

**Aspelin Ramm**

Riskbedömning inför nybyggnation på fastigheterna

Gamlestaden 2:8 och Gamlestaden 2:10, Göteborgs kommun



Uppdragsnummer: 19967

Ort: Göteborg

Datum: 2022-11-24, reviderad 2023-01-10

Liljemark Consulting AB

Uppdragsledare  
Sally Johansson

Kvalitetsgranskare  
Malin Egardt



## Innehållsförteckning

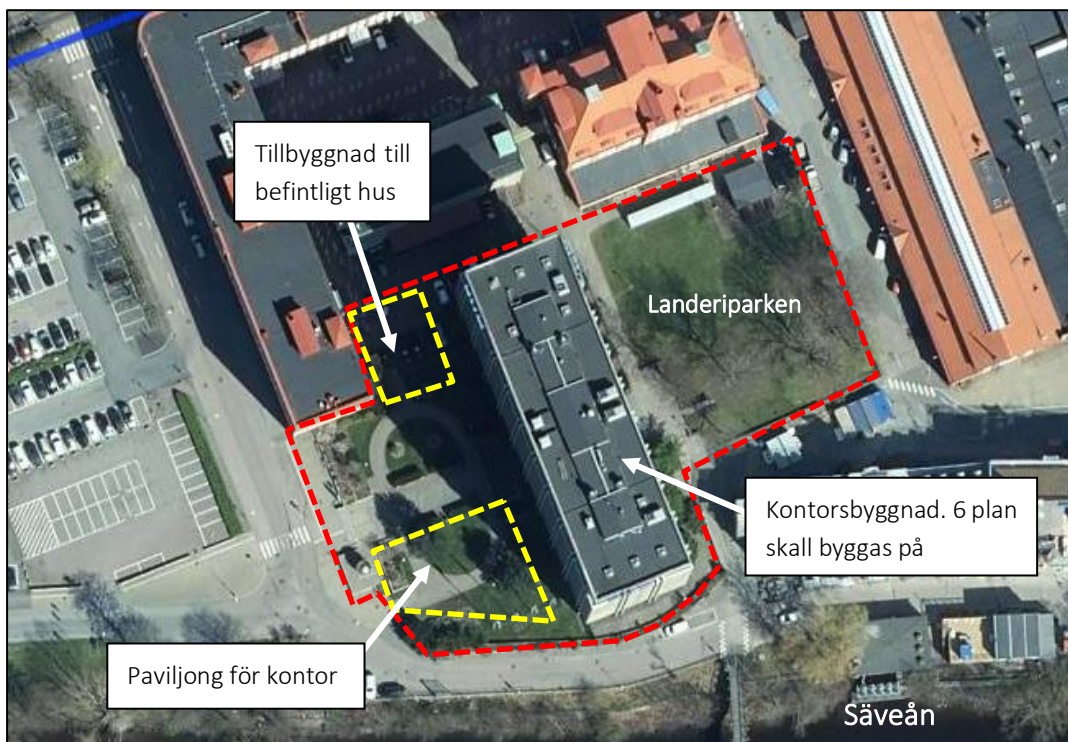
1	Bakgrund och syfte.....	3
2	Områdesbeskrivning .....	4
3	Historik.....	5
4	Nuvarande föroreningsituation .....	7
5	Övergripande åtgärds mål .....	8
6	Områdets förutsättningar.....	9
	6.1 Framtida markanvändning.....	9
	6.2 Skyddsobjekt.....	10
7	Platsspecifika riktvärden .....	10
	7.1 Förutsättningar och bedömningar .....	11
	7.1.1 Ytjord (0-1 m).....	11
	7.1.2 Djupjord (>1 m).....	12
	7.2 Beräknade platsspecifika riktvärden .....	13
8	Riskbedömning .....	14
	8.1 Ytjord (0-1 m).....	14
	8.2 Djupjord (>1 m) .....	16
	8.3 Samlad riskbedömning.....	17
9	Åtgärdsförslag .....	17
	9.1 Masshantering vid tekniska schakter .....	18
	9.2 Avvikande massor.....	18
	9.3 Återfyllning .....	19

### Bilagor:

1. Uttagsrapporter för platsspecifika riktvärden
2. Beräkning av medelvärden och analysammansättning

# 1 Bakgrund och syfte

Aspelin Ramm skall uppföra två byggnader samt bygga till sex våningsplan på ett befintligt kontorshus på fastigheten Gamlestaden 2:8 samt delar av grannfastigheten Gamlestaden 2:10 i Göteborgs kommun, se **figur 1**. Under nästan hela den förstnämnda fastigheten är det idag garage eller förrådsutrymmen. För Gamlestaden 2:10 ska den så kallade Landeriparken bevaras och öppnas upp för allmänheten då dessa ytor tidigare endast har gått att nå för anställda på området. Parkmarken är kulturminnesmärkt och får inte bebyggas med undantag av mindre komplementbyggnader på plintar (exempelvis en mindre glasskiosk), skärmtak, gångväg, nya planteringar, lekutrustning och liknande. Det finns även två träd i parkens södra del som enligt park- och naturförvaltningen har ett bevarandevärde.



**Figur 1.** Röd markering visar aktuella delar för kommande arbeten på Gamlestaden 2:8 och delar av Gamlestaden 2:10. Gul markering visar lokalisering för de tilltänkta nybyggnationerna.

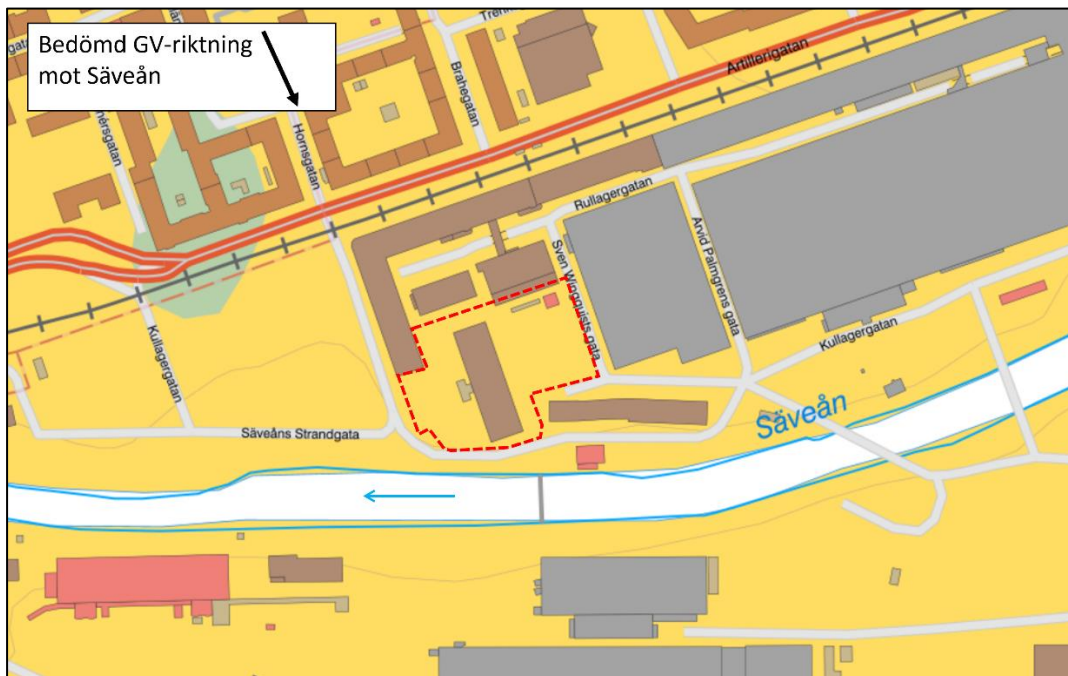
I anslutning till nybyggnationerna kommer schaktning av olika djup utföras på delar av fastigheterna. Inför de kommande arbetena utförde Liljemark Consulting under juni 2021 en översiktlig miljöteknisk undersökning av mark och grundvatten. Undersökningen visade på förhöjda halter i parken samt på en mindre del som finns under planteringar jämte garaget i Gamlestaden 2:8. I ett yttrande från

Miljöförvaltningen<sup>1</sup> anges att en fördjupad riskbedömning med platsspecifika riktvärden för områden med förhöjda halter ska tas fram för att bedöma risker i samband med de kommande arbetena. Riskbedömningen skall även beakta om schaktning och tillförsel av nya massor kan påverka föroreningsspridningen från omgivande fastigheter.

Denna rapport utgör den fördjupade riskbedömningen inklusive framtagande av platsspecifika riktvärden (PSRV) som föreslås gälla för fastigheterna under de kommande arbetena.

## 2 Områdesbeskrivning

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs de naturliga jordlagren inom fastigheterna av postglacial lera, se **figur 2**. Söder om fastigheten går Sävveån som är ett skyddat så kallat Natura 2000-område, i väst är det parkeringsplatser, i norr ligger det bostäder och i öst ett industriområde som är under omvandling till bostäder och serviceytor. Enligt SGU:s brunnsarkiv finns inga brunnar i fastighetens närhet.

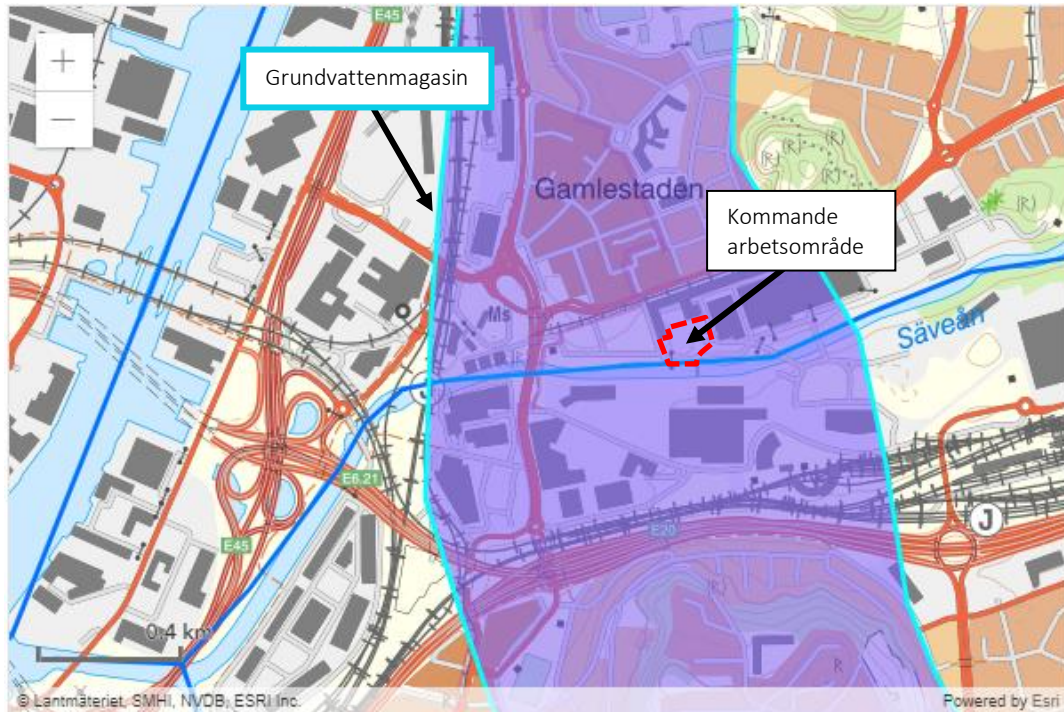


**Figur 2.** Utsnitt från SGU:s jordartskarta där gul färg avser postglacial lera. Arbetsområdet är markerat med röd streckad linje.

<sup>1</sup> Yttrande till byggnadsnämnden över förslag till detaljplan för blandstad vid Hornsgatan, Gamlestaden, BN 0707/20 (Tjänsteutlåtande Miljöförvaltningen Göteborgs Stad)



Enligt VISS vattenkarta är den bedömda grundvattenriktningen sydöst mot Sävån samt fastigheterna ligger inom ett grundvattenmagasin (sand- och grusförekomst), se **figur 3**.

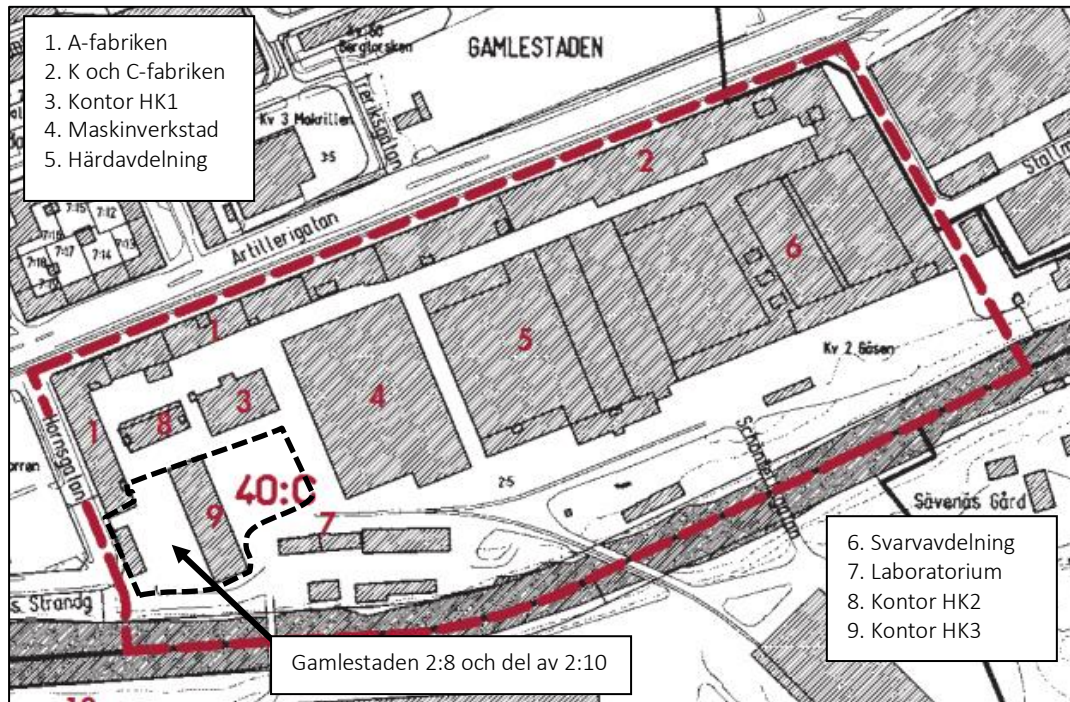


**Figur 3.** Utdrag ur VISS Vattenkarta som visar grundvattenmagasinet. Röd markering visar fastigheter som berörs av de kommande arbetena.

### 3 Historik

Gamlestaden 2:8 har en yta på 4 250 m<sup>2</sup> där cirka hälften av fastigheten utgörs av kontorsbyggnaden. Fastigheten är en del av SKF:s gamla fabriksområde för kullager som uppförts i omgångar mellan 1909–1967 där olika byggnader har använts i olika syften. Verksamheter som pågått i de andra byggnaderna är laboratorium, kontor, svarvning, härdning, fabriksarbeten mm, se **figur 4**. De senare årtiondena har stora delar av lokalerna bytt användningsområden och i stället använts som kontor, fritidsverksamheter, affär, vårdinrättningar mm. Enligt en inventering utförd av SKF<sup>2</sup> använde de mellan 1972–1993 trikloreten (Tri) för avfettning, inför slutmontering av lager, före inoljning och före förpackning. Under denna tid fanns en Tri-anläggning i A-fabriken samt några mindre Tri-anläggningar på högre våningsplan i svarvavdelningen och C-fabriken. Merparten Tri har hanterats i slutna system.

<sup>2</sup> Tri-användning på SKF inom området Nya Kulan, SKF (slutlig version 2015-01-21)



Figur 4. Illustrering av SKF:s verksamheter i olika byggnader norr om Säveån. (Bild från 'Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse i Göteborg, ett program för bevarande, del 2.

Landeriparken inom Gamlestaden 2:10 har en area på cirka 2 000 m<sup>2</sup> och har funnits under lång tid på fabriksområdet. Ytorna har under denna tid endast varit tillgängliga för de som arbetar på området. Byggnaden på Gamlestaden 2:8 uppfördes som SKF:s dåvarande huvudkontor och var det fram till 2020, då SKF flyttade till nya lokaler. Innan byggnaden uppfördes fanns det flera fabriksbyggnader från 1907 på platsen som revs inför nybyggnationen av kontoret, se **figur 5–6** nedan.



**Figur 5.** Flygfoto från före 1967. Röd markering visar aktuellt område och inom markeringen syns flera byggnader som senare revs för att ge plats åt huvudkontoret. (Flygfoto från Eniro)



**Figur 6.** Flygfoto över hur fastigheten ser ut idag. Röd markering visar kommande arbetsområde. (Flygfoto från Eniro)

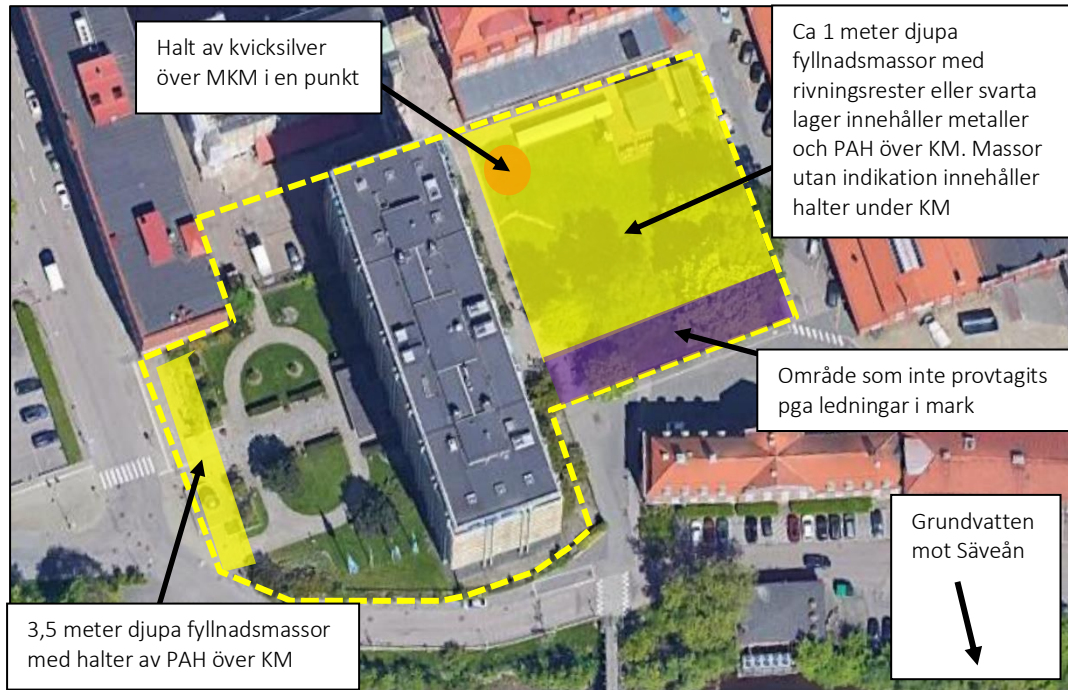
## 4 Nuvarande föroreningsituation

Juni 2021 utförde Liljemark en översiktlig miljöteknisk undersökning av mark (17 punkter, 20 analyser) och grundvatten (3 punkter, 3 analyser) inom fastigheterna inför de planerade arbetena. Syftet med undersökningen var att utreda markens eventuella föroreningsinnehåll samt klassa massorna inför kommande schaktarbeten. Marken på den västra sidan av huvudbyggnaden bestod mestadels av cirka 0,4 meter mulljord följt av borrhopp då det är garage under. Längst västerut av fastigheten under några av planteringarna påträffades dock cirka 3,5 meter fyllnadsmassor med rivningsrester där det inte är garage. Inom Landeriparken bestod marken av blandade fyllnadsmassor (mulljord, sand, grus, silt och lera) som ibland hade inslag av rivningsrester. Fyllnadsmassorna hade en mäktighet som varierade mellan 0,5-1,5 meter följt av naturlig blålera.

Sammanfattningsvis visade undersökningen att mark som innehöll rivningsrester innehöll halter av metaller och PAH som låg strax över riktvärdet för Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM), som vanligtvis tillämpas vid bostäder och förskolor. Ett enskilt prov visade även på en halt av kvicksilver över riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM), som tillämpas vid exempelvis kontor och industriområden. Den grunda marken ovan garaget samt massor



utan rivningsrester inom Landeriparken visade inte på några halter över de generella riktvärdena. I **figur 7** finns en sammanfattande illustration över den aktuella föroreningssituationen.



**Figur 7.** Översiktlig illustration av föroreningssituationen på området.

Grundvattennivån inom området varierade mellan 1-3 meter under markytan. De kemiska analyserna visade att grundvattnet är påverkat av mänskliga källor och då troligen från den långa historien av industri som finns i området med omnejd. I jämförelse med de nationella riktvärdena för grundvatten samt värden för att vända trend är halterna i alla rören förhöjda med avseende på olika metaller. Undersökningens slutsats blev att det inte går att utesluta att Sävveån kan påverkas negativt av halterna i grundvattnet men att de åtgärder som planeras för området inte bedöms bidra till ytterligare belastning utan snarare tvärtom minska belastningen då en del av massorna i samband med schaktning kommer bytas ut mot massor med lägre halter.

## 5 Övergripande åtgärds mål

De övergripande åtgärds målen för aktuellt område med hänsyn till kommande användning av fastigheterna föreslås vara:

- Människor (barn och vuxna) ska kunna vistas i området utan risk för sin hälsa.
- Spridning från kvarlämnade föroreningar ska inte riskera att påverka omgivande områden (både mark, grundvatten och ytvatten) negativt.
- Skyddet av markmiljön ska säkerställa att den markfunktion som krävs för planerad markanvändning upprätthålls.



- Parkmiljön och de två träd som har ett bevarandevärde samt deras rötter skall så långt det är möjligt lämnas orörda för att minska risken att de påverkas under de kommande arbetena samt vid den nya markanvändningen.

## 6 Områdets förutsättningar

Enligt plankartan för området ska den befintliga byggnadens exteriör och entréhallens interiör bevaras samt befintlig parkmiljö med värdefulla träd ska bevaras. Området ska enligt plankartan bli en blandstad för centrum, kontor, bostäder och parkmark, se **figur 8**. Även de angränsande omgivningarna ska bli blandstäder med liknande verksamheter där historiska byggnader ska bevaras. I avsnitten nedan beskrivs den framtida markanvändningen samt identifierade skyddsobjekt utförligare.



**Figur 8.** Plankarta över den framtida markanvändningen inom området. (Bild från Göteborgs Stad)

### 6.1 Framtida markanvändning

Området kommer användas enligt följande:

- Med undantag av den befintliga kontorsbyggnaden och de två nya tillbyggnaderna är övrig mark inom området prickad och får därmed inte bebyggas. Dessa områden kommer även i framtiden utgöras av planteringar och grönytor.

- Den planerade markanvändningen inom området innefattar kontor, centrum och parkmiljö. Plankartan medger dock att kontorsbyggnaden helt eller delvis även innefattar bostäder och på sikt kan bostäder därmed bli aktuella inom området. Om bostäder blir aktuellt i framtiden kommer dessa utgöras av lägenheter och inte enskilda hus med trädgård.
- Parkmiljön kommer vara öppen för allmänheten att besöka och kommer inte vara en innergård för boende.
- Inom området kommer det att finnas begränsade odlingsmöjligheter, dels för att en stor del av marken kommer att vara bebyggd, dels för att parkmiljön skall bevaras.
- Samtliga byggnader är och kommer fortsätta vara anslutna till kommunalt VA och inget dricksvatten kommer tas ut inom området.

## 6.2 Skyddsobjekt

De skyddsobjekt som har identifierats och som tagits med vid framtagande av platsspecifika riktvärden är:

- Människor, barn och vuxna, som arbetar och/eller vistas i området och i framtiden kan komma att även bo inom området.
- Markmiljön och dess funktioner för ett fungerande ekosystem.
- Grundvattenmagasin i sand-och gruslager som går genom Gamlestaden.
- Säveån och dess Natura 2000-område som ligger direkt söder om området.
- Parkmiljön och träd som har bevarandestatus inom området.

## 7 Platsspecifika riktvärden

Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark är beräknade för att kunna användas nationellt och för många olika förhållanden. I de fall som förutsättningarna inom ett område skiljer sig från de förhållanden som antagits i de generella riktvärdena ska platsspecifika riktvärden (PSRV) tas fram. De generella riktvärdena finns för känslig markanvändning, KM, (bostäder, förskolor etc.) samt mindre känslig markanvändning, MKM, (kontor, industri, vägar etc.). Parkområden och hur dessa används stämmer inte med de förutsättningar som antas för KM eller MKM och därför bedöms platsspecifika riktvärden för parkområdet behöva tas fram.

För att beräkna platsspecifika riktvärden har Naturvårdsverket tagit fram ett beräkningsprogram vilket är samma program som använts vid framtagandet av de generella scenarierna KM och MKM. Den senaste versionen av beräkningsverktyget (version 2.1) som togs fram 2022 tillämpas i detta projekt. Beräkningsmodellen tar hänsyn till de hälso- och miljörisker som ett förorenat område kan utgöra dels inom området, dels genom spridning till omgivningen. I modellen beräknas ett riktvärde för hälsa utifrån ett antal exponeringsvägar, ett riktvärde för skydd av markmiljö, ett riktvärde för skydd mot förorenings-spridning till grundvatten samt slutligen ett riktvärde för skydd mot spridning till ytvatten. Det lägsta av dessa riktvärden blir styrande och appliceras därmed som det platsspecifika riktvärdet.

I avsnitten nedan beskrivs vilka antaganden som har gjorts vid framtagande av PSRV för parkområde varefter framräknade platsspecifika riktvärden presenteras.

## 7.1 Förutsättningar och bedömningar

Eftersom plankartan medger bostäder inom kontorsbyggnaden samt för att parkmark kräver ett större skydd för markmiljön än vad MKM innefattar, har beräkningen av platsspecifika riktvärden utgått från ett KM-scenario. Människor vistas på ett annat sätt i parkmark än vid planteringar, men då båda områden är prickade tas höjd för att även de befintliga planteringsytorna skulle kunna fungera som parkmark vid omplanteringar av den västra sidan. Därför bedöms planteringsytorna på samma sätt som den befintliga parkmarken.

Människor exponeras för den ytliga jorden och det är även i den ytliga jorden som markfunktioner, djur och växters rotsystem finns. Därför har riskbedömningen delats upp i ytjord och djupjord, där den sistnämnda avser jordlager som människor exponeras för i mycket liten utsträckning samt där markfunktionerna avtar med djupet. I Göteborgsområdet brukar ytjord definieras som 0-1 meters djup och djupjord som >1 meters djup, vilka används även vid denna beräkning. I avsnitten nedan beskrivs vilka bedömningar som gjorts för ytjord (0-1 m) respektive djupjord (>1 m).

De föroreningar som har noterats i halter över de generella riktvärdena för KM och MKM är ett antal metaller samt PAH-M och PAH-H. De detekterade ämnena förekommer vanligen bundna till organiskt material eller fina partiklar. Ovan grundvattenförekomsten finns ett flera meter mäktigt lerlager där partiklar fastläggs och därför bedöms risken för spridning av förorening till grundvattenförekomsten vara mycket låg.

### 7.1.1 Ytjord (0-1 m)

De bedömningar som har gjorts för ytjord (0-1 m) jämfört med Naturvårdsverkets grundscenario för KM redovisas i **tabell 1**.

**Tabell 1.** Sammanställning av bedömningar vid framtagande av platsspecifika riktvärden för ytjord (0-1 m) i parkmark jämfört med KM.

Scenarioparameter	Beaktas/ beaktas inte	Bedömning
Intag av jord och hudkontakt	Beaktas	Ingen förändring från KM. Det finns många flerbostadshus i närområdet vilket kan medföra att boende ofta besöker parken då det inte har tillgång till egna trädgårdar. Boende eller besökare ska därför kunna nyttja parken varje dag utan att det medför hälsorisker.
Inandning damm	Beaktas	Ingen förändring från KM vad avser exponeringstiden med samma motivering som för intag av jord. Däremot är det inte tillåtet att bebygga vare sig parken eller den prickade marken varför enbart utomhusvistelse beaktas, vilket är en förändring mot det generella KM-scenariot.



Inandning ånga	Beaktas	Ingen förändring från KM vad avser exponeringstiden med samma motivering som för intag av jord. Däremot är det inte tillåtet att bebygga vare sig parken eller den prickade marken varför enbart utomhusvistelse beaktas, vilket är en förändring mot det generella KM-scenariot.
Intag av dricksvatten	Beaktas ej	Området används inte som uttag för dricksvatten då det försörjs med kommunalt dricksvatten.
Intag av växter	Beaktas	Inom området planeras ingen odling av växter för förtäring. Detta kan ändras inom en överskådlig framtid och kan därmed inte bortses från vid framtagande av platsspecifika riktvärden. Däremot kommer eventuell odling av växter endast kunna ske mycket begränsat med hänsyn till att parkmiljön skall bevaras och därmed inte får göras om till odlingsytor. I ett KM-scenario utgår bedömningen från att växter från området utgör 10% av intaget vilket antas komma från en odlingsyta på 10 – 50 m <sup>2</sup> för en familj. Med hänsyn till den begränsade andel av parkmarken som kan komma att utgöras av odling justeras därför detta värde ned till 2%. Ingen hänsyn har tagits till att odlingsytor ofta skiftas ut och tillförs ny odlingsjord.
Uppskattning av halt i fisk	Beaktas ej	Beaktas endast om halt i fisk ska beräknas och redovisas. Eftersom detta inte gäller för området beaktas denna parameter ej.
Markfunktion	Beaktas	Parken och dess träd är skyddsvärda och behöver således ett fungerande markekosystem. Därför antas samma skydd av markmiljön som vid ett KM-scenario för ytjorden.
Skydd mot fri fas vid spridning	Beaktas	Ingen förändring från KM.
Skydd av grundvatten vid spridning	Beaktas ej	Grundvattenmagasinet utgör ett skyddsobjekt men det bedöms inte finnas någon spridningsväg avseende aktuella föroreningar som förbinder det förorenade området med skyddsobjektet på grund av ett skyddande lerlager däremellan. Skydd av grundvatten har därför inte beaktats.
Skydd av ytvatten vid spridning	Beaktas	Ingen förändring från KM. Såveån går direkt söder om området.

### 7.1.2 Djupjord (>1 m)

De bedömningar som har gjorts för djupjord (>1 m) jämfört med Naturvårdsverkets grundscenario för KM redovisas i **tabell 2**.

**Tabell 2.** Sammanställning av bedömningar vid framtagande av platsspecifika riktvärden för djupjord (>1 m) i parkmark jämfört med KM.

Scenarioparameter	Beaktas/ beaktas inte	Bedömning
Intag av jord och hudkontakt	Beaktas	Exponering för djupjord sker endast vid markarbeten. Därför har exponeringstid för barn och vuxna sänkts till 10 dagar om året, vilket bedöms vara en överskattning av hur ofta markarbeten sker.
Inandning damm	Beaktas	Exponeringstiden sänks till 10 dagar om året då exponering endast sker vid markarbeten, vilket bedöms vara en överskattning av hur ofta markarbeten sker. Det är inte tillåtet att bebygga vare sig parken eller den prickade marken varför enbart utomhusvistelse beaktas.
Inandning ånga	Beaktas	Ingen förändring från KM vad avser exponeringstiden. Det är inte tillåtet att bebygga vare sig parken eller den prickade marken varför enbart utomhusvistelse beaktas, vilket är en förändring mot det generella KM-scenariot.
Intag av dricksvatten	Beaktas ej	Området används inte som uttag för dricksvatten då det försörjs med kommunalt dricksvatten.
Intag av växter	Beaktas ej	Växternas rötter når inte ned till detta djup och beaktas därför inte.
Uppskattning av halt i fisk	Beaktas ej	Beaktas endast om halt i fisk ska beräknas och redovisas. Eftersom detta inte gäller för området beaktas denna parameter ej.
Markfunktion	Beaktas	Endast begränsade markfunktioner och organismer finns i den djupare jorden, varför ett skydd för markmiljön motsvarande ett MKM-scenario antas, vilket motsvarar ett skydd för 50% av organismerna (jämfört med 75% för KM).
Skydd mot fri fas vid spridning	Beaktas	Ingen förändring från KM.
Skydd av grundvatten vid spridning	Beaktas ej	Grundvattenmagasinet utgör ett skyddsobjekt men det bedöms inte finnas någon spridningsväg avseende aktuella föroreningar som förbinder det förorenade området med skyddsobjektet på grund av ett skyddande lerlager däremellan. Skydd av grundvatten har därför inte beaktats.
Skydd av ytvatten vid spridning	Beaktas	Ingen förändring från KM. Såvitt gäller går direkt söder om området.

## 7.2 Beräknade platsspecifika riktvärden

Med ovanstående förutsättningar som grund har platsspecifika riktvärden beräknats för de ämnen som i någon punkt påvisats över de generella riktvärdena inom området, se **tabell 3** nedan. Beräkningarna har gjorts i Naturvårdsverkets beräkningsmodell (version 2.1), se **bilaga 1** för uttagsrapporter där det även framgår vilket riktvärde (hälsa, markmiljö, grundvatten, ytvatten) som är styrande för respektive ämne. För bly har beräknad halt justerats till riktvärdet för KM då det av

Naturvårdsverket inte har bedömts ekonomiskt motiverat att justera riktvärdet motsvarande den beräknade risknivån.

De platsspecifika riktvärdena föreslås endast gälla för befintliga massor på området och inte för tillförda, externa massor. Detta medför att den totala föroreningsbelastningen på området för både mark och grundvatten inte kommer att öka utan istället automatisk kommer minska alternativt vara detsamma jämfört med idag.

**Tabell 3.** Redovisning av de beräknade platsspecifika riktvärdena markerade med blått för ytjord respektive djupjord. Som referens redovisas även halterna för KM och MKM.

Ämne	KM	MKM	Parkmark, ytjord (0-1 m)	Styrande objekt	Parkmark, djupjord (>1m)	Styrande objekt
Arsenik	10	25	10	Bakgrundshalt	40	Markmiljö
Kadmium	0,8	12	4	Markmiljö	12	Markmiljö
Kvicksilver	0,25	2,5	2,5	Ytvatten	2,5	Ytvatten
Bly	50	400	50 (20) *	Intag av jord	400	Markmiljö
Zink	250	500	250	Markmiljö	500	Markmiljö
PAH-M	3,5	20	10	Markmiljö	40	Markmiljö
PAH-H	1	10	2,5	Markmiljö	10	Markmiljö

\* 20 avser beräknad halt för platsspecifikt riktvärde, och 50 avser att det justerats till att motsvara KM.

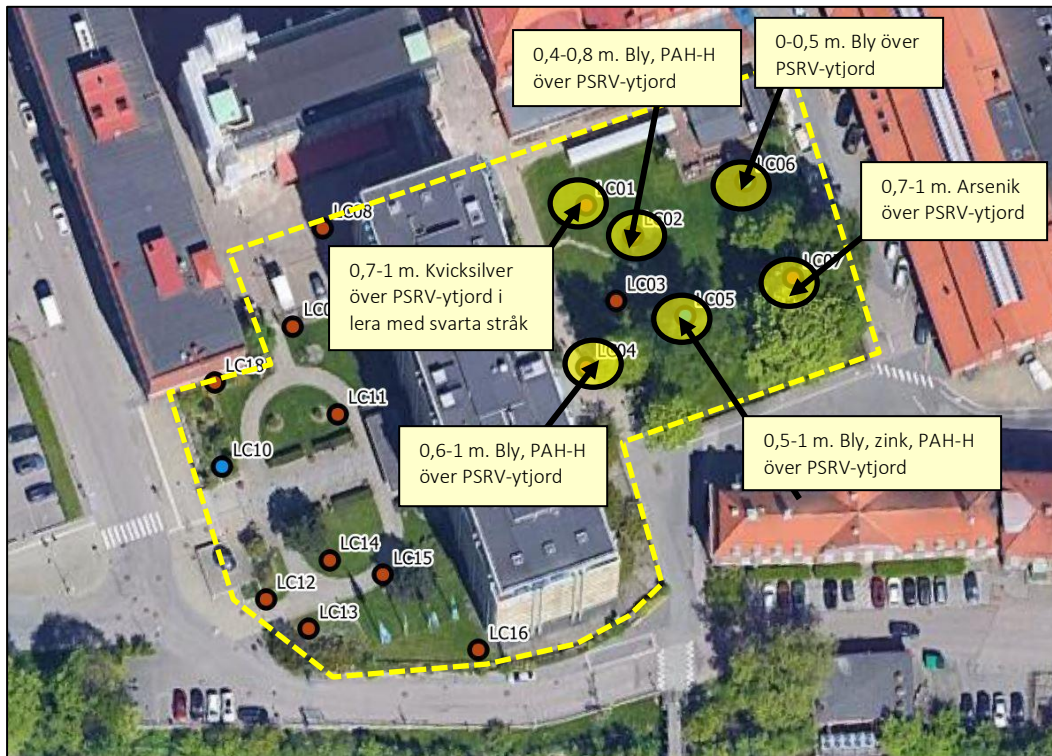
## 8 Riskbedömning

I avsnitten nedan behandlas riskbedömningen för ytjord respektive djupjord. För skydd av markmiljö samt skydd mot spridning till yt- och grundvatten utvärderas risken med avseende på medelhalter då det för dessa skyddsobjekt är sammanhängande förorenade områden som ger en påverkan och inte enskilda punkter. Medelvärden har därför beräknats för Landeriparken respektive planteringarna väster om kontorsbyggnaden. Analyssammanställning och beräkning av medelvärden för de ämnen som ingår i riskbedömningen redovisas i **bilaga 2**. Där halter inte påvisats av laboratoriet har värdet för rapporteringsgränsen använts vid beräkningen vilket gör att de är konservativt beräknade.

### 8.1 Ytjord (0-1 m)

I **figur 9** finns en illustration över de enskilda punkter där halter över de platsspecifika riktvärdena för ytjord överskrids inom området.





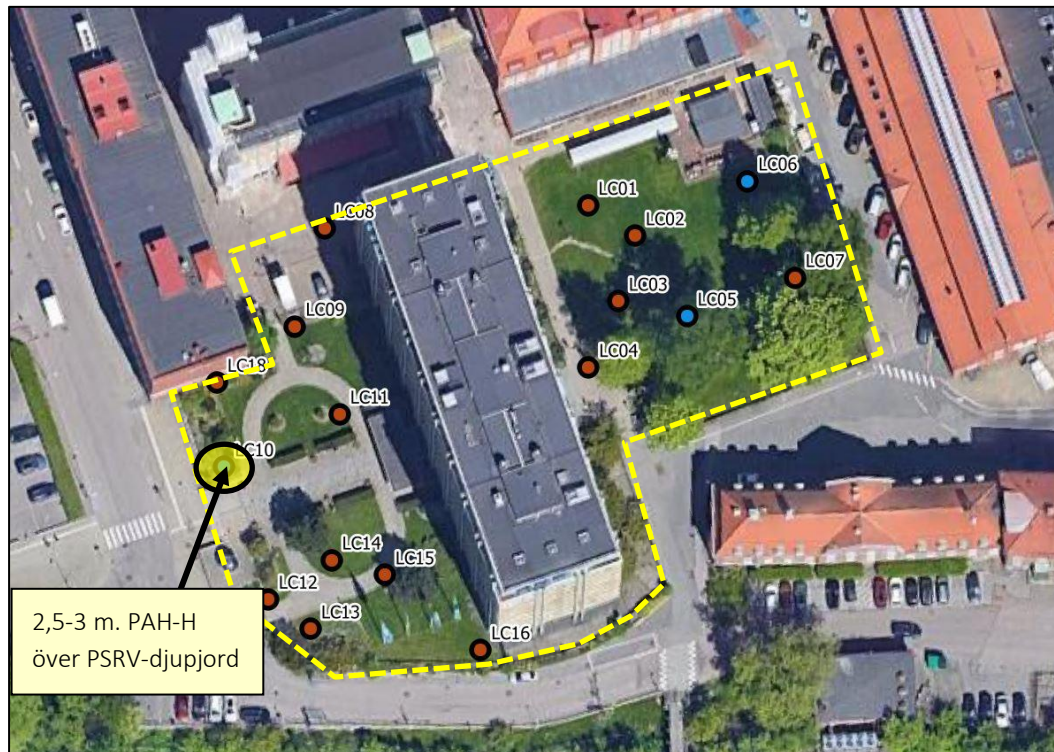
Figur 9. Punkter där halt över PSRV för yttjord (0-1 m) har påträffats inom området.

Avseende hälsorisker överskrider bly i fyra punkter samt arsenik respektive kvicksilver i en punkt de enskilda exponeringsvägarna för intag av jord och riktvärdet för hälsa justerat för långtidseffekter. Det bedöms därmed finnas en diffus förorening av framförallt bly i yttjorden inom hela parken samt lokalt i enskilda punkter av arsenik respektive kvicksilver. I en av punkterna överskrids halten av bly i den mest ytliga jorden medan de övriga proverna som uppvisat halter över PSRV är uttagna under cirka 0,5 meters djup. Övriga prover inom området som analyserats för den mest ytliga jorden innehåller inte bly-, arsenik- eller kvicksilverhalter över riktvärdet. Sammantaget bedöms därför risken för påverkan av människors hälsa vara begränsad men inte försumbar.

Inom Landeriparken finns tre respektive en punkt där PAH-H respektive kvicksilver överskrider halten för skydd av markmiljö samt i en av dessa punkter överskrider även zink halten för skydd av markmiljön. Kvikksilver överskrider även halten för skydd av grundvatten samt ytvatten. Skydd av markmiljö, grundvatten och ytvatten utvärderas med medelvärden då det är sammanhängande förorenade områden som påverkar dessa och inte enskilda punkter. Vid beräkning av medelvärden för Landeriparken är det inget ämne som överskrider de platsspecifika riktvärdena varför det inte bedöms föreligga något åtgärdsbehov med hänsyn till miljön.

## 8.2 Djupjord (>1 m)

I **figur 10** finns en illustration över de enskilda punkter där halter över de platsspecifika riktvärdena för djupjord överskrids inom området.



**Figur 10.** Punkter där halt över PSRV för djupjord (>1 m) har påträffats inom området.

Inga punkter överskrider de enskilda exponeringsvägarna för hälsa eller riktvärdet för hälsa justerat för långtidseffekter varför det inte bedöms föreligga risk för påverkan av människors hälsa avseende djupjorden.

Väster om huvudbyggnaden, under befintliga planteringar, överskrider PAH-H nivån för skydd av markmiljö i en punkt. Förutom den punkten finns endast ytterligare en punkt uttagen inom samma typ av användning och inom liknande jordprofil eftersom resten av marken väster om huvudbyggnaden utgörs av garage överlagrat av 0,4 meter mulljord. Totalt har två prover i varje punkt uttagits vilket ger ett underlag på fyra prover inom detta område. Eftersom området är litet i storlek och det endast finns två provpunkter uttagna inom denna del och de visar på olika halter blir riskbedömningen mer osäker. Skydd av markmiljö bygger på ett sammanhängande område, och vid beräkning av medelvärde för PAH-H för de två punkterna underskrids det platsspecifika riktvärdet med god marginal. Sammantaget bedöms det därmed inte föreligga något åtgärdsbehov med hänsyn till miljön.

## 8.3 Samlad riskbedömning

Sammantaget visar riskbedömningen att det finns ett åtgärdsbehov av ytjorden inom Landeriparken. För övriga ytor föreligger inget åtgärdsbehov ur risksynpunkt utan dessa kan lämnas orörda om inte tekniska schakter kräver att de tas bort.

En aspekt som miljöförvaltningen tagit upp i sitt yttrande är om utbyte av massor inom fastigheten kan påverka spridning från närliggande fastigheter. Grundvattennivån inom området varierar mellan 1-3 meter under markytan vilket innebär att huvuddelen av de förorenade massorna ligger ovan grundvattenytan. De tekniska schakter som behövs utgörs främst av schakter i mulljorden ovan garaget. Eftersom både de tekniska schakterna och åtgärdsbehovet inom Landeriparken ligger ovan grundvattennivån bedöms tillförsel av nya massor i samband med tillbyggnationerna inte påverka eventuell spridning från eller till omgivande fastigheter då de påvisade föroreningarna är partikelbundna till jorden.

## 9 Åtgärdsförslag

Åtgärds mål för området förslås vara de platsspecifika riktvärdena, med justerad halt för bly, som tagits fram för parkområde och planteringar vilka är beräknade utifrån den planerade markanvändningen. Då det inom ytjorden i Landeriparken finns en risk för människors hälsa samtidigt som Landeriparken består av skyddsvärd växtlighet som inte får förstöras så föreslås att saneringen omfattar den översta halvmetern, se **figur 11**. Marken precis runt trädens rötter lämnas dock orörd för att inte riskera att de skadas. Med den åtgärden bedöms exponeringsvägen intag av jord reduceras i tillräcklig omfattning samtidigt som växtligheten kan behållas.





**Figur 11.** Illustration över föreslagen åtgärd som bör vidtas inför den planerade markanvändningen.

För att säkerställa att de bedömningar som gjorts i riskbedömningen avseende att områdena inte berörs av tekniska schakter eller om avvikande massor påträffas appliceras vissa försiktighetsmått som ett komplement till åtgärdsförslag enligt avsnitten nedan. Övriga parametrar som inte tas upp i avsnitten nedan såsom länshållning, generell miljökontroll, buller, dokumentation etc. är sådant som behandlas i en anmälan för efterbehandling och tas därför inte upp vidare i detta dokument.

## 9.1 Masshantering vid tekniska schakter

Om de tekniska schakterna utförs där halter över de generella riktvärdena har påvisats i den miljötekniska undersökningen och dessa massor ska lämnas in till mottagningsanläggning ska de hanteras och klassas utifrån KM och MKM. För att säkerställa att åtgärdsmålen uppfylls genomför beställarens miljökontrollant fortlöpande samlingsprovtagning av schaktbotten och vissa schaktväggar under arbetenas gång för att säkerställa att den kvarlämnade marken uppfyller de platsspecifika riktvärdena (så kallade slutprover).

## 9.2 Avvikande massor

Krav ska ställas på upphandlad entreprenör om att vara extra uppmärksam vid teknisk schakt i fyllnadsmassor, särskilt om rivningsrester eller andra indikationer påträffas. Om avvikande massor påträffas eller vid osäkerhet i klassificering ska schaktning avbrytas direkt och miljökontrollant

tillkallas. Misstänkt förorenade massor kommer att undersökas på plats i fält av miljökontrollant och vid behov tas prov ut. Miljökontrollanten bedömer om massorna är förorenade och tar sedan beslut om de ska skickas till slutlig mottagare eller om de kan återanvändas i entreprenadområdet. Vid avvikelser från bedömd föroreningssituation kommer tillsynsmyndigheten informeras.

### 9.3 Återfyllning

De massor som tillförs utifrån för att användas vid återfyllnad av schakter ska klara nivån för KM, känslig markanvändning. Om massor återvinns från andra projekt och dessa innehåller halter över ringa risk (men under KM) ska en riskbedömning och anmälan enligt 29 kap 35§ i miljöprövningsförordningen utföras innan återvinning får ske. För massor som inte är jungfruliga ska dokumentation finnas kring analysresultat alternativt ska provtagning genomföras för att visa att nivåerna klaras. Återfyllning inom Landeriparken skall göras med mulljord som ger bra förutsättningar för fortsatt växtlighet inom parken.

För eventuell återfyllning med återanvända massor från området föreslås att halterna i dessa ska understiga de platsspecifika riktvärdena för respektive jorddjup.

Göteborg, 2023-01-10

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sally Johansson'.

---

Sally Johansson

Uppdragsledare

---

Malin Egardt

Kvalitetsgranskare

**Uttagsrapport**

Generellt scenario: **KM**  
 Eget scenario: **Gamlestaden 2:8 och 2:10. Ytjord 0-1 m**

Naturvårdsverket, version 2.1

## Beskrivning

Scenario för Gamlestaden med bedömning om att parken ligger vid bostäder och att det inom överskådlig framtid inte kommer tillåtas någon betydande odling på plats.

**Beräknade riktvärden**

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	2,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	20	mg/kg	Intag av jord	
Zink	250	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-H	2,5	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	<b>taden 2:8 och 2:10. Ytjor</b>	<b>KM</b>		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommunalt dricksvatten. Inget uttag från fastigheten för dricksvatten (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Parkområdet är endast utomhus och får inte bebyggas (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Parkområdet är endast utomhus och får inte bebyggas (obl)
Konsumtion av växter - barn	0,05	0,25	kg/dag	Parkområdet är kulturhistoriskt skyddsvärt och större odlingsytor får inte finnas. Eventuell odling kommer därmed vara mindre än vad som antas vid de generella riktvärdena (obl)
Konsumtion av växter - vuxna	0,08	0,4	kg/dag	Parkområdet är kulturhistoriskt skyddsvärt och större odlingsytor får inte finnas. Eventuell odling kommer därmed vara mindre än vad som antas vid de generella riktvärdena (obl)



**Uttagsrapport**

Generellt scenario: **KM**  
 Eget scenario: **Gamlestaden 2:8 och 2:10. Ytjord 0-1 m**

Naturvårdsverket, version 2.1

Beskrivning

Scenario för Gamlestaden med bedömning om att parken ligger vid bostäder och att det inom överskådlig framtid inte kommer tillåtas någon betydande odling på plats.

Andel växter från odling på plats

0,02

0,1

-

Parkområdet är kulturhistoriskt skyddsvärt och större odlingsytor får inte finnas. Eventuell odling kommer därmed vara mindre än vad som antas vid de generella riktvärdena (obl)

Skydd av grundvatten

utförs ej

utförs

Finns inga spridningsförutsättningar till grundvattentäkten som ligger under ett lager med flera meter lera (obl)

**Avvikelser i modellparametrar****Eget värde****Standardvärde**

Kommentarer till modellparametrar (frv)

Inga avvikelser i modellparametrar.

-

-

**Egendefinierade ämnen**

Inga egendefinierade ämnen används.

**Uttagsrapport**Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 2.1

Eget scenario: **Gamlestaden 2:8 och 2:10. Djupjord >1 m**

Beskrivning

Scenario för Gamlestaden med bedömning om att parken ligger vid bostäder och att det inom överskådlig framtid inte kommer tillåtas någon betydande odling på plats.

**Beräknade riktvärden**

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kadmium	12	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvicksilver	2,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	400	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-M	40	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-H	10	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH-L	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		Kommentarer till scenarioparametrar (frv)
	<b>aden 2:8 och 2:10. Djupj</b>	<b>KM</b>		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		Kommunalt dricksvatten. Inget uttag från fastigheten för dricksvatten (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		Ingen odling sker på detta djup (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	10	365	dag/år	Exponering av djupare jord är begränsad till schaktarbeten och sätts därför till 10 dagar (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	10	365	dag/år	Exponering av djupare jord är begränsad till schaktarbeten och sätts därför till 10 dagar (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	10	120	dag/år	Exponering av djupare jord är begränsad till schaktarbeten och sätts därför till 10 dagar (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	10	120	dag/år	Exponering av djupare jord är begränsad till schaktarbeten och sätts därför till 10 dagar (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	10	365	dag/år	Exponering av djupare jord är begränsad till schaktarbeten och sätts därför till 10 dagar (obl)

**Uttagsrapport**

Generellt scenario:

KM

Naturvårdsverket, version 2.1

Eget scenario:

Gamlestaden 2:8 och 2:10. Djupjord &gt;1 m

Beskrivning

Scenario för Gamlestaden med bedömning om att parken ligger vid bostäder och att det inom överskådlig framtid inte kommer tillåtas någon betydande odling på plats.

Exp.tid vuxna - inandning av damm	10	365	dag/år	Exponering av djupare jord är begränsad till schaktarbeten och sätts därför till 10 dagar (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Parkområdet är endast utomhus och får inte bebyggas (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Parkområdet är endast utomhus och får inte bebyggas (obl)
Djup till förorening	1	0,35	m	Riktvärdena gäller enbart djupjord 0,7 m (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		På detta djup är markmiljöfunktionerna kraftigt begränsade och därfor antas istället ett MKM-skydd för markmiljö (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Finns inga spridningsförutsättningar till grundvattentäkten som ligger under ett lager med flera meter lera (obl)

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde	Kommentarer till modellparametrar (frv)
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-	

**Egendefinierade ämnen**

Inga egendefinierade ämnen används.

## Ytjord (0-1 m)

Provbeteckning	LC01	LC01	LC02	LC03	LC04	LC04	LC05	LC06	LC07
Provtagningsdjup (m)	0-0,5	0,7-1	0,4-0,8	0-0,3	0,1-0,6	0,6-1	0,5-1	0-0,5	0,7-1
Jordart	F/	F: Le	F:saGr	F: saGr	F: saGr	F: le, sl, sa	F/	F/	F: grLe
Indikation	Tegel	Svart	Tegel, betong	-	-	Trä	Tegel, betong	Tegel	Tegel
Placering	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken
Parameter	Enhet	KM	PSRV-ytjord	MKM					

Metaller														Medel
Arsenik, As	mg/kg TS	10	<b>10</b>	25	2	6	4	2	<0,5	4	4	5	<b>16</b>	5
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,8	<b>4</b>	12	0,2	0,1	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,9	0,7	<0,1	0,3
Kvikksilver, Hg	mg/kg TS	0,25	<b>2,5</b>	2,5	0,4	<b>11,6</b>	0,5	<0,2	<0,2	0,4	0,3	<0,2	<b>1,56</b>	
Bly, Pb	mg/kg TS	50	<b>50</b>	400	22	35	<b>136</b>	10	4	<b>74</b>	<b>137</b>	<b>68</b>	20	<b>56</b>
Zink, Zn	mg/kg TS	250	<b>250</b>	500	73	82	138	37	20	89	<b>326</b>	126	46	<b>104</b>
Organiska ämnen														Medel
PAH-M	mg/kg TS	3,5	<b>10</b>	20	1,2	0,8	3,1	<0,3	<0,3	2,5	4,3	1	<0,3	1,5
PAH-H	mg/kg TS	1	<b>2,5</b>	10	2	1	<b>5</b>	<0,3	<0,3	<b>3</b>	<b>3</b>	1	<0,3	<b>1,8</b>

LC10	LC12
0-0,4	0,5-1
F/	F: sa, st, mu
-	Glas, Tegel
Plantering öster	Plantering öster

Medel		
3	3	3
0,2	0,3	0,3
<0,2	<0,2	0,2
43	48	46
92	181	137

Medel		
<0,3	0,8	0,6
<0,3	1	0,7

SP1
0-0,4
F: saGrMu
-
Gräsyta öster

1
0,1
<0,2
7
41

<0,3
<0,3



## Djupjord (>1 m)

Provbeteckning	LC02	LC03	LC05	LC06
Provtagningsdjup (m)	1-1,5	1-1,5	1,1-1,6	1-1,4
Jordart	F/	Le	Le	F/
Indikation	Tegel, betong	-	-	-
Placering	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken	Landeriparken
Parameter	Enhet	KM	PSRV-djupjord	MKM

Metaller									Medel
Arsenik, As	mg/kg TS	10	<b>40</b>	25	4	12	10	4	8
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,8	<b>12</b>	12	0,3	<0,1	<0,1	0,8	0,3
Kvicksilver, Hg	mg/kg TS	0,25	<b>2,5</b>	2,5	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	<b>0,25</b>
Bly, Pb	mg/kg TS	50	<b>400</b>	400	75	20	22	48	41
Zink, Zn	mg/kg TS	250	<b>500</b>	500	122	68	80	96	92

Organiska ämnen									Medel
PAH-M	mg/kg TS	3,5	<b>40</b>	20	0,7	<0,3	<0,3	<0,3	0,4
PAH-H	mg/kg TS	1	<b>10</b>	10	1	<0,3	<0,3	<0,3	0,5

LC10	LC10	LC12	LC12
1-1,5	2,5-3	3-3,6	3,9
F/	F/	F: saGr	Le
Tegel, isolering	Gråsvart	-	Snäckskal
Plantering öster	Plantering öster	Plantering öster	Plantering öster

				Medel
1	1	1	7	3
0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,1
<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2
43	14	19	16	23
89	47	88	80	76

				Medel
7,6	11,8	1,8	<0,3	5,4
8	<b>13</b>	1	<0,3	5,6