

Backa-Fastigheten KB/Balder Projektutveckling/Göteborgs Stad, Exploateringsförvaltningen

Backaplans DP2 – Förorenad mark

Del 2 – Övergripande åtgärdsutredning



Uppdragsnummer: 19940/19980

Ort: Göteborg

Datum: 2023-05-17

Liljemark Consulting AB

Uppdragsledare
Ingela Forssman

Handläggare
Malin Egardt

Kvalitetsgranskare
Jessica Åberg

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Uppdrag och syfte	6
1.3	Läsanvisning	6
2	Definitioner och förklaringar	7
2.1	Tillämpade jämförvärden	7
2.2	Teknisk schakt och miljöschakt	7
3	Generella antaganden osäkerheter	8
4	Sammanfattning av beräkningsresultat	9
5	Slutsatser och rekommendationer	10
	Referenser	11

Bilagor

Bilaga A - PM Kvarter 53
Bilaga B - PM Kvarter 54
Bilaga C - PM Kvarter 55
Bilaga D - PM Kvarter 56
Bilaga E - PM Kvarter 57
Bilaga F - PM Kvarter 58
Bilaga G - PM Kvarter 59
Bilaga H - PM Kvarter 61
Bilaga I - PM Kvarter 62
Bilaga J - PM Kvarter 63
Bilaga K - PM Kvarter 64
Bilaga L - PM Kvarter 70
Bilaga M - PM Underbyggnad inkl. ramper
Bilaga N - PM Park
Bilaga O - PM Torg

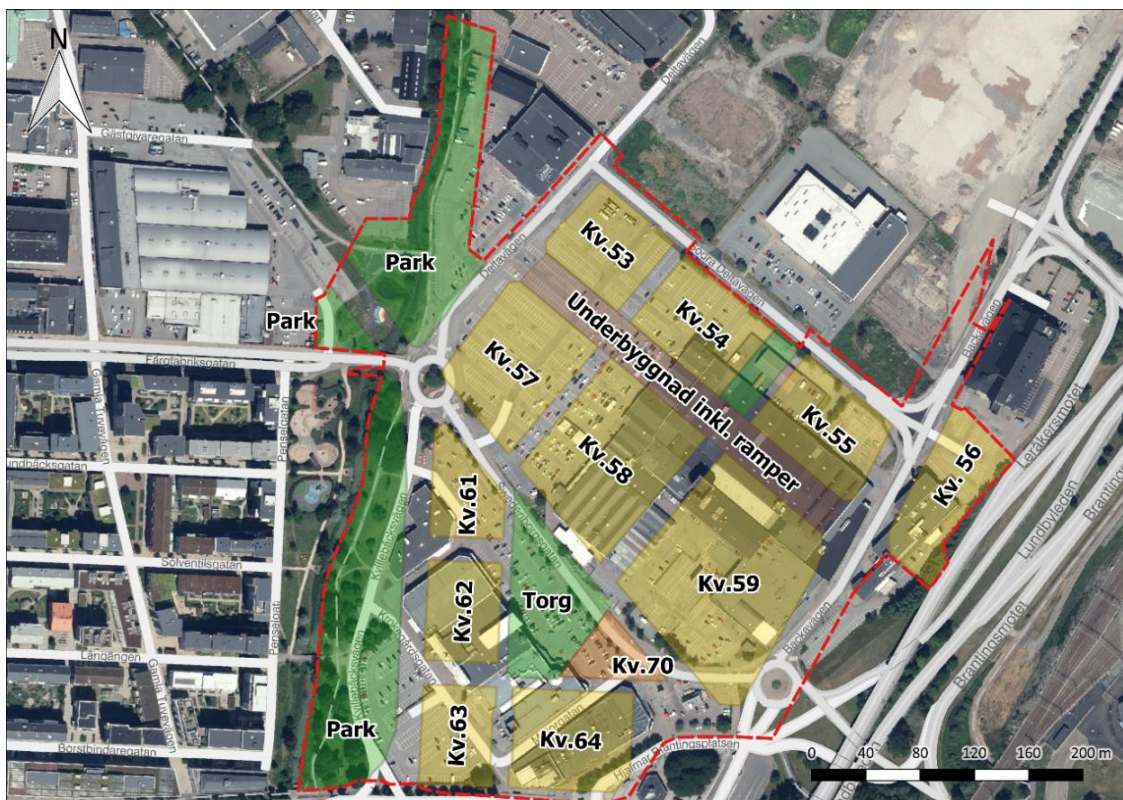
1 Inledning

1.1 Bakgrund

På Backaplan pågår ett omfattande stadsutvecklingsprojekt med etappvis utbyggnad av blandstad inom ramen för flera detaljplaner. Området är i sin helhet utfyllt och det har även funnits ett flertal verksamheter på platsen som inneburit risk för föroreningspåverkan på mark och grundvatten.

Inför fastställande av Backaplan's Detaljplan 2 (DP2) har ett flertal miljötekniska markundersökningar genomförts, nu senast under vintern (Liljemark Consulting, 2023a). Resultaten visar att marken inom det aktuella området generellt är förorenad i sådan omfattning att åtgärder av varierande grad kommer att behöva vidtas i samband med den kommande exploateringen. Förekomsten av markföroreningar innebär även att överskottsmassor från planerade markarbeten inte kommer att kunna hanteras fritt.

Utifrån resultaten av genomförda undersökningar och med ledning av synpunkter som inkommit under samrådstiden för DP2 har behov av att genomföra åtgärdsutredningar, för att mer i detalj belysa masshantering och åtgärdsbehov med därtill förknippade kostnader.



Figur 1. Visar aktuell avgränsning av Backaplan's DP2 (röd streckad linje) samt preliminära lägen för kvartersmark, park och torg.

1.2 Uppdrag och syfte

Det uppdrag som utförts har delats upp i två moment, där det första (kompletterande undersökningar inkl. redovisning av resultat) redovisas i Del 1 av denna rapport (Liljemark Consulting, 2023a).

Det uppdrag som föreliggande rapport, som utgör Del 2 av uppdraget, omfattar inkluderar övergripande åtgärdsutredningar. Syftet med dessa är att få en bättre bild av såväl åtgärdsbehov som kostnader för hantering av överskottsmassor inför fortsatt arbete med planering av Backaplan DP2.

De övergripande åtgärdsutredningarna har omfattat såväl kvartersmark som blivande allmän platsmark och parker inom DP2, för att tillmötesgå de önskemål om likartad hantering av hela området som uttryckts under samrådtiden. För delar av området har därmed åtgärdsutredningarna utförts med Göteborgs Stad, Exploateringsförvaltningen, som beställare.

1.3 Läsanvisning

Del 2 av rapporten (detta dokument) omfattar de övergripande åtgärdsutredningar som tagits fram inom ramen för uppdraget. Inledningsvis finns en sammanställning av begrepp och definitioner, jämte en sammanfattning av beräkningsresultaten. Som bilagor finns PM med kortfattad historik, beskrivning av föroreningsituationen, bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning (inkl. kostnadsbedömning).

Eftersom området är mycket stort och variationer avseende såväl historik och föroreningsituation som planerad framtida markanvändning föreligger har åtgärdsutredningen delats upp i enlighet med den kvarters- och områdesindelning som finns framme i nuläget (bilaga A-M).

Del 1 av rapporten (Liljemark Consulting, 2023a) omfattar enbart redovisning av resultat från den miljötekniska markundersökning som utförts av Liljemark Consulting under vintern 2023. I rapporten finns bland annat de kartor med provtagningspunkternas lägen (bilaga 1a-m), fältanteckningar för jordprovtagning (bilaga 2a-m) och analysresultat sammanställda med jämförvärden (bilaga 3a-m och 4a-m) som hänvisas till i respektive åtgärdsutrednings-PM (bilaga A-O till detta dokument, se ovan).

2 Definitioner och förklaringar

2.1 Tillämpade jämförvärden

I de PM som bifogas utvärderas resultaten av de miljötekniska markundersökningarna med utgångspunkt från följande jämförvärden. De förstnämnda (KM, MKM och FA) tillämpas vid bedömning av vilka kostnader som kan komma att uppstå vid extern mottagning av fyllnadsmassor från såväl teknisk schakt som miljöschakt. De mätbara åtgärds målen (se nedan) är platsspecifika och används enbart för bedömning av behovet av miljöschakt.

Naturvårdsverket har tagit fram så kallade generella riktvärden där två typer av markanvändning definieras; känslig markanvändning (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009). Vid kvittblivning av överskottsmassor tillämpas ofta KM och MKM som haltkriterier hos mottagare av förorenade massor, där kvittblivningskostnaden för MKM ofta är väsentligt högre.

Ur masshanteringssynpunkt jämförs analysresultaten även mot Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för Farligt Avfall (Avfall Sverige, 2019).

Förslag på mätbara åtgärds mål för olika markanvändningstyper har tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (SWECO, 2021). Jämförelser med dessa är aktuella att göra vid bedömning av åtgärdsbehov på grund av markens föroreningsinnehåll, det vill säga vid resonemang om huruvida förorenad jord kan kvarlämnas inom ett kvarter eller delområde utan att några oacceptabla risker för människors hälsa eller miljön uppstår.

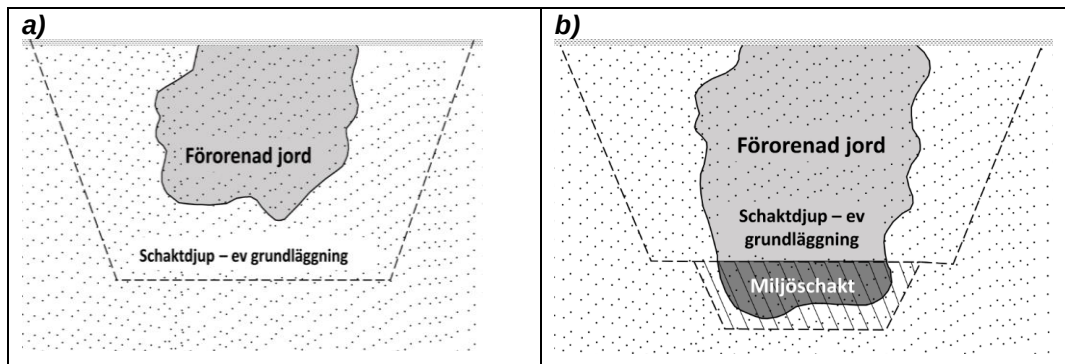
Åtgärds målen finns för fyra markanvändningstyper och är djupindelade, där gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till en meter under framtida markyta. För de olika markanvändningstyperna gäller olika förutsättningar beroende på hur människor kan exponeras för föroreningen samt vilken skyddsnivå som krävs avseende mark ekosystemet.

2.2 Teknisk schakt och miljöschakt

Med teknisk schakt avses omfattningen av den schakt som behöver utföras för grundläggning, ledningsarbeten med mera inom ett kvarter eller delområde. Dess omfattningen är helt oberoende av om marken inom området är förorenad eller ej.

Med miljöschakt avses omfattningen av den schakt som behöver utföras enbart på grund av att föroreningar förekommer i marken, alltså schakt som tillkommer utöver planerad teknisk schakt (se även Figur 2).

Exempelvis kan miljöschakt bli aktuell om jord med halter över de föreslagna mätbara åtgärds målen förekommer på större djup än planerad teknisk schaktbotten. Omfattningen av miljöschakt samråds vanligen med tillsynsmyndigheten, och kan under vissa omständigheter ersättas av eller kompletteras med andra åtgärder.



Figur 2. Illustration av teknisk schakt (a) respektive teknisk schakt + miljöschakt (b).

3 Generella antaganden osäkerheter

Vid genomförande av utredning avseende åtgärdsbehov inom de respektive kvarteren och delområdena har ett antal generella antaganden gjorts. Dessa är förknippade med osäkerheter, av vilka ett urval belyses nedan.

Eftersom DP 2 är i ett relativt tidigt skede och byggnader, parker etc. inte är detaljprojekterade utan snarare förekommer i principsskisser så finns exempelvis inga djup för teknisk schakt ännu preciserade. Det bedöms dock sannolikt att det behövs någon form av schakt för grundläggning och anläggningar, även i det fall markytan skulle komma att höjas i framtiden. Såväl schaktdjup som framtida markytas nivå utgör därmed osäkerheter.

I ett antal kvarter planeras för garage eller motsvarande, vilket ger en fingervisning om att den tekniska schakten kommer att bli relativt omfattande. Vid beräkningarna har 3 meter schakt generellt antagits inom dessa kvarter (53, 55, 57, 58 och 59, se Figur 1). Inom Kvarter 70 (blivande kulturhus) samt kvarteren 61 och 63 har delvis källare antagits. För övriga kvarter och delområden har det antagits att 1 meter teknisk schakt kommer att bli nödvändigt att utföra (54, 56 samt park och torg). Mer detaljerade antaganden redovisas i respektive PM (se bilaga A-M).

Bedömning av åtgärdsbehovet, i de fall inte samtliga fyllnadsmassor omfattas av teknisk schakt (se ovan) har baserat på ovanstående utgått från föroreningsinnehållet i fyllnadsmassor som återfinns minst 1 meter under dagens markyta. Så kallad miljöschakt (se ovan) har för vissa kvarter och delområden bedömts bli aktuell då jord med halter över de föreslagna mätbara åtgärds målen förekommer på större djup än antagen teknisk schaktbotten. I bilagorna för respektive kvarter görs bedömning om miljöschakt är nödvändig samt om den kan avgränsas till ett mindre område utifrån de provtagningar som hitintills har genomförts.

Omfattningen av miljöschakt samråds vanligen med tillsynsmyndigheten, och kan under vissa omständigheter ersättas av eller kompletteras med andra åtgärder. De åtgärdsutredningar som nu tagits fram inbegriper dock enbart utökad schakt som metod för att uppnå godtagbar riskreduktion. Anledningen till detta är att mer underlag, exempelvis avseende detaljer kring framtida byggnaders utformning och ventilation, behövs för att kunna ta fram exempel på mer komplexa

åtgärdslösningar. Sådana kan eventuellt utredas i ett senare skede, parallellt med detaljprojektering av enskilda kvarter. Slutligt val av åtgärdsmetod utgör därmed en osäkerhet och kan komma att påverka de bedömda kostnaderna.

Beräkningen av kostnader har baserats på de volymer fyllnadsmassor med olika föroreningsinnehåll som antas behöva omhändertas från respektive kvarter/delområde. Priserna för mottagning har varierat mycket de senaste åren och bör ses som en ungefärlig indikation. Mottagningspriserna bedöms utgöra en av de största osäkerheterna vid beräkningarna, jämte fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll och möjligheterna att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

En mycket stor osäkerhet råder också avseende föroreningssituationen i mark under befintliga byggnader, vilka täcker en betydande andel av områdets yta. För Kvarter 62 och 64, som i princip helt täcks av byggnader, har inga bedömningar eller beräkningar utförts. I PM för dessa kvarter redovisas i huvudsak historik och rekommendationer avseende fortsatt arbete.

4 Sammanfattning av beräkningsresultat

De övergripande åtgärdsutredningarna presenteras i PM för respektive kvarter eller delområde i bilaga A – O. I Tabell 1 redovisas en sammanställning över de volymer fyllnadsmassor som har förutsatt behöva omhändertas samt den uppskattade kostnaden för hantering av dessa inom respektive kvarter/delområde. Observera att inga beräkningar utförts för Kvarter 62 och 64 (se ovan).

Tabell 1. Sammanfattning av beräkningsresultat (exkl moms). För antaganden, osäkerheter etc. se respektive PM (bilaga A-O).

Kvarter/ delområde	Volym fyllnadsmassor att hantera (m ³)	Uppskattad kostnad (Mkr)	Varav kostnad för miljöschakt (Mkr)
Kvarter 53	9 000	7 – 11	-
Kvarter 54	8 200	8 – 11	4 – 6
Kvarter 55	7 000	7 – 9	-
Kvarter 56	3 800	3 – 4	0,2 – 0,3
Kvarter 57	14 500	13 – 17	-
Kvarter 58	6 000	5 – 7	-
Kvarter 59	14 000	9 – 13	-
Kvarter 61	5 000	5 – 6	0,7 – 1
Kvarter 63	5 500	4 – 6	0,4 – 0,7
Kvarter 70	2 400	2 – 3	ca 0,2
Underbyggnad inkl. ramper	10 500	9 – 13	-
Park	33 000	21 – 31	5 – 8
Torg	7 000	6 – 9	2 – 3

5 Slutsatser och rekommendationer

Sammantaget har de genomförda utredningarna visat på att marken inom Backaplans DP2 generellt är förorenad, om än i varierande grad. Detta föranleder behov av såväl hantering/kvittblivning av överskottsmassor från teknisk schakt som, i vissa fall, ytterligare åtgärder (miljöschakt) för att reducera de risker som föroreningarna annars kan innebära för människors hälsa och för miljön. Hanteringen kommer enligt de övergripande kostnadsuppskattningar som gjorts bli kostsam, vilket beror på en kombination av föroreningshalter, stora schaktvolymen och höga kostnader för omhändertagande av överskottsmassor.

Att tillämpa de mätbara åtgärds mål som föreslagits för Backaplansområdet inom respektive kvarter/delområde ger möjlighet att begränsa volymen miljöschakt (se ovan) samtidigt som en godtagbar riskreduktion erhålles. Detta leder till såväl mindre miljöpåverkan (exempelvis genom färre transporter) som lägre kostnader (genom mindre schaktvolymen) än vad som varit fallet om Naturvårdsverkets generella riktvärden fått gälla.

Det bör dock påpekas att möjligheten att kunna tillämpa åtgärds målen kan variera från kvarter till kvarter. Bland annat beror detta på att åtgärds mål inte tagits fram för alla ämnen som påvisats inom Backaplansområdet, och att det i vissa fall kan finnas behov av att tillämpa särskilda försiktighetsprinciper. Hur åtgärds målen avses tillämpas behöver redovisas i samband med anmälan om markarbeten för respektive kvarter, och avgörs normalt i samråd med tillsynsmyndigheten.

Att om möjligt återanvända massor, helst lokalt inom Backaplansområdet, bör också främjas för att hålla nere både kostnader och klimatpåverkan. Återanvändning bedöms dock i praktiken i första hand vara möjlig att åstadkomma genom att lätt föroreningspåverkade massor används för återfyllnad på större djup än en meter under framtida markyta inom delområden där sådant behov föreligger. Det finns även tekniska begränsningar för återanvändning, eftersom det ofta ställs krav på specifika egenskaper hos konstruktionsmaterial i bygg- och anläggningsprojekt.

Möjligheten att återanvända massor lokalt beskrivs även i den områdesövergripande riskbedömning som tidigare tagits fram för Backaplansområdet (SWEKO, 2021). Av detta dokument framgår även principer för tillämpning av de föreslagna mätbara åtgärds målen.

Även om osäkerheterna är stora går det utifrån det underlag som redogjorts för i denna utredning att få en övergripande bild av föroreningssituationen i mark inom Backaplans DP2. En stor andel av DP2 är dock bebyggd och de underlag som finns att tillgå angående mark under byggnaderna är mycket knapphändig. Kompletterande undersökningar rekommenderas för att minska denna betydande osäkerhet. Kompletterande provtagning rekommenderas också inom delområden där ett preliminärt behov av miljöschakt bedömts föreligga.

Referenser

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

Liljemark Consulting. (2023a). *Backaplan DP2 - Förorenad mark. Del 1 - Resultatrapport, kompletterande miljötekniska markundersökningar. 2023-03-31, Unr 19940/19980.*

Naturvårdsverket. (2009). *Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.* Stockholm: Naturvårdsverket.

SWECO. (2021). *Backaplanområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.

Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga A

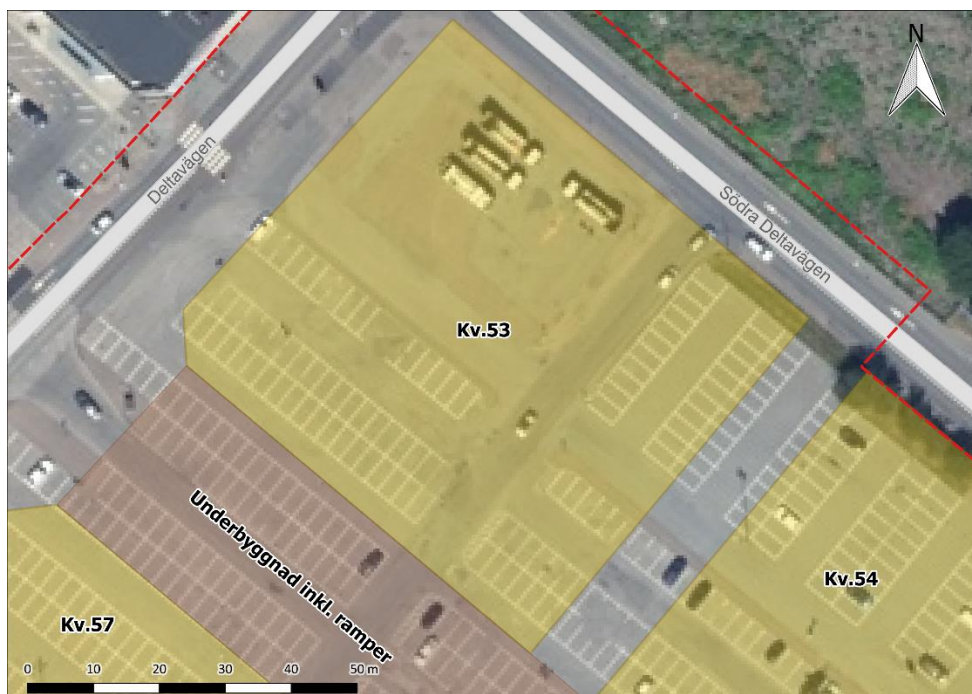
PM Backaplan DP2 – Kvarter 53

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 53 ligger i den nordvästra delen av detaljplaneområdet och omgärdas av Deltavägen och Södra Deltavägen (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 172:1 (del av) och områdets area uppgår till ca 4 800 m².

Byggnader saknas och hela området utgörs av en asfalterad parkeringsyta.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 53 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Området ligger inom fastigheten Backa 172:1, nordväst om det större byggnadskomplex som tidigare inhyst Rosengrens kassaskåpsfabrik. På flygbilder från 1960-talet framgår att mindre byggnader funnits på området, som även verkar ha använts som upplagsyta eller liknande. I mitten av 1970-talet visar flygbilder på att byggnaderna är borta och att området har asfalterats.

År 1978 etablerades en bensinstation med drivmedelscisterner inom kvarteret; verksamheten bedrevs fram till ca 2010 varefter cisterner/oljeavskiljare avlägsnades (Stadsbyggnadskontoret, 2023), se även nedan.

I dagsläget används området som parkeringsplats. I samband med fältarbetena noterades att ytan även används av tyngre lastbilar för lastning, lossning och släpbyten.

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av bilaga 1a till rapportens Del 1.

I samband med rivning av den tidigare bensinstationen (se ovan) genomfördes en miljöteknisk markundersökning samt miljökontroll (Geosigma, 2010). Vid avvecklingen avlägsnades förorenade fyllnadsmassor runt cisterner och andra installationer, med Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM som åtgärds mål. Fokus låg på att avlägsna jord med innehåll av petroleumkolväten, eftersom dessa föroreningar bedömdes kunna härröra från verksamheten. Massor som schaktats upp och vid provtagning visat sig innehålla metaller över åtgärds målen fick dock ej användas för återfyllnad utan forslades bort. Sammantaget avlägsnades ca 160 ton förorenad jord från platsen.

Inför en fastighetsöverlåtelse 2015 utfördes en undersökning som inkluderade två skruvborrpunkter inom aktuellt kvarter (Golder Associates, 2015). Fyra prover skickade för analys på laboratorium. Två av dessa, uttagna på mindre än en meters djup under markytan, analyserades med avseende på innehåll av metaller och uppvisade halter under de generella riktvärdena för KM. De övriga två är uttagna på något större djup och innehåller oljekolväten. Utförda analyser har en annan fraktionsindelning än de jämförvärden som tillämpas men halterna bedöms vara högre än KM men under MKM. Värt att notera är att de aktuella laboratorieanalyserna inte omfattat PAH.

Ytterligare undersökningar utfördes några år senare och då placerades två skruvborrpunkt (R1605 och 1606) inom respektive något nordväst om blivande Kvarter 53 (Ramboll, 2017). Från R1605 analyserades tre jordprover, varav två utgjordes av fyllnadsmassor med halter av PAH och/eller



metaller i halter över MKM men under rekommenderade koncentrationsgränser för Farligt Avfall (FA). Det tredje provet bestod av naturligt avsatt lera och uppvisat inga halter över KM. I R1606 har halter över KM med avseende på PAH konstaterats i ytliga fyllnadsmassor. I samma punkt har ett prov på lera uttaget 1-2 meter under markytan visat sig innehålla halter under KM.

Sommaren 2020 genomfördes en kompletterande provtagning där en punkt placerades inom aktuellt kvarter (MS24) och tre prover på fyllnadsmassor analyserades (Systra/DeKa Enviro, 2020). Det ytligaste av dessa, uttaget ner till 0,5 meters djup, uppvisade metallhalter i intervallet MKM-FA. I de resterande två, uttagna ner till ca 1,5 meters djup, påvisas PAH-M och PAH-H i halter över MKM men under koncentrationsgränserna för FA.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1a till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2a.

I bilaga 3a respektive 4a har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplansområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartersmark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4a har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Jordprover uttogs från fem skruvborrpunkter (23LC01-23LC04 samt 23LC06) inom eller i nära anslutning till blivande Kvarter 53. Asfalten inom ytan är delvis sprucken och ojämn men uppvisar inga indikationer på innehåll av stenkolstjära. Mäktigheten på asfalten noteras till ca 0,1 m.

I fyra av borrhöjarna har fyllnadsmassor bestående av sand och grus påträffats underliggande asfalten. Inslag av exempelvis slagg och tegelrester har noterats i denna typ av fyllnadsmassor, som i generellt underlagras av ett lerigare fyllnadsmaterial, ofta med inslag av tegelrester eller träbitar (se Figur 2). Det ytliga grus/sandlagrets mäktighet varierar mellan ca 0,5 och 1,5 meter.

I punkt 23LC02, belägen några meter väster om området, består fyllnadsmassorna huvudsakligen av lera direkt under asfalten och petroleumlukt noteras vid ca 1–1,5 meters djup.



Oljepåverkan indikeras även i 23LC06 i kvarterets sydöstra del. Ingen lukt noterades men ett oljeskimmer observerades på det vatten som följde med skruven upp i samband med borrhning (se Figur 2).

Generellt påträffas naturlig lera med sulfidfläckar vid ca 2 meter under markytan. I några punkter noteras ett mullhaltigt lager med några decimeters mäktighet i övergången mellan fyllnadsmassor och lera. Den djupaste borrhypunkten för området är 23LC01 som utförts ner till 4 meters djup, där jordlagren fortsatt utgörs av lera. Prov uttogs ej i denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.



Figur 2. Visar fyllnadsmassor på skruv 23LC01 - lera, tegelrester och orange sand samt oljefilm på vatten som följde med upp på skruven i 23LC06

Analysresultat, jord

Inom ramen för den nu utförda undersökningen har elva jordprover från de ovan beskrivna undersökningspunkterna skickats in för laboratorieanalys. Tio av dessa består av fyllnadsmassor och ett av naturligt avsatt lera. Lerprovet uppvisar halter av arsenik och kobolt något över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM, vilket ofta noteras i lera i Göteborgsområdet.

Ett prov på grusiga och sandiga fyllnadsmassor innehåller halter under de generella riktvärdena för KM och i tre prover påvisas halter av PAH och/eller metaller över KM men under MKM.

I sex prover på fyllnadsmassor, i huvudsak leriga sådana, ligger halterna av metaller och/eller PAH i intervallet MKM-FA. Värt att notera är att halterna av zink ligger dock mycket nära koncentrationsgränsen för FA i två av dessa.

Analys har även utförts på klorerade alifater i ett jordprov men halterna är lägre än laboratoriets rapporteringsgräns.

Innehållet av organiskt kol (TOC) har kontrollerats i två prover; innehållet uppgår till 2,2 respektive 3,1%.

Inom Kvarter 53 uttogs även ett asfaltprov för analys med avseende på innehåll av PAH-16. Resultaten visar att asfalten inte är att betrakta som tjärasfalt, vilket överensstämmer med de bedömningar som gjorts i fält.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 53 kommer ett flerbostadshus med inslag av kontor och handels- och verksamhetslokaler i bottenplan att uppföras. Preliminärt planeras källare/garage under hela byggnaden, vilket innebär att omfattande markarbeten förutsätts för grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på minst 3 meter räknat från dagens markyta antagits. Schakt med denna omfattning förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Fyllnadsmassornas mäktighet inom aktuellt kvarter uppgår till ca 2 meter, asfalten inkluderad. Vid antagande om ett tekniskt schaktdjup på minst 3 meter under dagens markyta innebär detta att samtliga fyllnadsmassor kommer att avlägsnas i samband med anläggande av källare/garage. Detta gäller i huvudsak även i det fall markytan skulle komma att höjas med ca 1 meter i framtiden, eftersom schaktdjupet även då skulle nå ner till naturligt avsatt lera räknat från framtida markyta.

Utöver teknisk schakt bedöms det därför inte finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Om de förutsättningar som beskrivits ovan ändras behöver en förnyad bedömning av åtgärdsbehov genomföras. Preliminärt kan behov av åtgärder bedömas med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärdsområden som tidigare tagits fram för hela Backaplansområdet (SWECO, 2021).



Nordost om Kvarter 53, på fastigheterna Backa 169:1 m fl, har förekomst av deponigas påvisats (COWI, 2019) och (Sweco, 2020). Kompletterande utredningar pågår, men i enlighet med den övergripande riskbedömningen för hela Backaplansområdet kan åtgärder för att reducera eventuella risker med gasförekomst bli aktuella även för kvarter som angränsar till markområden med gasproblematik.

Fortsatta utredningar pågår och det finns i dagsläget inte någon fastställd utbyggnadsordning eller tidplan för olika kvarter och detaljplaneetapper. I detta tidiga skede antas därför att en enklare byggnadsteknisk åtgärdslösning i form av ett avskärande dike med biokolfilter kan komma att behövas längsmed kvarterets gräns mot Norra Deltavägen.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 4 800 m², byggnader saknas.
- Det har ej tagits hänsyn till att en mindre jordvolym avlägsnades i samband med åtgärder inom den tidigare bensinstationen, eftersom detta bedöms vara av marginell betydelse.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,9 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 3 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggnings-tekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Detta innebär att samtliga fyllnadsmassor antas omfattas av schakt och primärt kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Anläggande av gasdränerande dike med biokolfilter utförs längsmed Norra Deltavägen (ca 80 m).
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 9 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.



Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 53, Backaplan DP2	0%	30%	60%	10%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 21 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 10 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 500 m² blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 450 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. I kostnaden inkluderas i detta skede enbart omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 53.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera



Resultat

För blivande Kvarter 53 beräknas kostnaderna för hantering av ca 9 000 m³ urschaktade fyllnads-massor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **7 - 10 Mkr** exkl. moms.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av gasdränerande biokoldike uppskattas till i storleksordningen **0,3 Mkr** exkl. moms. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc.

Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet; variationer kan förväntas förekomma eftersom det aktuella området är mycket stort.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 53 grundar sig på ett relativt litet antal provpunkter, men sammantaget ger de en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll. Utökad provtagning kan komma att krävas inför schaktstart, med syfte att ytterligare karaktärisera fyllnadsmassorna inom området.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i angränsande områden kan komma att behöva utredas ytterligare, baserat på resultat av pågående undersökningar. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras och kan även komma att kräva visst utrymme vid planering av området.

Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

COWI. (2019). *Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Projektnummer A119752.*

Geosigma. (2010). *Miljökontrollrapport, avhjälpande av föroreningskada vid nedläggning av Statoils drivmedelsanläggning på fastigheten Backa 172:1, Göteborgs stad. Grap10079.* Göteborg.

Golder Associates. (2015). *Backa 172:1, Gothenburg, Sweden. Report Phase II Environmental Site Assessment. Report number 1535812.* Göteborg.

Lantmäteriet. (den 22 02 2023). Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Ramboll. (2017). *Backa 172:1, Göteborg. Miljöteknisk markundersökning. Uppdragsnummer 1320023322.* Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

Sweco. (2020). *Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning.* Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.

Systra/DeKa Enviro. (2020). *Översiktlig miljöteknisk undersökning (mark, asfalt, grundvatten) i samband med detaljplanearbete dp Backaplan, Göteborg. 2020-07-02.* Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga B

PM Backaplan DP2 – Kvarter 54

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 54 ligger i den nordöstra delen av detaljplaneområdet intill Södra Deltavägen (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 172:1 (del av).

Kvarterets area, exklusive den angränsade grönytan, uppgår till ca 5 600 m² varav ca 900 m² i den sydvästra delen täcks av befintliga byggnader. Resterande ytor är i huvudsak asfalterade, med undantag av ett mindre grönstråk längs med Södra Deltavägen.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 54 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Blivande Kvarter 54 ligger på fastigheten Backa 172:1, till större delen norr om det byggnadskomplex som tidigare inhytt Rosengrens kassaskåpsfabrik. Kassaskåpsfabrikens verksamheter omfattade bland annat metallbearbetning. På flygbilder från 1960-talet framgår dock att mindre byggnader funnits på området, som även tycks ha använts som upplagsyta eller liknande. I mitten av 1970-talet visar flygbilder på att dessa byggnader är borta och att området har asfalterats (Lantmäteriet, 2023).

Den södra delen av blivande Kvarter 54 utgörs av bebyggelse som idag är en del av Backaplans handelsområde som byggdes i slutet av 1960-talet. Den obebyggda delen används huvudsakligen som parkeringsplats. Längsmed Norra Deltavägen finns en återvinningsstation.

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av bilaga 1b till rapportens Del 1.

Inför en fastighetsöverlåtelse 2015 utfördes en undersökning som inkluderade två skruvborrpunkter inom aktuellt kvarter (Golder Associates, 2015) och tre jordprover analyserades på laboratorium. Ett av dessa, uttaget på mindre än en meters djup under markytan, analyserades med avseende på innehåll av metaller och uppvisade halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Analys av underliggande fyllnadsmassor (1,0–1,5 meter under markytan) i samma punkt innehåller oljekolväten och PAH-M i halter över de generella riktvärdena för MKM men under koncentrationsgränserna för Farligt Avfall (FA). Det tredje provet består av ytliga fyllnadsmassor från undersökningspunkten GA012 i kvarterets sydöstra del och uppvisar halter av metaller och oljekolväten över MKM men under FA.

Vid kompletterande undersökningar av området placerades tre skruvborrpunkt inom blivande Kvarter 54 (Ramboll, 2017). Elva prover analyserades, varav tre utgjordes av naturligt avsatt lera. Ett av lerproven innehöll inga halter över de generella riktvärdena för KM, medan de andra två uppvisade metallhalter (arsenik respektive kobolt) som är marginellt högre än KM, vilket är vanligt för lera i Göteborgsområdet.

Ett av de åtta proven på fyllnadsmassor innehöll inga halter över KM; provet är uttaget på ytligt material (0,1–0,5 m under markytan). Ytterligare ett prov innehöll PAH och bensen i halter över KM men under MKM. En majoritet av proverna, fem stycken, uppvisade halter i intervallet MKM-FA med avseende på metaller och/eller petroleumkolväten eller PAH. I ett prov, bestående av ytliga fyllnadsmassor från R1602 i kvarterets södra del, påvisades en kopparhalt över FA.



Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1b till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2b.

I bilaga 3b respektive 4b har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplansområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartermark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4b har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Vid den nu utförda undersökningen uttogs jordprover från åtta skruvborrpunkter (23LC05, 23LC07-11, 23LC13 och 23LC66) inom det område som planeras för Kvarter 54.

Asfalten inom ytan är i sämre skick med sprickor och håligheter, men uppvisar inga indikationer på innehåll av stenkolstjära. Mäktigheten på asfalten har uppmätts till ca 0,1 m.

I de flesta borrhöjarna påträffas fyllnadsmassor bestående av sand och grus, lokalt med varierande inslag av tegelrester, mulljord och enstaka metallskrot, under asfalten. Lagret av sandiga och grusiga fyllnadsmassor har en mäktighet på ca 0,5–1 meter, därunder vidtar generellt fyllnadsmassor med ett större inslag av lera. De leriga fyllnadsmassorna har inslag av tegelrester, sand, mulljord, träflis etc. Undantag från ovanstående utgörs av 23LC05 i kvarterets norra del, där enbart fyllnadsmassor av grus och sand påträffas ovan naturligt avsatt lera och i 23LC08 där leriga fyllnadsmassor finns direkt under asfalten.

23LC66 är belägen i grönytan ut mot Norra Deltavägen och avviker från övriga punkter; här består de ytliga jordlagren, ner till en meter under markytan, av mulljord. Lukt av petroleum noterades i underliggande fyllnadsmassor (grus och sand) på 1–1,5 meters djup.

I punkten 23LC07 noteras inslag av en vit massa liknande finspackel utan lukt vid 1–1,5 meter under markytan i leriga och sandiga fyllnadsmassor.

Generellt påträffas naturlig lera med sulfidfläckar eller rostutfällning och i vissa fall snäckskal från ca 2 meters djup.



I punkterna 23LC08 och 23LC09 har borrhning utförts ner till 4 meters djup, där jordlagren fortsatt utgjorts av naturlig lera med inslag av sulfidfläckar. Prov uttogs ej på denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.

Analysresultat, jord

För det planerade kvarteret har nio jordprover skickats in för analys. Samtliga består av fyllnadsmassor.

Endast ett av proven, uttaget på mulljord i 23LC66 (0–0,7 meter under markytan), uppvisar halter under KM. Fyllnadsmassorna som underlagrar mulljorden i denna punkt innehåller metallhalter över koncentrationsgränserna för FA och även halter av petroleumkolväten och PAH i intervallet MKM-FA. I samma punkt har ett grundvattenrör installerats; indikation på förekomst av fri fas olja i vattnet noterades i samband med provtagning.

Analyserade jordprover från övriga punkter innehåller generellt halter av metaller och/eller PAH över MKM men under FA.

Ett asfaltprov från det aktuella området har analyserats på laboratorium. Resultaten visar att det inte rör sig om tjärasfalt, vilket bekräftar fältobservationerna.

Ett prov har analyserats med avseende klorerade alifater. Halterna ligger under laboratoriets rapporteringsgränser. Analys med avseende på innehåll av organiskt kol (TOC) har utförts på två prover. Halterna uppgår till 6,8 respektive 2,5%.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 54 planeras för en skola med angränsande mindre park/grönyta. Det är i dagsläget osäkert om det kommer att bli aktuell med en källardel under själva byggnaden; om så blir fallet kan den som mest komma att omfatta ca 2 200 m² (motsvarande byggnadens största tillåtna storlek). Inom resterande del av kvarteret förutsätts relativt begränsade markarbeten vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning eller iordningställande av vistelseytor. Det kan även bli aktuellt att utföra schakt av geotekniska skäl, exempelvis i det fall markytan planeras höjas.

För denna utredning har beräkningar enbart gjorts för alternativet där Kvarter 54 byggs utan källare, vilket innebär ett generellt antagande om tekniskt schaktdjup på 1 m, räknat från dagens markyta. Denna urschaktning förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Om källare sedan skulle tillkomma påverkar detta omfattningen av den miljöschakt som beskrivs nedan.

Observera att alla antaganden kring teknisk schakt är att betrakta som osäkra och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.



Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Utöver teknisk schakt kan det finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Bedömning av åtgärdsbehov har primärt skett med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärds mål som tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (SWECO, 2021). Eftersom framtida markanvändning omfattar kvartersbebyggelse har jämförelserna gjorts för ytlig respektive djup jord inom markanvändningstypen "Kvartersmark (A)".

De föreslagna åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. De antaganden som beskrivits ovan, där schakt ner till en respektive tre meter förutsätts, innebär att bedömning av åtgärdsbehov enbart aktualiseras för jord som är belägen på ett djup av minst en meter under dagens markyta.

Bedömningen har tagit hänsyn till resultat från både nu och tidigare utförda miljötekniska markundersökningar, men även till vad som är känt om tidigare och nuvarande verksamheter inom aktuellt kvarter.

Inom blivande Kvarter 54 visar laboratorieanalyser av jord på ett djup större än en meter under dagens markyta föroreningshalter över åtgärds målen av ett eller flera ämnen i 75% av de undersökningspunkter från vilka data finns att tillgå.

Mest frekvent förekommer förhöjda halter av PAH-M. Medelvärde av denna ämnesgrupp i djupjorden, baserat på 13 analyser, är 12 mg/kg TS vilket överstiger åtgärds målet (8 mg/kg TS). Medianvärdet är dock betydligt lägre, ca 2 mg/kg TS, vilket kan förklaras med att ett antal kraftigt förhöjda halter förekommer lokalt. Åtgärds målet för PAH-M styrs av exponeringsvägen "inandning av ångor", vilket gör att det är relevant att beakta denna ämnesgrupp särskilt i mark under blivande byggnader.

Baserat på ovanstående görs bedömningen att ytterligare åtgärder kommer att krävas för att reducera eventuella risker, i aktuellt fall för människors hälsa. I detta skede görs antagandet att den ovan beskrivna risken primärt reduceras genom en utökad schakt, utöver den tekniska schakten för grundläggning, inom ca 3 500 m². En åtgärd som innebär en utökning med ytterligare 1 meters schaktdjup, vilket i praktiken skulle innebära att samtliga fyllnadsmassor samt det ytligaste lagret av den underliggande lera i vilken föroreningar påvisats avlägsnas, bedöms preliminärt vara en tillräcklig åtgärd.

I enstaka punkter (23LC66 och 23LC05) förekommer även kraftigt förhöjda metallhalter i jord på djup större än en meter under dagens markyta. Lokal urschaktning kan komma att bli aktuell, men sannolikt kommer även huvuddelen av de kraftigt metallförorenade fyllnadsmassorna att omfattas



av den ovan beskrivna tillkommande schakten för att reducera risker med PAH-M. Någon ytterligare åtgärd för att avlägsna metallförorenad jord på större djup har ej antagits vid beräkningarna nedan.

Observera att ovanstående åtgärdsförslag endast är preliminärt. Omfattning och inriktning kommer att behöva utarbetas ytterligare baserat på såväl resultat av kompletterande/avgränsande provtagningar inför byggstart som på diskussioner med tillsynsmyndigheten. Byggnadstekniska lösningar skulle eventuellt kunna vara ett alternativ, men detta har ej utretts ytterligare inom ramen för denna PM.

Beslut om att bygga kvarteret med källare (se ovan) skulle innebära att den tekniska schakten blir mer omfattande vilket i sin tur skulle leda till att volymen som omfattas av miljöschakt skulle minska. Förhållandet mellan teknisk schakt och miljöschakt beror dock delvis på källardelens placering i förhållande till påvisad förorening i djupjord.

Nordost om Kvarter 54, på fastigheterna Backa 169:1 m fl, har förekomst av deponigas påvisats (COWI, 2019) och (Sweco, 2020). Kompletterande utredningar pågår, men i enlighet med den övergripande riskbedömningen för hela Backaplansområdet kan åtgärder för att reducera eventuella risker med gasförekomst bli aktuella även för kvarter som angränsar till markområden med gasproblematik.

Fortsatta utredningar pågår och det finns i dagsläget inte någon fastställd utbyggnadsordning eller tidplan för olika kvarter och detaljplaneetapper. I detta tidiga skede antas därför att en enklare byggnadsteknisk åtgärdslösning i form av ett avskärande dike med biokolfilter kan komma att behövas längsmed kvarterets gräns mot Norra Deltavägen.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av tillkommande schakt av miljöskäl har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 5 600 m² varav ca 900 m² är bebyggda ytor.
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,9 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 1 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggningstekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Dessa fyllnadsmassor antas omfattas av schakt och primärt kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.



- Anläggande av gasdränerande dike med biokolfilter längsmed Norra Deltavägen (ca 100 m).
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Observera att det inom området uppmätts TOC-halter över 6%, vilket kan komma att innebära merkostnader. Ytterligare utredningar kring detta, eventuellt i samarbete med tilltänkta mottagningsanläggningar, är att rekommendera.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 8 200 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 54, Backaplan Teknisk schakt (1m)	0%	40%	50%	10%
Kvarter 54, Backaplan Tillkommande miljöschakt (1m)	0%	0%	80%	20%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 20 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 12 undersökningspunkter inom kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 400 m² i nuläget ej bebyggd blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 450 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. För den tillkommande miljöschakten har därutöver även en schablonkostnad för schakt samt inköp av och återfyllnad med externa massor tagits med.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.



Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 54 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (kr/m³).

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggske
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Indikationer på förekomst av fri fas olja i ett grundvattenrör inom aktuellt område har noterats, vilket kan innebära att särskilda skydds- och reningsåtgärder behöver vidtas.

Resultat

För blivande Kvarter 54 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 8 200 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **8–11 Mkr** exkl. moms. Av detta utgörs ca **4–6 Mkr** av kostnad för tillkommande miljöschakt.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av kvarteret som i dagsläget saknar byggnader och att den planerade bygganden antagits anläggas utan källare.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av gasdränerande biokoldike uppskattas till i storleksordningen **0,4 Mkr** exkl. moms. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc.



Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.

En stor osäkerhet råder avseende eventuellt föroreningsinnehåll i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 54 utgår från ett relativt grundligt underlag i förhållande till områdets yta. Även om variationer förekommer bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll. Observera att beräkningarna har utförts med antagande om att källare ej byggs inom kvarteret.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i angränsande områden kan komma att behöva utredas ytterligare, baserat på resultat av pågående undersökningar. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras och kan även komma att kräva visst utrymme vid planering av området.

Utökad provtagning rekommenderas främst under befintliga byggnader och i anslutning till de delar där miljöschakt preliminärt bedöms bli aktuellt. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

COWI. (2019). *Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Projektnummer A119752.*

Golder Associates. (2015). *Backa 172:1, Gothenburg, Sweden. Report Phase II Environmental Site Assessment. Report number 1535812.* Göteborg.

Lantmäteriet. (den 22 02 2023). Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Ramboll. (2017). *Backa 172:1, Göteborg. Miljöteknisk markundersökning. Uppdragsnummer 1320023322.* Göteborg.

Sweco. (2020). *Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning.* Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga C

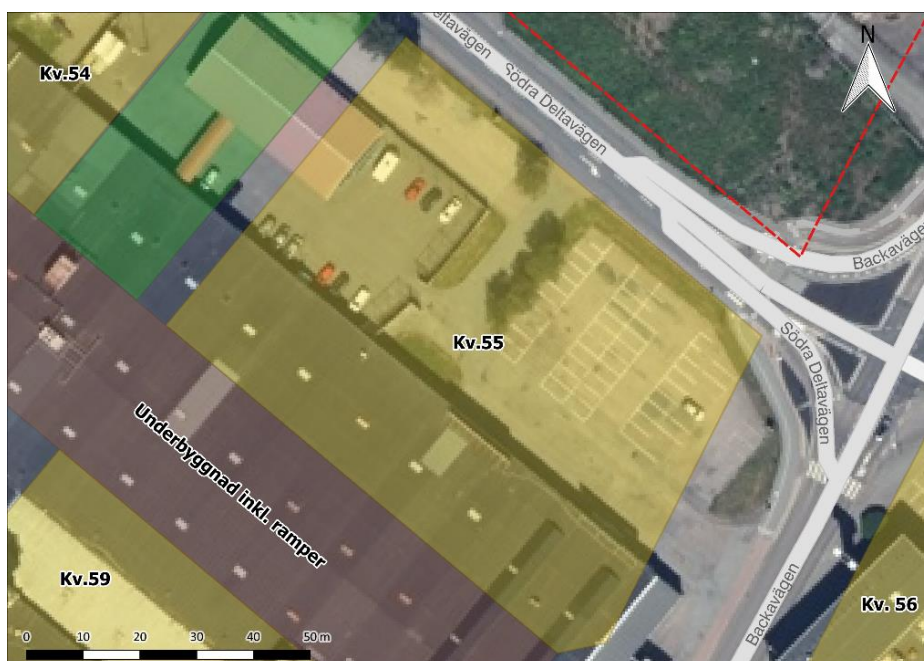
PM Backaplan DP2 – Kvarter 55

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 55 omgärdas av Södra Deltavägen och Backavägen i den östra delen av Backaplans DP2, nordost om den stora butikslokalen (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 172:1 (del av) och områdets totala area uppgår till ca 5 900 m², varav ca 2 100 m², främst i den sydvästra delen, utgörs av bebyggda ytor.

Huvuddelen av området utgörs av asfalterade ytor, även om mindre gräsytor förekommer lokalt i refuger och liknande.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 55 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Blivande Kvarter 55 ligger inom det område där Rosengrens Kassaskåpsfabrik tidigare bedrivit verksamhet. Byggnaderna var i ett eller två plan utan källare och inhyste måleriverkstad, radiatorverkstad och galvanisering. Fabriksbyggnaden utökades i etapper och inom aktuell del av fastigheten tillkom en monteringsverkstad i slutet av 1940-talet. På senare daterade ritningar benämns den även som dörrverkstad. Byggnaden uppfördes utan källare, men eventuellt finns en luftspalt under huset (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

Den del av byggnaden som finns på området idag tillhör det större handelskomplex som inhyser bland annat Coop och El-Giganten. I övrig används området som parkeringsplats.

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av bilaga 1c till rapportens Del 1.

Inför en fastighetsöverlåtelse 2015 utfördes en undersökning som inkluderade tre skruvborrpunkter inom eller intill blivande Kvarter 55 (Golder Associates, 2015). Fyra jordprover analyserades på laboratorium varav tre med avseende på innehåll av metaller och ett enbart med fokus på oljekolväten.

Vad beträffar metaller uppvisade ett av de analyserade proverna halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM medan ett ligger i intervallet KM-MKM. Det tredje innehöll kraftigt förhöjda halter, över koncentrationsgränsen för farligt avfall, FA.

Provet som analyserades med avseende på innehåll av oljekolväten visade sig innehålla mycket höga halter, över FA-haltgränsen. Borrpunkten som provet härrör från är belägen i kvarterets centrala del.

Vid en kompletterande miljöteknisk undersökning utfördes ytterligare en skruvborrpunkt inom blivande Kvarter 55 och en provgrop något öster om kvarteret (Ramboll, 2017). Det jordprov som analyserades från skruvborrpunkten består av vad som i fält bedömdes vara naturligt avsatt gytta; materialet innehöll dock bly i halt över KM men under MKM.

Ett asfaltprov från samma punkt visade sig vid laboratorieanalys ej innehålla stenkolstjära, vilket stämmer väl överens med fältobservationerna. Jordprov från provgropen, som är belägen öster om kvartersmarken, uppvisade halter över FA med avseende på PAH-H.



Ytterligare en komplettering utfördes 2020, då en skruvborrpunkt placerades nära Södra Deltavägen (Systra/DeKa Enviro, 2020). Två jordprover analyserades, båda bestående av fyllnadsmassor. Det ytligaste av dessa uppvisade metallhalter över FA. I provet från större djup påvisades koppar i halt över MKM men under koncentrationsgränsen för FA.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1c till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2c.

I bilaga 3c respektive 4c har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplansområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartermark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4c har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Jordprover uttogs inom ramen för den nu genomförda undersökningen från fyra skruvborrpunkter (23LC14-23LC17), samtliga lokaliserade inom asfalterade parkeringsytor. Asfalten är äldre med sprickor och håligheter men uppvisar inga indikationer på innehåll av stenkoltjära. Mäktigheten på asfalten noterades till 0,1 m.

Underliggande asfalten finns fyllnadsmassor av varierande karaktär, från sand och grus med inslag av tegel närmast markytan till djupare belägna lerigare fyllnadsmassor med inslag av tegelrester och metallskrot. De lerigare fyllnadsmassorna dominerar från ungefär en meters djup och övergången till naturligt avsatt lera med rostutfällningar / sulfidfläckar och inslag av snäckskal bedöms ligga på två meters djup under markytan.

I punkt 23LC14, från ca 1–1,5 meters djup, noteras att de leriga fyllnadsmassorna har mörk färg och luktar petroleum, även om lukten avtar mot djupet (se Figur 2).

Den djupaste borrhypen för området utfördes i 23LC14, ner till 4 meters djup. Vid detta djup hade borrhyparna gått igenom två meter av naturligt avsatt lera, dock återkom lukten av petroleum i medföljande vatten på skruvborren. Prov uttogs ej på denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.





Figur 2. Petroleumlukt noterades från leriga fyllnadsmassor i punkt 23LC14.

Analysresultat, jord

Vid nu utförda undersökningar har sammanlagt åtta jordprover analyserats på laboratorium. Ett av dessa består av naturligt avsatt lera, övriga av fyllnadsmassor.

Ett prov på ytligt belägna grusiga och sandiga fyllnadsmassor uppvisar inga halter över KM. Två prover på leriga fyllnadsmassor innehåller halter av metaller och/eller PAH i halter över KM medan två prover på liknande material innehåller halter över MKM av dessa ämnen. Därtill uppvisar ett av de sistnämnda proverna höga halter av petroleumkolväten, vilket även överensstämmer med att lukt noterats i fält i den aktuella punkten (23LC14).

Två av proverna, bestående av ytliga fyllnadsmassor (grus/sand) från 23LC14 i den norra delen respektive 23LC16 i den östra utkanten av kvarteret innehåller halter överskridande rekommenderade koncentrationsgränser för FA med avseende på metaller respektive PAH-H. I provet från 23LC14 noteras även halter av petroleumkolväten (alifater och aromater) över MKM.

Ett prov från området har analyserats med avseende på klorerade alifater; samtliga halter är lägre än laboratoriets rapporteringsgräns. Det prov på naturlig lera som togs i 23LC14, underlagande de oljeluktande fyllnadsmassorna, innehåller kobolt i en halt något över KM-riktvärdet. Detta bedöms inte bero på föroreningspåverkan utan är naturligt förhöjda bakgrundshalter som ofta observeras i lera i Göteborgsområdet.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 55 kommer ett flerbostadshus med inslag av kontor och handels- och verksamhetslokaler i bottenplan att uppföras. Preliminärt planeras källare/garage under hela byggnaden, vilket innebär att omfattande markarbeten förutsätts för grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på minst 3 meter räknat från dagens markyta antagits. Schakt med denna omfattning förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Fyllnadsmassornas mäktighet inom aktuellt kvarter uppgår till i medeltal ca 2 meter, asfalten inkluderad. Vid antagande om ett tekniskt schaktdjup på minst 3 meter under dagens markyta innebär detta att samtliga fyllnadsmassor kommer att avlägsnas i samband med anläggande av källare/garage. Detta gäller i huvudsak även i det fall markytan skulle komma att höjas med ca 1 meter i framtiden, eftersom schaktdjupet även då skulle nå ner till naturligt avsatt lera räknat från framtida markyta.

Utöver teknisk schakt bedöms det därför inte finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Om de förutsättningar som beskrivits ovan ändras behöver en förnyad bedömning av åtgärdsbehov genomföras. Preliminärt kan behov av åtgärder bedömas med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärds mål som tidigare tagits fram för hela Backaplansområdet (SWECO, 2021).

Nordost om Kvarter 55, på fastigheterna Backa 169:1 m fl, har förekomst av deponigas påvisats (COWI, 2019) och (Sweco, 2020). Kompletterande utredningar pågår, men i enlighet med den övergripande riskbedömningen för hela Backaplansområdet kan åtgärder för att reducera eventuella risker med gasförekomst bli aktuella även för kvarter som angränsar till markområden med gasproblematik.

Fortsatta utredningar pågår och det finns i dagsläget inte någon fastställd utbyggnadsordning eller tidplan för olika kvarter och detaljplaneetapper. I detta tidiga skede antas därför att en enklare byggnadsteknisk åtgärds lösning i form av ett avskärande dike med biokolfilter kan komma att behövas längsmed kvarterets gräns mot Norra Deltavägen.



Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 5 900 m² varav ca 2 100 m² är bebyggda ytor.
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,9 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 3 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggningstekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Detta innebär att samtliga fyllnadsmassor antas omfattas av schakt och primärt kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Anläggande av gasdränerande dike med biokolfilter längsmed Norra Deltavägen (ca 100 m).
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Med antaganden enligt ovan innebär det att ca 7 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 55, Backaplan DP2	0%	20%	50%	30%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 14 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 9 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 400 m² i nuläget ej bebyggd blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 500 m³ fyllnadsmassor.



Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. I kostnaden inkluderas i detta skede enbart omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 55.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 55 beräknas kostnaderna för hantering av ca 7 000 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **7 - 9 Mkr** exkl. moms.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av kvarteret som i dagsläget saknar byggnader.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av gasdränerande biokoldike uppskattas till i storleksordningen **0,4 Mkr** exkl. moms. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc.



Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.
- Eventuella tillkommande kostnader för att hantera kraftigt oljepåverkade fyllnadsmassor, eftersom halter över FA tidigare påvisats i områdets centrala del.

En stor osäkerhet råder avseende eventuellt föroreningsinnehåll i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 55 grundar sig på ett relativt litet antal provpunkter, men sammantaget ger de en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll. Utökad provtagning kan komma att krävas inför schaktstart och rekommenderas främst under befintliga byggnader.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i angränsande områden kan komma att behöva utredas ytterligare, baserat på resultat av pågående undersökningar. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras och kan även komma att kräva visst utrymme vid planering av området.

Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

COWI. (2019). *Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Projektnummer A119752.*

Golder Associates. (2015). *Backa 172:1, Gothenburg, Sweden. Report Phase II Environmental Site Assessment. Report number 1535812.* Göteborg.

Ramboll. (2017). *Backa 172:1, Göteborg. Miljöteknisk markundersökning. Uppdragsnummer 1320023322.* Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

Sweco. (2020). *Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning.* Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.

Systra/DeKa Enviro. (2020). *Översiktlig miljöteknisk undersökning (mark, asfalt, grundvatten) i samband med detaljplanearbete dp Backaplan, Göteborg. 2020-07-02.* Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga D

PM Backaplan DP2 – Kvarter 56

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 56 ligger i den östra delen av Backaplan's Detaljplan 2, mellan Backavägen och Lundbyleden (se Figur 1). Området omfattar del av fastigheten Backa 171:3 och har en area på ca 5 600 m², varav ca 1 900 m² i söder är bebyggd.

Den obebyggda delen av området utgörs huvudsakligen av asfalterade parkeringsytor och trafikområden, men i sydost intill Lundbyleden finns en mindre grönyta.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 56 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Delar av det blivande Kvarter 56 har sedan början av 1900-talet varit bebyggt då Backängens gjuteri flyttade dit år 1905 (Det gamla Göteborg, 2023). På 1950-talet byggdes en transformatorstation med oljegröp på området och på ritningar från samma tid syns järnvägsspår.

1954 byggde HJ Wallin AB Automobilfirma en bilverkstad på fastigheten. Byggnaden bestod av källarplan med smörjgropar, oljeförråd, pannrum, lackering, färgförråd, oljetank och smedja (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

År 1955 byggdes en bensinstation i den nordöstra delen av fastigheten, längsmed Backavägen. Till denna hörde enligt bygglovshandlingar flera cisterner under mark intill pumprefugerna. Drivmedelsverksamheten lades ner 1990 och en tid senare utfördes en miljöteknisk markundersökning på platsen (Sandström, 2008), se även nedan.

Från tidigt 1990-tal har byggnaderna inhytt kontor och butik (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

Enligt uppgifter från Miljöförvaltningen har brandsläckning med PFAS-innehållande skum skett på området vid ett tillfälle (Miljöförvaltningen, 2022).

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av Bilaga 1d till rapportens Del 1.

Inom den nordvästra delen av kvarteret, där det tidigare funnits en bensinstation (se ovan) har en miljöteknisk markundersökning utförts som en del av SPIMFABs arbete (Sandström, 2008).

Undersökningen inleddes med geofysiska mätningar (markradar och metalldetektor). Resultaten indikerade att inga underjordiska cisterner finns kvar inom bensinstationens område. Enligt fältanteckningarna uppgår fyllnadsmassornas mäktighet i allmänhet till ca 1,5–2,5 m. En borrhäls (BH1) utfördes dock till tre meters djup utan att naturliga jordlager påvisades och i punkt BH3 noterades borrhäls mot förmodad betongplatta på 2,7 meters djup.

Fem jordprover från fyra av undersökningspunkterna valdes ut för analys på laboratorium. Eftersom undersökningens syfte var att kontrollera eventuell föroreningspåverkan från drivmedelsverksamheten omfattar analyserna enbart petroleumkolväten och bly. Samtliga analyserade prover härrör från djup större än 1 meter under markytan och ett av dem utförs enligt fältbedömningar av naturligt avsatt lera som ej uppvisat indikation på innehåll av föroreningar.



I tre av proverna påvisades inga halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Två prover, bestående av naturligt avsatt lera men där mätning med PID-instrument indikerat innehåll av organiska ämnen, uppvisar halter av petroleumkolväten i halter över de generella riktvärdena för MKM med under koncentrationsgränserna för Farligt Avfall (FA). Värt att notera är att de två sistnämnda proverna har uttagits i samma undersökningspunkt (BH6), ner till ett djup av 2 meter under markytan.

Några saneringsåtgärder utfördes inte baserat på undersökningens resultat, eftersom den förorening som påvisats till stor del bedömdes finnas under Backavägen och därmed var svåråtkomlig.

Tre borrhöjningar placerades inom kvarteret, men utanför området för den tidigare bensinstationen, i samband med undersökningar inför detaljplan (Ramboll, 2020). Ett asfaltprov från områdets centrala del analyserades på laboratorium. Halterna av PAH är låga vilket gör att asfalten ej bedömts innehålla stenkolstjära, vilket överensstämmer med de observationer som gjordes i samband med fältarbetena.

Utöver asfalten analyserades fyra jordprover, varav tre utgjordes av fyllnadsmassor och ett av naturligt avsatt lera. Ett av proven på fyllnadsmassorna innehöll halter av metaller och PAH över KM, medan de övriga två innehöll metaller respektive PAH-H i halter över MKM men under koncentrationsgränsen för FA. Provet på den naturliga leran uppvisade inga halter över KM. Fyllnadsmassornas mäktighet i de tre punkterna varierade mellan ca 1 och 2,4 meter.

Ytterligare en kompletterande undersökning genomfördes år 2020 och omfattade två skruvborrhöjningar i den östra delen av blivande Kvarter 56, nära Lundbyleden (Systra/DeKa Enviro, 2020). Tre jordprover analyserades på laboratorium och föroreningsinnehållet i samtliga visade sig ligga i intervallet KM-MKM.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1d till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2d.

I bilaga 3d respektive 4d har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärdsområden som tagits fram för Backaplansområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärdsområden som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartermark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärdsområdena är djupindelade med den framtida



markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4d har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

I samband med nu utförda undersökningar uttogs jordprov från två borrhöjningar (23LC48 och 23LC64). Asfalten inom ytan uppvisar inga indikationer på innehåll av stenkolkstjära; mäktigheten uppgår till ca 0,1 m.

I provpunkten 23LC48 har fyllnadsmassor bestående av sand och lera med inslag av slagg noterats ner till 2 meter under markytan (se Figur 2.). Det leriga fyllnadsmaterialet övergår därefter till naturlig lera med sulfidfläckar. I punkt 23LC64, som ligger i kvarterets sydöstra del, noteras mer sand med orange färg och inslag av tegelrester, se Figur 2. Mot djupet vidtar leriga fyllnadsmassor även i denna punkt.

Den djupaste punkten inom kvarteret är 23LC48, där borrhöjning utfördes ner till 4 meter under markytan; jordlagren består fortsatt av naturligt avsatt lera med inslag av sulfidfläckar. Prov uttogs ej på denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.



Figur 2. Fyllnadsmassor bestående av lera, sand och slagg mellan 0,1–2 meter under markytan i 23LC48 samt orange sand med tegel i 23LC64.

Analysresultat, jord

Fyra jordprover har skickats in för laboratorieanalys. Ett av dessa består av naturligt avsatt lera och uppvisar inga halter över KM.

I två av proverna på fyllnadsmassor (sandiga respektive leriga) påvisas halter av alifater respektive metaller i halter över KM men under MKM.

Prov uttaget på ytliga fyllnadsmassor (0,1–0,5 meter under markytan) i 23LC48 visar på halter överskridande rekommenderade koncentrationsgränser för FA med avseende på PAH-H.

Ett prov har analyserats med avseende klorerade alifater, dock understigande laboratoriets rapporteringsgräns.

Jordprov från undersökningspunkt 23LC48, nära den plats där brandsläckning enligt uppgift tidigare skett (se ovan), analyserades med avseende på innehåll av 23 PFAS-ämnen. Inga halter över laboratoriets rapporteringsgränser har påvisats. Ett grundvattenprov uttaget i samma punkt har också analyserats med avseende på PFAS men innehåller inga halter över laboratoriets rapporteringsgränser. Grundvattnet från röret uppvisade dock oljefilm och var mörkt i färgen.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 56 planeras för ett flerbostadshus med inslag av kontor. I bottenplan kommer det preliminärt att finnas handels- och verksamhetslokaler.

Preliminärt planeras inga källare eller garage under byggnaden, vilket innebär att relativt begränsade markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning. Det kan även bli aktuellt att utföra schakt av geotekniska skäl, exempelvis i det fall markytan planeras höjas.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 1 m, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter utan källare. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Utöver teknisk schakt kan det finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.



Bedömning av åtgärdsbehov har primärt skett med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärdsområden som tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (SWECO, 2021). Eftersom framtida markanvändning omfattar kvartersbebyggelse har jämförelserna gjorts för ytlig respektive djup jord inom markanvändningstypen "Kvartersmark (A)".

De föreslagna åtgärdsområdena är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. De antaganden som beskrivits ovan, där schakt ner till en meter förutsätts, innebär att bedömning av åtgärdsbehov enbart aktualiseras för jord som är belägen på ett djup av minst en meter under dagens markyta.

Bedömningen har tagit hänsyn till resultat från både nu och tidigare utförda miljötekniska markundersökningar, men även till vad som är känt om tidigare och nuvarande verksamheter inom aktuellt kvarter.

Inom blivande Kvarter 56 uppvisar analyser av jord på ett djup större än en meter under dagens markyta generellt låga föroreningshalter vid jämförelse med åtgärdsområdena för djupjord inom kvartersmark på Backaplan. Marken inom den tidigare bensinstationen har dock vid tidigare undersökning lokalt visat sig innehålla höga halter av petroleumkolväten för vilka platsspecifika åtgärdsområden ej tagits fram.

I kombination med den tidigare verksamhetens karaktär, där hantering av drivmedelsprodukter vilka potentiellt kan avge ångor försiggått, görs bedömningen att riskreducerande åtgärder lokalt kan komma att krävas även på ett djup större än en meter under dagens markyta. I denna bedömning ingår även att försiktighetsprincipen i viss mån kommer att tillämpas, då det kan anses vara olämpligt att kvarlämna petroleumlukande massor under blivande byggnader.

I detta skede görs antagandet att den ovan beskrivna risken primärt reduceras genom en utökad schakt, utöver den tekniska schakten för grundläggning, inom en yta på ca 150 m² (motsvarande knappt 5% av kvarterets obebyggda yta). En åtgärd som innebär en utökning med ytterligare 1 meters schaktdjup, vilket i praktiken skulle innebära att samtliga fyllnadsmassor samt det yttigaste lagret av den underliggande lera i vilken föroreningar påvisats avlägsnas, bedöms preliminärt vara en tillräcklig åtgärd.

Observera att ovanstående åtgärdsförslag endast är preliminärt. Omfattning och inriktning kommer att behöva utarbetas ytterligare baserat på såväl resultat av kompletterande/avgränsande provtagningar inför byggstart som på diskussioner med tillsynsmyndigheten. Byggnadstekniska lösningar skulle eventuellt kunna vara ett alternativ, men detta har ej utretts ytterligare inom ramen för denna PM.



Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av tillkommande schakt av miljöskäl har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 5 600 m² varav ca 1 900 m² är bebyggda ytor.
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 2 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 1 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggnings-tekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Dessa fyllnadsmassor antas omfattas av schakt och primärt kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Tillkommande urschaktning inom ca 150 m² av kvartersytan, i anslutning till den tidigare bensinstationen, antas preliminärt bli aktuellt att utföra av saneringsskäl. Schakten antas omfatta ytterligare 1 m fyllnadsmassor.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 3 800 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 56, Backaplan Teknisk schakt (1m)	0%	40%	50%	10%
Kvarter 56, Backaplan Tillkommande miljöschakt (1m)	0%	0%	80%	20%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 13 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 10 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 350 m² i nuläget ej bebyggd blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 550 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. För den tillkommande miljöschakten har därutöver även en schablonkostnad för schakt samt inköp av och återfyllnad med externa massor tagits med.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 56 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (kr/m³).

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³

**exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag*

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera



Resultat

För blivande Kvarter 56 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 3 800 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **3 - 4 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör ca **0,2–0,3 Mkr** kostnad för tillkommande miljöschakt.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av kvarteret som i dagsläget saknar byggnader.

Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet; variationer kan förväntas förekomma
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av tillkommande miljöschakt för att hantera föroreningar förknippade med den tidigare drivmedelshanteringen.

En stor osäkerhet råder avseende eventuellt föroreningsinnehåll i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning.

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 56 grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.

Utökad provtagning rekommenderas främst under befintliga byggnader och i anslutning till de delar där miljöschakt preliminärt bedöms bli aktuellt. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Det gamla Göteborg. (den 22 02 2023). Hämtat från Calvert & Co:
<https://gamlagoteborg.se/2017/10/22/calvert-co/>

Miljöförvaltningen. (2022). *Mail från Therese Axelson, Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, med information om släckinsatser med PFAS-innehållande brandskum på Backaplan*. Göteborg.

Ramboll. (2020). *Backa DP2 Markundersökning, uppdragsnummer 1320047658*. Göteborg.

Sandström. (2008). *Miljöteknisk markundersökning av nedlagd bensinstation, Backa 171:3, Backavägen, Göteborg, Göteborgs Stad, SPIMFAB arbetsnr 12-2739, projektnummer 1814500*. Göteborg: Sandström Miljö & Säkerhetskonsult.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas*. Uppdragsnummer 30022895. Göteborg.

Systra/DeKa Enviro. (2020). *Översiktlig miljöteknisk undersökning (mark, asfalt, grundvatten) i samband med detaljplanearbete dp Backaplan, Göteborg. 2020-07-02*. Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman / Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga E

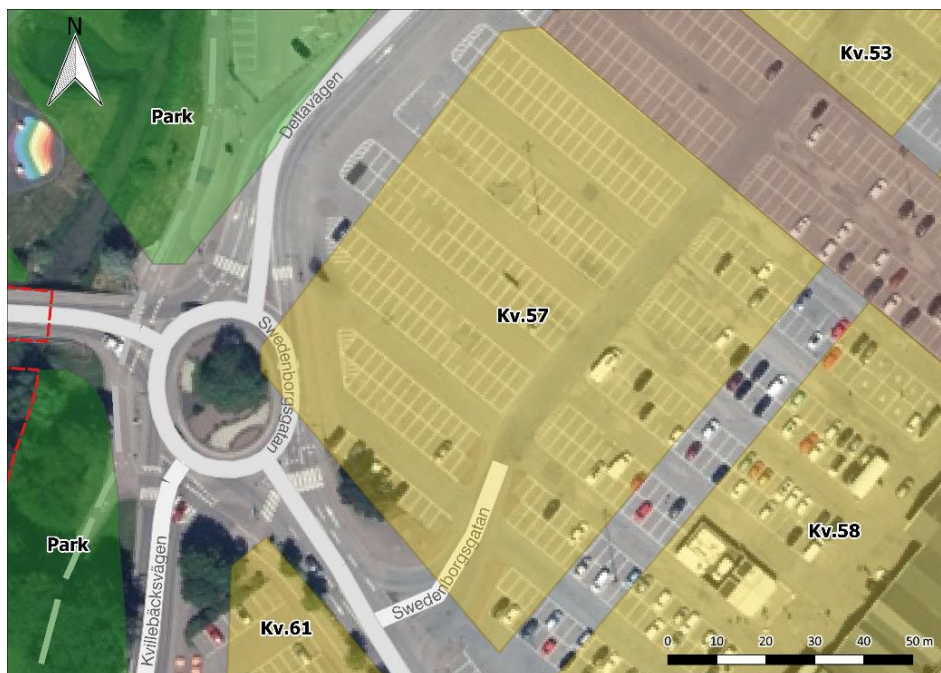
PM Backaplan DP2 – Kvarter 57

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 57 ligger mellan Coops nuvarande butikslokal och Kvillebäcken i den norra delen av Backaplans DP2. Området avgränsas av Deltavägen i nordväst och Swedenborgsgatan i sydväst (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 172:1 (del av) och områdets area uppgår till ca 7 600 m².

Byggnader saknas och hela området utgörs av en asfalterad parkeringsyta.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 57 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Det finns inget som tyder på att området har varit bebyggt. Sydost om området på samma fastighet låg tidigare Rosengrens kassaskåpsfabrik, som etablerades under tidigt 1900-tal. Verksamheten, som bland annat omfattade metallbearbetning, pågick fram till 60-talet (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

På flygbilder från 1960-talet framgår att den sydöstra delen av det nu aktuella området börjat användas för parkeringsändamål. Resterande parkeringsytor anlades något senare (Lantmäteriet, 2023).

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av Bilaga 1e till rapportens Del 1.

Inför en fastighetsöverlåtelse 2015 utfördes en undersökning som inkluderade två skruvborrpunkter inom aktuellt kvarter (Golder Associates, 2015). Ett prov per punkt analyserades på laboratorium och då enbart med avseende på innehåll av metaller. I den ena undersökningspunkten, belägen i kvarterets västra del, påvisades metaller i halter som sammanvägt bedöms vara farligt avfall, FA, i fyllnadsmassor av lera och grus på ca 0,8–1,3 meters djup under markytan. Fyllnadsmassornas mäktighet i den aktuella punkten uppgick till ca 2,3 meter.

Det andra provet som analyserades uttogs i en undersökningspunkt i områdets östra del. Även här påvisades metaller, men i halter endast över de generella riktvärdena för KM. Borrning utfördes endast till en meters djup, vilket innebär att aktuell analys representerar relativt ytligt förekommande fyllnadsmassor bestående av sand och grus.

Vid en kompletterande miljöteknisk undersökning några år senare placerades ytterligare tre skruvborrpunkter inom eller intill blivande Kvarter 57 (Ramboll, 2017). I den västra delen påvisades metaller i halter över FA-gränsen i fyllnadsmassor av grus och sand på ca 1–2 meters djup under markytan. I ytterligare en punkt, lokaliserad nära kvarterets nordöstra gräns, påvisades metallhalter över riktvärdet för MKM (arsenik) samt aromatiska kolväten i halter över KM. PAH-halter över FA-gränsen konstaterades i leriga fyllnadsmassor på 1,6–2 meters djup under markytan i samma punkt.

Ytterligare en punkt, nära kvarterets gräns mot norr, indikerar endast lätt förhöjda halter av metaller (zink) och PAH i ytliga fyllnadsmassor.

Prover uttagna på naturligt avsatt lera i samband med tidigare undersökning uppvisar inga halter över KM.



Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1e till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2e.

I bilaga 3e respektive 4e har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplanområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartermark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4e har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Inom ramen för nu utförda undersökningar uttogs jordprover från elva skruvborrpunkter, benämnda 23LC22-23LC32. Asfalten inom ytan har sprickor, lagningar och håligheter men uppvisar inga tecken på innehåll av stenkolstjära. Mäktigheten på asfalten uppgår till ca 0,1 m.

Under asfalten består de ytliga fyllnadsmassor generellt av sandigt grus, grus och mindre sten. Vid ett djup på mellan 0,5 och 1 meter under markytan observerades inom större delen av området en övergång till leriga fyllnadsmassor med inslag av tegelrester. I två av borrhöjarna, 23LC22 och 32, noterades förekomst av en vit massa fläckvis i de leriga fyllnadsmassorna (se Figur 2).

I tre av borrhöjarna (23LC23, 23LC29 och 23LC30) noterades lukt av petroleum i de leriga fyllnadsmassorna vid ca 1–2 meters djup; dock avtar lukten mot djupet.

Under fyllnadsmassorna, vid ca 2 meters djup under markytan, vidtar naturlig lera med sulfidfläckar. Den djupaste borrhöjaren för området är 23LC23 där borrhöjning ned till 4 meters djup fortsatt visade på naturlig lera med inslag av sulfidfläckar. Prov uttogs ej i denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.





Figur 2. Vit massa ses fläckvis i de leriga fyllnadsmassorna i 23LC22.

Analysresultat, jord

Inom ramen för den nu utförda undersökningen har totalt femton jordprover, samtliga bestående av fyllnadsmassor, skickats in för laboratorieanalys.

Endast ett prov, uttaget på ytliga fyllnadsmassor i kvarterets norra del, uppvisar halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. I tre prover, samtliga bestående av material uttaget på djup mindre än en meter under markytan, har föroreningshalter i intervallet KM-MKM påvisats.

Sju av de femton analyserade proverna uppvisar halter över MKM med avseende på metaller och/eller organiska ämnen. Värt att notera är att halterna av PAH-H i två av dessa ligger mycket nära gränsen för farligt avfall. I huvudsak utgörs dessa prover av leriga fyllnadsmassor.

Fyra av de analyserade proverna innehåller halter överskridande Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för klassificering av förorenade massor (FA). I tre av dessa är det halterna av metaller (zink, koppar, bly) som är kraftigt förhöjda. I ett prov, där vit massa noterats (se ovan), överskrider halten av PCB-7 FA-gränsen. Samtliga prover med halter över koncentrationsgränsen för FA är uttagna på ett djup större än en meter under markytan.

Ett prov har analyserats med avseende klorerade alifater; halterna är lägre än laboratoriets rapporteringsgräns. Innehållet av organiskt kol (TOC) har kontrollerats i två prover; innehållet uppgår till 3,1 respektive 5,6%.



Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 57 kommer ett flerbostadshus med inslag av kontor och handels- och verksamhetslokaler i bottenplan att uppföras. Preliminärt planeras källare/garage under hela byggnaden, vilket innebär att omfattande markarbeten förutsätts för grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på minst 3 meter räknat från dagens markyta antagits. Schakt med denna omfattning förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Fyllnadsmassornas mäktighet inom aktuellt kvarter uppgår till ca 2 meter, asfalten inkluderad. Vid antagande om ett tekniskt schaktdjup på minst 3 meter under dagens markyta innebär detta att samtliga fyllnadsmassor kommer att avlägsnas i samband med anläggande av källare/garage. Detta gäller i huvudsak även i det fall markytan skulle komma att höjas med ca 1 meter i framtiden, eftersom schaktdjupet även då skulle nå ner till naturligt avsatt lera räknat från framtida markyta.

Utöver teknisk schakt bedöms det därför inte finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Om de förutsättningar som beskrivits ovan ändras behöver en förnyad bedömning av åtgärdsbehov genomföras. Preliminärt kan behov av åtgärder bedömas med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärdsområden som tidigare tagits fram för hela Backaplansområdet (SWEKO, 2021).



Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 7 600 m², byggnader saknas.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,9 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 3 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggnings-tekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Detta innebär att samtliga fyllnadsmassor antas omfattas av schakt och primärt kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Observera att det inom området uppmäts TOC-halter över 5%, vilket kan komma att innebära merkostnader. Ytterligare utredningar kring detta, eventuellt i samarbete med tilltänkta mottagningsanläggningar, är att rekommendera.

Men antaganden enligt ovan innebär det att ca 14 500 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 57, Backaplan DP2	0%	30%	40%	30%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 22 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 16 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 500 m² blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 650 m³ fyllnadsmassor.



Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. I kostnaden inkluderas i detta skede enbart omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 57.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton

**exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag*

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 57 beräknas kostnaderna för hantering av ca 14 500 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **13 - 17 Mkr** exkl. moms.



Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet; variationer kan förväntas förekomma eftersom det aktuella området är mycket stort.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 57 grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.

Utökad provtagning kan komma att krävas inför schaktstart, med syfte att ytterligare karaktärisera fyllnadsmassorna inom området. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Golder Associates. (2015). *Backa 172:1, Gothenburg, Sweden. Report Phase II Environmental Site Assessment. Report number 1535812.* Göteborg.

Lantmäteriet. (den 22 02 2023). Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Ramboll. (2017). *Backa 172:1, Göteborg. Miljöteknisk markundersökning. Uppdragsnummer 1320023322.* Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga F

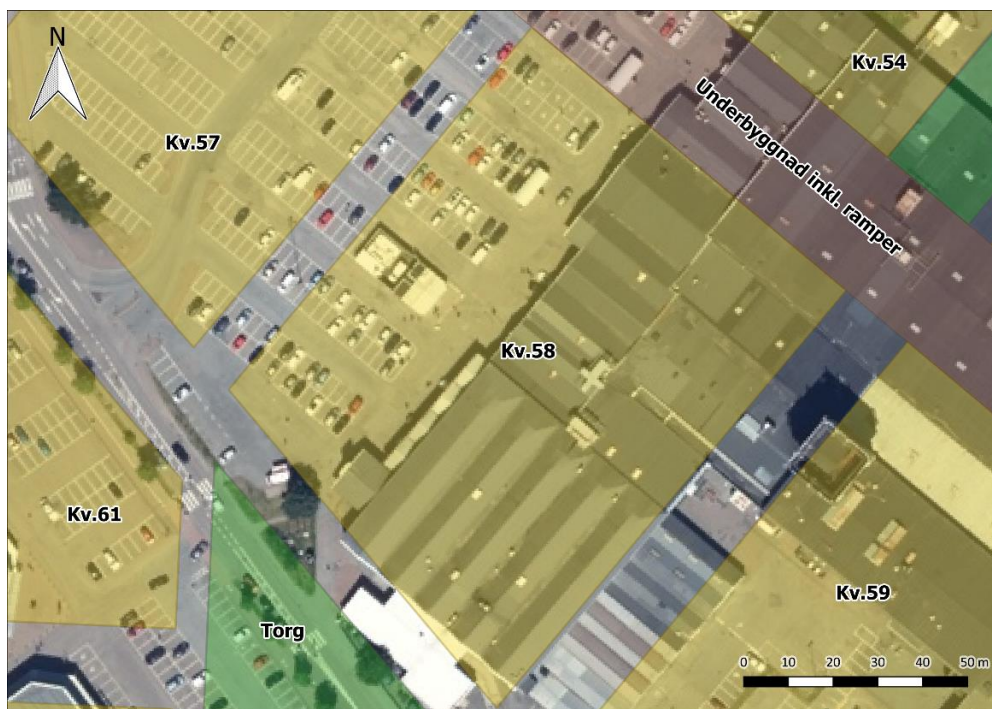
PM Backaplan DP2 – Kvarter 58

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 58 ligger norr om Swedenborgsgatan och Backavägen i den centrala delen av Backaplans DP2 (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 172:1 (del av) och områdets totala area uppgår till ca 10 500 m², varav ca 6 500 m² utgörs av bebyggda ytor.

Hela den obebyggda delen av området består av asfalterade ytor.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 58 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Kvarter 58 utgör del av fastighet Backa 172:1, som historiskt utgjort verksamhetsområde för Rosengrens Kassaskåpsfabrik. Verksamheten, som bland annat omfattar metallbearbetning, flyttade till de då nybyggda fabrikslokalerna år 1905 (Det gamla Göteborg, 2023). De ursprungliga fabriksbyggnaderna uppfördes i ett eller två plan utan källare och inhyste måleriverkstad, radiatorverkstad och galvanisering. I mitten av 1930-talet så byggdes fabrikslokalerna till med en ny plåtverkstad i ett plan utan källare (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

Den norra delen av Kvarter 58 har från 1960-talet använts som parkeringsyta, vilket är aktuell markanvändning även idag. I de byggnader som i nuläget finns inom kvarterets sydöstra del bedrivs handels- och restaurangverksamhet.

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av bilaga 1f till rapportens Del 1.

Inför en fastighetsöverlåtelse 2015 utfördes en miljöteknisk markundersökning som inkluderade två skruvborrpunkter inom eller i nära anslutning till blivande Kvarter 58 (Golder Associates, 2015). Fyra jordprover analyserades på laboratorium; två med avseende på innehåll av metaller och två enbart med fokus på oljekolväten. Inga analyser med avseende på eventuellt innehåll av PAH utfördes.

Båda proven på fyllnadsmassor som analyserats med avseende på metaller innehöll halter över riktvärdet för KM men under MKM; detsamma gäller provet som enbart analyserats för oljekolväten. Ett av proven utgjordes av naturligt avsatt lera och uppvisar inga halter av oljekolväten över KM.

Vid en kompletterande miljöteknisk undersökning lokaliserades ytterligare en skruvborrpunkt i utkanten av blivande Kvarter 58 (Ramboll, 2017). Tre jordprover, varav ett bedömdes bestå av naturligt avsatt lera, analyserades på laboratorium.

I ett av proven, uttaget på ytligt belägna fyllnadsmassor (sand och grus) var samtliga uppmätta halter lägre än de generella riktvärdena för KM. I djupare belägna, finkornigare fyllnadsmassor i samma punkt påvisas metallhalter över MKM men under koncentrationsgränserna för FA. Lerprovet uppvisade inga halter över KM.

Vid samma undersökningstillfälle analyserades även ett asfaltprov med avseende på innehåll av PAH-16. De uppmätta halterna är låga, vilket ledde till bedömningen av att asfalten inom kvarteret ej utgörs av så kallad tjärasfalt.



Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1f till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2f.

I bilaga 3f respektive 4f har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplansområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartersmark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4f har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Vid fältundersökningarna i januari 2023 uttogs jordprover från fem skruvborrpunkter (23LC12 samt 23LC33-23LC36) belägna inom eller i nära anslutning till det aktuella kvarteret.

Asfalten inom ytan har sprickor, lagningar och håligheter men det har ej noterats några indikationer på innehåll av stenkolstjära. Asfaltens mäktighet uppgår till ca 0,1 m.

Underliggande asfalten har det generellt påträffats fyllnadsmassor, bestående av sandigt grus, grus och mindre sten. I punkt 23LC36 fanns dock vad som i fält bedömdes vara en betongplatta, då finkrossad betong och grus följde med upp på skruven ner till ett djup av ca 0,7 meter under markytan.

Vid ett djup av mellan 0,5 och 1,5 meter under markytan noteras i de flesta fall en övergång till leriga fyllnadsmassor med inslag av tegelrester, se Figur 2. I ett par av punkterna noterades förekomst av träflis och/eller spån, och i en punkt har metallfragment observerats i fyllnadsmassorna.

Fyllnadsmassornas mäktighet uppgår till mellan 1,4 och 2 meter, därunder vidtar naturligt avsatt leras med sulfidfläckar. De djupaste borrhypor som utfördes inom kvarteret, 23LC12 och 23LC35, når ner till 4 meters djup. Prov uttogs ej i denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.





Figur 2. Fyllnadsmassor bestående av sandigt grus, grus och mindre sten med övergång till lerigt fyllnadsmaterial med inslag av tegelrester.

Analysresultat, jord

För det planerade kvarteret har åtta jordprover, varav ett bestående av naturligt avsatt lera, analyserats på laboratorium.

Analysen av leriga fyllnadsmassor visar på förekomst av metallhalter i intervallet KM-MKM i två prover och över MKM men under koncentrationsgränsen för FA i ytterligare ett. Det fjärde provet på lerigt fyllnadsmaterial innehåller, utöver metallhalter över MKM, även PAH-H i halter över FA-gränsen. I det sistnämnda provet, som är uttaget på 1–1,4 meters djup i 23LC12, har inslag av träflis och tegelrester observerats.

Ett prov på ytligt belägna fyllnadsmassor av grus och sand innehåller petroleumkolväten i halter som överstiger riktvärdena för KM. I ytterligare två prover bestående av grus och sand överstiger halterna av flera metaller (bly, koppar, och/eller zink) FA-gränsen. Båda proverna härrör från samma undersökningspunkt, 23LC33, och i ett av dem har metallfragment noterats i samband med provtagning.

Provet på naturlig lera uppvisar metallhalter något över KM med avseende på arsenik och koppar. Det förstnämnda ämnet förekommer relativt ofta naturligt i något förhöjda halter medan kopparhalten eventuellt kan vara en indikation på föroreningspåverkan från ovanliggande jordlager.



Ett jordprov från 23LC35 har analyserats med avseende på innehåll av PFAS; halterna är lägre än laboratoriets rapporteringsgräns.

Innehållet av organiskt kol (TOC) har kontrollerats i två prover; innehållet uppgår till 3,4 respektive 6,3%. Den sistnämnda halten har uppmätts i ett av proverna med metallhalter över koncentrationsgränserna för FA (23LC33, 1–1,5 meter under markytan).

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 58 kommer ett flerbostadshus med inslag av kontor och handels- och verksamhetslokaler i bottenplan att uppföras. Preliminärt planeras källare/garage under hela byggnaden, vilket innebär att omfattande markarbeten förutsätts för grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på minst 3 meter räknat från dagens markyta antagits. Schakt med denna omfattning förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Fyllnadsmassornas mäktighet inom aktuellt kvarter uppgår till ca 1,6 meter, asfalten inkluderad. Vid antagande om ett tekniskt schaktdjup på minst 3 meter under dagens markyta innebär detta att samtliga fyllnadsmassor kommer att avlägsnas i samband med anläggande av källare/garage. Detta gäller i huvudsak även i det fall markytan skulle komma att höjas med ca 1 meter i framtiden, eftersom schaktdjupet även då skulle nå ner till naturligt avsatt lera räknat från framtida markyta.

Utöver teknisk schakt bedöms det därför inte finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Om de förutsättningar som beskrivits ovan ändras behöver en förnyad bedömning av åtgärdsbehov genomföras. Preliminärt kan behov av åtgärder bedömas med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärdsområden som tidigare tagits fram för hela Backaplansområdet (SWECO, 2021).



Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella områdets area uppgår till ca 10 500 m², varav ca 6 500 m² är bebyggda ytor.
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,5 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 3 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggningstekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Detta innebär att samtliga fyllnadsmassor antas omfattas av schakt och primärt kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Observera att det inom området uppmäts TOC-halter över 6%, vilket kan komma att innebära merkostnader. Ytterligare utredningar kring detta, eventuellt i samarbete med tilltänkta mottagningsanläggningar, är att rekommendera.

Med antaganden enligt ovan innebär det att ca 6 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 58, Backaplan DP2	0%	30%	50%	20%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt femton laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från åtta undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 500 m² i nuläget ej bebyggd blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 400 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. I kostnaden inkluderas i detta skede enbart omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 58.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 58 beräknas kostnaderna för hantering av ca 6 000 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **5–7 Mkr** exkl. moms.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av kvarteret som i dagsläget saknar byggnader.



Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.

En stor osäkerhet råder avseende eventuellt föroreningsinnehåll i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning.

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 58 grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll. Utökad provtagning kan komma att krävas inför schaktstart, med syfte att ytterligare karaktärisera fyllnadsmassorna inom området.

Kompletterande provtagning rekommenderas främst under befintliga byggnader, eftersom föroreningssituationen under dessa i nuläget ej är känd. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Det gamla Göteborg. (den 22 02 2023). Hämtat från EA Rosengrens Kassaskåpsfabrik:
<https://gamlagoteborg.se/2022/03/14/ea-rosengrens-kassaskapsfabrik/>

Golder Associates. (2015). *Backa 172:1, Gothenburg, Sweden. Report Phase II Environmental Site Assessment. Report number 1535812.* Göteborg.

Ramboll. (2017). *Backa 172:1, Göteborg. Miljöteknisk markundersökning. Uppdragsnummer 1320023322.* Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplanområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga G

PM Backaplan DP2 – Kvarter 59

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 59 omgärdas av Swedenborgsgatan och Backavägen i den södra delen av Backaplans DP2 (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 172:1 (del av) och områdets totala area uppgår till ca 15 600 m², varav ca 7 700 m², främst i den nordöstra delen, utgörs av bebyggda ytor.

Huvuddelen av området utgörs av asfalterade ytor, även om mindre gräsytor och enstaka träd förekommer lokalt.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 59 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Blivande Kvarter 59 ligger i den södra delen av fastigheten där Rosengrens Kassaskåpsfabrik tidigare bedrivit verksamhet. Byggnaderna inom aktuell del av området har inhyst måleriverkstad, radiatorverkstad och galvanisering och uppfördes i ett eller två plan utan källare. Enligt historik framtagna inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan) låg måleriet längst i söder, i en byggnad som inte längre finns kvar.

På en ritning från 1939 finns information om att någon slags gasverk funnits inom området; mer information har ej gått att få fram. Ritningar från år 1945 visat att en ny skorsten samt transformatorer tillkommit. En ny transformatorstation byggdes år 1980, ut mot Backavägen (Stadsbyggnadskontoret, 2023), sannolikt finns den fortfarande kvar i samma läge.

För närvarande används den obebyggda delen av området som parkeringsplats; i byggnaderna bedrivs handels- och kontorsverksamhet. Det undersökta området som planeras som Kvarter 59 är beläget nära nuvarande El-Gigantens entré.

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan). Information avseende delområdet historik finns även i en rapport med fokus på klorerade lösningsmedel (Relement, 2020). Några jordprover uttogs dock inte i aktuellt delområde vid den undersökningen.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av bilaga 1g till rapportens Del 1.

Inför en fastighetsöverlåtelse 2015 utfördes en miljöteknisk markundersökning som inkluderade fyra skruvborrpunkter inom eller i nära anslutning till blivande Kvarter 59 (Golder Associates, 2015). Sju jordprover analyserades på laboratorium varav fem med avseende på innehåll av metaller och två enbart med fokus på oljekolväten. Inga analyser med avseende på eventuellt innehåll av PAH utfördes.

Två av de fem prover som analyserades med avseende på metaller uppvisade halter under de generella riktvärdena för KM medan två uppvisade halter i intervallet KM-MKM. I ett av provena, uttaget på ett djup större än en meter under markytan i en borrhypunkt beläget något nordväst om kvarterets gräns, överstiger metallhalterna MKM men är lägre än koncentrationsgränsen för FA.

Båda de prover som analyserades med avseende på innehåll av oljekolväten uppvisade halter i intervallet MKM-FA. Ett av dessa är uttaget på ytligt material, härrörande från borrhypunkt GA005 som ligger i kvarterets centrala del.



I den rapport som hänvisas till ovan beskrivs även att borrhningar i ytterligare sex punkter, varav tre genom byggnadens betongplatta, har utförts inom eller i nära anslutning till aktuellt delområde vid ett tidigare undersökningstillfälle. Huvuddelen av de jordprover som analyserades visade på halter i intervallet KM-MKM, men det går inte att utläsa några detaljerade resultat och originalrapporten har inte gått att få fram vid sökning i Miljöförvaltningens arkiv.

Vid en kompletterande miljöteknisk undersökning som färdigställdes 2017 placerades ytterligare fyra skruvborrpunkter och en provgrop inom blivande Kvarter 59 (Ramboll, 2017). Nio jordprover, varav tre bedömdes bestå av naturligt avsatt lera, analyserades på laboratorium. Två av de tre lerproverna uppvisar halter av metaller och/eller PAH över de generella riktvärdena för KM men under MKM, i det tredje ligger samtliga halter under KM. Analyserna på samtliga fyllnadsmassor, uttagna på varierande djup, visar på halter under KM. De analyserade proverna bestod huvudsakligen av grus och sand.

Vid samma undersökningstillfälle analyserades även ett asfaltprov med avseende på innehåll av PAH-16. De uppmätta halterna är låga, vilket ledde till bedömningen av att asfalten inom kvarteret ej utgörs av så kallad tjärasfalt.

Under 2020 utfördes en undersökning vid vilken två skruvborrpunkter placerades i kvarterets södra respektive östra utkant (Systra/DeKa Enviro, 2020). Två jordprover analyserades, båda bestående av fyllnadsmassor.

Provet uttaget i den södra delen, söder om Swedenborgsgatan, uppvisar en kromhalt över MKM-riktvärdet samt PAH-H något över KM. I det analyserade jordprovet från undersökningspunkten i den östra delen, intill Backavägen, påvisades inga halter över KM.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1g till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2g.

I bilaga 3g respektive 4g har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplanområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartermark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4g har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.



Fältobservationer

Vid den nu utförda undersökningen uttogs jordprover från tre borrhöjter, benämnda 23LC60-23LC62. Asfalten inom ytan har sprickor, lagningar och håligheter, dessutom noteras sättningar vilket gett upphov till mycket ojämna ytor. Det finns inga indikationer på att asfalten, vars mäktighet uppmätts till ca 0,1 m, innehåller stenkolstjära.

Underliggande asfalten påträffades generellt fyllnadsmassor bestående av sand och grus med inslag av mindre sten, tegelrester och slaggliknande material (se Figur 2). Leriga fyllnadsmassor noterades i en enstaka punkt, belägen i områdets centrala del.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom kvartersytan varierar mellan 1 och 1,7 meter i de tre undersökningspunkterna. Därunder vidtar naturligt avsatt lera med inslag av sulfidfläckar och snäckskal. Som mest utfördes borrhöjning ner till 4 meter under markytan. Prov uttogs ej i denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.



Figur 2. Visar exempel på fyllnadsmassor (med inslag av tegel och slaggliknande material) respektive naturligt avsatt lera inom Kvarter 59.

Analysresultat, jord

Sammanlagt analyserades sex jordprover på laboratorium. Fyra av dessa bestod av fyllnadsmassor, övriga av vad som i fält bedömts vara naturligt avsatt lera. Lerproverna uppvisade metallhalter något över de generella riktvärdena för KM, vilket är vanligt i Göteborgsområdet.

I två av proverna, uttagna på ytligt belägna fyllnadsmassor av sten, grus och sand, påvisades inga halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM.

I de två proverna på det lerigare fyllnadsmaterialet, uttagna på något större djup (ca 1–1,5 meter under markytan), är halterna av flera metaller högre än riktvärden för MKM men under FA-gränsen.

Ett jordprov har analyserats med avseende på klorerade alifater. I detta har trikloreten i halt understigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM påvisats. Därtill har 1,2-diklorpropan detekteras, men för detta ämne saknas generella riktvärden. Inom kvarteret har klorerade alifater även detekterats i grundvattnet, i 23LC60, men i vad som bedöms vara låga halter. För detaljer hänvisas till bilaga 6 i Del 1 av denna rapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 59 kommer ett flerbostadshus med inslag av kontor och handels- och verksamhetslokaler i bottenplan att uppföras. Kvarteret kommer sannolikt även att inrymma ett hotell.

Preliminärt planeras källare/garage under hela byggnaden, vilket innebär att omfattande markarbeten förutsätts för grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på minst 3 meter räknat från dagens markyta antagits. Schakt med denna omfattning förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Fyllnadsmassornas mäktighet inom aktuellt kvarter uppgår i medeltal till knappt 2 meter, asfalten inkluderad. Vid antagande om ett tekniskt schaktdjup på minst 3 meter under dagens markyta innebär detta att samtliga fyllnadsmassor kommer att avlägsnas i samband med anläggande av källare/garage. Detta gäller i huvudsak även i det fall markytan skulle komma att höjas med ca 1 meter i framtiden, eftersom schaktdjupet även då skulle nå ner till naturligt avsatt lera räknat från framtida markyta.

Utöver teknisk schakt bedöms det därför inte finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.



Om de förutsättningar som beskrivits ovan ändras behöver en förnyad bedömning av åtgärdsbehov genomföras. Preliminärt kan behov av åtgärder bedömas med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärds mål som tidigare tagits fram för hela Backaplansområdet (SWEKO, 2021).

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 15 600 m², varav ca 7 700 m² är bebyggda ytor.
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,8 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 3 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggnings-tekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Detta innebär att samtliga fyllnadsmassor antas omfattas av schakt och primärt kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Med antaganden enligt ovan innebär det att ca 14 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 59, Backaplan DP2	20%	30%	50%	0%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt nitton laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från tretton undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret.

Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 600 m² i nuläget ej bebyggd blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 750 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. I kostnaden inkluderas i detta skede enbart omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 59.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 59 beräknas kostnaderna för hantering av ca 14 000 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **9 - 13 Mkr** exkl. moms.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av kvarteret som i dagsläget saknar byggnader.



Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Eventuellt lokal förekomst av punktkällor kopplat till områdets verksamhetshistorik. Även om riktad provtagning utförts vid tidigare undersökningar kan detta inte uteslutas.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.

Indikationer på förekomst av klorerade alifater i ett grundvattenrör inom aktuellt område har noterats, vilket kan innebära att särskilda skydds- och reningsåtgärder behöver vidtas.

En stor osäkerhet råder avseende eventuellt föroreningsinnehåll i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning.

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 59 grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll. Utökad provtagning kan komma att krävas inför schaktstart, med syfte att ytterligare karaktärisera fyllnadsmassorna inom området.

Kompletterande provtagning rekommenderas främst under befintliga byggnader, eftersom föroreningssituationen under dessa i nuläget ej är känd. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Golder Associates. (2015). *Backa 172:1, Gothenburg, Sweden. Report Phase II Environmental Site Assessment. Report number 1535812.* Göteborg.

Lantmäteriet. (den 22 02 2023). Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Ramboll. (2017). *Backa 172:1, Göteborg. Miljöteknisk markundersökning. Uppdragsnummer 1320023322.* Göteborg.

Relement. (2020). *Miljöteknisk undersökning avseende klorerade lösningsmedel, Programområde Backaplan, Göteborgs Stad. Uppdrag 1519-345, 2020-05-11.* Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.

Systra/DeKa Enviro. (2020). *Översiktlig miljöteknisk undersökning (mark, asfalt, grundvatten) i samband med detaljplanearbete dp Backaplan, Göteborg. 2020-07-02.* Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga H

PM Backaplan DP2 – Kvarter 61

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 61 ligger i den västra delen av Backaplans Detaljplan 2, mellan Swedenborgsgatan och Kvillebäcksvägen (se Figur 1). Området omfattar del av fastigheten Tingstadsvassen 3:7 och har en area på ca 3 300 m², varav ca 400 m² i sydväst är bebyggd.

Den obebyggda delen av området utgörs huvudsakligen av asfalterade parkeringsytor, enstaka mindre planteringar med träd finns dock.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 61 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Kvarter 61 utgör den norra delen av Tingstadsvassen 3:7 och innan år 1960 kan man endast se upplagsytor eller liknande på flygbilder över området. År 1975 har sannolikt hårdgjorda ytor börjat anläggas (Lantmäteriet).

Den byggnad som i dagsläget finns inom blivande Kvarter 61 uppfördes på 1980-talet och har enbart inhyst butiksverksamheter. Byggnaden har ingen källare enligt tillgängligt ritningsunderlag (Stadsbyggnadskontoret, 2023). Större delen av området består i nuläget av en asfalterad parkeringsyta.

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av bilaga 1h till rapportens Del 1.

En borrhpunkt placerades i kvarterets västra del i samband med tidigare undersökningar inför detaljplan (Ramboll, 2020). Två jordprover analyserades varav det ena, uttaget på fyllnadsmassor bestående av grus och sand på 0,05–0,7 meters djup under markytan, uppvisade halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM men under de rekommenderade koncentrationsgränserna för Farligt Avfall (FA). Ett prov uttaget på större djup i samma punkt (1–2 meter under markytan) bestod av leriga fyllnadsmassor med inslag av tegel. Inga halter över de generella riktvärdena för KM detekterades i detta prov.

Inom ramen för Rambolls undersökning analyserades även ett asfaltprov på laboratorium. Halterna av PAH är låga vilket gör att asfalten ej bedöms innehålla stenkoltjära, vilket överensstämmer med de observationer som gjordes i samband med fältarbetena.

Ytterligare en miljöteknisk undersökning genomfördes år 2020 och inkluderar en skruvborrpunkt i områdets norra del (Systra/DeKa Enviro, 2020). Laboratorieanalyser på två jordprover, uttagna mellan en och två meter under markytan, visar på halter över MKM men under FA.



Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1h till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2h.

I bilaga 3h respektive 4h har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplansområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartersmark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4h har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Vid den nu utförda undersökningen uttogs jordprover från tre skruvborrpunkter (23LC38-23LC40). Asfalten inom ytan har sprickor, lagningar och håligheter men uppvisar inga indikationer på innehåll av stenkolstjära. Asfalten förekommer ställvis i dubbla lager och mäktigheten har uppmätts till ca 0,1–0,15 m.

Under asfalten påträffas fyllnadsmassor bestående av grus och sand ner till ett djup av 0,5–1 meter under markytan. Därunder vidtar ett lerigt fyllnadsmaterial med varierande inslag av tegelrester, grus och sand.

Naturlig sulfidfläckig lera konstateras vid ca 1,8–2 meters djup. De djupaste undersökningspunkten inom området är 23LC38, där borrhning utförts ner till 4 meter under markytan där jordlagren fortsatt bestå av naturlig lera. Prov uttogs ej på denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.

Analysresultat, jord

För det planerade kvarteret har fem jordprover skickats in för analys. Ett av dessa består av naturligt avsatt lera och innehåller lätt förhöjda halter av arsenik och kobolt, vilket är vanligt för naturlig lera i Göterborgsområdet.

Två av de fyra proverna på fyllnadsmassor innehåller PAH och/eller aromatiska kolväten i halter över de generella riktvärdena för KM men lägre än MKM. I ytterligare ett av proven är PAH-halterna högre, i intervallet MKM-FA med avseende på PAH-M och PAH-H.



Halter av PAH-H överskridande Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för klassificering av förorenade massor (FA) har påvisats i ett prov från 23LC38 i kvarterets centrala del. Provet är uttaget på 0,1–1 meters djup under markytan och består av grusiga och sandiga fyllnadsmassor.

Analys med avseende på innehåll av organiskt kol (TOC) har utförts på ett prov. Halten uppgår till 3,1%.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 61 planeras för ett flerbostadshus med inslag av kontor. I bottenplan kommer det preliminärt att finnas handels- och verksamhetslokaler.

Preliminärt planeras källare, totalt omfattande ca 1 750 m², inom del av kvarteret. Inom övriga delar förutsätts relativt begränsade markarbeten vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning. Det kan även bli aktuellt att utföra schakt av geotekniska skäl, exempelvis i det fall markytan planeras höjas.

För denna utredning har ett tekniskt schaktdjup på 3 meter, räknat från dagens markyta, antagits för byggnader som anläggs med källare. Detta innebär i praktiken sannolikt att samtliga fyllnadsmassor ovan naturligt avsatt lera omfattas av teknisk schakt inom den del av kvarteret där källare planeras. För övriga ytor antas 1 meters teknisk schakt. Dessa schakter förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas.

Observera att antagandena ovan är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Utöver teknisk schakt kan det finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Bedömning av åtgärdsbehov har primärt skett med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärds mål som tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (SWECO, 2021). Eftersom framtida markanvändning omfattar kvartersbebyggelse har jämförelserna gjorts för ytlig respektive djup jord inom markanvändningstypen "Kvartersmark (A)".



De föreslagna åtgärdsmålen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. De antaganden som beskrivits ovan, där teknisk schakt ner till minst en meter förutsätts, innebär att bedömning av åtgärdsbehov enbart aktualiseras för jord som är belägen mer än en meter under dagens markyta.

Bedömningen har tagit hänsyn till resultat från både nu och tidigare utförda miljötekniska markundersökningar, men även till vad som är känt om tidigare och nuvarande verksamheter inom aktuellt kvarter.

Inom blivande Kvarter 61 visar laboratorieanalyser av jord på ett djup större än en meter under dagens markyta på föroreningshalter över åtgärdsmålen för kvartersmark på Backaplan med avseende på PAH-M i två av de tre undersökningspunkter från vilka data finns att tillgå. Åtgärds målet för PAH-M styrs av exponeringsvägen "inandning av ångor", vilket gör att det är relevant att beakta denna ämnesgrupp särskilt i mark under blivande byggnader.

Analysunderlaget är dock mycket begränsat och i vissa fall förutsätts att djupare jordlager, baserat på fältobservationer, är föroreningspåverkade i samma grad som ytligare jordlager i samma undersökningspunkt.

I detta skede görs antagandet att den ovan beskrivna risken primärt reduceras genom en utökad schakt, utöver den tekniska schakten för grundläggning, inom en yta på ca 1 500 m² (motsvarande ca 50% av kvarterets obebyggda yta). En åtgärd som innebär en utökning med ytterligare 1 meters schaktdjup, vilket i praktiken skulle innebära att samtliga fyllnadsmassor samt det ytligaste lagret av den underliggande lera i vilken föroreningar påvisats avlägsnas, bedöms preliminärt vara en tillräcklig åtgärd.

Observera att ovanstående åtgärdsförslag endast är preliminärt. Omfattning och inriktning kommer att behöva utarbetas ytterligare baserat på såväl resultat av kompletterande/avgränsande provtagningar inför byggstart som på diskussioner med tillsynsmyndigheten. Byggnadstekniska lösningar skulle eventuellt kunna vara ett alternativ, men detta har ej utretts ytterligare inom ramen för denna PM.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av tillkommande schakt av miljöskäl har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 3 300 m² varav ca 400 m² är bebyggda ytor.
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.



- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,9 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 1 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggnings-tekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området.
- Schakt ner till 3 meter för källare antas inom 1 700 m², dock delvis i lera (se nedan).
- Urschaktning utöver ovanstående antas preliminärt bli aktuellt att utföra av saneringsskäl inom ca 600 m² av kvartersytan. Schakten antas omfatta ytterligare 1 m fyllnadsmassor.
- Fyllnadsmassor som omfattas av schakt antas primärt komma att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 5 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 61, Backaplan Teknisk schakt (0-1m)	0%	20%	60%	20%
Kvarter 61, Backaplan Utökad teknisk schakt för källardel (1-1,9m)	0%	20%	60%	20%
Kvarter 61, Backaplan Tillkommande miljöschakt (1-2m)	0%	20%	60%	20%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt åtta laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från fem undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 600 m² i nuläget ej bebyggd blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 700 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede



enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. För den tillkommande miljöschakten har därutöver även en schablonkostnad för schakt samt inköp av och återfyllnad med externa massor tagits med.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet. Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 61 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (kr/m³).

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³

**exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag*

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakterter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggske
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 61 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 5 000 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **5 – 6 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör kostnaden för tillkommande miljöschakt ca **0,7 – 1 Mkr**.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av kvarteret som i dagsläget saknar byggnader.



Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Bedömning avseende behovet av miljöschakt.

En stor osäkerhet råder avseende eventuellt föroreningsinnehåll i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning.

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 61 grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.

Utökad provtagning rekommenderas främst under befintliga byggnader och i anslutning till de delar där miljöschakt preliminärt bedöms bli aktuellt. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Ramboll. (2020). *Backa DP2 Markundersökning, uppdragsnummer 1320047658*. Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas*. Uppdragsnummer 30022895. Göteborg.

Systra/DeKa Enviro. (2020). *Översiktlig miljöteknisk undersökning (mark, asfalt, grundvatten) i samband med detaljplanearbete dp Backaplan, Göteborg. 2020-07-02*. Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga I

PM Backaplan DP2 – Kvarter 62

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 62 ligger i den sydvästra delen av Backaplans DP2, inom det nuvarande handelsområdet mellan Swedenborgsgatan och Krokegårdsgatan (se Figur 1).

Dagens fastighetsbeteckning omfattar delar av Tingstadsvassen 3:7 och 3:8. Områdets area uppgår till ca 4 000 m² varav endast mindre ytor är obebyggda.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 62 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Inom blivande Kvarter 62 började en färgfabrik anläggas på 1930-talet där vissa delar av byggnaderna var till viss del under mark, nybyggnation på 1940-talet hade även källare. På ritningar syns rum med terpentinbad, cellulosalack och målarverkstad med olje- och lackfärgsriveri. År 1947 anlades en tankanläggning med en brännoljetank samt sju oljecisterner som låg en meter under markytan. Tanken var placerad på innergården till byggnaderna på fastighet Tingstadsvassen 3:8 och oljecisternerna ut mot Swedenborgsgatan. I mitten av 1950-talet stängdes eller flyttades färgfabriken och Volvo Penta öppnade en verkstad i befintliga byggnader (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

År 1968 byggdes en cistern ovan mark för 25 000 liter motorbrännolja. Placeringen var inom fastighet Tingstadsvassen 3:7, norr om Krokegårdsgatan. Samma år byggdes Göteborgs Bult- och nagelverkstad en serviceverkstad på fastigheten norr om Krokegårdsgatan med delvis källare under byggnaden med servicegrop samt spolplatta i bottenplan. Under tidigt 1990-tal revs de äldre byggnaderna och nybyggnation skedde av det som idag är köpcentret (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

Information avseende delområdets historik finns även i en rapport med fokus på klorerade lösningsmedel (Relement, 2020). Några jordprover uttogs dock inte i aktuellt delområde vid den undersökningen.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Det har inte utförts några tidigare miljötekniska undersökningar som omfattar provtagning av jord inom nu aktuellt område. I samband med en utredning som utfördes med specifikt fokus på eventuell förekomst av klorerade lösningsmedel inom Backaplanområdet lokaliserades dock en punkt strax öster om blivande Kvarteret 62 (Relement, 2020).

Jordprov uttaget på ytligt belägna fyllnadsmassor (0,1–0,7 meter under markytan) med lukt av målarfärg visar på ett föroreningsinnehåll i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM men under de rekommenderade koncentrationsgränserna för Farligt Avfall (FA), huvudsakligen med avseende på aromatiska kolväten. Det bör dock påpekas att laboratorieanalysen, med hänsyn till den refererade utredningens syfte, inte omfattade metaller eller PAH.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

Inga undersökningspunkter har placerats inom blivande Kvarter 62 i samband med den nu genomförda miljötekniska markundersökningen.



Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 62 planeras för ett flerbostadshus med inslag av kontor. I bottenplan kommer det att finnas handels- och verksamhetslokaler.

Preliminärt planeras källare, totalt omfattande ca 1 800 m², inom del av kvarteret. Inom övriga delar förutsätts relativt begränsade markarbeten vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning. Det kan även bli aktuellt att utföra schakt av geotekniska skäl, exempelvis i det fall markytan planeras höjas.

För denna utredning har ett tekniskt schaktdjup på 3 meter, räknat från dagens markyta, antagits för byggnader som anläggs med källare. Detta innebär i praktiken sannolikt att samtliga fyllnadsmassor ovan naturligt avsatt lera omfattas av teknisk schakt inom den del av kvarteret där källare planeras. För övriga ytor antas 1 meters teknisk schakt. Dessa schakter förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas.

Observera att antagandena ovan är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Det finns ingen information att tillgå avseende eventuella fyllnadsmassors mäktighet eller föroreningsinnehåll under de befintliga byggnader som täcker större delen av blivande Kvarter 62. Området har sannolikt fyllts ut, men materialets ursprung är inte känt. Det är också möjligt att vissa markarbeten utfördes i samband med uppförande av byggnaderna. De industriella verksamheterna på platsen har varit av sådan art att föroreningspåverkan från dessa på underliggande mark inte kan uteslutas.

Sammantaget gör detta att någon bedömning avseende föroreningssituationen inom kvarteret inte har gjorts eftersom underlaget är otillräckligt. Detta innebär även att någon bedömning av åtgärdsbehov eller övergripande beräkning av åtgärdskostnader inte kan utföras.

Framtida bedömning av åtgärdsbehov kan göras med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärds mål som tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (SWECO, 2021). Eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter vilka inhyser bostäder bör jämförelserna utgå från markanvändningstypen "Kvartersmark (A)".



Slutsats och rekommendationer

Befintliga byggnader gör att marken inom blivande Kvarter 62 är svår att undersöka. Tidigare provtagningar saknas men platsens historik gör att förekomst av förorenad mark inom det blivande kvarteret inte kan uteslutas.

Utökad provtagning rekommenderas på sikt för att utreda föroreningssituationen i mark under befintliga byggnader. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten för att mer i detalj fastställa behovet av åtgärder inom området.

Referenser

Relement. (2020). *Miljöteknisk undersökning avseende klorerade lösningsmedel, Programområde Backaplan, Göteborgs Stad. Uppdrag 1519-345, 2020-05-11*. Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895*. Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga J

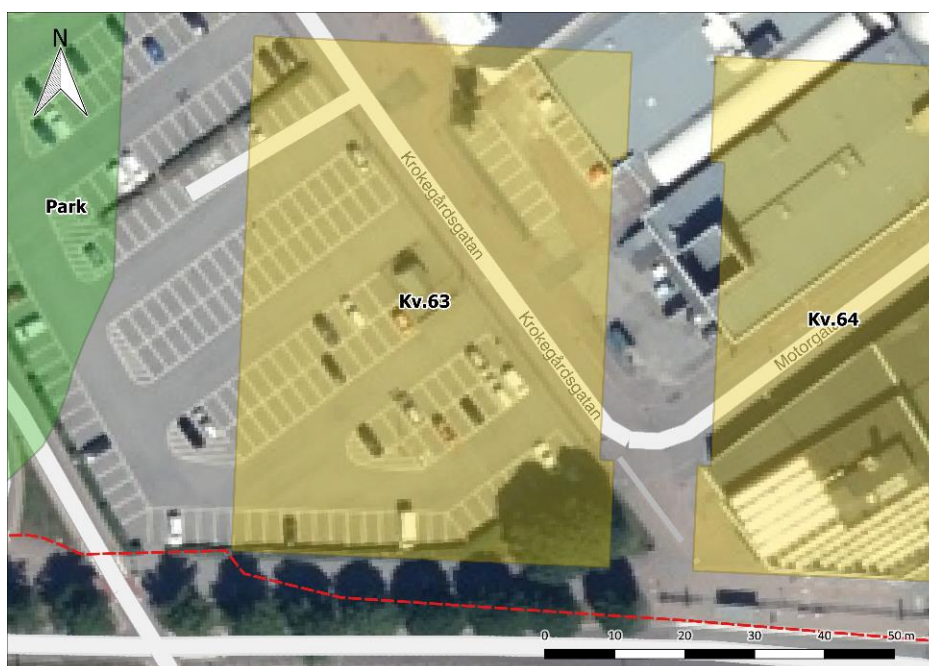
PM Backaplan DP2 – Kvarter 63

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 63 ligger i den södra delen av Backaplans DP2, angränsande till kollektivtrafikstråket vid Hjalmar Brantingsplatsen (se figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning omfattar delar av Tingstadsvassen 3:6 och 3:7. Genom området, vars area uppgår till ca 3 900 m², löper Krokegårdsgatan.

Huvuddelen av området utgörs av en asfalterad parkeringsyta; endast ca 150 m² i den nordöstra delen är bebyggd och i den sydöstra delen finns en mindre grönyta.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 63 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

År 1959 byggdes en bensinstation (BP) med fyra cisterner samt spolplatta och smörjgrop i områdets sydvästra del (på fastigheten Tingstadsvassen 3:7). Bensinstationen revs år 1992 och ett par år senare byggdes den transformatorstation som finns centralt inom området (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

I dagsläget utgörs område i huvudsak av en asfalterad parkeringsyta men i sydost finns även en laddningsstation för elbilar.

Det byggnadskomplex som till mindre del ligger inom kvarterets nordöstra del, på fastigheten Tingstadsvassen 3:6, har tidigare inhytt Göteborgs Kemiska fabrik AB (från ca 1930). Byggnaderna bestod av två våningar utan källare och på ritningar från år 1944 ses oljeförråd och transformatorer i bottenplan. År 1971 utfördes vissa tillbyggnader alternativt ändringar av befintlig byggnad, då tillhörande D.A. Stuart Oil.

Från 1975 inhytte lokalerna ett cykellager och från mitten av 70-talet har det bedrivits affärs- och kontorsverksamheter i byggnaden.

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan). Information avseende delområdets historik finns även i en rapport med fokus på klorerade lösningsmedel (Relement, 2020).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av bilaga 1i till rapportens Del 1.

Delar av kvarteret undersöktes i slutet av 1990-talet som en del av SPIMFABs arbete med nedlagda bensinstationer (Jordmiljö Nordic, 1999a). Undersökningens syfte var primärt att kontrollera vilken eventuell påverkan på jord och grundvatten själva verksamheten orsakat, varför exempelvis metaller inte inkluderats i laboratorieanalyserna.

Vid undersökningen, som fokuserade på den södra delen av det blivande kvarteret och omfattade sexton borrhöjningar, observerades i allmänhet knappt 1,5 m fyllnadsmassor ovan lera. Vid övergången mellan dessa materialtyper påvisades i de flesta borrhöjningar ett lager av organiskt material, sannolikt vid nivå för den tidigare markytan innan området fylldes ut. I enstaka punkter noterades att olja runnit ner i leran via rotkanaler.

Lukt av petroleumprodukter (diesel, olja, naftalen etc.) noterades i en majoritet av borrhöjningarna enligt fältprotokollen och förhöjda halter av oljekolväten och/eller PAH konstaterades genom laboratorieanalyser av tio jordprover. Två av dessa uppvisade halter under Naturvårdsverkets



generella riktvärden för KM och sju innehåll halter över KM men under MKM. I ett prov uppmättes kraftigt förhöjda PAH-halter, över de rekommenderade koncentrationsgränserna för FA.

I flera fall visade även mätning med ett så kallat PID-instrument, som indikerar förekomst av lättflyktiga ämnen, på förekomst av vad som sannolikt är bensinstationsrelaterade föroreningar.

Efter synpunkter från tillsynsmyndigheten utfördes en kompletterande provtagning för att avgränsa förekomsten av det kraftigt PAH-förorenade området (Jordmiljö Nordic, 1999b). Utbredningen visade sig vara begränsad.

Med utgångspunkt från de rekommendationer som lämnades i de ovan beskrivna utredningarna avlägsnades vissa installationer som hört till bensinstationen, exempelvis en cistern samt betongplattor och oljeavskiljare. Värt att notera är att åtgärderna inte omfattade någon sanering av förorenade jordmassor.

En borrhäls placeras inom aktuellt område, något norr om det tidigare bensinstationen, i samband med tidigare undersökningar inför detaljplan (Ramboll, 2020). Asfalt från den aktuella punkten analyserats på laboratorium. Halterna av PAH är låga vilket gör att asfalten ej bedömts innehålla stenkolstjära, vilket överensstämmer med de observationer som gjordes i samband med fältarbetena.

Fyllnadsmassor bestående av grus, sand och lera, ofta med inslag av tegel, påvisades ner till ett djup av ca 1,8 m, därunder vidtar naturligt avsatt lera. Laboratorieanalyser utfördes på ett jordprov och resultaten visar på innehåll av metaller, oljekolväten och PAH i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1i till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2i.

I bilaga 3i respektive 4i har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärdsåtgärder som tagits fram för Backaplanområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärdsåtgärder som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartermark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärdsåtgärder är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4i har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.



Fältobservationer

Inom ramen för den nu utförda kompletterande undersökningen uttogs jordprover genom skruvborrning i fyra borrhpunkter (23LC49-23LC52). Asfalten inom ytan har sprickor, lagningar och håligheter men uppvisar inga indikationer på att innehålla stenkolstjära. Mäktigheten på asfalten har uppmätts till ca 0,1 m.

Under asfalten förekommer fyllnadsmassor bestående av grus, sand och tegelrester. Därunder, vid ca 1 meter under markytan, vidtar i de flesta borrhpunkterna fyllnadsmassor med ett större inslag av lera; även dessa innehåller ofta tegelrester (se Figur 2).

I områdets norra del, nära den befintliga byggnaden, konstateras naturlig lera med inslag av sulfidfläckar redan vid 1,5 meters djup. I övriga undersökningspunkter uppgår fyllnadsmassornas mäktighet till mellan 1,7 och 2,1 meter.

I borrhpunkten 23LC52 på nivå 1,3–1,4 meter under markytan påträffas ett lager av mörk sand med lukt av petroleum. Underliggande lager, som sträcker sig ner till ca 2 meters djup, består av leriga fyllnadsmassor med inslag av mulljord. Även detta material luktar petroleum. Därunder har naturlig lera med snäckskal noterats, dock har inget prov uttagits i djupare lager då leran har varit för blöt.

De djupaste borrhpunkter som utförts inom kvarteret är 23LC50 och 23LC52, ner till 4 meters djup, där jordlagren fortsatt består av naturlig lera med snäckskal och inslag av sulfidfläckar. Prov uttogs ej på denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.



Figur 2. Jordlagerföljder med fyllnadsmassor av grusig sand respektive lera i borrhpunkt 23LC50.

Analysresultat, jord

Totalt har åtta jordprover uttagna inom det aktuella kvarteret analyserats på laboratorium. Ett av dessa består av vad som i fält bedömts vara naturligt avsatt lera, resterande utgörs av fyllnadsmassor från olika djupnivåer.

I provet på naturlig lera påvisas halter av arsenik och kobolt något över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM, vilket erfarenhetsmässigt är vanligt för lera i Göteborgsområdet.

Tre av proverna på fyllnadsmassor uppvisar halter över KM men under MKM med avseende på metaller, PAH och/eller petroleumkolväten. Proverna är uttagna på varierande djup och består av såväl sandigt som lerigt material. Ytterligare tre prover uppvisar högre halter, över MKM men under Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för Farligt Avfall (FA), av samma ämnesgrupper. Inte heller för dessa går det att urskilja någon koppling mellan halter, djup eller typ av fyllnadsmaterial.

Ett prov på fyllnadsmassor av grus och sand i undersökningspunkt 23LC50, innehåller PAH-H i halter överskridande koncentrationsgränserna för FA. Provet är uttaget på 0,6–1 meters djup under markytan.

Ett prov har analyserats med avseende på klorerade alifater men samtliga halter understiger laboratoriets rapporteringsgräns. Innehåll av organiskt kol (TOC) har kontrollerats i ett prov, halten ligger på 3,2%.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 63 planeras för ett flerbostadshus med inslag av kontor. I bottenplan kommer det att finnas handels- och verksamhetslokaler.

Preliminärt planeras källare, totalt omfattande ca 1 800 m², inom del av kvarteret. Då delar av källaren kommer att placeras på mark som i dagsläget är bebyggd, och därmed ej ingår i beräkningarna, har arean satts till 1 650 m² vid uppskattning av kostnader. Inom övriga delar förutsätts relativt begränsade markarbeten vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning. Det kan även bli aktuellt att utföra schakt av geotekniska skäl, exempelvis i det fall markytan planeras höjas.

För denna utredning har ett tekniskt schaktdjup på 3 meter, räknat från dagens markyta, antagits för byggnader som anläggs med källare. Detta innebär i praktiken sannolikt att samtliga fyllnadsmassor ovan naturligt avsatt lera omfattas av teknisk schakt inom den del av kvarteret där källare planeras. För övriga ytor antas 1 meters teknisk schakt. Dessa schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas.



Observera att antagandena ovan är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Utöver teknisk schakt kan det finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Bedömning av åtgärdsbehov har primärt skett med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärdsområden som tidigare tagits fram för hela Backaplansområdet (SWECO, 2021). Eftersom framtida markanvändning omfattar kvartersbebyggelse har jämförelserna gjorts för yttlig respektive djup jord inom markanvändningstypen "Kvartersmark (A)". Detta har även bedömts gälla inom den mindre grönyta som angränsar till själva kvartersbebyggelsen.

De föreslagna åtgärdsområdena är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan yttlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. De antaganden som beskrivits ovan, där teknisk schakt ner till minst en meter förutsätts, innebär att bedömning av åtgärdsbehov enbart aktualiseras för jord som är belägen mer än en meter under dagens markyta.

Bedömningen har tagit hänsyn till resultat från både nu och tidigare utförda miljötekniska markundersökningar, men även till vad som är känt om tidigare och nuvarande verksamheter inom aktuellt kvarter.

Inom blivande Kvarter 63 uppvisar analyser av jord på ett djup större än en meter under dagens markyta generellt låga föroreningshalter vid jämförelse med föreslagna mätbara åtgärdsområden för djupjord inom kvartersmark på Backaplan. Något allmänt åtgärdsbehov bedöms därför ej föreligga.

Marken inom den tidigare bensinstationen har dock vid tidigare undersökning uppvisat indikationer på innehåll av petroleumkolväten. Endast ett fåtal laboratorieanalyser finns att tillgå och i flera fall inkluderar dessa inte samtliga ur riskhänseende relevanta fraktioner, exempelvis aromatiska kolväten. Därtill har indikationer på förekomst av lättflyktiga ämnen noterats vid mätning med PID-instrument. I kombination med den tidigare verksamhetens karaktär, där hantering av drivmedelsprodukter vilka potentiellt kan avge ångor försiggått, görs bedömningen att riskreducerande åtgärder lokalt kan komma att krävas även på ett djup större än en meter under dagens markyta. I denna bedömning ingår även att försiktighetsprincipen i viss mån kommer att tillämpas, då det kan anses vara olämpligt att kvarlämna petroleumlukande massor under ett blivande bostadshus.

I detta skede görs antagandet att den ovan beskrivna risken primärt reduceras genom en utökad schakt, utöver den tekniska schakten för källare/grundläggning etc., inom en yta på ca 400 m² (motsvarande ca 10% av kvarterets yta). En åtgärd som innebär en utökning med en meters



schaktdjup, vilket i praktiken skulle innebära att samtliga fyllnadsmassor samt det ytligaste lagret av den underliggande leran avlägsnas, bedöms preliminärt vara en tillräcklig åtgärd.

Observera att ovanstående åtgärdsförslag endast är preliminärt. Omfattning och inriktning kommer att behöva utarbetas ytterligare baserat på såväl resultat av kompletterande/avgränsande provtagningar inför byggstart som på diskussioner med tillsynsmyndigheten. Även placering av källare i förhållande till delområden med behov av miljöschakt kan komma att påverka omfattningen. Byggnadstekniska lösningar skulle eventuellt kunna vara ett alternativ, men detta har ej utretts ytterligare inom ramen för denna PM.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt, i kombination med bedömt ytterligare åtgärdsbehov och preliminärt föreslagen åtgärd inom området för den tidigare bensinstationen, har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 3 900 m², varav ca 150 m² är bebyggd yta.
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom de ej bebyggda delarna av området antas ha en medelmäktighet på 1,8 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 1 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggnings-tekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området.
- Schakt ner till 3 meter för källare antas inom 1 650 m², dock delvis i lera (se nedan).
- Utöver ovanstående bedöms åtgärder kopplat till förekomst av förorenad mark vara befogade inom det område där det tidigare funnits en bensinstation. Ytan förutsätts uppgå till 400 m² (ca 10% av kvarterets totala area) och i detta skede förutsätts att urschaktning av ytterligare 1 meter massor (fyllnadsmassor och ytlig lera) aktualiseras inom denna.
- Fyllnadsmassor som omfattas av schakt antas primärt komma att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 5 500 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i tabell 1. Bedömningarna har



utförts genom sammanvägning av de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det är praktiskt genomförbart att särskilja olika typer av massor i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 63, Backaplan Teknisk schakt (0-1m)	0%	40%	50%	10%
Kvarter 63, Backaplan Utökad teknisk schakt för källardel (1-1,8m)	0%	40%	50%	10%
Kvarter 63, Backaplan Tillkommande miljöschakt (1-2m)	0%	20%	80%	0%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt arton laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från tretton undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 300 m² blivande ej bebyggd kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 400 m³ fyllnadsmassor.

Eftersom tidigare undersökningar i flera fall fokuserat på området för den tidigare bensinstationen, och dessutom endast omfattat föroreningar som kan kopplas till den verksamheten, är fördelningen dock något ojämn. För bedömning av tillkommande saneringsbehov har även resultat av PID-mätningar samt fältobservationer från undersökningen inom bensinstationsområdet beaktats.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. För den tillkommande miljöschakten har därutöver även en schablonkostnad för schakt samt inköp av och återfyllnad med externa massor tagits med.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.



Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 63 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (kr/m³).

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³

**exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag*

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 63 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 5 500 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **4 – 6 Mkr** exkl. moms. Av detta utgörs ca **0,4–0,7 Mkr** av kostnader för tillkommande miljöschakt.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av kvarteret som i dagsläget saknar byggnader.

Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet.
- Omfattningen av tillkommande miljöschakt (avgörs i samråd med tillsynsmyndigheten).
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.

Ytterligare en osäkerhet är det eventuella föroreningsinnehållet i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning. Endast en mindre del av aktuellt kvarter är dock bebyggt.



Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningsituationen inom det blivande Kvarter 63 grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas maktighet och föroreningsinnehåll.

Utökad provtagning rekommenderas främst under befintliga byggnader och i anslutning till de delar där miljöschakt preliminärt bedöms bli aktuellt. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Jordmiljö Nordic. (1999a). *Orienterande föroreningsundersökning av fastigheten Tingstadsvassen 3:7, Krokegårdsgatan 2 Göteborg i Göteborgs kommun. Spimfab projektnummer 41705-12-0762*. Göteborg.

Jordmiljö Nordic. (1999b). *Avgränsande undersökning av fastigheten Tingstadsvassen 3:7, Göteborg i Göteborgs kommun. Projektnummer 9910-049-008-15-TV3:7*. Göteborg.

Ramboll. (2020). *Backa DP2 Markundersökning, uppdragsnummer 1320047658*. Göteborg.

Relement. (2020). *Miljöteknisk undersökning avseende klorerade lösningsmedel, Programområde Backaplan, Göteborgs Stad. Uppdrag 1519-345, 2020-05-11*. Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895*. Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga K

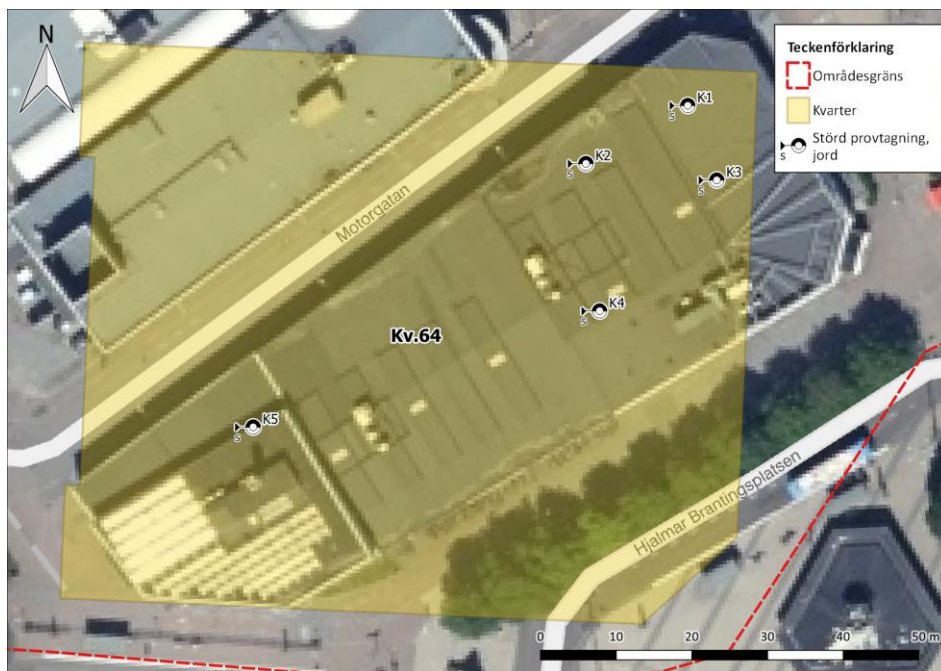
PM Backaplan DP2 – Kvarter 64

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 64 ligger i den södra delen av Backaplans DP2, nära Hjalmar Brantingsplatsen (se Figur 1). Kvarteret ligger i huvudsak inom nuvarande fastigheterna Tingstads-vassen 3:6 och 3:8.

Områdets totala area uppgår till ca 6 400 m², varav ca 4 200 m² utgörs av bebyggda ytor och resterande är trafikområden.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 64 inom Backaplan DP2 samt ungefärliga lägen för de undersökningspunkter (K1-K5) som finns att tillgå i tidigare undersökningar (Kodeda, 2008).

Tidigare och nuvarande verksamheter

På Tingstadsvassen 3:6, i det blivande kvarterets norra del, låg från åtminstone 1930-talet Göteborgs Kemiska Fabrik AB. Byggnaderna bestod av två våningar utan källare och på ritningar från år 1944 ses oljeförråd och transformatorer i bottenplan. År 1975 övergår byggnaden till att inhysa ett cykellager. År 1971 ändrades befintlig byggnad alternativt sker nybyggnation; lokalerna tillhör då D.A. Stuart Oil. Från slutet av 1970-talet är det affärshus på fastigheten (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

På Tingstadsvassen 4:3, intill Hjalmar Brantingsplatsen, låg från början av 1940-talet A-B Carl Larssons mekaniska verkstad (Det gamla Göteborg, 2023). De specialiserade sig på motorreparationer och tillverkning av maskiner och motordelar. Byggnaden har en till två våningar och under den sydvästra delen av byggnaden finns källare.

På ritningar från 1940-talet så finns, förutom verkstad, utrymmen för målning, tvätt och svetsning samt transformatorer. I källaren fanns det bränsleförråd. På 1970-talet flyttade verksamheten och det blev istället handelslokaler och sedermera även kontor i byggnaden (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Information avseende delområdets historik finns även i en rapport med fokus på klorerade lösningsmedel (Relement, 2020). Några jordprover uttogs dock inte i aktuellt delområde vid den undersökningen.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av Figur 1.

En miljöteknisk markundersökning av fastigheten Tingstadsvassen 4:3, omfattande fem undersökningspunkter, har tidigare utförts (Kodeda, 2008). Analysresultat finns att tillgå från tre av punkterna, samtliga belägna under den befintliga byggnaden. I rapporten anges att marken under bottenplattan utgörs av ett gruslager på lera. Enbart lerprover har uttagits och det framgår generellt inte vilken mäktighet gruslagret har. I två av punkterna noterades lukt av petroleum.

Lera från två djupnivåer i respektive punkt analyserades på laboratorium. De ytligare proverna uppvisar i två av tre fall halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM men under koncentrationsgränserna för Farligt Avfall (FA). De djupare lerproverna uppvisar enbart halter under de generella riktvärdena för KM.



I samband med ombyggnation av entrén vid den nordöstra gaveln av byggnaden på Tingstadsvassen 4:3 påträffades leriga fyllnadsmassor med kraftigt förhöjda metallhalter (Kodeda, 2011). En lokal saneringsinsats med 2 gånger MKM som åtgärds mål genomfördes. Avgränsningen gjordes med ett XRF-instrument som enbart ger en indikation på innehåll av metaller; detta innebär att information avseende de kvarlämnade massornas eventuella innehåll av andra ämnen, exempelvis petroleumkolväten eller PAH, är begränsad.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

Inga undersökningspunkter har placerats inom blivande Kvarter 64 i samband med den nu genomförda miljötekniska markundersökningen.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 64 kommer ett flerbostadshus med inslag av kontor och handels- och verksamhetslokaler i bottenplan att uppföras.

Preliminärt planeras källare/garage under hela byggnaden, vilket innebär att omfattande markarbeten förutsätts för grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på minst 3 meter räknat från dagens markyta antagits. Schakt med denna omfattning förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Det finns begränsad information att tillgå avseende mäktighet eller föroreningsinnehåll i mark under de befintliga byggnader som täcker större delen av blivande Kvarter 64. Området har sannolikt fyllts ut, men det eventuella föroreningsinnehållet i det material som tillförts är inte känt. Det är också möjligt att vissa markarbeten utfördes i samband med uppförande av byggnaden. De industriella verksamheterna på platsen har varit av sådan art att föroreningspåverkan från dessa på underliggande mark inte kan uteslutas.

Den undersökning som tidigare utförts inom den södra delen av det blivande kvarteret, Tingstadsvassen 4:3, indikerar förekomst av ett gruslager ovan föroreningspåverkad lera, där halterna avtar med djupet, under bottenplattan.



Referenser

Det gamla Göteborg. (den 22 02 2023). Hämtat från Carl Larssons Mekaniska Verkstad:
<https://gamlagoteborg.se/2017/10/23/carl-larssons-mekaniska-verkstad/>

Kodeda. (2008). *Tingstadsvassen 4:3, Motorgatan 2, miljöteknisk markundersökning,. Projektnr 08-5212 ÅH, 2008-10-02.*

Kodeda. (2011). *Rapport provtagning Tingstadsvassen 4:3 inkl Anmälan om markförorening enl. MB 10 kap § 11.* Göteborg.

Relement. (2020). *Miljöteknisk undersökning avseende klorerade lösningsmedel, Programområde Backaplan, Göteborgs Stad. Uppdrag 1519-345, 2020-05-11.* Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backaplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Göteborgs Stad, Exploateringsförvaltningen	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19980	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga L

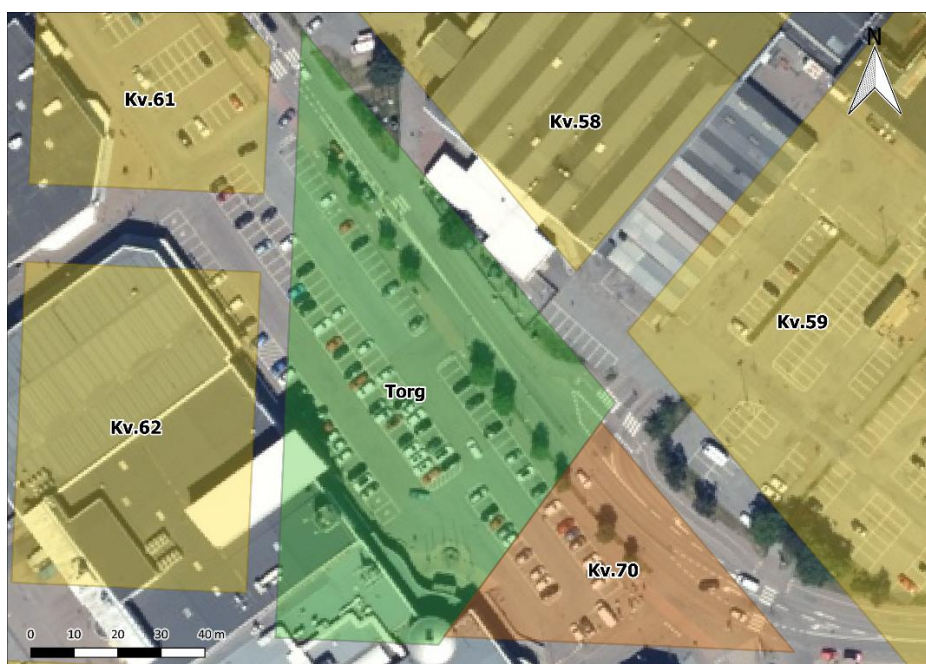
PM Backaplan DP2 – Kvarter 70

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 70 ligger i den södra delen av Backaplans DP2 och genomkorsas av nuvarande Swedenborgsgatan och Motorgatan (se Figur 1). Området, vars area är drygt 2 000 m², utgör del av flera fastigheter, i huvudsak Tingstadsvassen 3:6 och 739:124. Endast en mindre del i väster är bebyggd.

Större delen av området utgörs av asfalterade parkeringsytor och trafikområden, enstaka grönytor och träd finns dock i refuger och liknande.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 70 inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

På Tingstadsvassen 3:6, ut mot Swedenborgsgatan, uppfördes 1944 en magasinsbyggnad i trä inom blivande Kvarter 70. Denna revs i mitten av 1970-talet (Stadsbyggnadskontoret, 2023). Sannolikt hörde byggnaden till fastighetens huvudsakliga verksamhetsutövare, Göteborgs Kemiska fabrik AB, som etablerades på samma fastighet på 1930-talet. Senare verksamheter som funnits på fastigheten är D.A. Stuart Oil, som enligt uppgifter i arkiven kan ha funnits på platsen under tidigt 1970-tal.

I direkt anslutning söderut, på fastigheten Tingstadsvassen 4:3, fanns tidigare en mekanisk verkstad och på den angränsande fastigheten i nordost (Backa 172:1) fanns tidigare Rosengrens kassaskåpsfabrik, vars verksamhet omfattade bland annat mekanisk verkstad och metallbearbetning.

Från slutet av 1970-talet är det affärshus i samtliga näraliggande byggnader (Stadsbyggnadskontoret, 2023) och blivande Kvarter 70 består av trafikområden och parkeringar.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Det finns inga undersökningspunkter lokaliserade inom Kvarter 70 sedan tidigare.

I samband med ombyggnation av entrén vid den nordöstra gaveln av byggnaden på Tingstadsvassen 4:3, mycket nära gränsen till Kvarter 70, påträffades leriga fyllnadsmassor med kraftigt förhöjda metallhalter (Kodeda, 2011). En begränsad saneringsinsats, med ca 2 gånger Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM som åtgärds mål, genomfördes. Avgränsningen gjordes med ett XRF-instrument som enbart ger en indikation på innehåll av metaller; detta innebär att information avseende de kvarlämnade massornas eventuella innehåll av andra ämnen är begränsad.

Även om den ovan beskrivna saneringen ej omfattade blivande Kvarter 70 kan det inte uteslutas att föroreningar med samma karaktär finns i dess södra del.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1j till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2j.

I bilaga 3j respektive 4j har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplansområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.



Fältobservationer

I samband med den nu utförda undersökningen har jordprover uttagits från tre skruvborrpunkter (23LC45-23LC46 och 23LC65). Asfalten inom området har sprickor, lagningar och håligheter men det finns inga indikationer på innehåll av stenkolstjära. Mäktigheten på asfalten har uppmätts till ca 0,1 m.

Underliggande asfalten påträffas ett bärlager av stenmjöl, sand och grus ner till ca 0,5 meter under markytan. Bärlagret övergår till ett sandigt fyllnadsmaterial med finkrossat tegel och inslag av lera, se Figur 2. I en av punkterna (23LC46) noterades lukt av olja från fyllnadsmaterial uttaget på 1,3–1,6 meters djup.

Naturligt avsatt lera med sulfidfläckar påträffas ca 1,5–1,7 meter under markytan.

Den djupaste borrhypunkten inom delområdet är 23LC45 som utfördes ner till 4 meter under markytan, där jordlagren även fortsatt visar på naturlig lera. Prov uttogs ej på denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.



Figur 2. Sandigt fyllnadsmaterial med finkrossat tegel och inslag av lera.

Analysresultat, jord

Från det aktuella kvarteret har sex jordprover skickats in för analys. Fem av dessa består av fyllnadsmassor och ett av naturligt avsatt lera.

Ett av proverna på fyllnadsmassor visar på halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Prov uttaget på det ytliga bärlagret har analyserats och visat sig innehålla metaller och oljekolväten i halter över KM men under MKM; detsamma gäller ytterligare två prover på leriga fyllnadsmassor.

Prov uttaget på sandiga fyllnadsmassor direkt under bärlagret i 23LC46 (0,4–1,0 meter under markytan) uppvisar halter av zink och petroleumkolväten i halter som överstiger MKM men ligger under rekommenderade koncentrationsgränsen för Farligt Avfall (FA). Ett prov på lera har uttagits i samma punkt och visar sig innehålla metallhalter (arsenik och kobolt) i halter något över KM, vilket ofta observeras i naturligt avsatt lera i Göteborgsområdet. Därutöver innehåller dock leran petroleumkolväten (aromater) och PAH i halter över KM men under MKM; detta tyder på att föroreningspåverkan, sannolikt från ovanliggande material, föreligger.

I ytterligare ett prov på fyllnadsmassor, uttaget på 0,5 till 1 meters djup i punkt 23LC45, ligger halterna av metaller och PAH-H i intervallet MKM-FA.

Ett prov har analyserats med avseende på innehåll av klorerade alifater; halterna är lägre än laboratoriets rapporteringsgräns. Analys med avseende på innehåll av organiskt kol (TOC) har utförts på ett prov. Halten uppgår till ca 3,5%.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 70 planeras för ett kulturhus med tillhörande verksamhetslokaler.

Preliminärt planeras för källare under en del av byggnaden (ca 500 m²); i övrigt förutsätts relativt begränsade markarbeten vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning. Det kan även bli aktuellt att utföra schakt av geotekniska skäl, exempelvis i det fall markytan planeras höjas.

För denna utredning har ett tekniskt schaktdjup på 1 m, räknat från dagens markyta, antagits för den del av kvarteret som anläggs utan källare. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Inom den del där källare planeras förutsätts att samtliga fyllnadsmassor, ner till underliggande naturligt avsatt lera, kommer att schaktas ur av grundläggningstekniska skäl.

Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.



Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Utöver teknisk schakt kan det finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området. Detta gäller primärt inom de delar av kvarteret som ej omfattas av urschaktning för källardel, eftersom detta förutsätts innebära att samtliga fyllnadsmassor schaktas ur.

Bedömning av åtgärdsbehov har primärt skett med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärds mål som tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (SWEKO, 2021). Eftersom framtida markanvändning omfattar kvartersbebyggelse har jämförelserna gjorts för ytlig respektive djup jord inom markanvändningstypen "Kvartersmark (A)".

De föreslagna åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. De antaganden som beskrivits ovan, där schakt ner till en meter förutsätts, innebär att bedömning av åtgärdsbehov enbart aktualiseras för jord som är belägen på ett djup av minst en meter under dagens markyta.

Bedömningen har tagit hänsyn till resultat från både nu och tidigare utförda miljötekniska markundersökningar, men även till vad som är känt om tidigare och nuvarande verksamheter inom aktuellt kvarter och i dess närmaste omgivning.

Inom blivande Kvarter 70 uppvisar laboratorieanalyser av jord på ett djup större än en meter under dagens markyta generellt låga föroreningshalter vid jämförelse med mätbara åtgärds mål för djupjord inom kvartersmark på Backaplan. Analysunderlaget är dock mycket begränsat och i vissa fall förutsätts att djupare jordlager, baserat på fältobservationer, är föroreningspåverkade i samma grad som ytligare jordlager i samma undersökningspunkt. Dessutom har den naturligt avsatta leran i en punkt inom området visat sig innehålla petroleumkolväten (aromater). Även om halterna med god marginal ligger under det mätbara åtgärds målen för djupjord är detta en indikation på att fyllnadsmassorna ovan leran inom aktuell del av kvarteret lokalt kan vara föroreningspåverkade. Eftersom vissa fraktioner av petroleumkolväten kan innebära risker kopplat till ångor i inomhusluft är detta relevant att beakta inom kvartersmark.

I anslutning till den södra delen av kvarteret har en sanering av fyllnadsmassor med kraftigt förhöjda metallhalter utförts; även om insatsen i huvudsak omfattade ytliga jordmassor har utbredningen inte helt avgränsats (Kodeda, 2011). De mätbara åtgärds målen medger att tämligen höga metallhalter kan kvarlämnas, men det kan inte uteslutas att materialet lokalt även innehåller höga halter av andra ämnen som är mer relevanta att beakta ur risksynpunkt.

Sammantaget bedöms något generellt åtgärdsbehov som föranleder schakt utöver vad som är tekniskt befogat inte vara motiverat baserat på vad som i nuläget är känt om föroreningssituationen i mark inom området.



För att ta höjd för de osäkerheter och indikationer som beskrivits ovan har det antagits ett åtgärdsbehov, med urschaktning av samtliga fyllnadsmassor ner till naturligt avsatt lera, kommer att bli aktuellt inom 10% av kvartersytan, motsvarande ca 200 m². Det bör förtydligas att detta gäller utöver den schakt för delvis källare om ca 500 m² som planeras av tekniska skäl.

Observera att ovanstående åtgärdsförslag endast är preliminärt. Omfattning och inriktning kommer att behöva utarbetas ytterligare baserat på såväl resultat av kompletterande/avgränsande provtagningar inför byggstart som på diskussioner med tillsynsmyndigheten.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av tillkommande schakt av miljöskäl har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella kvarterets area uppgår till ca 2 000 m² varav en i sammanhanget försumbar del är bebyggd.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,5 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 1 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggnings-tekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Inom en yta av ca 500 m² schaktas alla fyllnadsmassor ur med syfte att anlägga delvis källare. Fyllnadsmassor som antas omfattas av teknisk schakt förutsätts primärt komma att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Tillkommande urschaktning inom ca 200 m² av kvartersytan antas bli aktuell inom ca 10% av områdets totala yta (se ovan för motivering till antagandet). Denna schakt antas omfatta ytterligare 0,5 meter fyllnadsmassor.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 2 400 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit



hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 70, Backaplan Teknisk schakt (0-1m)	0%	40%	50%	10%
Kvarter 70, Backaplan Utökad teknisk schakt för källardel (1–1,5m)	0%	40%	50%	10%
Kvarter 70, Backaplan Tillkommande miljöschakt (1–1,5m)	0%	0%	90%	10%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt fem laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från tre undersökningspunkter inom kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 700 m² i nuläget ej bebyggd blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 600 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. För den tillkommande miljöschakten har därutöver även en schablonkostnad för schakt samt inköp av och återfyllnad med externa massor tagits med.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet. Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 70 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (kr/m³).

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag



Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 70 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 2 400 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **2–3 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör som mest ca **0,2 Mkr** kostnader för tillkommande miljöschakt vid de antaganden som gjorts.

Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Fyllnadsmassornas mäktighet.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Bedömning avseende behovet av miljöschakt

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 70 grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.

I anslutning till den södra delen av kvarteret har en sanering av fyllnadsmassor med kraftigt förhöjda metallhalter utförts; även om insatsen i huvudsak omfattade ytliga jordmassor har utbredningen inte helt avgränsats (Kodeda, 2011). Extra uppmärksamhet bör läggas på detta område vid kompletterande undersökningar inför detaljprojektering.

Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Kodeda. (2011). *Rapport provtagning Tingstadsvassen 4:3 inkl Anmälan om markförorening enl. MB 10 kap § 11*. Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backapplansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas*. Uppdragsnummer 30022895. Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Backa-Fastigheten KB / Balder Projektutveckling AB	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19940	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Jessica Åberg	Ort Göteborg

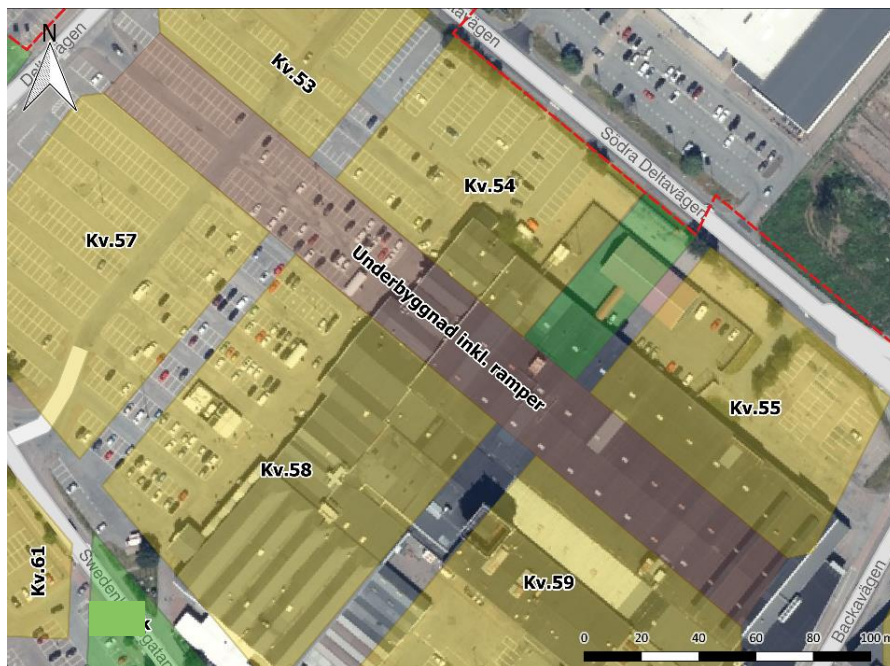
Bilaga M

PM Backaplan DP2 – Underbyggnad inkl. ramper

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för underbyggnad inkl. ramper löper igenom Coops nuvarande butikslokal i nordvästlig riktning mot Kvillebäcken i den norra delen av Backaplans DP2. Området avgränsas av Deltavägen i nordväst och Backavägen i sydöst (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 172:1 (del av) och områdets area uppgår till ca 11 000 m² varav ungefär hälften, den sydöstra delen, täcks av befintliga byggnader. Den del av området som ej är bebyggd utgörs av asfalterad parkeringsyta.



Figur 1. Visar lokalisering av område för planerad underbyggnad inkl. ramper inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Det finns inget som tyder på att det nordvästra delen av området (nuvarande parkering) har varit bebyggt. Den sydöstra delen utgör del av byggnaden där Rosengrens Kassaskåpsfabrik, som etablerades under tidigt 1900-tal, hade sin verksamhet. Byggnaderna var i ett eller två plan utan källare och verksamheterna, som omfattade bland annat måleriverkstad, radiatorverkstad och galvanisering, pågick fram till 60-talet (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

På flygbilder framgår att parkeringsytan sannolikt anlades på 1960-talet (Lantmäteriet, 2023). Den tidigare fabriksbyggnaden har omvandlats till lokaler för i huvudsak handel.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Inga undersökningspunkter har placerats inom aktuellt delområde vid de tidigare miljötekniska markundersökningar som utförts på fastigheten.

Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1k till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2k.

I bilaga 3k respektive 4k har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplansområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt kvarter görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Kvartersmark (A)", eftersom framtida markanvändning omfattar kvarter som bland annat kommer att innehålla bostäder. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4k har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Inom ramen för den nu utförda undersökningen uttogs jordprover från fyra skruvborrpunkter (23LC18-23LC21) i det område som planeras för underbyggnad inkl. ramper. Asfalten inom den undersökta ytan har sprickor, lagningar och håligheter men uppvisar inga indikationer på innehåll av stenkolstjära. Mäktigheten på asfalten har uppmätts till ca 0,1 m.

Underliggande asfalten påträffas varierande fyllning av grus, sand, tegelrester ner till ca 0,5–1 meter under markytan. Därunder vidtar leriga fyllnadsmassor med varierande inslag av träbitar, tegelrester, slagg, grus och sand, se Figur 2.



I provpunkt 23LC19 har en oidentifierad lila massa noterats fläckvis i bygglera. Den lila massan liknar spackel i sin konsistens och är utan lukt.

Naturlig lera med inslag av sulfidfläckar påträffas generellt vid 2 meter under markytan. I en punkt, 23LC19, har ett mulljordsliknande lager observerats ovan leran; sannolikt representerar detta den ursprungliga markytan.

De djupaste undersökningspunkterna inom området är 23LC13 och 23LC21. Här har borrhning utförts ner till 4 meter under markytan, där jordlagren fortsatt visar på naturlig lera och inslag av sulfidfläckar. Prov uttogs ej i denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.



Figur 2. Fyllnadsmassor av lera med varierande inslag av grus, sand, tegelrester och träbitar från aktuellt delområde.

Analysresultat, jord

Sex jordprover från delområdet har analyserats på laboratorium, samtliga bestående av fyllnadsmassor från varierande djup.

Prov uttaget på grus och sand på nivå 0,1–0,5 meter under markytan i 23LC21 uppvisar en enstaka metallhalt något över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Detsamma gäller ett prov på leriga fyllnadsmassor uttaget på 1,3–2 meters djup i 23LC20.

Övriga analyserade prover, fyra stycken, innehåller metaller och/eller PAH i halter som är högre än riktvärden för MKM men under koncentrationsgränsen för FA. Dessa prover består av såväl sandiga som leriga fyllnadsmassor, uttagna på minst 0,5 meters djup under markytan.

Ett prov har kontrollerats med avseende på totalinnehåll av organiskt kol (TOC). Resultaten visar på en halt något över 2%.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Det blivande område för underbyggnad inkl. ramper kommer i praktiken att utgöra gatumark mellan framtida kvarter. Dessa kommer huvudsakligen att utgöras av flerbostadshus med inslag av kontor och handels- och verksamhetslokaler i bottenplan, men även skola och hotellverksamhet kommer sannolikt att inhysas. Preliminärt planeras källare/garage under de flesta av de angränsande kvarteren, undantaget Kvarter 54 som planeras för skola.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på minst 3 meter räknat från dagens markyta antagits inom området, eftersom anläggningen behöver anpassas för att ramperna ska nå garage etc. som planeras i angränsande kvarter.

Schakt med denna omfattning förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Fyllnadsmassornas mäktighet inom aktuellt delområde uppgår till ca 2 meter, asfalten inkluderad. Vid antagande om ett tekniskt schaktdjup på minst 3 meter under dagens markyta innebär detta att samtliga fyllnadsmassor kommer att avlägsnas i samband med anläggande av källare/garage. Detta gäller i huvudsak även i det fall markytan skulle komma att höjas med ca 1 meter i framtiden, eftersom schaktdjupet även då skulle nå ner till naturligt avsatt lera räknat från framtida markyta.

Utöver teknisk schakt bedöms det därför inte finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Om de förutsättningar som beskrivits ovan ändras behöver en förnyad bedömning av åtgärdsbehov genomföras. Preliminärt kan behov av åtgärder bedömas med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärds mål som tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (SWECO, 2021).



Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom området för blivande underbyggnad inkl. ramper tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Områdets area uppgår till ca 11 000 m² varav ca 5 500 m² täcks av befintliga byggnader.
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,9 meter, exklusive asfalten.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 3 meter under dagens markyta förutsätts preliminärt av grundläggningstekniska alternativt geotekniska skäl inom hela området. Detta innebär att samtliga fyllnadsmassor antas omfattas av schakt och primärt kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 10 500 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom aktuellt delområde.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till vad som är känt om tidigare verksamheter och i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt delområde.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Underbyggnad inkl. ramper, Backplan DP2	0%	20%	60%	20%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt sex laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från fyra undersökningspunkter inom delområdet. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 1 400 m² blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 1 750 m³ fyllnadsmassor. För aktuellt område har även bedömningar som gjorts inom angränsande kvarter med liknande markförhållanden i viss grad beaktats.



Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt delområde utförts. I kostnaden inkluderas i detta skede enbart omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2 **Fel! Hittar inte referenskälla..** Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från delområde för underbyggnad inkl. ramper.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men ej ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera

Resultat

Inom området för blivande underbyggnad inkl. ramper beräknas kostnaderna för hantering av ca 10 500 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **9 - 13 Mkr** exkl. moms.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av området som i dagsläget saknar byggnader.



Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippad med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antagande om fördelning mellan olika föroreningsklasser och möjligheten att särskilja dessa i samband med schakt.
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet; variationer kan förväntas förekomma eftersom det aktuella området är mycket stort och långsträckt.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.

En stor osäkerhet råder avseende eventuellt föroreningsinnehåll i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning.

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande området för underbyggnad inkl. ramper grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.

Utökad provtagning rekommenderas på sikt för att få ett bättre underlag inför klassning av överskottsmassor och för att utreda föroreningssituationen i mark under befintliga byggnader. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten för att mer i detalj fastställa behovet av åtgärder inom området.



Referenser

Lantmäteriet. (den 22 02 2023). Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

SWECO. (2021). *Backapansområdet, Göteborg. Övergripande riskbedömning avseende förorenad mark samt riktlinjer för hantering av deponigas. Uppdragsnummer 30022895.* Göteborg.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Göteborgs Stad, Exploateringsförvaltningen	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19980	Upprättad av/granskad av Malin Egardt/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga N

PM Backaplan DP2 – Parkmark

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Inom ramen för Backaplans Detaljplan 2 kommer arbeten med att förändra och utöka parken längs med Kvillebäcken att utföras. Fastighetsbeteckning i den södra delen av denna blivande stadsdelspark är Backa 766:973, längre norrut övergår parken i fastighet Backa 866:731. Delar av det som kommer att utgöra parkmark inom DP 2 utgörs redan idag av grönytor, men den framtida parken kommer även att inkludera mark som idag består av asfalterade ytor, se Figur 1. Arealen på den planerade parken längs med Kvillebäcken uppgår till ca 28 500 m².



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande park längs med Kvillebäcken inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Den befintliga parken har sedan tidigare utgjorts av grönområden på ömse sidor av Kvillebäcken. Under perioder av utbyggnad av Backaplan har området använts för upplag av material. Det har funnits broar över Kvillebäcken i ett par punkter som inte finns kvar idag. Området längs med bäcken bedöms i delar vara utfyllt i samband med övrig utbyggnad av Backaplan. Utfyllnadens mäktighet har i tidigare undersökningar (COWI, 2019) bedömts vara störst i anslutning till Kvillebäcken strax norr om den planerade parken.

De delar som i framtiden ska utgöra parkmark men som idag består av asfalterade ytor har byggts ut i omgångar sedan 1960-talet baserat på flygbilder över området. Främst har det varit behovet av parkeringsplatser i anslutning till verksamheter och på senare tid köpcentrum som har drivit utbyggnaden. Men det har även funnits byggnader som inte finns kvar idag vars användning är okänd.

En mer utförlig historisk inventering finns i vissa fall i de rapporter som tagits fram inom ramen för tidigare undersökningar (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport. Beskrivning av och referenser till de jämförelsevärden som tillämpats framgår av rapportens Del 1. Ungefärlig placering av de tidigare utförda undersökningspunkterna framgår av bilaga 1I till rapportens Del 1.

Marken i området längs med Kvillebäcken har undersökts vid ett par tidigare tillfällen av Ramboll (Ramboll, 2020) och DeKa Enviro/Systra (DeKa Enviro/SYSTRA, 2022). I området som planeras för park har 16 punkter undersökts, två av dessa är provgropar medan övriga är prover tagna från skruvborr.

I den ytliga jorden, 0–1 m under markytan, inom den del av den planerade parken som redan idag utgörs av grönområde har både metaller och organiska ämnen uppmätts i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning i samtliga fem punkterna. Halter över MKM har noterats avseende barium och zink. I den djupare liggande jorden inom samma område har kobolt uppmätts i halt över KM i ett av fyra prov. Inga halter över MKM har uppmätts.

I områden som idag utgörs av hårdgjorda ytor men som i detaljplanen ska ingå i parken har inga halter över KM noterats i den ytliga jorden i något av de fyra proven. I en punkt strax utanför den planerade parken har halter av både metaller och organiska ämnen påträffats över så väl KM som MKM. Vid provtagning av jord djupare än 1 meter noterades kadmium och/eller kvicksilver, nickel, bly och zink över riktvärdet för KM i tre av fyra prover. Halten bly överskred även riktvärdet för MKM i en punkt. I den djupare jorden överskred även PAH-M och PAH-H riktvärdet för MKM och i en punkt även haltgränsen för farligt avfall. I den punkt strax utanför den planerade parken där det noterades förhöjda halter ytligt påträffas även höga metallhalter i den djupare liggande jorden.



Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1I till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom kvarteret. Fältanteckningar finns som bilaga 2I.

I bilaga 3I respektive 4I har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella riktvärden och de förslag på mätbara åtgärds mål som tagits fram för Backaplanområdet. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av Del 1 av denna rapport.

För aktuellt område görs jämförelser med de mätbara åtgärds mål som föreslagits för markanvändningstypen "Stadsdelsparker", eftersom framtida markanvändning bedöms falla inom ramen för denna. Åtgärds målen är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4I har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Vid den nu utförda undersökningen har jordprover uttagits från sex skruvborrpunkter (23LC53-23LC58) i den del av den planerade parken som idag utgörs av hårdgjorda ytor. Området ligger i den södra delen av Backaplan närmast Kvillebäcken och Kvillebäcksvägen. Idag utgörs större delen av området av en asfalterad parkering, bakom butikslokalerna, omgivet av buskage. Asfalten inom ytan har sprickor, lagningar och håligheter men uppvisar inga tecken på innehåll av stenkols tjära. Mäktigheten på asfalten noterades till 0,1 m.

Underliggande asfalten påträffas varierande fyllning av stenmjöl, grus, sand, tegelrester och slagg. I borrhypunkten 23LC53 noteras oidentifierbar mörk massa/slagg i lagret 0,5–1 m under markytan uppblandad med finkrossad tegel, lera och sand med lukt av bränt material. I underliggande lager noteras lukten av petroleum som avtar på djupet. Den naturliga leran påträffas mellan 1,4 och 2 m under markytan och innehöll inslag av sulfidfläckar och rostutfällning. Den djupaste borrhypunkten för området är 23LC58, ner till 4 m under markytan, där jordlagret fortsatt visar på naturlig lera med rostutfällning. Provet uttogs inte från den nivån utan endast en okulär bedömning gjordes.

Laboratorieanalyser

I områden som idag utgörs av hårdgjorda ytor men som i detaljplanen ska ingå i parken har 11 jordprover analyserats varav ett prov är uttaget på bedömd naturlig lera, övriga prover är uttagna i fyllnadsmassor. Endast ett prov uppvisar halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM, provet är uttaget 1 – 1,5 m under markytan i den östra kanten av den södra delen av parken.



Halter över KM med avseende på främst organiska föroreningar har noterats i fyra punkter, i en punkt överskred även zink riktvärdet för KM. Proverna är uttagna i ytliga fyllnadsmassor, 0 – 1 m under markytan, i den blivande parkens södra del.

I sex av 14 analyserade proverna, samtliga uttagna från punkter i parkens södra del, överskreds riktvärdet för MKM med avseende på metaller och/eller organiska ämnen. I ett prov i ytligt fyllnadsmaterial ligger halten av PAH-H nära gränsen för farligt avfall.

I ett ytligt prov, 0,5 – 1 m under markytan, från den södra delen av parken överskrider halten PAH-H Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgräns för klassificering av förorenade massor (FA). Halten TOC har analyserats i samma prov och visar på 2,5% TS.

Inom ramen för den nu genomförda undersökningen har även prover från två punkter från den geotekniska undersökningen skickats för analys. Dessa punkter ligger i anslutning till Kvillebäcken inom delen som idag utgör grönområde. I den ena punkten som är placerad i Kvillebäckens östra kant i den norra delen av den planerade parken noteras inga föroreningshalter över KM. I den andra punkten, placerad i parkens södra del, visade analyserat prov att halten PCB överskrider riktvärdet för MKM.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

I parken planeras för vistelseytor men även för hantering av dagvatten, skyfall och översvämningssvatten (Mareld Landskapsarkitekter/Ramboll, 2021). Stadsdelsparken ska möjliggöra rening och fördröjning av dagvatten. Hanteringen föreslås ske i svackdiken eller regnbäddar. Ytan på område för infiltration och magasinering i svackdike uppgår till ca 500 m² och infiltrationsytorna föreslås utgöra större delen av området inom det som kommer att utgöra parkmark inom DP 2.

Utöver det bedöms schakt behöva utföras i mindre omfattning för att utföra exempelvis gångvägar. I Kvillebäckens strandkant behöver eventuellt ett erosionsskydd anläggas och i samband med det kan viss schakt bli nödvändig.

Det tekniska schaktdjupet för att anlägga dagvattenanläggningar, infiltrationsytor etc. bedöms vara ca 1 meter under befintlig markyta.



Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Utöver teknisk schakt kan det finnas behov av ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Bedömning av åtgärdsbehov har primärt skett med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärds mål som tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (SWECO, 2021). Eftersom framtida markanvändning omfattar en större sammanhängande har jämförelserna gjorts för ytlig respektive djup jord inom markanvändningstypen "Stadsdelspark".

Bedömning av åtgärdsbehovet utöver teknisk schakt (se ovan) utgår från föroreningsinnehållet i de massor som idag återfinns på djup >1m under markytan. Regnbäddarna antas efter teknisk schakt byggas upp med ny jord och växtlighet. Exponeringen för de djupare liggande föroreningarna förväntas därför bli på en liknande nivå som i nuläget.

I de delar av den framtida parken som idag utgörs av hårdgjorda ytor överskrider koppar och zink i enstaka prover de föreslagna mätbara åtgärds mål för jord >1 m under markytan. För båda metallerna är det skydd av markmiljö som är styrande. Vid bedömning av risk för påverkan av markmiljö så utgår den från medelhalt då enstaka höga halter inte bedöms ha någon påverkan på markecosystemets funktion. Medehalterna för både koppar och zink underskrider de mätbara åtgärds målen. Inget åtgärdsbehov bedöms därför föreligga med avseende på metallförorening.

Vad gäller de organiska föroreningarna så har aromater C10-C16 samt PAH-M och PAH-H noterats i halter över de mätbara åtgärds målen i de delar som idag utgörs av hårdgjorda ytor. För aromater C10-C16 överskrider även medelhalten åtgärds målet. Även för de organiska ämnena är det skydd av markmiljö som är styrande. I en punkt har halter över det enskilda riktvärdet för skydd mot fri fas med avseende på PAH-H noterats, medehalterna för området underskrider dock riktvärdet för skydd av ytvatten.

Bedömningen av åtgärdsbehov är grundat på relativt få provpunkter och utgör således endast en uppskattning. Utifrån att det är skydd av markmiljö som är styrande för åtgärdsbehovet samt att jorden ytligare än en meter under markytan har schaktats ur och ersatts med massor lämpliga för utbyggnad av regnbäddar och svackdiken så bedöms markecosystemets funktion vara säkerställt. I två mindre områden i anslutning till punkt MS28 i den mellersta delen av parken och punkt 23LC53 bedöms miljöschakt behöva genomföras utöver den tekniska schakten. För att nå de mätbara åtgärds målen bedöms att ytterligare en meter schakt är nödvändig inom 2 500 m² i den mellersta delen av parkområdet och 2 000 m² i den södra delen.



Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av tillkommande schakt av miljöskäl har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom den blivande stadsdelsparken tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella områdets area uppgår till ca 28 500 m², byggnader saknas
- Asfalten, där sådan finns, förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och ha en mäktighet på 0,1 m
- Fyllnadsmassorna inom den delen som idag utgörs av grönområdet antas ha en medelmäktighet på 1 m
- Fyllnadsmassorna inom den delen av den planerade parken som idag utgörs av hårdgjorda ytor antas ha en medelmäktighet på 2 m, exklusive asfalten
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 1 m under dagens markyta förutsätts preliminärt behöva utföras för att möjliggöra anläggandet av regnbäddar, svackdiken och infiltrationsytor. Det innebär att samtliga fyllnadsmassor inom området som idag utgörs av grönområde och 0 – 1 m under markytan av fyllnadsmassorna inom det som idag utgörs av hårdgjorda ytor omfattas av teknisk schakt och kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- I delar av området som idag utgörs av hårdgjorda ytor kommer miljöschakt att behöva genomföras för att nå de mätbara åtgärds målen inom en yta på ca 4 500 m². I båda fallen bedöms miljöschakten, utöver den tekniska schakten på 1 m, behöva utföras ytterligare 1 m.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 33 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom den planerade parken.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.



Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom den planerade parken.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Park, teknisk schakt	25%	45%	25%	5%
Park, miljöschakt	0%	15%	70%	15%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 36 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 22 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till den planerade parken. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 1 300 m² blivande park eller en laboratorieanalys per ca 900 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom den planerade parken utförts. I kostnaden inkluderas i detta skede enbart omhändertagande av fyllnadsmassor inklusive transport. För den tillkommande miljöschakten har därutöver även en schablonkostnad för schakt samt inköp av och återfyllnad med externa massor tagits med.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågade mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet.

Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (kr/m³).

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men inte ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera



Resultat

För den planerade parken beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 33 000 m³ urschaktade fyllnadsmassor, kostnad för miljöschakt samt återfyllnad av miljöschakten enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **21 - 31 Mkr** exkl. moms varav **5 – 8 Mkr** bedöms utgöra kostnader för miljöschakt.

Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippade med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antaganden om fördelningen mellan olika föroreningsklasser och möjligheter att särskilja dessa i samband med schakt
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet, variationer kan förväntas förekomma eftersom det aktuella området är mycket stort
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor
- Miljöschaktens omfattning som tas fram i samråd med Miljöförvaltningen

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom den planerade parken grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och innehåll.

Utökad provtagning rekommenderas främst i anslutning till de delar där miljöschakt preliminärt bedöms bli aktuellt. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

COWI. (2019). *Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg*. Göteborg: COWI.

DeKa Enviro/SYSTRA. (2022). *Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRA utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad*. Göteborg: DeKa Enviro AB.

Mareld Landskapsarkitekter/Ramboll. (2021). *Parker i Backaplan (DP2) Stadsdelsparken. Förslagshandling 2021-10-19*. Göteborg: Mareld Landskapsarkitekter/Ramboll.

Ramboll. (2020). *Backa DP2 Markundersökning*. Göteborg: Ramboll.



Uppdrag Backaplan DP2	Kund Göteborgs Stad, Exploateringsförvaltningen	Datum 2023-05-17
Uppdragsnummer 19980	Upprättad av/granskad av Malin Egardt/Jessica Åberg	Ort Göteborg

Bilaga O

PM Backaplan DP2 – Torg

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Ett torg planeras mellan kvartersmarken inom den centrala delen av DP2, se Figur 1. Nuvarande fastighetsbeteckning omfattar delar av Tingstadsvassen 3:6, Tingstadsvassen 3:7, Tingstadsvassen 3:8, Tingstadsvassen 739:124 och Backa 172:1.

Markytan inom området är relativt plan och större delen av det planerade torget utgörs idag av byggnader eller parkeringsplatser och gatumark i form av Swedenborgsgatan. Arealen på det planerade torget uppgår till ca 6 500 m², varav byggnader utgör ca 1 000 m².



Figur 1. Figuren visar det blivande torgets placering inom Backaplan DP2.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Nordöst om det planerade torget fanns tidigare Rosengrens Kassaskåpsfabrik som flyttade till de nybyggda fabrikslokalerna år 1905. Byggnaderna var i ett eller två plan utan källare och inhyste måleriverkstad, radiatorverkstad och galvanisering. I mitten av 1930-talet byggdes fabrikslokalerna till med en ny plåtverkstad i ett plan utan källare (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

I den västra delen av det planerade torget började en färgfabrik anläggas på 1930-talet där byggnaderna till viss del anlades under mark, vid nybyggnation på 1940-talet anlades även källare. På ritningar syns rum med terpentinbad, cellulosalack och målarverkstad med olje- och lackfärgsriveri. Det finns även information om nedgrävda oljetankar placerade ut mot Swedenborgsgatan. I mitten av 1950-talet stängdes eller flyttades färgfabriken och Volvo Penta öppnade en verkstad i befintliga byggnader (Stadsbyggnadskontoret, 2023).

Enligt uppgifter från Miljöförvaltningen har brandsläckning med PFAS-innehållande skum skett på området vid ett tillfälle, nära punkt 23LC47 (Miljöförvaltningen, 2022).

En mer utförlig historisk inventering finns den rapport som tagits fram inom ramen för tidigare undersökning (se nedan).

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

En miljöteknisk markundersökning genomfördes 2017 (Ramboll, 2017) där en punkt har placerats i anslutning till det som idag planeras bli torg. Vid en undersökning 2020 (Ramboll, 2020) placerades två punkter i eller i anslutning till det planerade torget. Asfalten i de punkter som har provtagits visar inte på förekomst av tjärasfalt. I de tre punkterna visar fältprotokollen på fyllnadsmassor bestående av grusig sand med inslag av tegel och spån ner till 1–2 m under markytan. Laboratorieanalyser visar på metaller över MKM i den ytliga jorden medan jorden >1 m under markytan uppvisar halter av aromater, PAH och PCB över MKM.

I samband med en utredning som utfördes med specifikt fokus på eventuell förekomst av klorerade lösningsmedel inom Backaplansområdet lokaliserades en punkt i den blivande torgytans västra del (Relement, 2020).

Jordprov uttaget på ytligt belägna fyllnadsmassor (0,1–0,7 meter under markytan) med lukt av målarfärg visar på ett föroreningsinnehåll i halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM men under de rekommenderade koncentrationsgränserna för Farligt Avfall (FA), huvudsakligen med avseende på aromatiska kolväten. Det bör dock påpekas att laboratorieanalysen, med hänsyn till den refererade utredningens syfte, inte omfattade metaller eller PAH.



Resultat av nu genomförd miljöteknisk markundersökning

I bilaga 1m till Del 1 av denna rapport redovisas lokaliseringen av de nedan beskrivna undersökningspunkterna inom torget. Fältanteckningar finns som bilaga 2m.

I bilaga 3m respektive 4m har analysresultat från den nu utförda miljötekniska markundersökningen sammanställts jämte generella och platsspecifika riktvärden. Beskrivning av och referenser till de jämförvärden som tillämpats framgår av huvudrapporten.

För aktuellt område görs jämförelser med riktvärden för markanvändningstypen "Stadsdelsparker och större grönytor", eftersom framtida markanvändning inom stora delar av det planerade torget omfattar parkytor. Riktvärdena är djupindelade med den framtida markytan som utgångspunkt; gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till 1 meter under markytan. Jämförelsen i bilaga 4m har gjorts med dagens markyta som utgångspunkt.

Fältobservationer

Jordprover uttogs från sex borrhöjter (23LC37, 23LC41-23LC44 och 23LC47) inom området för det planerade torget. Idag utgörs större delen av området av asfalterad parkering framför butikslokalerna. Asfalten inom ytan har sprickor, lagningar och håligheter. Inom ytan finns inga indikationer på att asfalten innehåller tjära, mäktigheten på asfalten noteras till 0,1 m under markytan.

Under asfalten påträffades bärlager eller hårt packat grus, sand, tegelrester och lera, Figur 2. Den naturliga leran noterades 1,8 m under markytan och hade inslag av sulfidfläckar. I borrhöjten 23LC42 i lagret 1,7–2 m under markytan påträffas svart lera med tegelrester och lukt av petroleum. I underliggande lager, 2–2,5 m under markytan avtar petroleumlukten. Den djupaste borrhöjten för området är 23LC44 vilken borrhöjtes ner till 4 m under markytan där materialet fortsatt visar på naturlig lera med inslag av sulfidfläckar. Prover uttogs inte från denna nivå utan endast en okulär bedömning gjordes.





Figur 2. Fyllnadsmassor bestående av hårt packat grus, sand, tegelrester och lera.

Analysresultat, jord

För det planerade kvarteret har nio jordprover skickats in för analys varav tre från den ytliga jorden, 0–1 m under markytan och sex från den djupare liggande jorden.

I den ytliga jorden, 0–1 m under markytan, har höga föroreningshalter uppmätts i punkt 23LC43. Zink och PAH-H noteras i halter överskridande Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgräns för farligt avfall (FA). I samma punkt noteras även barium, kadmium, koppar, kvicksilver och bly i halter flera gånger riktvärdet för MKM. Övriga två prover från ytlig jord visar på betydligt lägre halter avseende metaller, i jord från 23LC44 noteras dock zink över riktvärdet för MKM. Halten aromater C10-C16, PAH-M och PAH-H överskrider riktvärdet för MKM i 23LC44.

För den djupare jorden, >1 m under markytan, har halter över MKM med avseende på kvicksilver, bly och zink noterats i 23LC42 medan 23LC44 uppvisar halter över MKM med avseende på zink, aromater C10-C16 samt PAH-M och PAH-H.

Två prov har analyserats med avseende på PCB, resultaten visar på halter understigande laboratoriets rapporteringsgräns. För klorerade alifater överskrider 1,1,2-trikloretan laboratoriets detektionsgräns i ett prov, dock noteras inga halter överskridande tillämpade jämförvärden.

Ett grundvattenprov uttaget i 23LC47, nära den plats där brandsläckning med skum befaras ha skett (se ovan), har analyserats med avseende på PFAS. Halter över laboratoriets rapporteringsgräns men under tillämpade jämförvärden har påvisats (se bilaga 6 till Del 1 av denna rapport).

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Då planen för utbyggnaden av torget ännu är i ett tidigt skede så är det inte klarlagt hur torget ska utformas och i vilken utsträckning anläggandet kommer att kräva någon teknisk schakt. Från landskapsskisser framgår det att delar av området kommer att utgöras av en parkdel som kallas Träningskogen.

Delar av torget ska kunna ta emot dagvatten från DP2 och senare även eventuellt DP3, vilket medför att ett större skyfallsmagasin sannolikt ska anläggas inom aktuellt delområde. För utbyggnaden av torget har det därför antagits att 1 m teknisk schakt kommer att behöva utföras.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Då det förutsätts att 1 m teknisk schakt kommer att genomföras så grundar sig bedömningen av åtgärdsbehovet på de massor som idag återfinns på större djup än 1m under markytan. Marknivån förutsätts efter teknisk schakt byggas upp så att exponeringen för de djupare liggande föroreningarna blir på en liknande nivå som i nuläget.

För metaller är det kvicksilver och zink som har noterats i halter över de föreslagna mätbara åtgärdsmålen för jord >1 m under markytan. För kvicksilver är det skydd av ytvatten som är styrande för riktvärdet medan det är skydd av markmiljön som är styrande för riktvärdet för zink. Vid bedömning av risk för spridning och påverkan av markmiljö så utgår de från medelhalt då enstaka höga halter inte bedöms utgöra någon risk för spridning eller påverkan på markecosystemets funktion. Medehalterna för både kvicksilver och zink underskrider de mätbara åtgärdsmålen för aktuell markanvändningstyp ("Stadsdelspark"). Inget åtgärdsbehov bedöms därför föreligga med avseende på metallförorening.

Vad gäller organiska föroreningar på mer än 1 meters djup under markytan så har aromater C10-C16, PAH-L, PAH-M och PAH-H samt PCB noterats i halter över de mätbara åtgärds mål som föreslagits för djupjord. För PAH-H överskrider medelhalten åtgärds målet, det är skydd av markmiljö som är styrande. PCB har endast analyserats i ett prov varför den inte utvärderas vidare i aktuellt stycke. För övriga organiska föroreningar underskrider medehalten de mätbara åtgärds målen. För PAH-H är det skydd av markmiljö som är styrande. Värt att notera är dock att det har dokumenterats petroleumluk i punkter som inte har analyserats.

Bedömningen av åtgärdsbehov är grundat på relativt få provpunkter och utgör således endast en preliminär uppskattning. I de skisser av torget, som ger en bild av hur det kan komma att utformas, framgår det att stora delar kommer att utgöras av hårdgjorda ytor och att en del av området kommer



att utformas som en kulle. Kullen kommer sannolikt att formas av massor som går att återanvända eller av tillförda massor.

Den del av torget där hänsyn behöver tas till ett fungerande markecosystem är den som ligger i den sydöstra delen av torget. Området sammanfaller med de punkter som uppvisar höga halter PAH-H i djupjorden. Det har i denna utredning därför bedömts bli nödvändigt att utföra viss miljöschakt i anslutning till punkterna 23LC43, 23LC44 och 20R09.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom parken tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella områdets area uppgår till ca 6 500 m², varav befintliga byggnader utgör ca 1 000 m²
- Beräkningarna inkluderar ej mark under befintliga byggnader, eftersom det i nuläget inte finns något bedömningsunderlag att tillgå.
- Asfalten förutsätts inte utgöras av så kallad tjärasfalt och antas ha en mäktighet på 0,1 m
- Fyllnadsmassorna inom det planerade torget antas ha en medelmäktighet på 2 m
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Schakt ner till 1 m under dagens markyta förutsätts preliminärt behöva utföras för att möjliggöra anläggandet av infiltrationsytor och skyfallsmagasin. De massorna omfattas av teknisk schakt och kommer att behöva köras till extern mottagningsanläggning.
- I delar av torget, i den så kallade träningskogen, kommer miljöschakt att behöva genomföras för att nå de platsspecifika riktvärdena inom en yta på ca 1 500 m². Miljöschakten bedöms, utöver den tekniska schakten på 1 m, behöva utföras ytterligare 1 m.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 7 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom det planerade torget.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga analysresultat, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår i Tabell 1. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till i vilken grad det bedömts vara praktiskt genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt.



Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom det planerade torget.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Torg, teknisk schakt	0%	50%	25%	25%
Torg, miljöschakt	0%	0%	75%	25%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 13 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från nio undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till det planerade torget. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 600 m² blivande torg eller en laboratorieanalys per ca 850 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom det planerade torget utförts. I kostnaden inkluderas i detta skede enbart omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport, samt återfyllnad av den delen som utgör miljöschakt.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av Tabell 2. Antagandena bygger på information från tillfrågande mottagningsanläggningar och prisbilden för ett antal pågående projekt i närområdet. Observera att särskilt mottagningskostnader är att betrakta som dagspriser; detta innebär att osäkerheterna är stora vilket här avspeglats av ett kostnadsspann. I allmänhet har priserna stigit de senaste åren och kan även variera beroende på högre efterfrågan under vissa perioder.

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från det blivande torget samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (kr/m³).

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	150 – 200 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	250 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³

*exkl moms och eventuella procentuella entreprenörspåslag

Exempel på kostnader som förväntas tillkomma men inte ingår i denna beräkning är:

- Kompletterande eller avgränsande provtagning/undersökning, inklusive lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av asfalt och naturligt avsatt lera



Resultat

För det planerade torget beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 7 000 m³ urschaktade fyllnadsmassor, kostnad för miljöschakt samt återfyllnad av miljöschakten enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 6–9 Mkr** exkl. moms varav **2–3 Mkr** bedöms utgöra kostnader för miljöschakt.

Observera att beräkningen endast omfattar den del av delområdet som i dagsläget saknar byggnader.

Osäkerheter i bedömningar och beräkningar

De antaganden som gjorts i denna PM är förknippade med ett stort antal osäkerheter, varav de främsta bedöms vara:

- Antaganden om fördelningen mellan olika föroreningsklasser och möjligheter att särskilja dessa i samband med schakt
- Behovet av tillkommande miljöschakt (avgörs normalt i samråd med tillsynsmyndigheten)
- Uppskattning av fyllnadsmassornas mäktighet, variationer kan förväntas förekomma eftersom det aktuella området är relativt stort
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor

En stor osäkerhet råder avseende eventuellt föroreningsinnehåll i marken under befintliga byggnader, något som dock ej hanterats inom ramen för denna utredning.

Slutsats och rekommendationer

Trots att bedömningen av föroreningssituationen inom det planerade torget grundar sig på ett relativt sett litet antal provpunkter så bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och innehåll.

Grundvattenprov uttaget i området har indikerat innehåll av PFAS, vilket kan innebära att extra åtgärder kan komma att krävas i det fall länshållning blir aktuellt.

Utökad provtagning rekommenderas, främst under befintliga byggnader samt i anslutning till de delar där miljöschakt preliminärt bedöms bli aktuellt. Inför framtida arbeten rekommenderas även samråd med tillsynsmyndigheten.



Referenser

DeKa Enviro/SYSTRA. (2022). *Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRA utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad*. Göteborg: DeKa Enviro AB.

Miljöförvaltningen. (2022). *Mail från Therese Axelson, Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, med information om släckinsatser med PFAS-innehållande brandskum på Backaplan*. Göteborg.

Ramboll. (2017). *Miljöteknisk markundersökning. Backa 172:1, Göteborg*. Göteborg: Ramboll.

Ramboll. (2020). *Backaplan DP2 Markundersökning*. Göteborg: Ramboll.

Relement. (2020). *Miljöteknisk undersökning avseende klorerade lösningsmedel, Programområde Backaplan, Göteborgs Stad. Uppdrag 1519-345, 2020-05-11*. Göteborg.

Stadsbyggnadskontoret. (den 04 01 2023). Göteborg.

