparken och bedömning av risker kopplade till föroreningsituationen och bedömning av eventuella åtgärdsbehov. Undersökningens syfte var att utreda om förhöjda föroreningshalter finns i Bubbelparken eftersom förhöjda halter av bla bly har påträffats på närliggande fastighet Linaberg 36 och ett grönområde strax söder om Bubbelparken, vid Enighetsberget i Mariehäll (Liljemark, 2023). Beställare av uppdraget är Bromma stadsdelsförvaltnings Stadsmiljöenhet.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Lokalisering och beskrivning

Undersökningsområdet är beläget i Mariehäll, nordväst om centrala Stockholm, se figur 1 nedan. Området har en yta på ca 2 000 m² och är en inhägnad lekpark. Undersökningsområdet omges av bostadsområden och mindre grönområden. Ytbeläggningen i lekparken är grus och gräs med gångar av träplankor runt vissa av lekställningarna.

Bällstaån är belägen ca 300 meter öst om undersökningsområdet och ca 800 meter väster om undersökningsområdet ligger Bromma flygplats.

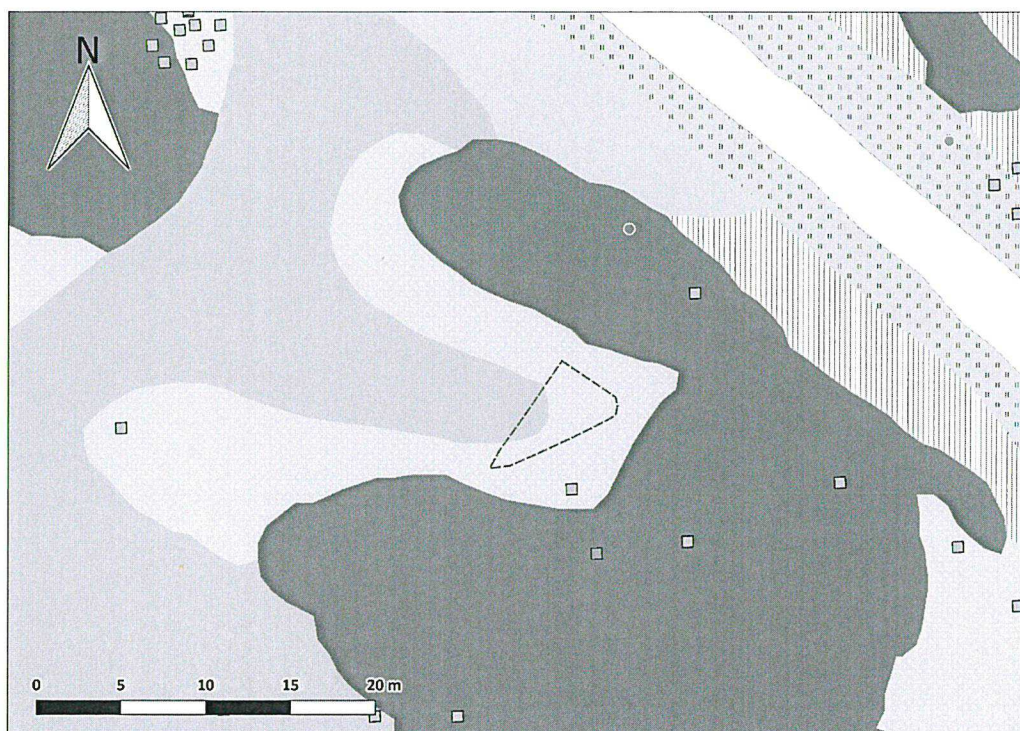


Figur 1 Undersökningsområdet visas med blå streckad linje på kartan. Källa Lantmäteriet 2024.

2.2 Geologi och hydrogeologi

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs de naturliga jordlagren inom undersökningsområdet av sandig morän, i den västra delen finns lera, se figur 2. Parken omges av berg i norr, öst och syd (SGU jordarter, 2024). Det finns energibrunnar (samt en brunn med okänd användning) i söder, öst och norr om parken (SGU brunnar, 2024). Markens genomsläpplighet i parken är medelhög (SGU genomsläpplighet, 2024) och jorddjupet är 1–3 meter (SGU jorddjup, 2024).

Enligt vattenkartan är den bedömda riktningen för ytvattenavrinning och grundvattenströmning mot Bällstaån och Ulvsundasjön och vidare Mälaren, 300 meter öster om parken (VISS, 2024).



Figur 2 Undersökningsområdet i streckat blått på SGU:s jordarts- och brunnar karta. Ljusblått med prickar är sandig morän, gult är lera, rött är berg, randigt är fyllning och gult med blå små strecka är gytjelera. Gröna och blå fyrkanter är energibrunnar, rosa punkt är brunn med okänd användningsområde. Källa (SGU jordarter, 2024) och (SGU brunnar, 2024).

3 Historik och tidigare undersökningar

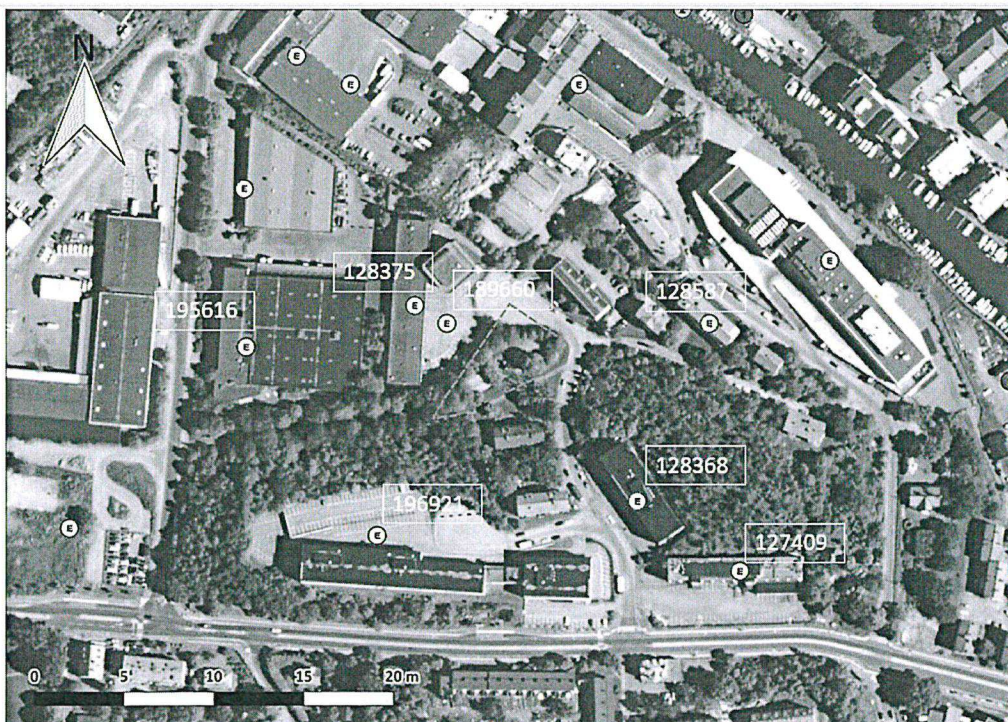
Inom området Mariehäll startades under 1800-talet industrier med tillverkning av bland annat filthattar, cigarrer, utombordsmotorer, skor, tegel och separatorer. Under 1900-talet och 2000-talet har kontor och bostäder ersatt industrierna och de arbetarbostäder som fanns i området (Wikipedia, 2024).

På historiska flygbilder från 1960 respektive 1975 kan man se att lekparkens område inte är bebyggt och ser ut att vara en park (Lantmäteriet, 2024). År 2005 har området väster om parken bebyggts med industriliknande byggnader.

Endast de undersökningar som Liljemark har utfört är kända i närområdet (Liljemark, 2023). Se tabell 1 och figur 3 nedan för potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen Stockholm, 2024) i närheten av lekparken, tidigare undersökningsområden är inritade i rött streckat i figur 3.

Tabell 1. Av Länsstyrelsens identifierade potentiellt förorenade objekt i närheten av undersökningsområdet.

EBH-stödet Objekt Id	Primär bransch/ Sekundär bransch (status)	Avstånd och riktning från undersökningsområdet
189660	Övrigt BKL 3 (Åtgärd)	Ca 24 m väst
128375	Övrigt BKL 4 (Identifierad)	Ca 50 m väst
128368	Verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel (Identifierad)	Ca 100 m syd
195616	Övrigt BKL 3 (Åtgärd)	Ca 125 m väst
196921	Övrig BKL 3 (förstudie)	Ca 80 m syd
128587	Bilvårdsanläggning (identifiering)	Ca 85 m öst
127409	Läkemedelsindustri (förstudie)	Ca 170 m syd



Figur 3 Historisk fotografi från 2005 med undersökningsområdet i blått och tidigare undersökningsområden i rött. Potentiellt förorenade områden i närområdet är inlagda med identitet. Lantmäteriet 2024 och (Länsstyrelsen Stockholm, 2024).

I tidigare undersökning där provtagning av ytlig jord har utförts söder om lekparken har det konstaterats att det förekommer halter av bly och även PAH-H, kadmium och kvicksilver i halter som överskrider Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm- SSRV – Scenario Nyanlagda parker och grönytor (Stockholms stad, 2019). Marken inom aktuellt undersökningsområde bestod av fyllningsmassor innehållande sand, silt, grus, tegel, plastbitar, glas och rötter (Liljemark, 2023).

I tidigare undersökning som utförts norr om lekparken genom provgroppgrävning med maskin ner till mellan 1–1,7 meters djup har det påvisats halter av PCB överskridande SSRV-Scenario Nyanlagda parker och grönytor (Stockholms stad, 2019). Marken bestod av fyllningsmassor innehållande sten, sand, grus, tegel, plastbitar och asfaltsbitar (Liljemark, 2023).

4 Genomförande

Fältarbetet för markundersökningen utfördes med jordprovtagning den 6 december 2024. Jordprovtagning utfördes genom provgropsgrävning för hand. Vid provtagningstillfället låg temperaturen på omkring 3 grader.

I avsnitten nedan beskrivs utförda undersökningen. Se bilaga 1 för situationsplan med provtagningspunkter och bilaga 2 för fältanteckningar.

4.1 Jordprovtagning

Provtagning av ytlig jord utfördes genom att gräva för hand. Undersökningsområdet delades in i sex delar, benämnda 24LC01 – 24LC06, med tre provpunkter per delområde. Grävning utfördes, om möjligt, ner till 0,3 m under markyta, i vissa punkter där så var möjligt även djupare. Från varje provgrop togs två prover i varsin diffusionstät påse med trädgårdsspade. Proverna togs från hela provgrops djup. Prover från respektive provpunkt inom ett och samma delområde slogs samman till ett samlingsprov per delområde. Ett prov per provpunkt sparades även för eventuella kompletterande analyser.

Provtagningsutrustningen rengjordes mekaniskt mellan respektive punkt och samlingsprov. Jordproverna märktes med provpunktens namn och provdjup och förvarades i kylväska i väntan på transport till laboratorium.

4.2 Inmätning

Provtagningspunkterna mättes in med en app, kallad Fulcrum.

4.3 Kemiska analyser

Två samlingsprov analyseras med avseende på metaller, PAH, alifater, aromater och BTEX (analyspaket MTOT_HG) och fyra samlingsprov analyseras med avseende på metaller, PAH, alifater, aromater, BTEX, PCB och TOC. Samtliga analyser utförs av det för valda analyser ackrediterade laboratoriet Eurofins.

4.4 Avvikelser från provtagningsplanen

På grund av tjäle och hårt packat grus flyttades vissa provpunkter en lite bit inom delområdet.

5 Bedömningsgrunder

I rapporten har en förenklad riskbedömning utförts där analysresultaten har jämförts med Storstadsspecifika riktvärden (SSRV) (Stockholms stad, 2019) -Scenario Nyanlagda parker och grönytor. Jämförelse av påvisade halter har även gjorts mot Naturvårdsverkets riktvärden för KM och

MKM (Naturvårdsverket, 2009, rev 2022), Avfall Sveriges haltgränser för Farligt Avfall (FA) (Avfall Sverige, 2019) samt Naturvårdsverkets nivåer för mindre än ringa risk (MRR) för halter i avfall som återvinns för anläggningsändamål (Naturvårdsverket, 2010:1) i masshanteringssyfte för det fall åtgärder behövs i senare skede.

6 Resultat

I avsnitten nedan redovisas fältobservationer och analysresultat från undersökningen. Se bilaga 3 för sammanställning av samtliga analysresultat och tillämpade jämförelsevärden. För laboratoriets analysrapporter se bilaga 4. I bilaga 1 redovisas respektive delytas klassning i situationsplanen.

6.1 Fältobservationer

Generellt består det ytliga fyllningsmaterialet av mulljord med inslag av sten, silt, grus och sand. Provtagna jorddjup varierar från 0,15 till 0,5 m som djupast. I delområde 01 finns ett lager med bark under skiktet med ytlig mulljord.

6.2 Analysresultat

I avsnitten nedan redovisas resultat för genomförda laboratorieanalyser.

I samlingsprovet från delområde 24LC06 överskrider halter PCB 7 (2,5 mg/kg TS) och PAH-H (1,8 mg/kg TS) storstadsspecifika riktvärden (SSRV) för genomsläppliga jordarter, scenario nyanlagda parker och grönytor. Analysresultat från alla andra analyserades prover från lekparken underskrider SSRV. Uppmätta halter i samlingsproverna från delområde 24LC01, 24LC04 och 24LC06 överskrider riktvärdet för KM gällande PCB-7, varav provet från 24LC06 överskrider även riktvärdet för MKM. I samlingsprovet från delområde 24LC06 överskrider halten PAH-H riktvärdet för KM.

7 Översiktlig riskbedömning

Storstadsspecifika riktvärden är framtagna med Naturvårdsverkets riktvärdesmodell där delriktvärden för risker för hälsa, markmiljö och spridning (risker för grundvatten och ytvatten) tas fram separat, varefter det lägsta av dessa tre olika delriktvärden blir styrande för det faktiska riktvärdet.

Vid framtagandet av delriktvärdet för hälsa så sammanvägs envägskoncentrationer för olika exponeringar till det faktiska hälsobaserade delriktvärdet. De olika exponeringsvägarna är t ex intag av jord, hudkontakt med jord/damm, intag av växter etc.

I nedanstående avsnitt görs en översiktlig riskbedömning utifrån Storstadsspecifika riktvärden för nyanlagda parker för de ämnen som påvisats i halter överstigande aktuella SSRV.

7.1 PCB

Vid provtagningen påträffades halter av PCB på 2,5 mg/kg TS i ett av sex delområden. SSRV för aktuell markanvändning är 0,015 mg/kg TS. Enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell som använts vid framtagande av aktuella SSRV är risker för människors hälsa styrande för riktvärdet för PCB. Intag av växter är den styrande exponeringsvägen för PCB men uppmätta halten ligger även över envägskoncentrationer för intag av jord och hudkontakt med jord/damm. Uppmätt PCB-halt underskrider dock riktvärdet för korttidsexponering (3 mg/kg TS) vilket visar på vilka halter som vid enstaka intag av jord kan medföra hälsorisker på sikt (antagandet utgår från att ett barn på 10 kg får i sig 10 g jord). Sammantaget kan det i nuläget inte uteslutas att uppmätta PCB-halten i delområde 24LC06 kan medföra en risk för människors hälsa vid nuvarande markanvändning.

Påvisad PCB-halt i delområde 24LC06 ligger också över delriktvärdet för skydd av markmiljö samt skydd av ytvatten. Dock bör risker för både markmiljön och ytvattnet utvärderas utifrån medelhalter av föroreningar inom större områden. Medelhalten av PCB inom undersökningsområdet ligger under delriktvärdena för både skydd av markmiljö och ytvatten varpå inga risker för markmiljö och ytvatten bedöms föreligga till följd av påvisad föroreningssituation.

7.2 PAH

Vid provtagningen uppmättes PAH-H i 1,8 mg/kg TS i ett av sex delområden (i delområde 24LC06). SSRV för aktuell markanvändning är 1,8 mg/kg TS, vilket innebär att PAH-H tangerar riktvärdet. Styrande delriktvärde för PAH-H i detta fall är delriktvärdet för skydd av hälsa. Ifall exponeringsvägen "Intag av växter" tas bort vid beräkningen hamnar riktvärdet för 3,5 mg/kg TS. Då inget intag av växter är aktuellt inom undersökningsområdet, och speciellt inte i den omfattningen som antas i riktvärdesmodellen (0,25 kg/dag) bedöms påvisad PAH-halt inte innebära några risker inom området.

8 Slutsatser och rekommendationer

De undersökningar som har genomförts omfattar yttlig jord, och det kan konstateras att det i ett delområde förekommer förhöjda halter av PCB och PAH-H som överskrider SSRV – Scenario Nyanlagda parker och grönytor. PCB bedöms vara den styrande föroreningen för risker inom området.

Det rekommenderas att de dubbellprover som togs i respektive provpunkt inom delyta 24LC06 skickas in för analys med avseende på PCB. Detta då föroreningen kan vara väldigt lokal och det är viktigt att utreda ifall det faktiskt föreligger en risk för höga halter PCB inom aktuell delyta eller om det var någon mindre lokal förhöjd halt som gav höga halter i samlingsprovet. Utöver det rekommenderas det också att samlingsprover från de delytor som inte analyserades med avseende på PCB (24LC02 och 24LC05) också analyseras med avseende på PCB.

Ifall det efter kompletterande analyser av PCB i de separata proven från 24LC06 visar sig att det inom delyta 24LC06 föreligger så höga PCB-halter som påvisats i aktuell undersökning kan det finnas ett behov av att reducera exponering för föroreningen. Detta kan ske genom att antingen täcka planerade aktuell delyta med miljömässigt och tekniskt lämplig jord eller genom att schakta ut fyllnadsmaterialet och köra bort det från fastigheten. Vilken metod som är mest fördelaktig sett till nuvarande markanvändning bör utredas i senare skede ifall kompletterande analyserna visar på att åtgärd inom delytan behövs. Inför en åtgärd, oavsett metod, ska en saneringsanmälan skickas in till Miljöförvaltningen i Stockholm.

Om alternativet att köra bort jorden väljs klassificeras jorden som >MKM<FA på grund av PCB-halterna.

9 Referenser

Avfall Sverige. (2019). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*.

Lantmäteriet. (2024).

Liljemark. (2023). *Enigheten Park MMU - Linaberg 36, del av Mariehäll 1:10, Mariehäll*.

Länsstyrelsen Stockholm. (2024). Hämtat från Kartor över förorenade områden:
<https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/miljo-och-vatten/fororenade-omraden/kartor-over-fororenade-omraden.html>

Naturvårdsverket. (2009, rev 2022). *Riktvärden för förorenad mark*.

Naturvårdsverket. (2010:1). *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten - Handbok 2010:1*.

SGU brunnar. (2024). Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html>

SGU genomsläpplighet. (2024). Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare>

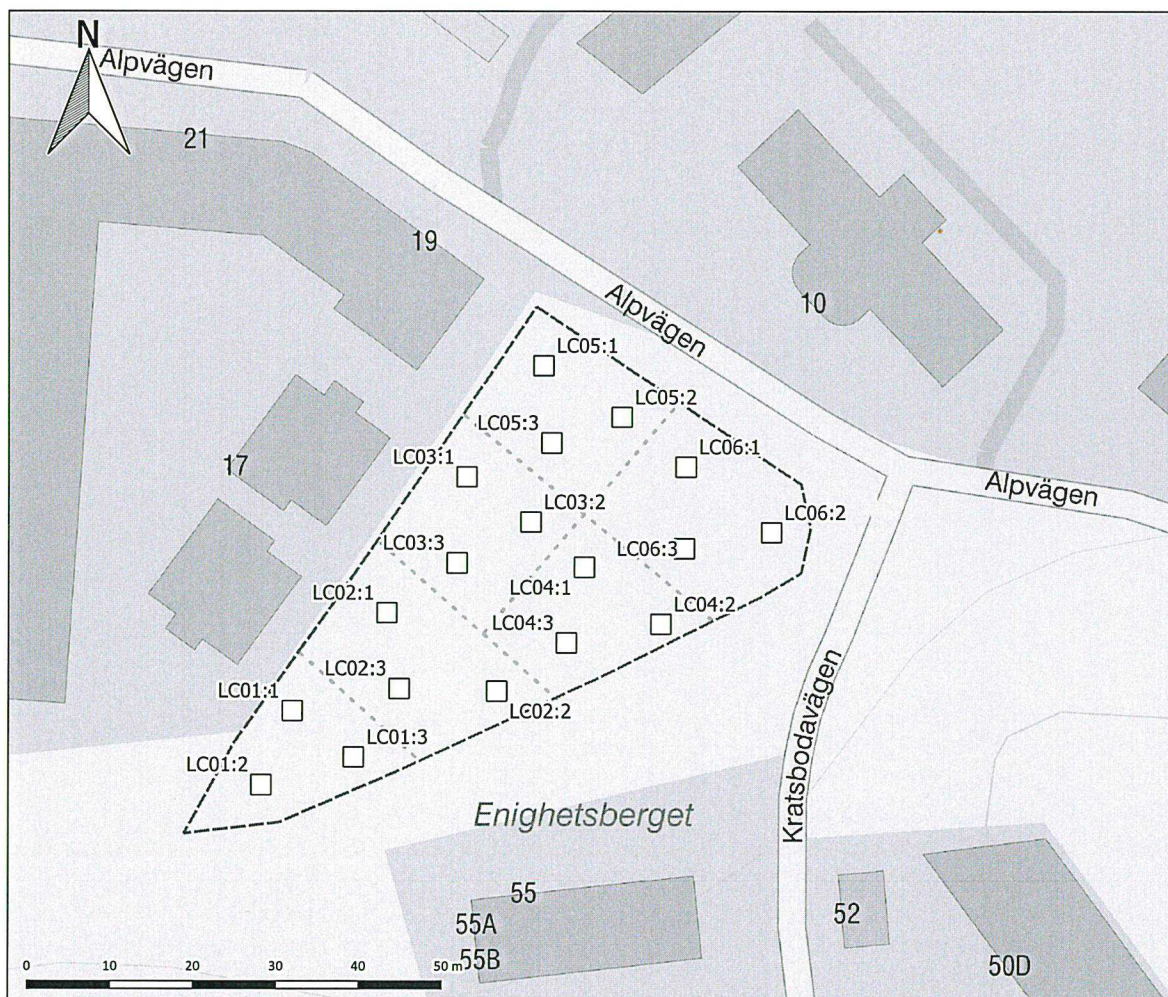
SGU jordarter. (2024). Hämtat från Jordarter: <https://apps.sgu.se/kartvisare>

SGU jorddjup. (2024). Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare>

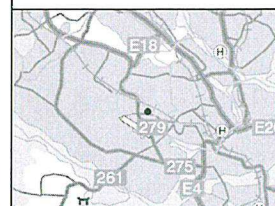
Stockholms stad. (2019). *Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm*.

VISS. (2024). *Vattenkartan, avrinningsområden*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se>

Wikipedia. (2024). *Mariehäll*. Hämtat från <https://sv.wikipedia.org/wiki/Mariehäll#Historia>



Bilaga 1: Situationsplan



Teckenförklaring

— Provgrop

UNDERSÖKNING: Bubbelparken -
Mariehäll 1:10, Provtagningsplan -
miljöteknisk mark undersökning

BESTÄLLARE:
Bromma
Stadsdelsförvaltning,
Stadsmiljöenheten

UPPDRAGSNUMMER:
20530

DATUM:

2024-11-25

KOORDINATSYSTEM:

Plan: SVREF99 18 00

Höjd: RH2000

SKAPAD AV:

Jenny Engström

GRANSKAD AV:

Ksenija O Käll

UNDERLAG:

Topografisk karta ©Lantmäteriet, 2024.

Liljemark
Consulting

Liljemark Consulting AB
Gustavslundsvägen 12, 167 51 Bromma
+46 (0)8 22 52 00 | info@liljemark.net
www.liljemark.net

Bromma stadsdelsförvaltning

Åtgärdsutredning Bubbelparken



Uppdragsnummer: 20530

Ort: Stockholm

Datum: 2025-07-04

Liljemark Consulting AB

Uppdragsledare och handläggare
Jenny Engström

Kvalitetsgranskare
Ksenija Orlovskaya Köll

Sammanfattning

Föroreningar av PCB och PAH har upptäckts inom lekparken Bubbelparken i Mariehäll i Bromma. I rapporten beskrivs föroreningssituationen på olika djup inom områden och två åtgärdsförslag med kostnader presenteras. Förslagen innebär att träd och buskar som finns runt parken bevaras.

Åtgärdsförslag 1 innebär att ca 200 ton förorenade massor körs bort från parken och ersätts med rena massor. Åtgärdsförslaget bedöms medföra en godtagbar riskreducering. Huvuddelen av föroreningarna inom lekparken kommer att åtgärdas och de föroreningar som kvarstår kommer att vara svåråtkomliga.

Åtgärdsförslag 2 innebär att man täcker berörda områden med jord och låter föroreningen ligga kvar. Åtgärdsförslaget behöver diskuteras och godkännas av tillsynsmyndighet. Riskreduceringen anses vara tillräcklig för att minska exponeringen av föroreningar inom området. Täckningen av de förorenade områdena kan med tiden minska genom slitage, dock finns förslag på signalnät och biokol för täckning av de förorenade delarna vilket kommer tydligt visa var marktäckningen behöver förstärkas.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte.....	4
2	Områdesbeskrivning	4
2.1	Lokalisering och beskrivning	4
2.2	Geologi och hydrogeologi	5
3	Historik och förorenade områden.....	5
4	Kort om PCB.....	6
5	Genomförande	7
5.1	Inmätning.....	7
5.2	Kemiska analyser	7
5.3	Avvikelser från provtagningsplanen	7
6	Bedömningsgrunder	7
7	Resultat	8
7.1	Fältobservationer	8
7.2	Analysresultat jord	11
8	Sammanfattning föroreningssituationen	11
9	Åtgärdsutredning	12
9.1	Lokala förutsättningar	12
9.2	Föroreningsmängd	13
9.3	Åtgärdsförslag 1 – Schaktsanering och eller torrsugning samt täckning	14
9.3.1	Schaktsanering.....	14
9.3.2	Täckning	15
9.3.3	Immobiliserande barriär för kvarvarande föroreningar	15
9.3.4	Riskreduktion	15
9.3.5	Kostnadsuppskattning	16
9.3.6	Miljö- och klimatpåverkan	17
9.4	Åtgärdsförslag 2 – Övertäckning	17
9.4.1	Riskreduktion	18
9.4.2	Miljö- och klimatpåverkan	18
10	Slutsatser och rekommendationer.....	18
11	Referenser	19

Bilaga 1 – Situationsplan med klassning av jorddjup

Bilaga 2 – Fältanteckningar

Bilaga 3 – Sammanställning analysresultat

Bilaga 4 – Laboratoriets analysrapporter

1 Bakgrund och syfte

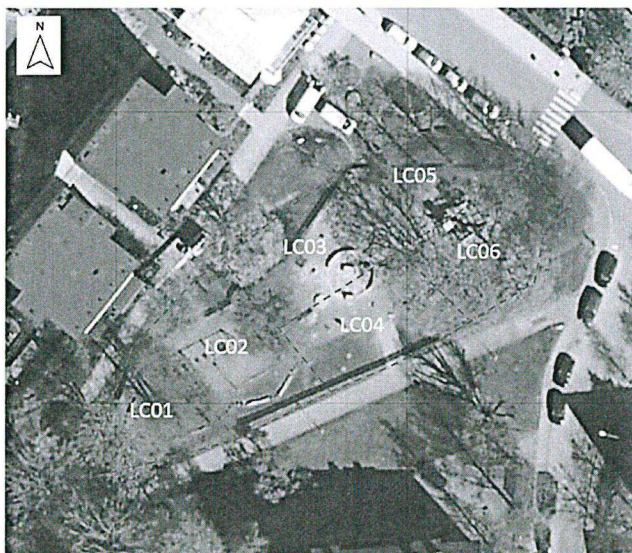
Vid tidigare utförd undersökning av föroreningsituationen i ytlig jord inom fastigheten Mariehäll 1:10, i lekparken Bubbelparken, har PCB och PAH påträffats i halter som överstiger storstadsspecifika riktvärden för nyanlagda parker. Halterna av PCB bedömdes vara styrande för risker och åtgärd ansågs behövas i delar av området. Därav har en kompletterande provtagning och analys av PCB-halter i jord på olika djup utförts inom tidigare undersökt område.

Undersökningens syfte var att undersöka föroreningsituationen inom området på olika djup samt utifrån detta ge förslag på möjliga åtgärder och kostnader för att reducera riskerna PCB-föroreningen innebär inom området. Provtagning har utförts i kanterna av lekparken, mot staket och strax utanför staket runt lekplatsen, då bedömningen i tidigare undersökning var att vid parkens lekställningar har marken antingen grävts ut eller fyllts upp med sand som inte är förorenad.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Lokalisering och beskrivning

Bubbelparken är belägen i Mariehäll, nordväst om Stockholm. Området består av en yta på ca 2 000 m² och är en lekpark. Undersökningsområdet omges av bostadsområden, gångvägar och mindre grönområden. Ytbeläggningen i lekparken är grus och gräs med gångar av träplankor och plastmattor runt vissa av lekställningarna. Generellt består det ytliga fyllningsmaterialet av mulljord med inslag av sten, silt, grus och sand. I en del av parken finns ett lager med bark under skiktet med ytlig mulljord. Det finns en del större träd i och runt parken. Se Figur 1 nedan för karta över undersökningsområdet med delområden LC01 till LC06.



Figur 1 Undersökningsområdet visas med röd streckad linje på kartan. Karta Eniro 2025.

2.2 Geologi och hydrogeologi

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs de naturliga jordlagren inom undersökningsområdet av sandig morän, i den västra delen finns lera. Parken omges av berg i norr, öst och syd (SGU jordarter, 2024).

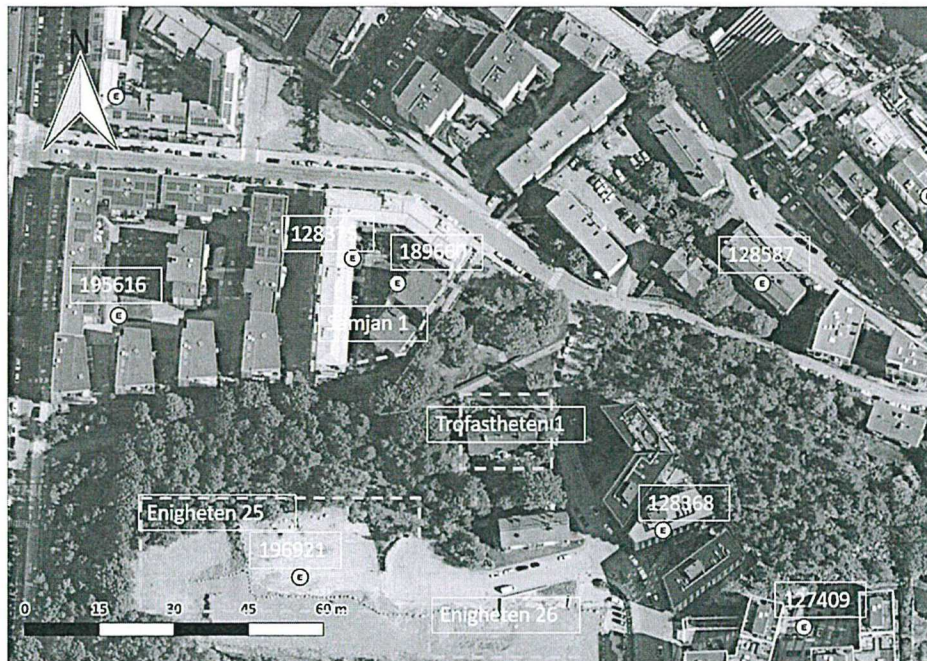
3 Historik och förorenade områden

Inom området Mariehäll startades under 1800-talet industrier med tillverkning av bland annat filthattar, cigarrer, utombordsmotorer, skor, tegel och separatorer. Under 1900-talet och 2000-talet har kontor och bostäder ersatt industrierna och de arbetarbostäder som fanns i området (Wikipedia, 2024).

I tabell 1 nedan finns potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen Stockholm, 2025) och PCB sanerade fastigheter i närheten av lekparken beskrivna, se deras lägen i Figur 2. Om PCB finns i fogar på hus kan partiklar från dessa spridas till marken nedanför byggnaden med tiden.

Tabell 1 Beskrivning av Länsstyrelsens identifierade potentiellt förorenade objekt i närheten av undersökningsområdet och PCB sanerade fastigheter.

EBH-stödet Objekt Id	Verksamhet/förorening/status	Avstånd och riktning från undersökningsområdet
189660	Snickeriverksamhet/brädgård. Föroreningar av PAH och metaller. Åtgärd pågående	Ca 24 m väst
128375	Bällsta Träindustri. Ingen åtgärd	Ca 50 m väst
128368	Verkstadsindustri med halogenerade lösningsmedel. Huvudverksamhet: ARATRON, tillverkning av kuggremshjul. Använder petroleumbaserad olja, syntetisk olja och lösningsmedel.	Ca 100 m syd
195616	Dieselläckage från betongpump, 10–15 liter	Ca 125 m väst
196921	I miljöteknisk markundersökning från 2021 har metallhalter överstigande MKM och PAH över KM, Naturvårdsverkets generella riktvärden, uppmätts.	Ca 80 m syd
128587	Bilvårdsanläggning (identifiering)	Ca 85 m öst
127409	Läkemedelsindustri (förstudie) i miljöteknisk markundersökning 2013 har halter av alifater över KM och PAH över MKM påträffats i massorna.	Ca 170 m syd
Fastighet Sämjan 1	Sanering av fastighet med avseende på PCB år 2014	Ca 10 m norr
Fastighet Enigheten 25 och 26	Sanering av fastigheterna med avseende på PCB år 2022 inför rivning.	Ca 60 m syd
Fastighet Trofastheten 1	Fasadrenovering 1995, byggår 1950. Det kan finnas PCB i fastigheten.	Ca 20 m syd



Figur 2 Karta med undersökningsområdet i rött, PCB sanerade fastigheter i orange och potentiellt förorenade områden i närområdet är inlagda med identitet. Lantmäteriet 2025 och (Länsstyrelsen Stockholm, 2025)

4 Kort om PCB

Polyklorerade bifenyler (PCB) består av två starkt bundna kolringar med klor och väte fördelat över molekylerna. PCB är svårslösligt i vatten och binder till största delen till partiklar i miljön, den är även svår att bryta ner. Spridning av PCB i miljön sker med partiklar som kan spridas med vatten och luft. Det sker en deklorering i naturen där högklorerade PCB omvandlas till lågklorerade. PCB är förbjudet sedan 1995 i Sverige.

PCB har använts i hundratals industriella och kommersiella produkter inklusive i transformatorer, kondensatorer, isolatorvätska, mjukgörare i plastmaterial, tillsatsmedel i hydraulolja, smörjolja, pigment, färgämnen, fogmassa och självkopierande papper med mera. Indikatorkongenerna (ΣPCB_7) se Tabell 2 nedan, är framtagna för de anses vara den största delen av sammansättningen av PCB och gör det överskådligt att förstå bilden av PCB på en förorenad plats (Bjerklund, 2024).

Tabell 2 Visar de numrerade indikatorkongenerna ΣPCB_7 .

ΣPCB_7	28,58,101,118,153,138 och 180
----------------------	-------------------------------

5 Genomförande

Fältarbetet utfördes genom provgropsgrävning för hand. Undersökningsområdet har delats in i sex delområden, benämnda LC01 – LC06, där det grävdes fem provpunkter per delområde. Grävning utfördes, om möjligt, ner till 0,5 m under markyta. Inom varje delområde har två samlingsprov per djup uttagits (proven från varje punkt inom delområde på respektive djup har slagits ihop till ett samlingsprov, därefter har detta gjorts en omgång till för att erhålla två samlingsprover per djup per delområde). Djupet har delats in i 10 cm nivåer. Två delområden har slagits ihop till ett område, LC03 och LC05. Hopslagningen baseras på resultat från tidigare undersökningar som inte visat några förhöjda föroreningshalter i något av dessa två delområden. Alla prover har skickats in för analys.

Prov uttogs i diffusionstäta påsar med liten spade från gropens väggar. Provtagningsutrustningen rengjordes mekaniskt mellan respektive djup. Jordproverna förvarades i kylväska i väntan på transport till laboratorium.

5.1 Inmätning

Samtliga punkter mättes in med telefonens GPS.

5.2 Kemiska analyser

Prover har analyserats på laboratorium enligt omfattningen i Tabell 3. Samtliga analyser utfördes av det för valda analyser ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia.

Tabell 3 Analysomfattning vid utförd undersökning.

Medium	Ämnen	Analyspaket	Antal prov
Jord	PCB 7	OJ-2a	48

5.3 Avvikelser från provtagningsplanen

I offert har angivits att handgrävning ner till 0,7 meters djup ska utföras men det har inte gått då marken var hårt packad. Provdjupet som uppnått är 0,4 till 0,5 meter inom delområdena. Områdena under och runt lekställningar har inte provtagits i denna undersökning då de är belagda med sand eller plastmattor.

6 Bedömningsgrunder

Analysresultaten har jämförts med Storstadsspecifika riktvärden (SSRV) (Stockholms stad, 2019) - Scenario Nyanlagda parker och grönytor (SSRV-park). Jämförelse av påvisade halter har även gjorts mot Naturvårdsverkets riktvärden för KM och MKM (Naturvårdsverket, 2009, rev 2022), Avfall Sveriges haltgränser för Farligt Avfall (FA) (Avfall Sverige, 2019) samt Naturvårdsverkets nivåer för mindre än ringa risk (MRR) för halter i avfall som återvinns för anläggningsändamål (Naturvårdsverket, 2010:1) i masshanteringssyfte för det fall åtgärder behövs i senare skede.

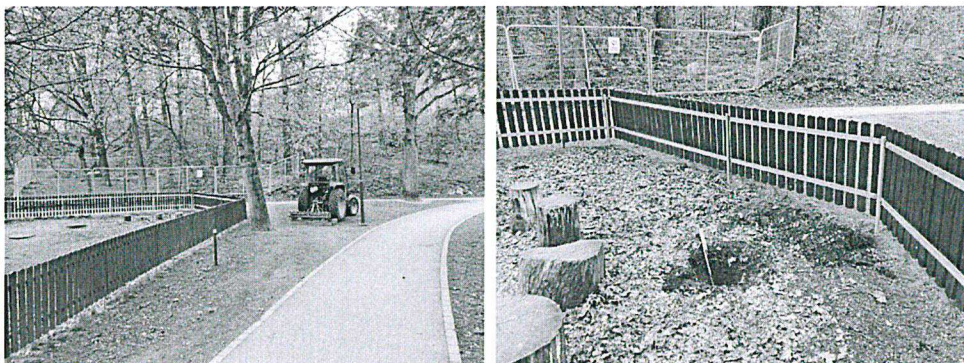
7 Resultat

I avsnitten nedan redovisas fältobservationer och analysresultat från undersökningen. Se bilaga 2 fältanteckningar och bilaga 3 för sammanställning av analysresultat från både denna och tidigare undersökning i jämförelse mot tillämpade jämförvärden.

7.1 Fältobservationer

Vid provtagningen har prover tagits i lekparkens utkanter inom gräsytor och buskage innanför och utanför lekparken. Nedan följer beskrivning av de olika delområdenas mark.

Delområde LC01 ligger i det sydvästra hörnet av undersökningsområdet och består av lekparkens södra del som är inhägnad med några träd och gräsyta kring lekparken. Inom den del av delområdet där lekparken ligger har marken en ytbeläggning av bark med ett tätt rotsystem ovan fyllning av lera, sand och grus, se nedan för bilder på området. I lekparken samt utanför finns äldre träd. Utanför lekparken finns gräsytor som underlagras av fyllning bestående av sand, lera och grus med inslag av plastmaterial i någon punkt. I en av groparna kunde en lukt av plast eller olja uppfattas.



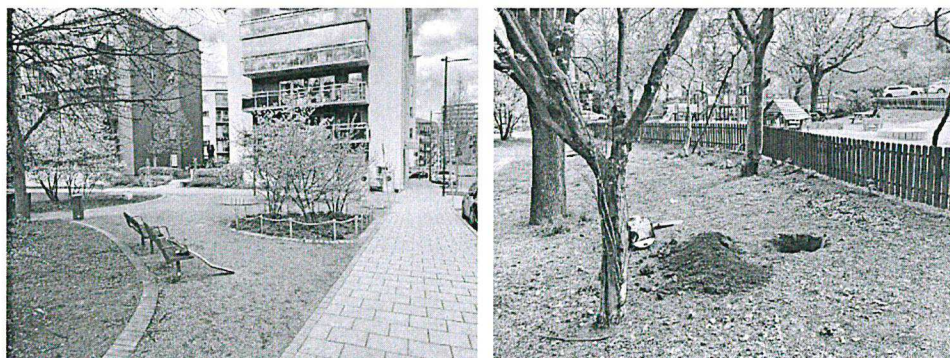
Figur 3 bild på område LC01, till vänster bild taget utanför lekparken och till höger inne i lekparken

Delområde LC02 ligger direkt norr om LC01 och söder om LC04 och LC03-LC05. Inom denna del av parken finns fler äldre träd och gräsytor utanför staketet som avgränsar parken. På den södra sidan finns gräsytor både innanför och utanför staketet som avgränsar lekparken. Marken inom området består av fyllning innehållande sand, grus och lera med inslag av rostig metall i en punkt, se Figur 4 för bilder på området.



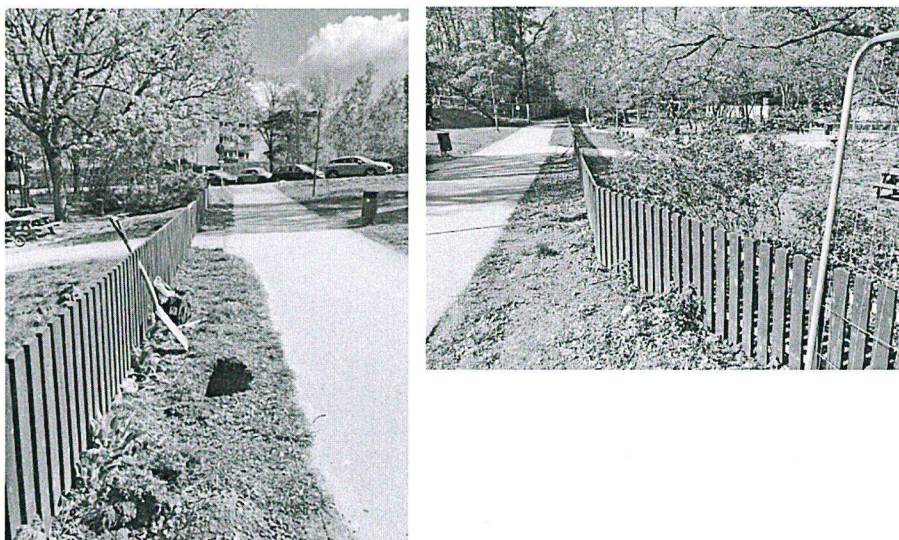
Figur 4 bild på område LC02, till vänster södra sidan av området och till höger norra sida av området.

Delområdena LC03 och LC05. Inom område LC03 som angränsar till LC02 och LC04 liknar marken LC02 med äldre träd och gräsyta som underlagras av fyllning bestående av sand, grus och lera. Inom område LC05 som ligger direkt nordöst om LC03 finns nyanlagda rabatter, grusgångar och ett buskage som fortsätter österut mot område LC06. Provtagning inom LC05 har utförts i buskaget där marken bestod av mulljord bestående av sand och humus som vid ca 0,5 meter övergår i grus, se Figur 5 nedan.



Figur 5 Bild på område LC05 till vänster och LC03 till höger.

Delområde LC04 ligger öster om LC02, sydväst om LC06 och sydöst om LC03. Undersökningsområdet består av gräsytor i och utanför lekparken, se Figur 6 nedan. Jorden under grässvålen består av hårt packad fyllning innehållande sand, grus, sten och lera med inslag av plastbitar, tegel, metallbitar och glas.



Figur 6 Bild på område LC04 som börjar innan ingången till lekplatsen, se bild till vänster och fortsätter en bit efter ingången, se bild höger.

Delområde LC06 är beläget i nordöstra delen av parken och angränsar till LC04 söder och LC05 i norr. En del av undersökningsområdet är avstängt då tidigare undersökning visat på höga föroreningshalter. Området ligger lite högre än lekparken, dvs det sluttar ner mot lekplatsen och har en del träd och buskar, se Figur 7. Ytlagret består av jord och barkfyllning som underlagras av sandig grusig fyllning med mycket rötter ner till 0,2 meter, under detta kommer lera. I några av groparna kunde en lukt av något likt plast eller olja uppfattas.



Figur 7 visar bilder på område LC06.

7.2 Analysresultat jord

I avsnitten nedan redovisas resultat för genomförda laboratorieanalyser. Beskrivning av analysresultat i relation till bedömningsgrunder kan ses i bilaga 3. I bilaga 1 finns situationskarta med klassning av varje delområde beräknat på medelvärde av två prover per 10 cm djup. I bilaga 4 finns laboratoriets analysammansättning.

Totalt har 48 jordprover analyserats vid aktuell undersökning med avseende på PCB 7, då har dubbelprov på varje djup analyserats. Utöver det har 9 samlingsprover analyserats i tidigare undersökningar 2024 och 2025.

- LC01 visade på halter av PCB 7 från 0 – 20 cm djup över SSRV-park och KM och över SSRV-park och MKM från 20 - 40 cm djup.
- LC02 visade på halter av PCB 7 över SSRV-park och KM från 0 - 40 cm djup och över SSRV-park och MKM från 40 - 50 cm djup.
- LC03, LC04 och LC05 visade inte på några halter över rapporteringsgräns.
- LC06 visade på halter av PCB 7 över SSRV-park och MKM från 0 – 30 cm djup. Från 20 – 30 cm finns halter över FA i ett prov och från 30 – 50 cm djup finns halter över SSRV-park och KM.

8 Sammanfattning föroreningssituationen

Resultat från aktuell undersökning: PCB 7 har återfunnits i halter över SSRV-park inom den sydvästra delen av parken i delområde LC01 och LC02 och inom den nordöstra delen av parken i LC06. Inom dessa delområden påvisas föroreningen över SSRV-park inom hela provtagna djupprofilen (0–0,4 alt 0–0,5m under markytan). De undersökta ytorna är inte hårdgjorda. Förhöjda föroreningshalter bedöms förekomma heterogent fördelat i fyllningen. Fyllnadsjorden innehåller i vissa delar spår av rivningsavfall såsom tegel, plastbitar och metallbitar och i andra delar av området endast jord, sand och grus. Hälsoriskerna till följd av påvisad förorening är framför allt exponering genom intag av jord (Liljemark, 2025).

Resultat från tidigare undersökningar: I tidigare undersökningar har PCB återfunnits i delområde LC01 i halter över KM men under SSRV-park. Inom LC02 återfanns halter över KM och över SSRV-park. Inom LC04 återfanns halter över KM men under SSRV-park och inom LC06 återfanns halter över MKM och SSRV-park (Liljemark, 2025).

Variationer i resultat: Generellt kan sägas att analys av dubbellprover visar på varierande överensstämmelse mellan analysresultaten, vilket tyder på inhomogen föroreningssituation. Medelvärdet av dubbellprover visar på samma klassning utifrån riktvärden som enkelprov visat på i de flesta fallen. LC01:s prov 2 (LC01:2:0,1–0,2) där tangerar halten riktvärde för MKM (0,199 mg/kg TS) dock gör medelvärdet att bedömningen blir KM för djupet 0,1 – 0,2 meter. Det är enda dubbelprovet som ligger på gränsen mellan KM och MKM. Det finns ett prov där halten överstiger FA i punkt LC06:P2:20–30 (26,5 mg/kg TS) provet skiljer sig avsevärt från det andra provet på samma djup som har en halt på 3,82 mg/kg TS och även från tidigare provtagning inom delområde LC06 då medelvärde legat på 3,5 mg/kg TS och då bedömts till MKM.

Bedömningen av nivån hamnar på FA för medelvärde av dubbelprovet. Då föroreningen är heterogent fördelad i marken visar det på att det kan finnas extrema värden i delområdet.

Inom delområde LC04 återfanns inga halter över KM i den senaste undersökningen. I tidigare undersökning återfanns halter över KM men under SSRV-park.

I tidigare undersökning togs prover över hela delområdena som sedan slogs ihop till ett prov som analyserades. Då kan föroreningshalterna ha späts ut i prover som tagits vid lekställningar där lägre förorenings halter antas finnas. I den senaste undersökningen har prover tagits inom de delar där förorening förväntades förekomma, resultat från dessa prover och områden inom parken där prov har tagits har använts för att bedöma åtgärdsbehovet.

Behov av riskreduktion: Områden där riskreduktion behövs baserat på tidigare och/eller nuvarande undersökning är delområde:

- LC01 där halter över SSRV-park har återfunnits från 0,1 – 0,4 meters djup. Halter över KM återfunnits från 0 meters djup och halter över MKM återfunnits från 0,2 meters djup till 0,4 meters djup i senaste undersökningen.
- LC02 där halter över KM och SSRV-park återfunnits från markytan till 0,4 meters djup i senaste undersökningen.
- LC06 där halter över SSRV-park återfunnits från 0 – 0,5 meters djup. Halter över MKM återfunnits från 0 – 0,3 meters djup och halter över KM återfunnits från 0,3 – 0,5 meters djup i nuvarande och tidigare undersökning.

Det bedöms sammanfattningsvis att hälsoriskerna inom områdena LC01, LC02 och LC06 inte är acceptabla och att en riskreduktion behövs.

TOC halter i lekparken ligger mellan 2,2 – 3,6 % TS vilket inte ger någon extra kostnad vid mottagning av massor på mottagningsanläggning.

9 Åtgärdsutredning

Markanvändningen inom området bedöms som känslig med hänsyn till att parken används av barn. Övergripande åtgärds mål för området föreslås vara att inga hälsorisker ska finnas för boende och de som vistas inom området och att spridning från området ska varken på kort eller lång sikt ge upphov till halter som kan orsaka oacceptabla miljö- och hälsoeffekter i recipient. Mätbara åtgärds mål för åtgärden föreslås vara att ytliga samlingsprover inom varje delområde ska understiga Storstadsspecifika riktvärden (SSRV) (Stockholms stad, 2019) - Scenario Nyanlagda parker och grönytor för genomsläppliga jordar (SSRV-park).

9.1 Lokala förutsättningar

Inom delar av området där åtgärdsbehov påvisats finns äldre träd. Träd i stadsmiljö har många olika viktiga funktioner. Träd i en stad utgör boende miljöer för olika arter och har betydelse för biologisk mångfald. Träden ger skugga, hjälper till att sänka temperaturen under sommaren och bidrar till att minska luftföroreningar.

Träden tar även hand om förorenade partiklar som fastnar på stam, grenar och blad som sedan sköljs ner i marken. Träder bidrar också till att förorenad luft stiger uppåt genom så kallad parkbris.

Parkbris uppkommer genom att grönområden är svalare nattetid än hårdgjorda ytor vilket ger uppkomst av olika lufttryck som i sin tur skapar svaga vindar. Vindarna kan föra bort förorenad luft från platsen. Träd kan även fungera som vindskydd och hjälpa till att minska buller (Norrtälje kommun, 2025).

Baserat på ovanstående bedöms det viktigt att om möjligt behålla träd kring Bubbelparken och att anpassa åtgärder som behövs ur föroreningssynpunkt så att de påverkar träd och växtlighet i området så lite som möjligt.

9.2 Föroreningsmängd

Uppskattning av de ytor inom delområden där riskminskning behövs och mängd förorenad jord i dessa delområden kan ses i Tabell 4. Observera att det är endast kanterna av delområdena som undersökt då de delar där lekställningar står är uppfyllda med ren sand eller övertäckta med plastmattor. Se Figur 8 för karta med provpunkters placering (jord från dessa provpunkter slogs sedan ihop till samlingsprov per delområde).

Nedanstående antaganden har gjorts vid uppskattning av åtgärds kostnader och åtgärdernas klimatpåverkan:

- Vikt för förorenad jord har valts till 1,7 ton/m³.
- Åtgärdsdjupet för förorenad jord vid schakt har satts till 30 cm då det bedömts att större exponering för djupare liggande jord inte är sannolik. Vid föreslagen åtgärd kommer det att finnas kvar föroreningar i djupare skikt inom parken men syftet med åtgärdsföreslagen är inte att ta bort all förorening i området utan att minska risken för exponering. Hur djupt föroreningen ligger i marken är inte fastlagt i denna undersökning.

Tabell 4 Uppskattning av ytor och mängd jord per delområde beräknat på 0,3 m djup med färg för medelhalter i jorden: KM-gul, MKM-orange och FA-röd.

Delområde	Förorenad yta (m ²)	Djup förorenad jord (m)	Volym förorenad jord (m ³)	Vikt förorenad jord (ton)	Medelhalt i jord (mg/kg)	Mängd PCB (g)
LC01	200	0,3	60	102	0,20	20
LC02	180	0,3	54	110	0,17	19
LC06	140	0,3	42	71	5,2	370
Summa	520	0,3	156	285	-	410

LC01: PCB-förorening finns i marken utanför lekparkens staket fram till gångbana i väster och på kanterna i lekparken innanför staket fram till lekställningar. I denna del finns inte så mycket växtlighet på marken.

LC02: PCB-förorening finns i marken på kanterna av området under gräsmatta både innanför och utanför lekparkens staket. På den norra sidan växer inte så mycket på marken.

LC06: PCB-förorening finns i marken vid träd och buskar. Lekparken har i denna del en plastmatta. Här växer inte så mycket under träden och damm och ytvatten kan sprida föroreningar från området. Här sluttar även marken in mot lekplatsen vilket kan göra att markavrinning sker in i lekparken.



Figur 8 visar karta över Bubbelparken med provtagningsplatser i grått. Kata lantmäteriet 2025.

9.3 Åtgärdsförslag 1 – Schaktsanering och eller torrsugning samt täckning

Då det i båda föreslagna åtgärdsalternativ föreslås kvarlämning av förorening behöver acceptans för åtgärderna först erhållas från tillsynsmyndighet varvid det är viktigt att diskutera föreslagna åtgärder med tillsynsmyndigheten i tidigt skede i projektet.

9.3.1 Schaktsanering

Då påvisad förorening bedöms behöva reduceras till följd av möjliga hälsorisker (hälsoriskerna baseras på intag av jord) föreslås schakt ner till ca 0,3 m. Ifall trädrötter påträffas så avbryts schakten för att inte skada rötterna och fortsatt arbete sker med torrsugning/grävsugning. Arbeten övervakas av arborist som gör bedömningen av när arbeten ska avslutas. Fokus ligger på avlägsnande av yttlig jord i kombination med bevarande av de träd som finns kring parken. Att försöka avlägsna förorening mellan bevarade trädens rötter fyller i nuläget ingen funktion då det efter schakt planeras att läggas signalnät på hela ytan.

9.3.2 Täckning

Efter avslutad schakt och torrsugning/grävsugning kan ett signalnät läggas på ytorna, signalnätets funktion är att markera var gränsen går mellan ny och förorenad jord, se exempel på signalnät i Figur 9. Nätet är färgbeständigt och starkt och ger långa trådar vid eventuell genomgrävning för att underlätta upptäckt. Ovan signalnätet läggs rent material. Mängd och typ av material för återfyllnad avgörs av anlitad trädsspecialist.



Figur 9 Bild på signalnät.

9.3.3 Immobiliserande barriär för kvarvarande föroreningar

Man kan även lägga ett lager aktivt kol ovan den förorenade jorden innan signalnät läggs för att binda och immobilisera (adsorbera) kvarvarande PCB-föroreningarna till partiklar av aktivt kol. Denna metod fungerar för föroreningar av metaller, PAH och PCB. Adsorptionen minskar biotillgängligheten av PCB för växter. Biokol förbättrar också jordens kvalitet genom att hålla kvar vatten och näring, något som på sikt gynnar växtlighet (Örebro Universitet, 2021).

9.3.4 Riskreduktion

Risker för hälsa till följd av påvisad förorening reduceras då yttlig jord avlägsnats och kvarvarande förorening övertäcks med 3 dm rena massor. Dock kommer det yttliga marklagret där större delen av alla organismer finns schaktas bort och ersättas av nya massor vilket kommer att innebära att markmiljön utsätts för en kraftig negativ påverkan i början. Över tid kommer markmiljön bli bättre. Exponering för restföroreningar inom ytan bedöms främst kunna ske i samband med eventuella framtida markarbeten med grävmaskin eller om ovanliggande material av någon anledning sköljs/grävs bort. Det bedöms som mindre troligt att barn ska kunna gräva genom 0,3 rent material samt ta sig genom signalnätet inom ytorna.

9.3.5 Kostnadsuppskattning

En grov kostnadsuppskattning kan ses i Tabell 5. Inga kostnader för projektering, projektledning eller miljökontroll finns med i beräkningen, inte heller någon osäkerhetsmarginal.

Tabell 5 Kostnadsuppskattning för åtgärds förslag 1

Beskrivning	SEK	Antagande
Schaktning av massor	15 000	Antagit en dags arbete med grävmaskin + framkörningsavgift på 5000kr, 1000 kr/timme.
Torrslugning av massor	240 000	Antagit 2 veckors arbete. Kostnad 2000 - 3000kr/timme, då ingår två operatörer och 50 meter slang.
Transport av massor till mottagningsanläggning	41 000	Lastväxlare med flak tar 10 ton kostar 1000kr/timme. (2h tur och retur Högbyp+ avlastning + 19 turer)
Mottagningskostnad för förorenade massor	135 000	Uppskattad mottagningskostnad Högbyp: • <MKM 300kr/ton, 63 600kr • MKM-FA 600kr/ton, • >FA 1000kr/ton TS i proverna ligger mellan 2,2 och 3,2 mg/kg TS, ingen extra kostnad för det.
Transport av nya massor till Bubbelparken	42 000	Antagit samma kostnad som bortforsling av massor.
Kostnad nya massor	408 600	Har antagit att följande tillförs: 10 cm Biokol, 10 cm makadam, 10 cm täckbark och 20 cm jord. Kostnader: Biokol: 5 kr/liter (Skogens, laddat kol) Signalnät: 1648 kr/rulle. Artikel 260038 (Marktegs AB) Makadam (1,6–1,8 ton/m ³): 519kr/ton Jord (1,2 ton/m ³): 500kr/ton Täckbark: 600 kr/m ³ Beräkning: Biokol: (520m ² x0,1mx1000x5kr/liter=260 000 kr) Signalnät: 2 rullar + frakt. Ca 5 000 kr Makadam: (520m ² x0,1mx1,8ton/m ³ x519k=50 000kr) Jord: (520m ² x0,2mx1,2 ton/m ³ x500kr/ton=62 400 kr) Täckbark: 520m ² x0,1mx600kr/m ³ =31 200 kr
Arbetskostnad markarbete	64 000	Antagit 8 dagars arbete, två personer. 500 kr/timme. Utmärkning av område, nedmontering av staket, instängsling av arbetsområde, flytt av lekställningar, avetablering.
Trädspecialist	40 000	Antagit en veckas arbete med 1000kr/timme
Totalt	1 000 000	

9.3.6 Miljö- och klimatpåverkan

Träd och buskar inom undersökningsområdet blir kvar. Omfattningen av åtgärden som omfattar schakt av massor, transport och deponering på Högbytorp beräknas enligt SGF:s beräkningsverktyg grovt till en klimatpåverkan på ca 8800 kg CO₂ekv vilket motsvarar utsläpp för uppvärmning av fyra normalstora villor med el under ett år. Då står etablering för 6%, sanering för 44% och återställning och avetablering för 50% av utsläppen.

Beräkningen baseras på transport av massor till mottagningsanläggning. Avstånd till deponeringsanläggning Högbytorp är 32 km från Bubbelparken, tid för avlastning och transport till och från Bubbelparken är satt till 2 timmar och volym jord som ska saneras, bränsle har valts till diesel MK1 (SGF, 2024). Beräkning av klimatpåverkan av transport av jord till området har inte beräknats inte heller utsläpp från maskiner vid arbete i parken.

9.4 Åtgärdsförslag 2 – Övertäckning

Åtgärdsförslag 2 innebär att man täcker berörda områden med ett lager biokol och därefter signalnät och på det lägger 20 cm jord, sår gräs på vissa delar och lägger täckbark på andra. Observera att aktuell åtgärd behöver stämmas av med trädsspecialist och utgår från att det erhållits ett godkännande från tillsynsmyndighet att lämna kvar föroreningarna under marktäcket och vara medveten om att jordlagret kommer att minska med tiden inom vissa delar på grund av slitage och användning av området. Ytan som skulle behöva täckas över är ca 520 m². Beräkning för jord och arbetskostnad för flytt av lekställningar, markarbete finns i Tabell 6 nedan. Inga kostnader för projektering, projektledning eller miljökontroll finns med i beräkningen, inte heller någon osäkerhetsmarginal.

Tabell 6 Kostnadsuppskattning för åtgärdsförslag 2

Beskrivning	SEK	Antagande
Transport av nya massor till Bubbelparken	30 000	Antagit transport av massor på lastbil ca 1 100 kr/timme, lastbilen tar 10 ton per tur och turen tar 2 timmar.
Liten grävmaskin	40 000	Antagit kostnad
Kostnad nya massor	365 000	Har antagit att följande tillförs: 10 cm Biokol, 20 cm jord. Kostnader: Biokol: 5 kr/liter Signalnät: 1648 kr/rulle. Artikel 260038 (Marktegs AB) Jord (1,2 ton/m ³): 500 kr/ton Täckbark: 600 kr/m ³ Gräsfrön: 5 kr/m ² Beräkning: Biokol: (520m ² x0,1mx1000x5kr/liter=260 000 kr) Signalnät: 2 rullar + frakt. Ca 5 000 kr Jord: (520m ² x0,2mx1,2 ton/m ³ x500kr/ton=62 400 kr) Täckbark: 520m ² x0,1mx600kr/m ³ =31 200 kr Gräsfrö: 520 m ² x5kr/m ² =2600kr
Arbetskostnad markarbete	160 000	Antagit fyra veckors arbete, två personer och 1000 kr/timme.

Trädspecialist	8 000	Antagit 1000kr/timme ca 8 timmars arbete
Totalt	600 000	

9.4.1 Riskreduktion

Risker för hälsa till följd av påvisad förorening reduceras då exponeringen för ytlig förorenad jord minskas. Exponering för restföroreningar inom ytan bedöms främst kunna ske i samband slitage av jordytan inom vissa delar som med tiden kan ske. Då kommer ett signalnät och ett biokollager finnas innan den förorenade marken kommer fram. Biokollagret binder föroreningar av PAH, PCB och metaller och signalnätet visar att marken behöver täckas så hälsoriskerna vid kommande slitage antas vara låga. Om ytorna blir gräsbeväxta kommer jorden troligen att ligga kvar.

I vissa delar av parken kommer ytan att behöva täckas med täckbark eller flis. Det bedöms som mindre troligt att barn ska kunna gräva genom 20 cm rent material samt ta sig genom signalnätet inom ytorna för att vidare kunna exponeras för föroreningar.

9.4.2 Miljö- och klimatpåverkan

Träd och buskar inom undersökningsområdet blir kvar. Vid denna åtgärd behöver en trädspecialist tillfrågas om vilka anpassningar ska göras för att träd och buskar ska klara att täckas med 20 cm jord. Beräkning av klimatpåverkan av transport av jord till området har inte beräknats inte heller utsläpp från maskiner vid arbete i parken.

10 Slutsatser och rekommendationer

Åtgärdsförslag 1 bedöms medföra en godtagbar riskreduktion. Huvuddelen av föroreningarna inom lekparken kommer att åtgärdas och de föroreningar som kvarstår kommer att vara svåråtkomliga med hänsyn till rotsystem, signalnät och ovanliggande rena massor. För genomföranden av aktuell åtgärd behöver acceptans för förslaget erhållas från tillsynsmyndighet då föroreningar lämnas kvar på djupet inom området.

Åtgärdsförslag 2 som innebär att den förorenade marken täcks och lämnas kvar behöver godkännas av tillsynsmyndighet. Åtgärden minskar miljöpåverkan för bortforsling av förorenad jord och eventuell påverkan på rötter på träd och buskar inom området som kan ske vid schakt och torrsugning av jord. Dock bör åtgärden stämmas av med en trädspecialist då täckningen av marken kan påverka träd och buskar negativt samt med tillsynsmyndighet för att se ifall acceptans för åtgärdsförslaget kan erhållas

För bägge åtgärderna gäller att de täckta områdena behöver kontrolleras gällande slitage av marktäckningen regelbundet. Om slitage av den täckta ytan skett så mycket att signalnätet blir synligt behöver ny marktäckning tillföras.

Den största kostnaden för åtgärderna är nya massor oavsett om man väljer att ta bort föroreningen eller inte. I bägge förslagen kan man också välja bort biokol som är en stor kostnad men det innebär också att man går miste om dess förmåga att binda föroreningar och förbättra jordens kvalitet.

Om det finns ytliga föroreningar i närområdet kan de spridas till området med tiden med vind och ytavrinning. Även sanden inom lekområdena kan bli förorenad vid markarbeten, därav rekommenderas ytlig provtagning av sanden inom lekområdet efter att åtgärden utförts.

En §28-anmälan ska upprättas i god tid innan start av entreprenad.

Det rekommenderas att grönområden (alltså de delar av markytan som inte har övertäckts med grus, bark eller sand) i delområden 1, 2 och 6 stängs av fram tills åtgärd är genomförd.

11 Referenser

Avfall Sverige. (2019). *Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor*.

Bjerklund, F. (2024). *Källspårning av PCB med hjälp av kongenmönster*. Uppsala Universitet.

Lantmäteriet. (2024).

Liljemark. (2025). *Bubbelparken - Mariehäll 1:10 Riskbedömning*.

Länsstyrelsen Stockholm. (2025). Hämtat från Kartor över förorenade områden: <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/miljo-och-vatten/fororenade-omraden/kartor-over-fororenade-omraden.html>

Naturvårdsverket. (2009, rev 2022). *Riktvärden för förorenad mark*.

Naturvårdsverket. (2010:1). *Återvinning av avfall i anläggningsarbeten - Handbok 2010:1*.

Norrtälje kommun. (2025). *Träd i staden*. Hämtat från <https://www.norrtalje.se/info/bygga-bo-miljo/norrtalje-vaxer/samhallsplanering/overgripande-strategier/gronstruktur-i-norrtalje-stad/strategier/trad-i-staden/>

SGF. (2024). *Carbon Footprint från efterbahnadling och andra markarbeten*. Hämtat från <https://co2.atgardsportalen.se/>

SGU jordarter. (2024). Hämtat från Jordarter: <https://apps.sgu.se/kartvisare>

Stockholms stad. (2019). *Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm*.

Wikipedia. (2024). *Mariehäll*. Hämtat från <https://sv.wikipedia.org/wiki/Mariehäll#Historia>

Örebro Universitet. (2021). *Biokol gör förorenad mark mindre giftig*. Hämtat från <https://www.oru.se/nyheter/nyhetsarkiv/nyhetsarkiv-2021/biokol-gor-fororenad-mark-mindre-giftig/>

Uppdrag Bubbelparken – Mariehäll 1:10	Kund Bromma stadsdelsförvaltning, Stadsmiljöenheten	Datum 2026-02-25
Uppdragsnummer 20530	Upprättad av / Granskad av Stina Björkman och Ksenija O Köll/ Johanna Gjerstad Lindgren	Ort Bromma

Bubbelparken – PM förenklad riskvärdering och åtgärdsförslag

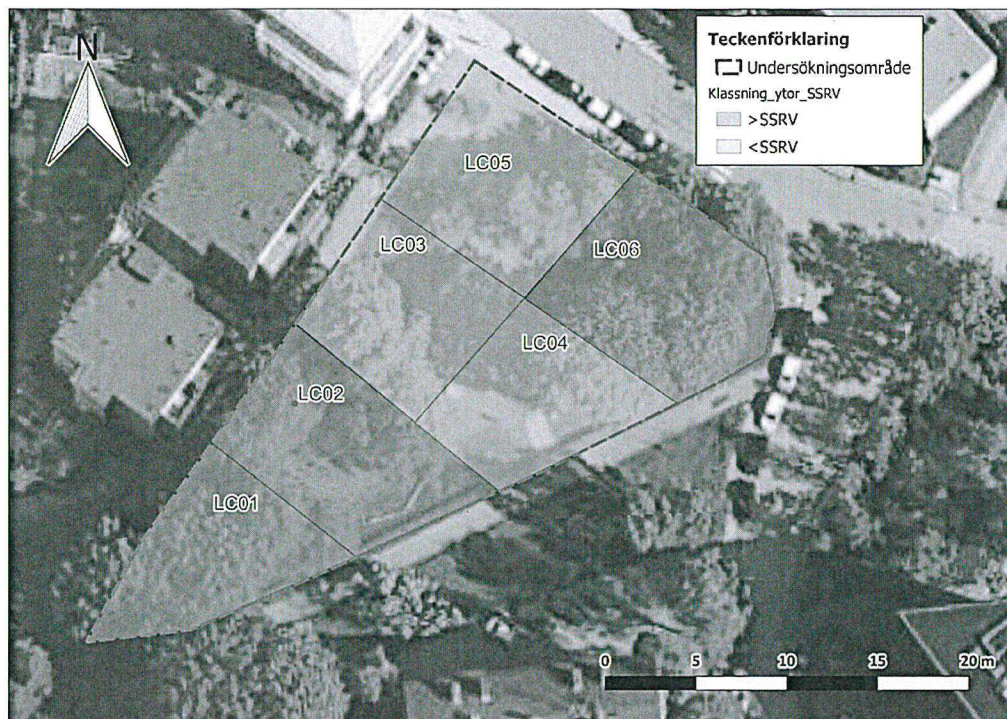
Bakgrund

Enligt genomförd markundersökning, riskbedömning och åtgärdsutredning för Bubbelparken (Liljemark Consulting, 2025) har förhöjda halter av framför allt PCB men även andra ämnen påvisats inom Bubbelparken i Bromma. Det har bedömts att hälsoriskerna inom områdena LC01, LC02 och LC06 (se Figur 1) inte är acceptabla och att en riskreduktion behövs. Den huvudsakliga exponeringsvägen, som ger upphov till hälsorisken, är intag av jord. Gällande risker för spridning och markmiljö har dessa tidigare bedömts som acceptabla.

Två åtgärdsförslag har tagits fram i den tidigare åtgärdsutredningen (Liljemark Consulting, 2025). Båda innebär att träd och buskar runt parken bevaras eftersom träd i stadsmiljö bedöms ha viktiga funktioner. Nedan sammanfattas åtgärdsförslagen kort, mer info om de olika åtgärdsalternativen finns i åtgärdsutredningen.

Åtgärdsförslag 1 (*Schaktsanering och eller torrsugning och återfyllning*) innebär att förorenade massor schaktas ut alternativt torrsugs i de fall de ligger i närheten av trädrotter. Schakt sker till ca 0,3 m djup. Ifall lite förorenade massor behöver lämnas kvar för att skydda trädens rötter så övertäcks massorna med biokol och signalnät varefter hela området återfylls med rena massor till ursprungliga marknivån. Ca 200 ton förorenade massor körs bort från parken. Åtgärdsförslaget bedöms medföra en godtagbar riskreducering. Huvuddelen av föroreningarna inom lekparken kommer att åtgärdas och de föroreningar som kvarstår kommer att vara svåråtkomliga.

Åtgärdsförslag 2 (*Övertäckning*) innebär att man täcker berörda områden med biokol och signalnät och därefter med ca 0,2 m jord men låter föroreningen ligga kvar. Jordytan besås med gräs alternativt i vissa områden täcks med täckbark. Åtgärden anses vara tillräcklig för att minska exponeringen av föroreningar inom området.



Figur 1 Bubbelparken uppdelad i 6 delområden. Inom icke hårdgjorda ytor inom delområde LC01, LC02 och LC06 bedöms åtgärdsbehov föreligga (i dessa delområden ligger föroreningshalter över Storstadsspecifika riktvärden för parkmark, SSRV).

Förutsättningar

Bromma stadsdelsförvaltning arbetar kontinuerligt med underhåll och upprustning av parker enligt en parkförsörjningsplan som uppdateras årligen. I år planeras arbeten för att rusta upp Annedalsparken och Kratsbodaparken som är de två närmaste lekplatserna och ligger i samma stadsdel som Bubbelparken. Enligt parkförsörjningsplanen ska Bubbelparken rustas upp inom ca 5 år.

Förenklad riskvärdering

Syftet med en riskvärdering är att identifiera det totalt sett bästa åtgärdsalternativet bland de som utvärderas. Med "bästa åtgärdsalternativ" avses det alternativ som är mest hållbart utifrån tekniska, ekonomiska, miljömässiga och sociala aspekter. Riskvärderingens resultat blir att ett åtgärdsalternativ rekommenderas – det totalt sett bästa alternativet.

En förenklad riskvärdering genomförs nedan där framtagna åtgärdsförslag jämförs utifrån

miljömässiga, ekonomiska och sociala utvärderingskriterier, se Tabell 1, Tabell 2 och Tabell 3. Åtgärdsförslagen jämförs inte utifrån tekniska utvärderingskriterier då alla föreslagna åtgärder utgörs av beprövad teknik. Samtliga utvärderade kriterier bedöms vara lika viktiga, därför tillämpas ingen viktning vid sammanvägningen av de olika utvärderingskriterierna.

I tabellerna markeras positiv eller neutral påverkan med grönt, måttligt negativ påverkan med gult och negativ påverkan med rött. Observera att jämförelsen inte görs mot nuläget (som är brukligt vid riskvärdering) utan sinsemellan alternativen.

Tabell 1. Jämförelse av ekonomiska utvärderingskriterier mellan nollalternativet (ingen åtgärd) samt schaktsanering (åtgärdsförslag 1) och övertäckning (åtgärdsförslag 2).

Ekonomi				
		Ingen åtgärd	Schaktsanering och eller torrsugning och återfyllning (Åtgärdsförslag 1)	Övertäckning (Åtgärdsförslag 2)
Åtgärds-kostnad	Ingen kostnad		1 000 000 kr	600 000 kr

Tabell 2. Jämförelse av miljömässiga och hållbarhetsutvärderingskriterier mellan nollalternativet (ingen åtgärd) samt schaktsanering (åtgärdsförslag 1) och övertäckning (åtgärdsförslag 2).

Miljö och hållbarhet			
	Nollalternativ (Ingen åtgärd)	Schaktsanering och eller torrsugning och återfyllning (Åtgärdsförslag 1)	Övertäckning (Åtgärdsförslag 2)
Ekologi	Möjlig påverkan på djur och växter till följd av påvisade föroreningar i yttlig jord.	Låg risk för negativa konsekvenser till följd av sanering och täckning eftersom arbeten planeras ske med arborist för att skydda träd och buskar inom området.	Fortsatt påverkan på växter och djur då föroreningarna ligger kvar. Låg risk för negativa konsekvenser till följd av täckning eftersom arbetet planeras ske med arborist för att skydda träd och buskar inom området.
Spridning	Risk för spridning bedöms som relativt låg, men viss spridning kan ske genom vind/erosion.	Minskad risk för spridning till följd av schakt och återfyllnad samt mindre mängd förorening.	Minskad risk för spridning till följd av övertäckning så länge övertäckningen kontrolleras och fylls på vid behov.
Markmiljö	Påverkan på markmiljö till följd av föroreningssituationen kan inte uteslutas.	Att det ytliga marklagret med stor andel marklevande organismer schaktas bort och ersätts av nya massor innebär att markmiljön på kort sikt (under åtgärd) utsätts för en kraftig negativ påverkan, men på längre sikt (efter åtgärd) blir förutsättningarna för god markmiljö bättre.	Att det ytliga marklagret med stor andel organismer täcks av nya massor innebär att markmiljön på kort sikt (vid åtgärd) utsätts för viss negativ påverkan, men på längre sikt (efter åtgärd) förbättras förutsättningarna för markmiljön.
Hållbarhet- utsläpp	Ingen åtgärd innebär att det inte sker några utsläpp av växthusgaser kopplat till föroreningssituationen.	Klimatpåverkan: transport av förorenade massor till mottagningsanläggning motsvarar ca 8800 kg CO ₂ -ekv enligt SGF:s beräkningsverktyg, där etablering och sanering bidrar ungefär lika mycket som återställning och avetablering. Beräkning av klimatpåverkan från transport av nytt material till området har inte genomförts, inte heller utsläpp från maskiner vid arbete i parken.	Beräkning av klimatpåverkan från transport av nytt material till området har inte beräknats, inte heller utsläpp från maskiner vid arbete i parken. Dock är utsläppen mindre än för schaktalternativet då inga massor behöver schaktas upp eller köras bort.

Tabell 3. Jämförelse av sociala utvärderingskriterier mellan nollalternativet (ingen åtgärd) samt sanering (åtgärdsförslag 1) och övertäckning (åtgärdsförslag 2).

Socialt			
	Ingen åtgärd	Schaktsanering och eller torrsugning och återfyllning (Åtgärdsförslag 1)	Overtäckning (Åtgärdsförslag 2)
Hälsa	Oacceptabla risker för människors hälsa föreligger till följd av påvisade halter av framförallt PCB, men även PAH och metaller i yttlig jord inom delområdena LC01, LC02 och LC06.	Ingen risk för exponering genom minskad mängd förorening samt övertäckning med biokol, signalnät och ny jord/täckbark. Inga oacceptabla hälsorisker föreligger.	Minskad risk för exponering genom övertäckning med biokol, signalnät och ny jord/täckbark. Så länge övertäckningen kontrolleras och fylls på vid behov föreligger inga oacceptabla hälsorisker.
Lokalsamhälle	I nuläget är delar av parken avstängd till följd av påvisade föroreningar. Stor oro hos närboende till följd av förekomst av föroreningar. Negativt för närboende och besökare om parken hålls stängd på grund av föroreningssituationen då även kringliggande lekplatser ska tillfälligt stängas för ombyggnation i närtid.	Om föroreningar schaktas ut så långt det är möjligt utan att skada träden så att föroreningsmängden minskar och markytan täcks för att minska exponering kommer oro kopplat till negativa hälsorisker bland närboende och besökare förvinna. Positivt för närboende och besökare om åtgärd kan göras i samband med upprustning enligt parkförsörjningsplanen. Negativt om lekplatsen är stängd i närtid eftersom även de två närmaste lekplatserna kommer att hållas stängda i närtid för upprustning.	Om markytan täcks för att minska exponeringen utan att föroreningar tas bort kommer risken för oro kopplat till negativa hälsorisker minska bland närboende och besökare men troligen inte försvinna helt då föroreningarna inte avlägsnats. Positivt för närboende och besökare om lekplatsen kan täckas skyndsamt/i närtid, innan de två närmaste lekplatserna stängs för upprustning.
Rättvisa jämfört kommande generationer	Ifall inga åtgärder genomförs kommer hanteringen av föroreningar lämnas kvar till kommande generationer. Markrestriktioner vid omvandling av området.	Större delen av föroreningar avlägsnas vilket innebär att kommande generationer inte kommer behöva hantera föroreningssituationen på området. Området kan omvandlas i framtiden utan markrestriktioner, t ex vid ombyggnation av lekplatsen	Risker till följd av föroreningarna hanteras men ett kontrollprogram kommer alltid behövas för att kontrollera att övertäckningens skicks och det är möjligt att ytterligare övertäckning kommer behöva göras i framtiden. Vissa markrestriktioner kommer finnas vid arbeten i områden som övertäckts.

Utifrån genomförd översiktlig riskvärdering är det tydligt att 0-alternativet (ingen åtgärd) inte är lämplig inom området. Övertäckning som alternativ är mer positiv med undantag för möjlig fortsatt viss påverkan på växter och djur samt främst de sociala aspekterna där oro hos närboende och kvarlämning av föroreningar på platsen för kommande generationer ger mer negativt utfall än schaktsaneringen. Kvarlämnande av föroreningar påverkar också möjligheterna för framtida utveckling av området. När samtliga aspekter vägs samman är schaktsanering det mest lämpliga åtgärdsalternativet för området.

Förslag åtgärd

För Bubbelparken föreslås att schaktsanering genomförs i samband med upprustningen av parken som planeras inom cirka 5 år. För att området ska kunna användas i närtid föreslås att övertäckning tillämpas tillfälligt.

Fördelarna är att en övertäckning effektivt minskar risken för exponering och därmed negativa hälsoeffekter i närtid. Detta möjliggör att parken finns tillgänglig för närboende och besökare under den period då de närmaste parkerna ska rustas upp. På sikt kommer dock komplettering av övertäckningen att bli aktuell till följd av erosion. För att minska behovet av kontroller och eventuell förstärkning på sikt kan schaktsanering genomföras i samband med nästa mer omfattande upprustning (inom ca 5 år). Schaktsanering ger positiva effekter på lång sikt genom att dels ge en mer underhållsfri minskning av negativa hälsoeffekter, dels förbättra förutsättningarna för en god markmiljö. Att genomföra åtgärden i två steg innebär att kostnader och klimatpåverkan blir högre än om endast en åtgärd genomförs, dock bedöms fördelarna överväga detta. Genom att använda markduk mellan biokol och signalnät minskar risken för kontaminering av de rena övertäckningsmassorna vilket ökar chanserna att kunna återanvända dessa efter genomförd sanering.

Om området täcks i närtid för att senare schaktsaneras (inom ca 5 år) är kommunikationen viktig för att undvika oro. Det är viktigt att det inte framstår som att man väljer att vänta med sanering, utan att det framgår att riskerna för negativa hälsoeffekter minskas i och med övertäckningen och blir fullt acceptabla. Schaktsaneringen är dock viktig för att bibehålla acceptabla hälsorisker på längre sikt samtidigt som behovet av underhåll kan minskas samt att området kan omvandlas i framtiden utan markrestriktioner, t ex vid ombyggnation av lekplatsen.

Slutsats

Om åtgärdsförslag 2 (övertäckning) genomförs i närtid och åtgärdsförslag 1 (schaktsanering) sker i samband med nästa mer omfattande upprustning av

Bubbelparken (planeras inom ca 5 år) kan risken för negativa hälsoeffekter till följd av påvisade föroreningar hållas på en acceptabel nivå på både kort och lång sikt. Samtidigt kan lekplatsen hållas tillgänglig för närboende och besökare under den period då närliggande lekplatser rustas upp senare i år.

Referenser

Liljemark Consulting. (2025). *Åtgärdsutredning Bubbelparken, 20530*.