



Backaplan DP3 – Förorenad mark

**Övergripande åtgärdsutredning, kommunägd
mark**

2025-12-09

Versionshantering

Datum	Version	Beskrivning	Ändrat av

Innehåll

1	Inledning	3
1.1	Bakgrund	3
1.2	Uppdrag och syfte.....	4
1.3	Läsanvisning	4
2	Definitioner och förklaringar	4
2.1	Tillämpade jämförvärden	4
2.2	Teknisk schakt och miljöschakt	5
3	Generella antaganden och osäkerheter	6
3.1	Teknisk schakt	6
3.2	Miljöschakt	7
3.3	Karaktärisering och kvittblivning av massor.....	7
3.4	Förekomst av deponigas	7
3.5	Invasiva arter	8
4	Sammanfattning av beräkningsresultat	9
5	Slutsatser och rekommendationer	9
	Referenser	11

Bilagor – PM åtgärdsutredning

1. Park P5H
2. Park P5H deponi
3. Park P3
4. Bostadskvarter och lokalgata
5. Idrottshall
6. Gata vid idrottshall
7. Skolbyggnad och skolgård

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 utgörs delvis av en tidigare deponi. Det har även funnits ett flertal verksamheter på platsen som inneburit risk för föroreningspåverkan på mark och grundvatten.

Inför fastställande av Backaplans Detaljplan 3 (DP3) har ett flertal miljötekniska markundersökningar genomförts. 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.

Med utgångspunkt från resultaten av genomförda undersökningar och med ledning av synpunkter som inkommit under samrådstiden för DP3 har behov av att genomföra åtgärdsutredningar, för att mer i detalj belysa masshantering och åtgärdsbehov med därtill förknippade kostnader.

Figur 1 nedan visar de delar av DP3 som omfattas av föreliggande rapport (färgmarkerade områden). Denna övergripande åtgärdsutredning är utförd för mark som i nuläget ägs av Göteborgs stad.



Figur 1. Visar aktuell avgränsning av aktuell del av Backaplans DP3 (färgmarkerade områden) samt preliminära lägen för kvartersmark, gator, skolgård, idrottshall och parkmark.

1.2 Uppdrag och syfte

Det uppdrag som föreliggande rapport 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 DP3.

De övergripande åtgärdsutredningarna har omfattat ett parkområde (i tre delar), ett bostadskvarter med tillhörande lokalgata, område för skolbyggnad med tillhörande skolgård (delvis nedsänkt), idrottshall samt gatumark norr om denna. Motsvarande underlag för de markområden inom DP3 som ägs av Norra Backaplan Bostads AB (NBB) togs fram under våren 2024.

Observera att prisbilden för kvittblivning samt antagna schablonkostnader för miljöschakt har uppdaterats inför upprättande av denna rapport. Detta innebär att rapporterna för NBBs respektive kommunens mark inte är direkt jämförbara vad gäller beräknade kostnader.

1.3 Läsanvisning

Aktuellt 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 föroreningssituationen, bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning (inkl. kostnadsbedömning).

Eftersom området är stort och variationer avseende såväl historik och föroreningssituation som planerad framtida markanvändning föreligger har åtgärdsutredningen delats upp i enlighet med den kvarters- och områdesindelning som finns framme i nuläget (se **figur 1**).

2 Definitioner och förklaringar

2.1 Tillämpade jämförvärden

I de PM som bifogas utvärderas resultaten av de miljötekniska markundersökningarna med utgångspunkt från såväl generella riktvärden och vedertagna haltgränser som från platsspecifika åtgärds mål. 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, rev 2025). 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 (SWEKO, 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.

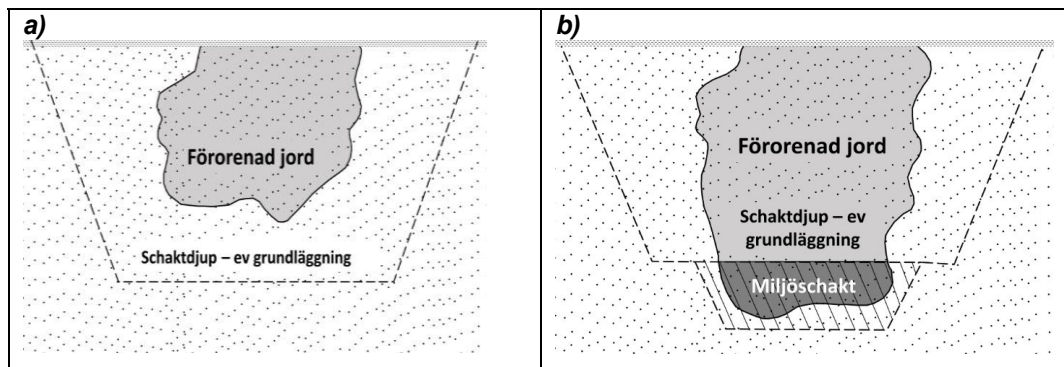
Åtgärds målen finns för fyra markanvändningstyper och är djupindelade, där gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till en meter under framtida markyta. För de olika markanvändningstyperna gäller olika förutsättningar beroende på hur människor kan exponeras för föroreningen samt vilken skyddsnivå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

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 och 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 byggnader, parker etc. inte är detaljprojekterade utan snarare förekommer i principsskisser så finns exempelvis inga djup för teknisk schakt ännu preciserade i detalj. 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.

3.1 Teknisk schakt

För denna åtgärdsutredning antas att bostadskvarteret byggs med källare, garage eller motsvarande. Vid beräkningarna har 3,5 meter teknisk schakt, räknat från dagens markyta, antagits inom dessa delområden.

Skolbyggnaden och idrottshallen antas grundläggas utan källare, varför 1 meter teknisk schakt antagits för dessa delområden. Samma antagande gäller för den ej nedsänkta delen av den framtida skolgården. Inom den nedsänkta skolgårdsytan antas teknisk schakt på 1–2 meter under dagens markyta.

För parkområdet, som sträcker sig längsmed Kvillebäcken i den södra delen och sedan österut in mot de centrala delarna av området, har det antagits att 0,5 meter teknisk schakt kommer att bli nödvändigt att utföra.

I de två gatorna, runt bostadskvarteret respektive i detaljplaneområdets nordvästra del, antas att den tekniska schakten kommer att gå ner till 1,35 meter under dagens markyta.

Mer detaljerade antaganden redovisas i respektive PM.

3.2 Miljöschakt

Bedömning av åtgärdsbehovet, i de fall inte samtliga fyllnadsmassor omfattas av teknisk schakt (se ovan) har baserat på ovanstående utgått från det bedömda föroreningsinnehållet i fyllnadsmassor i yttjord respektive djupjord. Så kallad miljöschakt (se ovan) har för vissa delområde bedömts bli aktuell då jord med halter över de föreslagna mätbara åtgärds målen förekommer efter det att teknisk schakt slutförts. I bilagorna för respektive delområde görs bedömning om miljöschakt är nödvändig samt om den kan antas gå att avgränsas till delar av ett 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 höjdsättning eller byggnaders utformning och ventilation, behövs för att kunna ta fram exempel på mer komplexa åtgärds lösningar. Sådana kan eventuellt utredas i ett senare skede, exempelvis parallellt med detaljprojektering av enskilda kvarter. Slutligt val av åtgärds metod utgör därmed en osäkerhet och kan komma att påverka de bedömda kostnaderna.

3.3 Karaktärisering och kvittblivning av massor

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.

Stora osäkerhet råder också avseende föroreningssituationen i mark under befintliga byggnader och gator. I PM för respektive delområde redovisas underlag inklusive historik, förutsättningar för beräkningar och rekommendationer avseende fortsatt arbete.

3.4 Förekomst av deponigas

En annan stor osäkerhet är kopplad till förekomsten av gas i fyllnadsmassorna inom detaljplaneområdet och även i omgivande mark inom Backaplanområdet. Ett flertal mätningar har genomförts med mycket varierande koncentrationer och ytterligare utredningar kommer sannolikt att behöva utföras i samband med projektering.

Risken med förekomst av gas inom DP3 är beroende av markanvändning samt utbyggnadsordningen. För kvartersmark antas det mesta av fyllnadsmassorna behöva schaktas ut för att möjliggöra byggnation av bostäder med garage eller källare. Risken inom kvarteret reduceras då kraftigt. Om angränsande kvarter eller parkmark inte har schaktats ur riskerar dock gas att tränga in i redan utbyggda kvarter.

För att hantera risken inom respektive bebyggt delområde har därför preliminära kostnad för skyddsåtgärder för gas antagits. Dessa kan komma att ändras i samband med att projekteringen fortskrider. Exempel på kostnader i de fall riskreducerande åtgärder med fokus på gas skulle behöva vidtas inom skolgårds- eller gatumark har också redovisats i vissa fall.

3.5 Invasiva arter

Utöver ovan nämnda osäkerheter kan, enligt uppgifter hämtade från tidigare genomförda undersökningar, förekomst av invasiva främmande arter inte uteslutas. Detta gäller särskilt inom delområden där grönytor förekommer, men observationer har även gjorts i huvudsakligen asfalterade ytor.

Hantering av massor som innehåller frön eller växt/rotdelar från invasiva arter har de senaste åren inneburit stora kostnader. Arbetet med att tydliggöra hanteringen går dock framåt och nya arter tillkommer succesivt. Det är därför i dagsläget svårt att förutspå eventuella tillkommande kostnader för mottagning av massor misstänkt förorenade med invasiva arter vid en framtida utbyggnad.

4 Sammanfattning av beräkningsresultat

De övergripande åtgärdsutredningarna presenteras i PM för respektive kvarter eller delområde i bilaga 1–7. 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.

Tabell 1. Sammanfattning av beräkningsresultat (exkl moms). För antaganden, osäkerheter etc. se respektive PM (bilaga 1–7).

	Volym fyllnadsmassor att hantera, ca (m ³)	Uppskattad kostnad för hantering av massor (Mkr)	Varav kostnad för miljöschakt (Mkr)	Uppskattad kostnad skyddsåtgärder gas (Mkr)
Park P5H	4 900	6–9	4–6	-
Park P5H deponi	8 500	12–16	8–10	-
Park P3	5 800	7–9	4–6	-
Bostadskvarter	16 700	18–23	-	0,1
Lokalgata vid bostadskvarter	6 800	9–12	6–7	-
Idrottshall	7 700	11–15	8–11	0,1
Gata vid idrottshall	6 200	8–11	4–6	0,7
Skolbyggnad inkl skolgård	55 800	76–100	50–64	0,8

5 Slutsatser och rekommendationer

Sammantaget har de genomförda utredningarna visat på att marken inom Backaplan DP3 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 schaktvolymer och höga kostnader för omhändertagande av överskottsmassor.

Att tillämpa de mätbara åtgärdsåtgärder som föreslagits för Backaplanområdet 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 schaktvolymer) än vad som varit fallet om Naturvårdsverkets generella riktvärden fått gälla.

Det bör dock påpekas att möjligheten att kunna tillämpa åtgärdsmålen 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.

Vad gäller åtgärder för att reducera eventuella risker förknippade med gasförekomst behöver omfattning och utformning utredas utifrån platsspecifika förhållanden inom respektive kvarter i samband med detaljprojektering.

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 DP3. En andel av DP3 är dock bebyggd och de underlag som finns att tillgå angående mark under byggnaderna är mycket knapphändig. Kompletterande undersökningar rekommenderas för att minska osäkerheterna. 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.

Naturvårdsverket. (2009, rev 2025). Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976. Stockholm: Naturvårdsverket.

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

Backaplan DP3 – Park P5H

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Längsmed Kvillebäcken planeras för en stadsdelspark inom ramen för Backaplan DP3. Föreliggande PM omfattar den södra delen, se ljusgrön markering i **figur 1**. Delområdet har, baserat på tidigare framtagna underlag, bedömts ligga utanför det deponiområde som finns på Backaplan.

Aktuell del av den blivande stadsdelsparken har en area på drygt 4 700 m² och ligger inom fastigheten Backa 866:731. Inga befintliga byggnader finns inom området, vars östra del är asfalterad medan den västra delen (intill Kvillebäcken) till stor del utgörs av grönytor.



Figur 1. Den ljusgröna markering som pekas ut ovan visar lokalisering av Park P5H, del av den stadsdelspark som planeras inom Backaplan DP3. Underlag tillhandahållet av EXF

Tidigare och nuvarande verksamheter

Flygbilder från tidigt 1940-tal visar på att marken används för odlingsändamål. På motsvarande underlag från 1960 kan man se att området delvis används som upplagsyta eller liknande, men det går inte med säkerhet att avgöra om området är asfalterat. Någon information om tidigare verksamheter på platsen finns ej att tillgå i det underlag som sammanställts för detaljplanearbetet.

I nuläget används områdets östra del primärt för parkeringsändamål. Längsmed Kvillebäcken finns en grönyta som genomskärs av en asfalterad gång- och cykelbana.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Delområdet har utretts med avseende på förekomst av föroreningar i mark vilket framgår av följande rapport:

- DeKa Enviro AB (2022). Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRAs utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.

Nedan följer en kort sammanfattning av tillgängligt underlag och resultat inom aktuellt delområde. För detaljerade beskrivningar hänvisas till rapporten ovan.

Sammantaget finns fem undersökningspunkter lokaliserade inom eller i nära anslutning till blivande del av parken. Tre av dessa är placerade i de asfalterade ytorna i områdets östra del (skruvborrpunkter utförda med geoteknisk borrhandsvagn) och den fjärde, en provgrop, ligger i en grönyta strax norr om delområdet.

Inom de asfalterade ytorna uppgick asfaltens tjocklek till ca 5 centimeter. Inga fältanteckningar eller laboratorieanalyser tyder på förekomst av så kallad tjärasfalt. Under asfalten finns fyllnadsmassor med mycket varierande karaktär. Inslag av tegel förekommer i stor utsträckning och det finns även observationer om inslag av bland annat kakel, bitumen (asfalt) och trä. Sådant material förekommer enligt fältanteckningarna även i fyllnadsmassorna i den provgrop som utförts. I tre av de fyra skruvborrpunkterna noteras lukt eller stark lukt från det ytligaste fyllnadsmaterialet (ca 0–0,7 m u my).

Fyllnadsmassornas mäktighet inom området uppgår till mellan 1,5 och 2 meter enligt fältprotokoll från de ovan beskrivna undersökningspunkterna. Därunder finns vad som i fält bedömts vara naturligt avsatt lera alternativt mullhaltig lera.

Sammantaget har elva prover på fyllnadsmassor analyserats inom ramen för de undersökningar som utförts. Endast ett av dessa uppvisar halter som är lägre än Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Värt att notera är dock att PCB, som förekommer i halter över KM i samtliga prover från delområdet som analyserats med avseende på innehåll av denna parameter, inte ingått i analysomfattning för detta prov.

Fem prover på fyllnadsmassor innehåller halter i intervallet KM-MKM och ytterligare fem har halter över MKM men under FA. Det är i allmänhet PAH (M och H) eller metallerna zink och bly som förekommer i halter över MKM.

Inga halter över FA har påvisats i de analyserade proverna fyllnadsmassorna, däremot uppvisar ett prov på underliggande mullhaltig lera som analyserats halter av PAH-H över tillämpbar koncentrationsgräns. I samma prov förekommer även aromatiska kolväten och PAH-M i halter över MKM och stark lukt noterades från materialet.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Baserat på data från de undersökningspunkter som finns inom området antas fyllnadsmassornas mäktighet lokalt uppgå till ca 1,8 meter.

För denna utredning har antagits att framtida marknivåer inom aktuell del av parken i princip kommer att sammanfalla med dagens.

Förekomst av deponigas

Aktuellt område ligger utanför gränsen till det område som bedömts höra till den deponi som finns på Backaplan. Några mätningar av deponigas har inte utförts inom ramen för tidigare utredningar.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Området kommer i framtiden att användas som parkmark. Några byggnader planeras inte på platsen.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 0,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för mark inom blivande stadsdelspark, till vilket aktuellt delområde hör. Teknisk schakt kommer att 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 detaljprojektering av parken.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Antagande om 0,5 meters teknisk schakt samt oförändrad höjdsättning jämfört med nuläget innebär att delar av de kvarvarande fyllnadsmassorna kommer att klassas som yttjord (0-1 m under framtida markyta) vid jämförelser med de platsspecifika åtgärds mål som föreslagits för parkmark inom Backaplan. En jämförelse mellan dessa riktvärden och halter i de fyllnadsmassor som kommer att kvarstå efter teknisk schakt visar på ett behov av ytterligare åtgärder, så kallad miljöschakt.

För denna kostnadsbedömning har antagits att fyllnadsmassor ner till 1 meters djup, motsvarande ytterligare 0,5 meters schakt utöver vad som planeras av tekniska skäl, kommer att krävas inom hela den aktuella parkdelens yta. Bland annat uppvisar prover uttagna från djupintervallet 0,5–1 m u my halter av bly, koppar, zink och PAH över de aktuella åtgärds målen.

Jämförelser mellan analyserade prover på djup större än en meter under nuvarande tillika framtida markyta och föreslagna platsspecifika riktvärden för djupjord inom parkmark visar inte på ett generellt behov att utöka schaktdjupet ytterligare. Baserat på de kraftigt förhöjda PAH-halter som påvisats i en enstaka punkt bedöms det dock vara sannolikt att krav på ytterligare urschaktning av miljöskäl kommer att aktualiseras inom mindre delområden. Detta har omsatts till preliminära antaganden i kostnadsbedömningen, se nedan.

Eventuell förekomst av deponigas har inte undersökts inom aktuellt delområde. Då det ligger utanför det f d deponiområdet och inga byggnader planeras har inga tillkommande kostnader för riskreducerande åtgärder förknippat med gas tagits med i beräkningarna.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt respektive miljöschakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom aktuellt delområde tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 4 700 m² och framtida markanvändning är parkmark.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 1,8 meter.
- Tekniskt schaktdjup förutsätts generellt uppgå till 0,5 meter.
- Generell miljöschakt, som omfattar ytterligare 0,5 meter inom hela den aktuella delen av stadsdelsparken, förutsätts komma att krävas.
- Utöver ovanstående antas att urschaktning av samtliga fyllnadsmassor (ner till i medel 1,8 m u my) utförs lokalt inom motsvarande ca 5% av områdets yta (ca 250 m²).
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Tjårhaltig asfaltbeläggning och/eller tjårindränkt makadam förutsätts ej förekomma inom delområdet. Hantering av asfalt har ej betraktats separat.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- De överskottsmassor som kommer att hanteras förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 8 500 m³ fyllnadsmassor förekommer inom aktuell del av parken, och att mer än hälften (ca 4 900 m³) av dessa kommer att behöva hanteras inom ramen för framtida markarbeten (teknisk schakt + miljöschakt).

Med ledning av tillgängliga underlagsrapporter har massorna på olika djupintervall antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår av **tabell 1**. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå, men har även tagit hänsyn till fältobservationer, mätning med fältinstrument (PID och XRF) 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 (Park P5H). Djupangivelser utgår från dagens markyta.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Park P5H, teknisk schakt (0–0,5 m u my)	0	50	50	0
Park P5H, generell miljöschakt (0,5 - 1 m u my)	0	20	75	5
Park P5H, lokal miljöschakt (>1 m u my)	0	0	50	50

De sammanvägda bedömningarna gällande fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll bygger på information från totalt 11 laboratorieanalyser uttagna från 4 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning det aktuella delområdet. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 1 200 m² eller en laboratorieanalys per ca 750 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuell del av framtida stadsdelspark utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. Schablonkostnad för tillkommande miljöschakt inkluderar schakt samt inköp, transport och utläggning av återfyllnadsmassor inom det urschaktade området.

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 Park P5H samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt.

Kostnadspost	Antaget pris*
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter under KM	250 – 300 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter KM-MKM	350 – 550 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter MKM-FA	600 – 750 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter över FA	800 – 1 000 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	400 – 600 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 ev. laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För den södra delen av stadsdelsparken inom Backaplan DP3 (P5H) beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 4 900 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 6–9 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör kostnad för teknisk schakt ca 2–3 Mkr och för tillkommande miljöschakt ca 4–6 Mkr.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplansområdet har ej uppskattats för aktuellt delområde.

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/omfattningen av tillkommande miljöschakt, då detta behöver avgöras i samråd med tillsynsmyndigheten (Miljöförvaltningen, Göteborgs stad).
- Eventuell förekomst av invasiva främmande arter, vilket kan medföra extra kostnader för hantering och kvittblivning av massor.

Tillkommande kostnader för speciellt anpassade schaktmetoder eller liknande för att eventuellt möjliggöra bevarande av befintliga träd ingår inte i bedömningen.

Slutsats och rekommendationer

- Bedömningen av föroreningssituationen inom blivande del av stadsdelsparken utgår från ett relativt knapphändigt underlag i förhållande till områdets yta. Även om variationer förekommer bedöms resultaten dock ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.
- Då denna åtgärdsutredning är av övergripande art har enbart tillkommande urschaktning beaktats - inga alternativa riskreducerande åtgärdsmetoder har utretts. Om andra metoder blir aktuella kan kostnadsbilden komma att förändras.
- Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PCB, eftersom denna ämnesgrupp frekvent förekommer i förhöjda halter inom aktuellt delområde, och även PFAS. Kompletteringar bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.

Backaplan DP3 – Park P5H deponi

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Längsmed Kvillebäcken planeras för en stadsdelspark inom ramen för Backaplan DP3. Föreliggande PM omfattar den gröna markering som pekas ut i **figur 1**. Delområdet har, baserat på tidigare framtagna underlag, bedömts ligga inom det deponiområde som finns på Backaplan (se nedan).

Aktuell del av den blivande stadsdelsparken har en area på ca 8 500 m² och ligger huvudsakligen inom fastigheterna Backa 168:1, 766:973 och 866:574. På de två förstnämnda av dessa finns en befintlig verkstadsbyggnad. I den västra delen, intill Kvillebäcken, finns grönytor. Genom området löper i dagsläget Deltavägen.



Figur 1. Den gröna markering som pekas ut ovan visar lokalisering av Park P5H deponi, del av den stadsdelspark som planeras inom Backaplan DP3. Underlag tillhandahållet av EXF.

Tidigare och nuvarande verksamheter

På flygbilder från tidigt 1930-tal utgörs området av åkermark. Därefter, under en tidsperiod av ungefär 30 år (ca 1940 - 1960-tal) användes aktuell del av Backaplansområdet som deponi för blandade rivnings- och schaktmassor.

I områdets norra och västra del (längsmed Kvillebäcken) finns i dagsläget en grönyta som genomskärs av en asfalterad gång- och cykelbana. På den östra sidan av Deltavägen, huvudsakligen på fastigheten Backa 168:1, finns en verkstadsbyggnad som uppfördes

ca 1980, det vill säga efter det att deponiverksamheten avslutats. Byggnaden, som enligt uppgift i en tidigare utförd undersökning (se nedan), har byggts till i flera omgångar. Lokalerna har primärt använts för fordonsrelaterad verkstadsverksamhet och i nuläget inhyser de en däckfirma.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Delområdet har utretts med avseende på förekomst av föroreningar i mark vilket framgår av följande rapport:

- SWECO, (2009). Fastigheten Backa 168:1, Hisingen. Översiktlig miljöteknisk markundersökning. Beställare: Norra Älvstranden Utveckling AB.
- SWECO (2020). Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning. Beställare: Balder projektutveckling AB.
- DeKa Enviro AB (2022). Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRAs utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.

Nedan följer en kort sammanfattning av tillgängligt underlag och resultat inom aktuellt delområde. För detaljerade beskrivningar hänvisas till rapporterna ovan.

Sammantaget finns elva undersökningspunkter, fördelat på tre provgropar och åtta skruvborrpunkter, lokaliserade inom eller i nära anslutning till blivande del av parken. Sex av dessa är placerade inom fastigheten Backa 168:1 (varav fyra inomhus, i befintlig byggnad), en nära tomtgränsen på fastigheten Backa 168:5 och de övriga i grönytorna närmare Kvillebäcken.

Inga av fältanteckningarna tyder på förekomst av så kallad tjärasfalt inom de asfalterade ytorna, men det finns inga laboratorieanalyser på asfalt att tillgå. Inom hela området finns fyllnadsmassor, vilka tenderar att ha en något mindre mäktighet närmast Kvillebäcken (ca 1,2–1,5 m) än i den östra, hårdgjorda/bebyggda delen av området (ca 2–2,5 m). I många fall är det dock svårt att uttyda fyllnadsmassornas mäktighet med ledning av fältprotokollen.

Notering om lätt oljelukt har endast gjorts på en nivå i en av skruvborrpunkterna, belägen på fastigheten Backa 168:1. Inslag av krossat tegel, betong och diverse rivningsrester som plåt och glas förekommer generellt i fyllnadsmassorna, som underlagras av vad som i fält bedömts vara naturligt avsatt lera.

Sammantaget har femton prover på fyllnadsmassor analyserats inom ramen för de undersökningar som utförts. Två av dessa uppvisar halter som är lägre än Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Tre av proverna på fyllnadsmassor innehåller halter i intervallet KM-MKM, med avseende på metaller men i majoriteten av fallen även av PAH-M.

Mer än hälften, åtta stycken, av de analyserade proverna på fyllnadsmassor uppvisar halter över MKM-riktvärden men under koncentrationsgränserna för FA. Huvudsakligen är det metaller (bly, koppar och zink men ställvis även krom och nickel) som uppvisar

halter i detta intervall. Två av de analyserade proverna innehåller PAH i intervallet MKM - FA.

I två av proverna har metaller respektive PAH-H uppmätts över rekommenderade koncentrationsgränser för FA. Ett av dessa kommer från en provgrop i grönområdet, det andra från en skruvborrpunkt inom nuvarande verkstadsområde.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Baserat på data från de undersökningspunkter som finns inom området antas fyllnadsmassornas medelmäktighet uppgå till ca 2 meter.

För denna utredning har antagits att framtida marknivåer inom aktuell del av parken i princip kommer att sammanfalla med dagens.

Förekomst av deponigas

Delområdet ligger i utkanten av den deponi som finns på Backaplan. En mätpunkt för deponigas finns intill Deltavägen, vid den befintliga verkstadsbyggnadens nordvästra fasad. I aktuell punkt har koldioxid i en koncentration över 5% uppmätts vid ett av mättillfällena, vilket innebär att den tilldelats ”klass 2 – låg risk” vid tidigare utförd gasriskbedömning.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Området kommer i framtiden att användas som parkmark. Några byggnader planeras inte på platsen.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 0,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för mark inom blivande stadsdelspark, till vilket aktuellt delområde hör. Teknisk schakt kommer att 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 detaljprojektering av parken.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Antagande om 0,5 meters teknisk schakt samt oförändrad höjdsättning jämfört med nuläget innebär att delar av de kvarvarande fyllnadsmassorna kommer att klassas som yttjord (0–1 m under framtida markyta) vid jämförelser med de platsspecifika åtgärds mål som föreslagits för parkmark inom Backaplan. En jämförelse mellan dessa riktvärden och halter i de fyllnadsmassor som kommer att kvarstå efter teknisk schakt visar på ett behov av ytterligare åtgärder, så kallad miljöschakt.

För denna kostnadsbedömning har antagits att fyllnadsmassor ner till 1 meters djup, motsvarande ytterligare 0,5 meters schakt utöver vad som planeras av tekniska skäl, kommer att krävas inom hela den aktuella parkdelens yta. Bland annat uppvisar prover

uttagna från djupintervallet 0,5–1 m u my i flertalet fall halter av bly, koppar, zink och PAH över de aktuella åtgärds målen.

Jämförelser mellan analyserade prover på djup större än en meter under nuvarande tillika framtida markyta och föreslagna platsspecifika riktvärden för djupjord inom parkmark visar inte på ett behov att utöka schaktdjupet ytterligare.

Viss indikation på förekomst av deponigas, i form av en uppmätt koncentration av koldioxid, har konstaterats i en mät punkt inom området. Potentiella risker kopplat till detta kan komma att kvarstå efter ovan beskrivna åtgärder. Detta beror dels på att alla fyllnadsmassor inom området enligt bedömningen ovan sannolikt inte kommer att behöva avlägsnas, dels på att spridning från och till omgivande park- och kvartersmark – även utanför aktuellt detaljplaneområde - kan uppstå. Det bedöms därför preliminärt kunna bli aktuellt att vidta vissa skyddsåtgärder för att reducera de potentiella riskerna förknippat med förekomst av gas.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt respektive miljöschakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom aktuellt delområde tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 8 500 m² och framtida markanvändning är parkmark.
- Fyllnadsmassornas mäktighet antas i medeltal uppgå till ca 2 meter.
- Tekniskt schaktdjup förutsätts generellt uppgå till 0,5 meter.
- Miljöschakt som omfattar ytterligare 0,5 meter inom hela det aktuella parkområdet förutsätts komma att krävas.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Tjårhaltig asfaltbeläggning och/eller tjårindränkt makadam förutsätts ej förekomma inom delområdet. Hantering av asfalt har ej betraktats separat.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- De överskottsmassor som kommer att hanteras förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 17 000 m³ fyllnadsmassor förekommer inom aktuell del av parken, och att hälften (ca 8 500 m³) av dessa kommer att behöva hanteras inom ramen för framtida markarbeten (teknisk schakt + miljöschakt).

Vid beräkning av kostnader har massorna på djupet 0–1 m u my, med ledning av tillgängliga underlagsrapporter, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår av **tabell 1**. Att samma antaganden gjorts för båda djupintervallen beror bland annat på att samlingsprover uttagits vid undersökningarna. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till mätresultat från PID / XRF, fältobservationer 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 (park P5H deponi). Djupangivelser utgår från dagens markyta.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Park P5H deponi, teknisk schakt (0–0,5 m u my)	0	20	60	20
Park P5H deponi, generell miljöschakt (0,5–1 m u my)	0	20	60	20

De sammanvägda bedömningarna gällande fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll bygger på information från totalt 15 laboratorieanalyser uttagna från 11 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning det aktuella delområdet. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 800 m² eller en laboratorieanalys per ca 1 100 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuell del av framtida stadsdelspark utförts. För den tekniska schakten (i detta fall 0–0,5 m u my) inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. Schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (0,5-1m) inkluderar schakt samt inköp, transport och utläggning av återfyllnadsmassor inom det urschaktade området.

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 Park P5H deponi samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt.

Kostnadspost	Antaget pris*
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter under KM	250 – 300 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter KM-MKM	350 – 550 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter MKM-FA	600 – 750 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter över FA	800 – 1 000 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	400 - 600 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 ev. lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För den aktuella delen av stadsdelsparken inom Backaplan P3 (P5H deponi) beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 8 500 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 12 – 16 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör kostnad för teknisk schakt ca 4–6 Mkr och för tillkommande miljöschakt ca 8–10 Mkr.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplansområdet kan bli aktuella men har inte uppskattats för aktuellt delområde. Själva parken består av utomhusmiljö och är därmed välventilerad; eventuellt kan vissa åtgärder komma att krävas i exempelvis dagvattenbrunnar eller motsvarande. Parken angränsar inte mot någon blivande kvartersmark inom DP3.

Observera att behovet av detta behöver avgöras i projekteringsskedet, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc. Den fortsatta projekteringen av området får då avgöra skyddsåtgärd avseende gas samt dess placering.

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/omfattningen av tillkommande miljöschakt, då detta behöver avgöras i samråd med tillsynsmyndigheten (Miljöförvaltningen, Göteborgs stad).
- Eventuell förekomst av invasiva främmande arter, vilket kan medföra extra kostnader för hantering och kvittblivning av massor.
- Eventuellt behov av riskreducerande åtgärder beroende på förekomst av deponigas.

Tillkommande kostnader för speciellt anpassade schaktmetoder eller liknande för att eventuellt möjliggöra bevarande av befintliga träd ingår inte i bedömningen.

Slutsats och rekommendationer

- Bedömningen av föroreningssituationen inom blivande del av stadsdelsparken utgår från ett relativt knapphändigt underlag i förhållande till områdets yta och volymen fyllnadsmassor. Även om variationer förekommer bedöms resultaten dock ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.
- Då denna åtgärdsutredning är av övergripande art har enbart tillkommande urschaktning beaktats - inga alternativa riskreducerande åtgärdsmetoder har utretts. Om andra metoder blir aktuella kan kostnadsbilden komma att förändras.
- Kompletterande utredningar och riskbedömningar med fokus på deponigas rekommenderas inom delområdet i samband med projektering.
- Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PCB och PFAS och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.

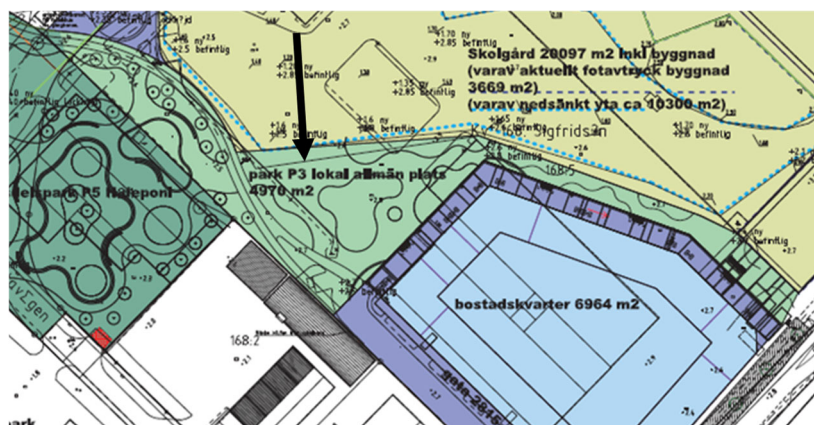
Backaplan DP3 – Park P3 (lokal allmän plats)

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Längsmed Kvillebäcken planeras för en större park inom ramen för Backaplan DP3. Föreliggande PM omfattar den östra delen som utgörs av ett stråk ”allmän plats” som sträcker sig från Deltavägen över hela den nuvarande fastigheten Backa 168:5, se grön markering i **figur 1**. Delområdet har, baserat på tidigare framtagna underlag, bedömts ligga inom det deponiområde som finns på Backaplan.

Aktuellt blivande parkområde har en area på ca 5 000 m². Större delen av området är hårdgjort och en befintlig byggnad tangerar dess centrala del.



Figur 1. Den gröna markering som pekas ut ovan visar lokalisering av Park P3-lokal allmän plats, del av det parkområde som planeras inom Backaplan DP3. Underlag tillhandahållet av EXF.

Tidigare och nuvarande verksamheter

På flygbilder från tidigt 1930-tal utgörs området av åkermark. Därefter, under en tidsperiod av ungefär 30 år (ca 1940 - 1960-tal) användes aktuell del av Backaplanområdet som deponi för blandade rivnings- och schaktmassor.

Fastigheten exploaterades i början av 1970-talet, efter det att deponering upphört. Verksamheten har huvudsakligen utgjorts av en bussdepå, innefattande bland annat uppställning av bussar, bilvårdsanläggning och mekanisk verkstad.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Delområdet har utretts med avseende på förekomst av föroreningar i mark vilket framgår av följande rapporter:

- VA-teknik & Vattenvård (2014). Miljöteknisk markundersökning - Fastigheten Backa 168:5, Göteborgs stad. Beställare: Veolia Transport Sverige AB.
- COWI AB (2019). Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- SWECO (2020). Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning. Beställare: Balder projektutveckling AB.
- DeKa Enviro AB (2022). Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRAs utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- Liljemark Consulting (2025). MMU Kville Bussdepå, Backa 168:5, Göteborgs kommun. Beställare: GS Buss AB.

Nedan följer en kort sammanfattning av tillgängligt underlag och resultat inom aktuellt delområde. För detaljerade beskrivningar hänvisas till rapporterna ovan.

Sammantaget finns nio undersökningspunkter lokaliserade inom eller i nära anslutning till blivande del av parken. Samtliga har utförts med geoteknisk borrhandsvagn (skruvprovtagning) och huvuddelen ligger inom asfalterade ytor. Inga av utredningarna tyder på att så kallad tjärasfalt förekommer inom området.

Under asfalten finns fyllnadsmassor med mycket varierande karaktär. I några av punkterna finns grovt material (sten, grus, sand, makadam) med en mäktighet på ca 0,5 meter; i enstaka fall betydligt mer. I andra punkter återfinns istället finkornigare fyllnadsmaterial med inslag av exempelvis tegel redan från markytan. Uppgifter om mörk färg på fyllnadsmaterialet, alternativt svarta inslag, är vanligen förekommande i fältanteckningarna. Tegelinslag förekommer i nästan alla punkter.

I fyra av de nio punkterna finns noteringar om petroleumlukter i fältprotokollen, i huvuddelen av fallen gäller detta material beläget på mer än 1,5 meters djup räknat från dagens markyta. Potentiell förekomst av flyktiga ämnen indikeras även av PID-mätningar, där det i en av punkterna noteras ett kraftigt utslag (>2000 ppm) på yttligt beläget material. Petroleumlukter i kombination med mycket höga PID-avläsningar (5 000 ppm) och inslag av blåfärgat material har dokumenterats vid övergång mellan fyllnadsmassor och lera i en punkt belägen strax utanför området.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom området uppgår till mellan 0,5 och 3,2 meter enligt fältprotokoll från de ovan beskrivna undersökningspunkterna. Att endast en halvmeter fyllnadsmassor skulle finnas lokalt bedöms dock inte vara troligt; sannolikt rör det sig om fyllnadsmaterial bestående av lera som i fält felaktigt bedömts vara naturligt avsatt.

Under fyllnadsmassorna finns vad som i fält bedömts vara naturligt avsatt lera alternativt siltig lera eller lerig silt, i vissa fall med torrskorpa.

Sammantaget har fjorton prover på fyllnadsmassor och två prover på naturligt avsatt lera analyserats på laboratorium inom ramen för de undersökningar som utförts.

Beskrivningarna nedan omfattar i huvudsak fyllnadsmassorna. I de fall där naturligt avsatta leran bedömts vara potentiellt föroreningspåverkad beroende på ovanliggande material beskrivs dock även detta.

Tre av de analyserade proverna på fyllnadsmassor uppvisar halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Ett av dem har dock enbart analyserats med avseenden på innehåll av klorerade alifater, vilket innebär att de parametrar som generellt förekommer i förhöjda halter inom Backaplansområdet (metaller och PAH) inte ingått i analysomfattningen. Ytterligare ett har vid mätning med PID-instrument gett ett utslag på över 2 000 ppm, vilket är en stark indikation på förekomst av flyktiga organiska ämnen. Det tredje består av lera som sannolikt tillförts platsen.

Fem av proverna innehåller halter i intervallet KM-MKM och ytterligare fem har halter över MKM men under FA. Det är i allmänhet PAH (M och H) eller metallerna zink och bly som förekommer i halter över KM eller MKM. Variationer förekommer, ett exempel på detta är en halt av xylen överstigande MKM i ett enstaka prov med inslag av blått material. Analysomfattningen för provet har omfattat cyanid men halterna av aktuell parameter är under rapporteringsgränsen. I samma punkt har föroreningspåverkan på den underliggande, naturligt avsatta leran indikerats. Laboratorieanalys av lerprovet visar endast på en lätt förhöjd halt av bly, men lukt har noterats och PID-mätning har gett ett utslag på ca 1 200 ppm.

I ett prov har halter över FA av metallerna bly och zink påvisats.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Baserat på data från de undersökningspunkter som finns inom det aktuella området antas fyllnadsmassornas mäktighet i medeltal uppgå till ca 2,6 meter.

För denna utredning har antagits att framtida marknivåer inom parken i princip kommer att sammanfalla med dagens.

Förekomst av deponigas

Några mätpunkter för deponigas finns ej i aktuellt delområde; tre stycken ligger dock i närheten av dess nordvästra del (inom blivande skolgård respektive i park "P5H deponi"). I de två förstnämnda har mätningarna detekterat metan, dock i koncentrationer under den gräns på 1% som används som jämförvärde vid bedömning av risker. Punkterna har därför tilldelats "klass 1 - mycket låg risk". I punkten inom "P5H deponi" har koncentration av koldioxid över 5% uppmätts, vilket leder till bedömningen att den faller inom "klass 2 - låg risk". För detaljer avseende riktvärden och riskbedömningsmetodik hänvisas till SWECO, 2020 (se ovan).

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Området kommer i framtiden att användas som parkmark. Några byggnader planeras inte på platsen.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 0,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för mark inom den blivande parken. Teknisk schakt kommer att 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 detaljprojektering av området.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Antagande om 0,5 meters teknisk schakt samt oförändrad höjdsättning jämfört med nuläget innebär att delar av de kvarvarande fyllnadsmassorna kommer att klassas som yttjord (0–1 m under framtida markyta) vid jämförelser med de platsspecifika åtgärds mål som föreslagits för parkmark inom Backaplan. En jämförelse mellan dessa riktvärden och halter i de fyllnadsmassor som kommer att kvarstå efter teknisk schakt visar på ett behov av ytterligare åtgärder, så kallad miljöschakt.

För denna kostnadsbedömning har antagits att fyllnadsmassor ner till 1 meters djup, motsvarande ytterligare 0,5 meters schakt utöver vad som planeras av tekniska skäl, kommer att krävas inom hela den aktuella parkens yta. Huvuddelen av prover uttagna från djupintervallet 0,5–1 m u my uppvisar halter av barium, bly, koppar, zink och PAH över de aktuella åtgärds målen.

Jämförelser mellan analyserade prover på djup större än en meter under nuvarande tillika framtida markyta och föreslagna platsspecifika riktvärden för djupjord inom parkmark visar inte på ett generellt behov att utöka schaktdjupet ytterligare. Lokalt bedöms det dock vara sannolikt att krav på ytterligare urschaktning av miljöskäl kommer att aktualiseras inom mindre delområden.

Eventuell förekomst av deponigas har inte undersökts inom aktuellt delområde, men metan och koldioxid har påvisats i angränsande områden (3 punkter). Potentiella risker kopplat till gasförekomst kan komma att kvarstå efter ovan beskrivna åtgärder, dels eftersom förekomst av gas inom själva det aktuella parkområdet inte har utretts, dels eftersom spridning från och till omgivande park- och kvartersmark (beroende på utbyggnadsordning, grad av urschaktning etc.) kan komma att uppstå. Det bedöms därför preliminärt kunna bli aktuellt att vidta vissa skyddsåtgärder för att reducera de potentiella riskerna förknippat med eventuell förekomst av gas.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt respektive miljöschakt har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom aktuellt delområde tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 5 000 m² och framtida markanvändning är parkmark.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 2,6 meter.
- Tekniskt schaktdjup förutsätts generellt uppgå till 0,5 meter.
- Miljöschakt som omfattar ytterligare 0,5 meter inom hela det aktuella parkområdet förutsätts komma att krävas.
- Utöver ovanstående antas att urschaktning av samtliga fyllnadsmassor (ner till i medel 2,6 m u my) utförs lokalt inom motsvarande ca 10% av områdets yta (ca 500 m²).
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Tjårhaltig asfaltbeläggning och/eller tjårindränkt makadam förutsätts ej förekomma inom delområdet. Hantering av asfalt har ej betraktats separat.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- De överskottsmassor som kommer att hanteras förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 13 000 m³ fyllnadsmassor förekommer inom aktuell del av parken, och att knappt hälften (ca 5 800 m³) av dessa kommer att behöva hanteras inom ramen för framtida markarbeten (teknisk schakt + miljöschakt).

Med ledning av tillgängliga underlagsrapporter har massorna på olika djupintervall antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår av **tabell 1**. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till mätningar med fältinstrument (PID och XRF), fältobservationer 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 (Park P3). Djupangivelser utgår från dagens markyta.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Park P3, teknisk schakt (0–0,5 m u my)	0	40	60	0
Park P3, generell miljöschakt (0,5 - 1 m u my)	0	60	40	0
Park P3, lokal miljöschakt (>1 m u my)	0	0	50	50

De sammanvägda bedömningarna gällande fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll bygger på information från totalt 14 laboratorieanalyser uttagna från 9 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning det aktuella delområdet. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 550 m² eller en laboratorieanalys per ca 950 m³ fyllnadsmassor.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuell framtida park utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. Schablonkostnad för miljöschakt inkluderar schakt samt inköp, transport och utläggning av återfyllnadsmassor inom det urschaktade området.

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 Park P3 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt.

Kostnadspost	Antaget pris*
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter under KM	250 – 300 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter KM-MKM	350 – 550 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter MKM-FA	600 – 750 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter över FA	800 – 1 000 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	400 - 600 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 ev. lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För den aktuella parken (P3 – lokal allmän plats) inom Backaplan DP3 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 5 800 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 7–9 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör kostnad för teknisk schakt ca 2–3 Mkr och för tillkommande miljöschakt ca 4–6 Mkr.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplansområdet kan bli aktuella men har inte uppskattats för aktuellt delområde. Själva parken består av utomhusmiljö och är därmed välventilerad; eventuellt kan vissa åtgärder komma att krävas i exempelvis dagvattenbrunnar eller motsvarande. Parken angränsar till blivande kvartersmark inom DP3.

Observera att behovet av detta behöver avgöras i projekteringsskedet, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc. Den fortsatta projekteringen av området får då avgöra skyddsåtgärd avseende gas samt dess placering.

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/omfattningen av tillkommande miljöschakt, då detta behöver avgöras i samråd med tillsynsmyndigheten (Miljöförvaltningen, Göteborgs stad).
- Eventuellt behov av riskreducerande åtgärder beroende på förekomst av deponigas.

Slutsats och rekommendationer

- Bedömningen av föroreningssituationen inom blivande del av stadsdelsparken utgår från ett relativt knapphändigt underlag i förhållande till områdets yta. Även om variationer förekommer bedöms resultaten dock ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.
- Då denna åtgärdsutredning är av övergripande art har enbart tillkommande urschaktning beaktats - inga alternativa riskreducerande åtgärdsmetoder har utretts. Om andra metoder blir aktuella kan kostnadsbilden komma att förändras.
- Kompletterande utredningar och riskbedömningar med fokus på deponigas rekommenderas i samband med projektering, för att avgöra eventuellt behov av riskreducerande åtgärder.
- Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.

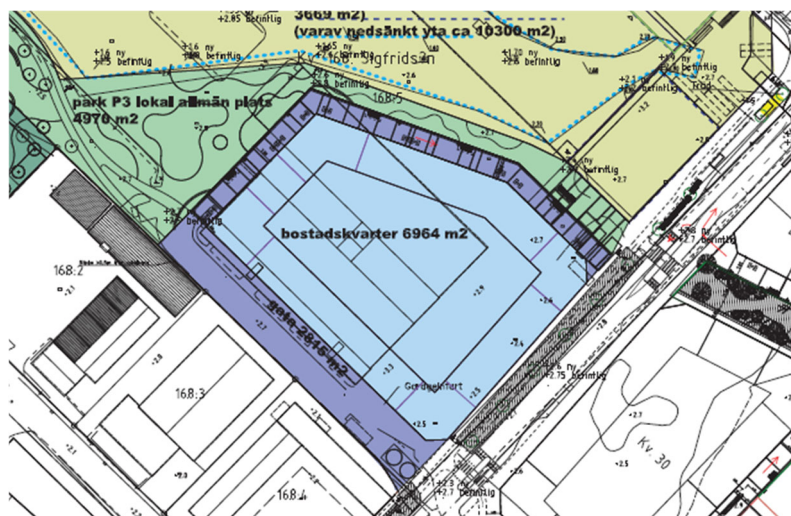
Backaplan DP3 – Bostadskvarter och lokalgata inom Backa 168:5

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Ett bostadskvarter med kringliggande lokalgata planeras i den nordvästra delen av området för DP3, med nuvarande fastighetsbeteckning Backa 168:5 (del av), se blå respektive lila markering i **figur 1**. Delområdets totala area uppgår till ca 9 800 m², varav kvarteret utgör ca 7 000 m² och lokalgatan ca 2 800 m².

Markytan är asfalterad och inom stor del av området finns en befintlig byggnad som inhyser bland annat kontor, verkstad och tvätthall tillhörande Kville Bussdepå. I den södra delen av området finns tankar för bland annat diesel.



Figur 1. Visar lokalisering av det bostadskvarter (markerat i blått) och den lokalgata (markerad med lila) som planeras i den nordvästra delen av Backaplan DP3. Underlag tillhandahållet av EXF-

Tidigare och nuvarande verksamheter

På flygbilder från tidigt 1930-tal utgörs området av åkermark. Därefter, under en tidsperiod av ungefär 30 år (ca 1940 - 1960-tal) användes aktuell del av Backaplans-området som tipp för blandade rivnings- och schaktmassor.

Fastigheten exploaterades i början av 1970-talet och verksamheten har huvudsakligen utgjorts av en bussdepå, innefattande bland annat uppställning av bussar, bilvårdsanläggning och mekanisk verkstad.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Området har utretts med avseende på förekomst av föroreningar i mark vid flera tillfällen under den senaste tioårsperioden, vilket framgår av följande rapporter:

- VA-teknik & Vattenvård (2014). Miljöteknisk markundersökning - Fastigheten Backa 168:5, Göteborgs stad. Beställare: Veolia Transport Sverige AB.
- COWI AB (2017). Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Miljö, område 2. Beställare: Trafikverket.
- COWI AB (2019). Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- SWECO (2020). Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning. Beställare: Balder projektutveckling AB.
- DeKa Enviro AB (2022). Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRA utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- Liljemark Consulting (2025). MMU Kville Bussdepå, Backa 168:5, Göteborgs kommun. Beställare: GS Buss AB.

Nedan följer en kort sammanfattning av tillgängligt underlag och resultat inom aktuellt delområde. För detaljerade beskrivningar hänvisas till respektive underlagsrapport.

Sammantaget finns sexton undersökningspunkter för jord lokaliserade inom eller i nära anslutning till delområdet. De undersökta ytorna är i allmänhet asfalterade och lokalt har asfalt noterats i flera lager. Det finns inga fältnoteringar eller analysresultat som tyder på förekomst av så kallad tjärasfalt.

Under asfalten vidtar i flera punkter ett ca 0,5 m mäktigt lager av grova fyllnadsmassor. Förekomst av finkorniga fyllnadsmassor har dock noterats nära markytan i ett antal punkter. På större djup har fyllnadsmassorna en mer varierande karaktär, med en blandning av grövre och mer finkorniga material. Inslag av bland annat tegel, asfaltkross, glas och träflis förekommer. Lukt av petroleumkolväten och/eller förekomst av olja i massorna har noterats i fem av punkterna enligt tillgängliga fältanteckningar.

Sammantaget finns analysresultat från 30 jordprover att tillgå från delområdet. Av dessa består 26 av fyllnadsmassor och 4 av vad som bedömts vara naturligt avsatt lera. Inga jordprover har uttagits under den befintliga byggnaden.

Fyra av proverna på fyllnadsmassor uppvisar inga halter över Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. För två av dessa har laboratorieanalyser enbart utförts med avseende på innehåll av klorerade ämnen, vilket innebär att eventuella halter av de parametrar som vanligtvis påvisas i förhöjda halter inom området inte framgår. Ytterligare ett har vid mätning med PID-instrument gett upphov till en avläsning på ca 2 200 ppm, vilket kan indikera förekomst av flyktiga ämnen som ej ingått i analysomfattningen. Det fjärde

provet med halter under KM består av ett grovt, ytligt beläget material uttaget i områdets sydöstra del.

Halter av metaller och/eller organiska ämnen (i majoriteten av fallen PAH-H) som ligger i intervallet KM-MKM har konstaterats i fem av proverna på fyllnadsmassor. I fjorton stycken är halterna högre än MKM men under de rekommenderade koncentrationsgränserna för FA. i huvudsak är det metaller (barium, bly, koppar, zink) och PAH-H som leder till denna klassning.

I tre prover har halter över FA konstaterats, i två av fallen avseende metaller (bly och/eller zink). I det andra provet är det en kraftigt förhöjd halt av PAH-H som lett till bedömningen att provet utgörs av FA.

Endast sex laboratorieanalyser på fyllnadsmassor från 0–0,5 meter under dagens markyta finns att tillgå för området. Dessa visar på mycket varierande resultat, från halter under KM till FA. Även det prov som beskrivs ovan – med ett högt PID-utslag men låga halter vid laboratorieanalys - härrör från detta djupintervall.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom området uppgår till mellan 1,5 och 2,6 meter enligt fältprotokoll från de ovan beskrivna undersökningspunkterna. Därunder finns naturligt avsatt lera eller siltig lera. Mäktighetsangivelsen på 1,5 meter har dock bortsetts från vid denna kostnadsbedömning, då det bedöms vara sannolikt att materialet på detta djup istället utgörs av leriga fyllnadsmassor.

Några provtagningar av jord under den befintlig byggnad som ligger inom aktuellt område har ej utförts. Byggnaden, som delvis har ett källarplan, har uppförts etappvis efter det att deponimassorna tillförts. Porluftmätningar under bottenplattan visar på förekomst av bland annat PAH, vilket är en av de ämnesgrupper som vanligen förekommer i förhöjda halter i fyllnadsmassorna inom deponiområdet.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Baserat på data från de undersökningspunkter som finns inom och i nära anslutning till delområdet antas fyllnadsmassornas medelmäktighet uppgå till ca 2,4 meter. Antagandet gäller även den del av området som är bebyggt i dagsläget.

För denna utredning har antagits att framtida marknivåer i princip kommer att sammanfalla med dagens.

Förekomst av deponigas

Aktuell del av Backaplansområdet utgörs av en tidigare deponi. Områdesövergripande undersökningar och utredningar avseende eventuell förekomst av deponigas har utförts, och två av mätpunkterna är belägna i nära anslutning till området för blivande bostadskvarter. Båda punkterna har tilldelats riskklass 1, ("mycket låg risk") baserat på de mätdata som erhållits.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Framtida markanvändning inom området kommer att vara bostadskvarter respektive lokalgata.

För denna utredning har ett tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits inom kvartersmark. Detta innebär att kvarteret förutsätts anläggas med garage- eller källarplan.

Inom lokalgatan har ett tekniskt schaktdjup på 1,35 meter, räknat från dagens markyta. Teknisk schakt kommer att utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Bostadskvarter

Vid antagande om teknisk schakt enligt ovan bedöms alla fyllnadsmassor inom kvartersmarken komma att omfattas av teknisk schakt.

Ytterligare åtgärder på grund av förekomst av markföroreningar bedöms inte vara aktuella, baserat på det underlag avseende föroreningsförekomst som finns att tillgå i dagsläget.

Lokalgata

Vid aktuellt antagande om schaktdjup enligt ovan kommer mer än hälften av fyllnadsmassorna inom blivande gatumark att omfattas av teknisk schakt.

Eftersom gatan ligger intill ett bostadskvarter utgör den en lokalgata. Bedömning av eventuellt behov av miljöschakt har därför utgått från jämförelser med platsspecifika åtgärds mål för kvartersmark. Då kvarvarande massor finns på ett djup som är större än en meter under framtida markyta har jämförelser med åtgärds mål för djupjord utförts.

Halter över ovan angivna åtgärds mål förekommer i en majoritet av de analyserade proverna på fyllnadsmaterial uttagna på djup större än tekniskt schaktdjup. Det rör sig om såväl metaller som PAH, men det är främst förekomsten av massor med förhöjda halter av PAH-M som leder till bedömningen att urschaktning av samtliga fyllnadsmassor kommer att vara nödvändig att utföra.

Deponigas

Utredningar avseende deponigas har utförts i närheten av aktuellt delområde men risken förknippade med uppmätta koncentrationer har bedömts vara mycket låg.

Inom såväl kvartersmark som lokalgata antas samtliga potentiellt gasbildande fyllnadsmassor schaktas ur, men då gas kan förekomma inom angränsande områden kan

frågan inte bortses ifrån. Beroende på utbyggnadsordning och utformning av näraliggande delar av planområdet kan spridning från omgivande mark aktualiseras i samband med framtida markarbeten. Preliminärt bedöms det därför vara nödvändigt att vidta skyddsåtgärder för att reducera riskerna förknippade med gasförekomst.

För denna kostnadsbedömning antas att det är vid byggnation inom kvartersmarken som riskreducerande åtgärder beroende på förekomst av deponigas kan komma att vidtas. Behovet behöver dock utredas vidare i projekteringsskedet. Preliminärt bedöms det inte vara aktuellt att vidta några skyddsåtgärder i lokalgatan, varför några kostnader för detta inte räknats med.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom kvarteret och lokalgatan tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 9 800 m², varav 7 000 m² utgörs av kvartersmark och 2 800 m² är blivande lokalgata.
- Fyllnadsmassorna inom hela området antas ha en medelmåktighet på 2,4 meter; detta gäller även under befintlig byggnad.
- Tekniskt schaktdjup förutsätts generellt uppgå till 3,5 meter inom kvartersmark och 1,35 meter inom lokalgata, räknat från dagens markyta.
- Inom lokalgatan förutsätts att miljöschakt omfattande resterande fyllnadsmassor, motsvarande ett generellt tillkommande schaktdjup på i medel 1,05 meter, kommer att krävas.
- Eventuella kostnader för tillfälliga geotekniska åtgärder i byggskedet, som exempelvis spontning eller schakt med slänter (inkl. masshantering), för att kunna utföra ovan beskriven miljöschakt i lokalgatan ingår ej i beräkningarna.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Tjårhaltig asfaltbeläggning och/eller tjårindränkt makadam förutsätts ej förekomma inom delområdet. Hantering av asfalt har ej betraktats separat.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- De överskottsmassor som kommer att hanteras förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 16 700 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret. Motsvarande volym för lokalgatan uppgår till ca 6 800 m³, varav ca 3 000 m³ uppkommer på grund av tillkommande miljöschakt. Total schaktvolym för kvartersmark och lokalgata uppgår till ca 23 500 m³.

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga underlagsrapporter, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår av **tabell 1**. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analys-

resultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till mätningar med fältinstrument (PID och XRF), fältobservationer 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 (lokalgata vid bostadskvarter). Djupangivelser utgår från dagens markyta.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Bostadskvarter, oavsett djup	0	20	60	20
Lokalgata vid bostadskvarter, teknisk schakt (0–1,35 m u my)	0	30	55	15
Lokalgata vid bostadskvarter, miljöschakt (>1,35 m u my)	0	10	70	20

De sammanvägda bedömningarna gällande fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll bygger på information från totalt 26 laboratorieanalyser uttagna från 16 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning det aktuella delområdet. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 600 m² eller en laboratorieanalys per ca 900 m³ fyllnadsmassor. Det förutsätts även att förhållandena avseende fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll är desamma under befintlig byggnad som inom övriga delar av området (se även ovan). Någon justering för att del av byggnaden är försedd med källare har inte gjorts.

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt område för blivande lokalgata utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. Schablonkostnad för miljöschakt inkluderar schakt samt inköp, transport och utläggning av återfyllnadsmassor inom det urschaktade området.

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 lokalgatan vid bostadskvarteret.

Kostnadspost	Antaget pris*
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter under KM	250 – 300 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter KM-MKM	350 – 550 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter MKM-FA	600 – 750 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter över FA	800 – 1 000 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	400 – 600 kr/m ³
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr

* 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 ev. lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För det blivande bostadskvarteret beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 16 700 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 18–23 Mkr** exkl. moms.

För lokalgatan beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 6 800 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 9–12 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör kostnad för teknisk schakt ca 4–5 Mkr och för tillkommande miljöschakt ca 6–7 Mkr.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder inom kvartersmark på grund av gasförekomst i omgivande delar av Backaplansområdet uppskattas till i storleksordningen 100 kkr exkl. moms. Kostnadsuppskattningen bygger på att två skyddsåtgärder genomförs för att minska risken för inträngande gas i den planerade byggnaden. Initialt bedöms det tillräckligt med åtgärder i form av gastäta genomföringar och installation av larm som skulle varna vid en eventuell brist i de täta genomföringarna. Inga åtgärder i lokalgatan har antagits.

Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att vidta ytterligare skyddsåtgärder kan ytterligare kostnader uppkomma. Observera att behovet av detta behöver avgöras i samband med projekteringen, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc. Den fortsatta projekteringen av området får då avgöra eventuella skyddsåtgärder avseende gas samt dess placering.

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.
- Föroreningsinnehållet i mark under befintlig byggnad
- 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 föroreningsituationen inom blivande område för bostadskvarter och lokalgata 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.
- Då denna åtgärdsutredning är av övergripande art har enbart tillkommande urschaktning inom lokalgatan beaktats - inga alternativa riskreducerande åtgärdsmetoder har utretts. Om andra metoder blir aktuella kan kostnadsbilden komma att förändras.
- Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare i samband med projektering. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med själva kvarteret.
- Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.

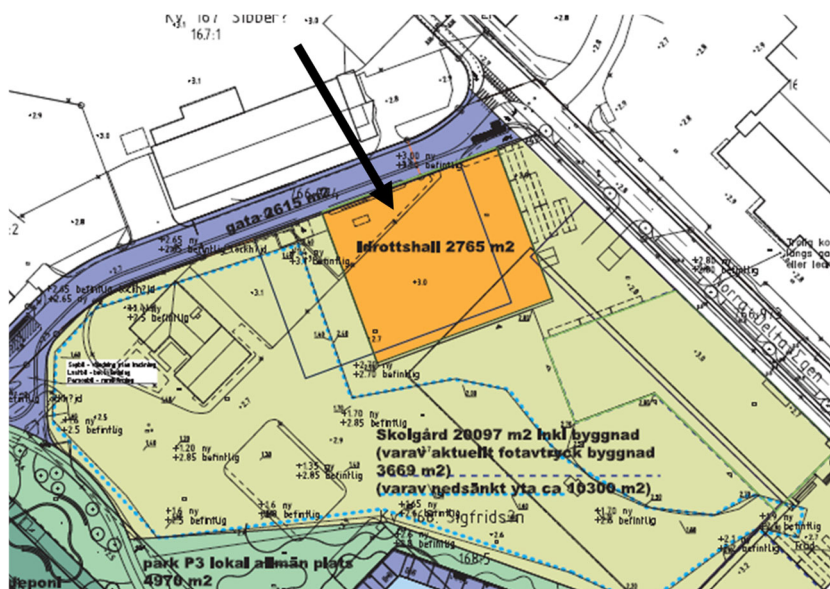
Backaplan DP3 – Idrottshall

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Den planerade idrottshallen ligger i den norra delen av området för DP3, längs med Norra Deltavägen (se orange markering i *figur 1*). Delområdets area uppgår till ca 2 800 m² och nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 168:5 (del av).

Markytan är asfalterad och i den sydöstra delen tangerar området en befintlig byggnad (busshangar).



Figur 1. Visar lokalisering av den idrottshall (markerad i orange) som planeras inom Backaplan DP3. Underlag tillhandahållet av EXF

Tidigare och nuvarande verksamheter

På flygbilder från tidigt 1930-tal utgörs området av åkermark. Därefter, under en tidsperiod av ungefär 30 år (ca 1940 - 1960-tal) användes aktuell del av Backaplanområdet som deponi för blandade rivnings- och schaktmassor.

Fastigheten exploaterades i början av 1970-talet och verksamheten har huvudsakligen utgjorts av en bussdepå, innefattande bland annat uppställning av bussar, bilvårdsanläggning och mekanisk verkstad.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Området har utretts med avseende på förekomst av föroreningar i mark vid flera tillfällen under den senaste tioårsperioden, vilket framgår av följande rapporter:

- VA-teknik & Vattenvård (2014). Miljöteknisk markundersökning - Fastigheten Backa 168:5, Göteborgs stad. Beställare: Veolia Transport Sverige AB.
- COWI AB (2019). Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- SWECO (2020). Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning. Beställare: Balder projektutveckling AB.
- DeKa Enviro AB (2022). Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRAs utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- Liljemark Consulting (2025). MMU Kville Bussdepå, Backa 168:5, Göteborgs kommun. Beställare: GS Buss AB.

Nedan följer en kort sammanfattning av tillgängligt underlag och resultat inom aktuellt delområde. För detaljerade beskrivningar hänvisas till respektive underlagsrapport.

Sammantaget finns tre undersökningspunkter lokaliserade inom eller i nära anslutning till blivande område för idrottshallen. De undersökta ytorna är asfalterade men det finns inga noteringar avseende förekomst av så kallad tjärasfalt. Under asfalten vidtar i allmänhet ett ca 0,5 m mäktigt lager av grova fyllnadsmassor. På större djup vidtar fyllnadsmassor med varierande karaktär, med en blandning av grövre och mer finkorniga material. Inslag av bland annat tegel och trärester förekommer. Lukt av petroleumkolväten och/eller förekomst av olja i massorna har noterats i två av punkterna.

Samtliga fem analyserade prover på fyllnadsmassor från de ovan beskrivna undersökningspunkterna visar på halter av metaller och/eller PAH i halter som överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM. I två av fem prover är halterna högre än haltgränserna för FA. I en av undersökningspunkterna förekommer kvicksilver i halter som är väsentligen högre än inom övriga delar av fastigheten. Värt att notera är även att laboratorieanalyser på djupnivå 0–0,5 meter saknas i aktuella punkter.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom området uppgår till mellan 2,5 och 3 meter enligt fältprotokoll från de ovan beskrivna undersökningspunkterna. Därunder finns naturligt avsatt lera utan indikation på innehåll av föroreningar.

Några provtagningar av jord under den befintlig byggnad (busshangar) som delvis ligger inom aktuellt område har ej utförts. Byggnaden saknar källare och uppfördes efter det att deponimassorna tillförts. Porluftmätningar under bottenplattan visar på förekomst av bland annat PAH, vilket är en av de ämnesgrupper som vanligen förekommer i förhöjda halter i fyllnadsmassorna inom deponiområdet.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Baserat på data från de undersökningspunkter som finns inom området antas fyllnadsmassornas medelmäktighet uppgå till ca 2,8 meter. Antagandet bygger i viss mån även på information från borrhöjningar som ligger i nära anslutning till den blivande idrottshallen och gäller även inom den del av området som i nuläget är bebyggd (busshangar).

För denna utredning har antagits att framtida marknivåer vid idrottshallen i princip kommer att sammanfalla med dagens. Eftersom fyllnadsmassornas antagna medelmäktighet är större än antaget tekniskt schaktdjup (se nedan), behöver behovet av miljöschakt bedömas.

Förekomst av deponigas

Aktuell del av Backaplansområdet utgörs av en tidigare deponi. Områdesövergripande undersökningar och utredningar avseende eventuell förekomst av deponigas har utförts, och tre mätpunkter är belägna inom eller i nära anslutning till området för blivande idrottshall.

I en av punkterna, lokaliserad nära korsningen mellan Deltavägen och Norra Deltavägen, har metangas i koncentration över 1% och koldioxid över 5% påvisats vid flera mättillfällen. Sammantaget tilldelas punkten riskklass 2 ("låg risk"), enligt utförd bedömning (SWECO, 2020). De andra punkterna ligger norr om Deltavägen respektive intill busshangarens norra fasad; i dessa har varken metan eller koldioxid i koncentrationer över tillämpade jämförvärden uppmätts. Punkterna har tilldelats riskklass 1 ("mycket låg risk").

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Marken inom aktuellt delområde kommer att bebyggas med en idrottshall.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 1 meter, räknat från dagens markyta, antagits för idrottshallen eftersom den förutsätts byggas utan källarplan eller motsvarande. Teknisk schakt kommer att 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 marken runt idrottshallen och dess närmaste omgivningar (gator och blivande skolgård).

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid jämförelser med platsspecifika åtgärds mål för mark inom Backaplan jämförelses området för idrottshallen i denna kostnadsbedömning med kvartersmark. Eftersom framtida marknivåer antas sammanfalla med dagens jämförelses halter i kvarvarande fyllnadsmassor efter teknisk schakt med åtgärds mål för djupjord inom kvartersmark.

Sammantaget har bedömning att ytterligare åtgärdsbehov, i detta fall så kallad miljöschakt, generellt föreligger inom hela det aktuella delområdet. Detta beror primärt på förekomst av förhöjda halter av PAH-M, eftersom halter över åtgärds målen konstaterats på varierande djup i hela den efter teknisk schakt kvarvarande volymen fyllnadsmassor. Även om det lokala analysunderlaget är relativt begränsat bedöms förhållandena vara att jämföras med angränsande delområden.

För denna kostnadsbedömning har förutsatt att alla fyllnadsmassor inom område för blivande idrottshall kommer att behöva omfattas av åtgärd.

Vad beträffar deponigas har förekomst bekräftats i en punkt i närheten av delområdet. Inom själva kvarteret antas samtliga potentiellt gasbildande fyllnadsmassor schaktas ur, men då gas förekommer inom angränsande områden kan frågan inte bortses ifrån. Beroende på utbyggnadsordning och utformning av näraliggande delar av planområdet kan spridning från omgivande mark aktualiseras i samband med framtida markarbeten. Preliminärt bedöms det därför vara nödvändigt att vidta skyddsåtgärder för att reducera riskerna förknippade med gasförekomst.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst 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 2 800 m².
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmåktighet på 2,8 meter; detta gäller även den bebyggda delen.
- Tekniskt schaktdjup antas uppgå till 1 meter räknat från dagens markyta.
- Tillkommande urschaktning, så kallad miljöschakt, av samtliga fyllnadsmassor antas bli aktuellt. Detta innebär ett antagande om tillkommande schaktdjup på 1,8 meter inom hela delområdet.
- Eventuella kostnader för tillfälliga geotekniska åtgärder i byggskedet, som exempelvis spontning eller schakt med slänter (inkl. masshantering), för att kunna utföra ovan beskriven miljöschakt ingår ej i beräkningarna.
- Föroreningssituationen under befintlig byggnad antas vara densamma som inom ej bebyggda delar av området.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.

- Tjärhaltig asfaltbeläggning och/eller tjärindränkt makadam förutsätts ej förekomma inom delområdet. Hantering av asfalt har ej betraktats separat.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- De överskottsmassor som kommer att hanteras förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 7 700 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret, fördelat på ca 2 700 m³ teknisk schakt och ca 5 000 m³ miljöschakt. Sammantaget innebär detta urschaktning av samtliga fyllnadsmassor inom delområdet.

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

Det finns inga laboratorieanalyser att tillgå för massor på ett djup ner till 0,5 meter under dagens markyta. En viss andel av dessa har förutsatts bestå av grovt material med relativt låga halter. Därav har ett antagande om 30% KM-MKM i djupintervallet 0–1 m i sammanställningen nedan – trots att samtliga analyserade prover som beaktats enligt ovan uppvisar halter över MKM.

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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Idrottshall, teknisk schakt (0–1 m u my)	0	30	50	20
Idrottshall, miljöschakt (>1 m u my)	0	0	50	50

De sammanvägda bedömningarna gällande fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll bygger på information från totalt 5 laboratorieanalyser uttagna från 3 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning det aktuella delområdet. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 950 m² eller en laboratorieanalys per ca 1 500 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. Schablonkostnad för miljöschakt inkluderar schakt samt inköp, transport och utläggning av återfyllnadsmassor inom det urschaktade området.

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 Idrottshallen samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av eventuell gasförekomst.

Kostnadspost	Antaget pris*
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter under KM	250 – 300 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter KM-MKM	350 – 550 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter MKM-FA	600 – 750 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter över FA	800 – 1 000 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	400 – 600 kr/m ³
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr

* 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 ev. lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För den blivande idrottshallen beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 7 700 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 11–15 Mkr** exkl. moms. Av detta utgörs ca 3–4 Mkr av kostnader för teknisk schakt och 8–11 Mkr av miljöschakt.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplansområdet uppskattas till i storleksordningen 100 kkr exkl. moms. Kostnadsuppskattningen bygger på att två skyddsåtgärder genomförs för att minska risken för inträngande gas i den planerade byggnaden. Preliminärt bedöms det, baserat på den riskklassning som tidigare utförts, vara tillräckligt med åtgärder i form av gastäta genomföringar och installation av larm som skulle varna vid en eventuell brist i de täta genomföringarna. Om det skulle bedömas vara nödvändigt att utföra ytterligare åtgärder innebär det ökade kostnad.

Observera att behovet av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst behöver avgöras i projekteringskedet, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc. Den fortsatta projekteringen av området får då avgöra skyddsåtgärd avseende gas samt dess placering.

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/omfattningen av tillkommande miljöschakt, då detta behöver avgöras i samråd med tillsynsmyndigheten (Miljöförvaltningen, Göteborgs stad).
- Behovet av åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.

Slutsats och rekommendationer

- Bedömningen av föroreningssituationen inom område för blivande idrottshall inom Backaplans DP3 utgår från ett knapphändigt underlag i förhållande till områdets yta. Även om variationer förekommer bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.
- Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare i samband med projektering. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med själva kvarteret och omgivande gata / skolgård.
- Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.

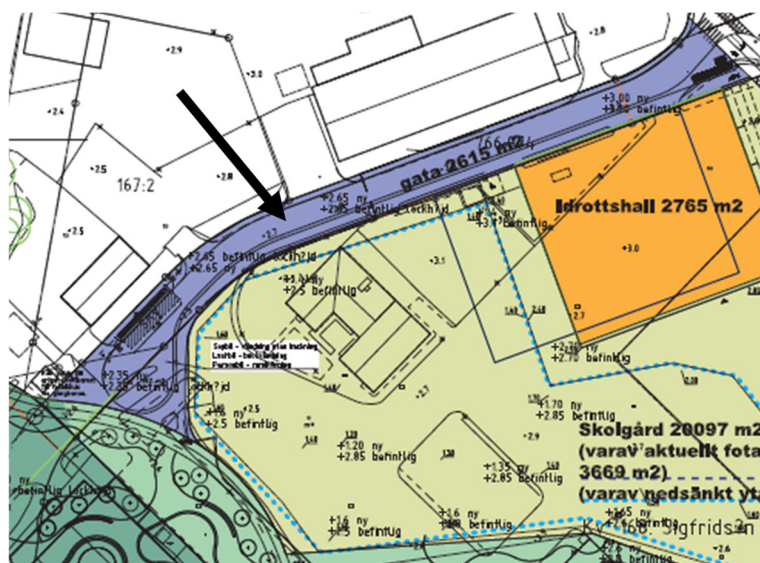
Backaplan DP3 – Gata vid idrottshall

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

I den norra delen av området för DP3 planeras för utbyggnad av en ny gata, till stor del inom nuvarande Deltavägens sträckning (se lila markering i **figur 1**). Delområdet, vars area uppgår till ca 2 600 m², ligger utgör delar av nuvarande fastigheterna Backa 766:974, 766:973 och 168:5.

Markytan är asfalterad, undantaget en mindre grönyta i den sydvästra delen. Det finns inga byggnader inom området.



Figur 1. Visar lokalisering av den gata (lila markering) som planeras i den norra delen av Backaplan DP3. Underlag tillhandahållet av EXF

Tidigare och nuvarande verksamheter

På flygbilder från tidigt 1930-tal utgörs området av åkermark. Därefter, under en tidsperiod av ungefär 30 år (ca 1940 - 1960-tal) användes aktuell del av Backaplanområdet som deponi för blandade rivnings- och schaktmassor.

Idag utgör området i huvudsak del av Deltavägen, som är asfalterad och sannolikt tillkommit i samband med övrig exploatering i närområdet på tidigt 1970-tal. En mindre del ligger dock inom områden för den bussdepå som finns på fastigheten Backa 168:5.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Området har utretts med avseende på förekomst av föroreningar i mark vid flera tillfällen under den senaste tioårsperioden, vilket framgår av följande rapporter:

- VA-teknik & Vattenvård (2014). Miljöteknisk markundersökning - Fastigheten Backa 168:5, Göteborgs stad. Beställare: Veolia Transport Sverige AB.
- COWI AB (2019). Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- SWECO (2020). Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning. Beställare: Balder projektutveckling AB.
- DeKa Enviro AB (2022). Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRAs utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.

Nedan följer en kort sammanfattning av tillgängligt underlag och resultat inom aktuellt delområde. För detaljerade beskrivningar hänvisas till respektive underlagsrapport.

Sammantaget finns fem undersökningspunkter lokaliserade i nära anslutning till den blivande gatan.

De undersökta ytorna är i huvudsak asfalterade men det finns inga indikationer på förekomst av så kallad tjärasfalt. Samtliga dessa observationer gäller asfalt inom angränsande industrimark, inte själva Deltavägen.

Under asfalten vidtar i flertalet punkter ett minst 0,5 m mäktigt lager av grova fyllnadsmassor. På större djup vidtar fyllnadsmassor med mycket varierande karaktär, med en blandning av grövre och mer finkorniga material. Inslag av bland annat tegel, metallfragment, trä, organiskt material och oljerester har noterats liksom partier med avvikande färg.

Lukt av petroleumkolväten och/eller förekomst av olja i massorna har noterats i tre av punkterna. Petroleumluk i kombination med mycket höga PID-avläsningar (5 000 ppm) och inslag av blåfärgat material har dokumenterats vid övergång mellan fyllnadsmassor och lera i en av dessa punkter, belägen i den västra delen av den blivande gatans sträckning.

Samtliga åtta analyserade prover på fyllnadsmassor från de ovan beskrivna undersökningspunkterna visar på halter av metaller och/eller PAH i halter som överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM. I två av undersökningspunkterna förekommer kvicksilver i halter över MKM. I tre av fem prover är halterna högre än de rekommenderade koncentrationsgränserna för FA, beroende på innehåll av metaller (bly, koppar, zink). Värt att notera är även att laboratorieanalyser på djupnivån 0–0,5 meter saknas i samtliga punkter som beaktats.

Variationer avseende föroreningsinnehåll förekommer, ett exempel på detta är en halt av xylen överstigande MKM i ett enstaka prov med inslag av blått material (se även ovan). Analysomfattningen för provet har omfattat cyanid men halterna av aktuell parameter är under rapporteringsgränsen. I samma punkt har föroreningspåverkan på den under-

liggande, naturligt avsatta leran indikerats Laboratorieanalys av lerprovet visar endast på en lätt förhöjd halt av bly, men lukt har noterats och PID-mätning har gett ett utslag på 1200 ppm.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom området uppgår till mellan 2,5 och 3 meter enligt fältprotokoll från de ovan beskrivna undersökningspunkterna. Därunder finns naturligt avsatt lera, de flesta punkter utan indikation på innehåll av föroreningar.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Baserat på data från de undersökningspunkter som finns inom området antas fyllnadsmassornas medelmäktighet uppgå till ca 2,7 meter.

För denna utredning har antagits att framtida marknivåer i princip kommer att sammanfalla med dagens.

Förekomst av deponigas

Aktuell del av Backaplansområdet utgörs av en tidigare deponi. Områdesövergripande undersökningar och utredningar avseende eventuell förekomst av deponigas har utförts, och tre mätpunkter är belägna i närheten av området för blivande gata.

I en av punkterna, lokaliserad nära korsningen mellan Deltavägen och Norra Deltavägen, har metangas i koncentration över 1% och koldioxid över 5% påvisats vid flera mättillfällen. Sammantaget tilldelas punkten riskklass 2 ("låg risk"), enligt utförd bedömning (SWEKO, 2020). De andra punkterna ligger norr respektive söder om Deltavägen (intill bussdepåns personalrumsbyggnad). I dessa har varken metan eller koldioxid i koncentrationer över tillämpade jämförvärden uppmätts. Punkterna har därför tilldelats riskklass 1 ("mycket låg risk").

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Marken inom aktuellt område kommer efter genomförd utveckling av området att utgöras av gatumark. Eftersom det planeras för kvartersbebyggelse intill gatan bedöms det dock vara sannolikt att den kommer att betraktas som en lokalgata.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 1,35 meter, räknat från dagens markyta, antagits för gatumark. Teknisk schakt kommer att utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid aktuellt antagande om schaktdjup enligt ovan kommer ungefär hälften av fyllnadsmassorna inom det blivande vägområdet att omfattas av teknisk schakt.

Gatan kommer sannolikt att betraktas som en lokalgata. Bedömning av eventuellt behov av miljöschakt har därför utgått från jämförelser med platsspecifika åtgärds mål för

kvartersmark. Då kvarvarande massor finns på ett djup som är större än en meter under framtida markyta har jämförelser med åtgärds mål för djupjord utförts.

Halter över ovan angivna åtgärds mål förekommer i en majoritet av de analyserade proverna på fyllnadsmaterial uttagna på djup större än tekniskt schaktdjup. Det rör sig om såväl metaller som PAH, men det är främst förekomsten av massor med förhöjda halter av PAH-M som leder till bedömningen att relativt omfattande urschaktning utöver teknisk schakt kommer att vara nödvändig att utföra.

Förekomst av deponigas har undersökts inom aktuellt delområde men riskerna har i allmänhet bedömts vara låga eller mycket låga. Framtida markanvändning utgörs, likt nuvarande, av väg och enligt ovan kommer en stor andel av de potentiellt gasbildande massorna att avlägsnas inom ramen för teknisk schakt eller miljöschakt. Potentiella risker kopplat till gas kan ändå komma att uppstå, eftersom spridning från omgivande mark – i detta fall även utanför gränsen för DP 3 - kan aktualiseras i samband med framtida markarbeten.

Preliminärt bedöms det därför vara nödvändigt att vidta skyddsåtgärder för att reducera riskerna förknippade med gasförekomst.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst 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 2 600 m².
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 2,7 meter.
- Tekniskt schaktdjup förutsätts generellt uppgå till 1,35 meter under dagens markyta.
- Miljöschakt som omfattar ytterligare 1,35 meter, motsvarande avlägsnande av samtliga fyllnadsmassor förutsätts komma att krävas inom 75% av delområdet.
- Eventuella kostnader för tillfälliga geotekniska åtgärder i byggskedet, som exempelvis spontning eller schakt med slänter (inkl masshantering), för att kunna utföra ovan beskriven miljöschakt ingår ej i beräkningarna.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Tjärhaltig asfaltbeläggning och/eller tjärindränkt makadam förutsätts ej förekomma inom delområdet. Hantering av asfalt har ej betraktats separat.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- De överskottsmassor som kommer att hanteras förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 6 200 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom aktuellt delområde.

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

Det finns inga laboratorieanalyser att tillgå för massor på ett djup ner till 0,5 meter under dagens markyta. En viss andel av dessa har förutsatts bestå av grovt material med relativt låga halter, därav antagandet om 20% KM-MKM i de ytliga massorna i sammanställningen nedan. Detta motsvarar ett bärlager på ca 0,3 m inom hela den befintliga gatan (Deltavägen).

Tabell 1. Antagen procentuell fördelning beträffande föroreningsgrad i fyllnadsmassor inom aktuellt delområde (gata vid idrottshall). Djupangivelser utgår från dagens markyta.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Gata vid idrottshall, teknisk schakt (0–1,35 m u my)	0	20	40	40
Gata vid idrottshall, miljöschakt (>1,35 m u my)	0	0	70	30

De sammanvägda bedömningarna gällande fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll bygger på information från totalt 8 laboratorieanalyser uttagna från 5 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning det aktuella delområdet. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 500 m² eller en laboratorieanalys per ca 900 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. Schablonkostnad för miljöschakt inkluderar schakt samt inköp, transport och utläggning av återfyllnadsmassor inom det urschaktade området.

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 gatan vid idrottshallen samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av eventuell gasförekomst.

Kostnadspost	Antaget pris*
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter under KM	250 – 300 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter KM-MKM	350 – 550 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter MKM-FA	600 – 750 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter över FA	800 – 1 000 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	400 – 600 kr/m ³
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdränerande dike	300 – 350 kkr

* 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 ev. lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Eventuella kostnader för tillfälliga geotekniska åtgärder i byggskedet, som exempelvis spontning eller schakt med slänter (inkl masshantering), för att kunna utföra ovan beskriven miljöschakt
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För den planerade gatan vid idrottshallen beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 6 200 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 8–11 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör kostnad för teknisk schakt ca 4–5 Mkr och för tillkommande miljöschakt ca 4–6 Mkr.

Tillkommande kostnad för eventuella riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplansområdet uppskattas till i storleksordningen 650 kkr exkl. moms för aktuellt delområde. Kostnadsuppskattningen bygger på anläggandet av ett gasdränerande dike längsmed hela gatans längd (ca 200 meter). Observera att behovet behöver avgöras i projekteringsskedet, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc. Den fortsatta projekteringen av området får då avgöra skyddsåtgärd avseende gas samt dess placering.

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.
- Provtagningspunkter i den befintliga Deltavägen saknas, vilket innebär en osäkerhet avseende bedömning av exempelvis fyllnadsmassornas föroreningsgrad.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.

Slutsats och rekommendationer

- Bedömningen av föroreningsituationen inom blivande gata vid idrottshallen i den norra delen av Backaplan DP3 utgår från ett relativt begränsat underlag i förhållande till områdets yta. Även om variationer förekommer bedöms resultaten ge en översiktlig bild av fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll.
- Då denna åtgärdsutredning är av övergripande art har enbart tillkommande urschaktning beaktats - inga alternativa riskreducerande åtgärdsmetoder har utretts. Om andra metoder blir aktuella kan kostnadsbilden komma att förändras.
- Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare i samband med projektering. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med gatan och omgivande delområden.
- Utredning avseende möjligheterna att återanvända massor med lägre föroreningsinnehåll för återfyllnad inom delområden som antas komma att omfattas av miljöschakt rekommenderas.
- Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.

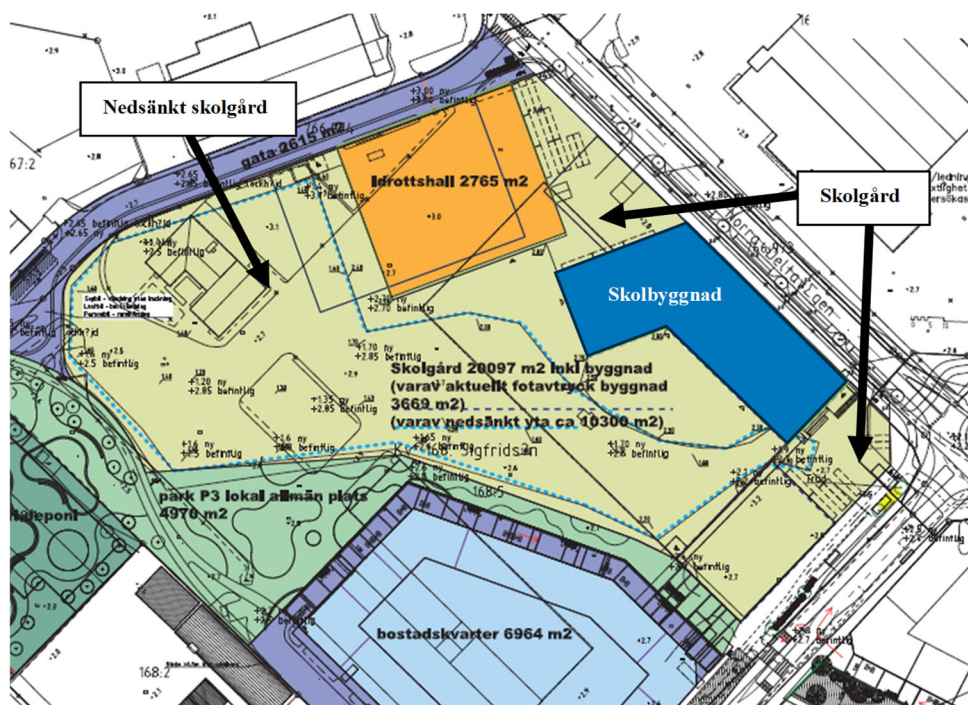
Backaplan DP3 – Skolbyggnad med tillhörande skolgård

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

I den norra delen av området för DP3, mellan Deltavägen och Norra Deltavägen, planeras för en skolbyggnad med tillhörande större skolgård (se ljusgrön markering i **figur 1**). Skolgården kommer delvis att vara nedsänkt, primärt för att möjliggöra mottagande av större vattenmängder vid skyfall. Områdets area som helhet uppgår till ca 20 100 m², varav själva skolbyggnaden (blå i figuren) har ett så kallat fotavtryck på ca 3 700 m² och drygt halva ytan (10 300 m², inom blåstreckad linje i figuren) i varierande grad kommer att vara nedsänkt. Delområdet ligger inom nuvarande fastigheten Backa 168:5.

Markytan är i huvudsak asfalterad; ett par mindre grönområden förekommer dock. Befintliga byggnader, i form av en större busshangar centralt i området och en personalbyggnad i den västra delen.



Figur 1. Visar lokalisering av skola med omgivande skolgård (ljusgrön markering) som planeras inom Backaplan DP3. Skolgården är delvis nedsänkt (yta inom blåstreckad linje) Underlag tillhandahållet av EXF.

Tidigare och nuvarande verksamheter

På flygbilder från tidigt 1930-tal utgörs området av åkermark. Därefter, under en tidsperiod av ungefär 30 år (ca 1940 - 1960-tal) användes aktuell del av Backaplansområdet som deponi för blandade rivnings- och schaktmassor.

Fastigheten exploaterades i början av 1970-talet och verksamheten har huvudsakligen utgjorts av en bussdepå, innefattande bland annat uppställning av bussar, bilvårdsanläggning och mekanisk verkstad.

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Området har utretts med avseende på förekomst av föroreningar i mark vid flera tillfällen under den senaste tioårsperioden, vilket framgår av följande rapporter:

- VA-teknik & Vattenvård (2014). Miljöteknisk markundersökning - Fastigheten Backa 168:5, Göteborgs stad. Beställare: Veolia Transport Sverige AB.
- COWI AB (2017). Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Miljö, område 2. Beställare: Trafikverket.
- COWI AB (2019). Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- SWECO (2020). Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning. Beställare: Balder projektutveckling AB.
- DeKa Enviro AB (2022). Tekniskt PM över samtliga av DeKa Enviro/SYSTRAs utförda miljötekniska undersökningar inom detaljplaneområden för Backaplan, Göteborgs stad. Beställare: Fastighetskontoret, Göteborgs stad.
- Liljemark Consulting (2025). MMU Kville Bussdepå, Backa 168:5, Göteborgs kommun. Beställare: GS Buss AB.

Nedan följer en kort sammanfattning av tillgängligt underlag och resultat inom aktuellt delområde. För detaljerade beskrivningar hänvisas till respektive underlagsrapport.

Sammantaget finns 21 undersökningspunkter för jords lokalisering inom eller i nära anslutning till blivande område för skolområdet. Värt att notera är att inga jordprover uttagits under befintliga byggnader, men att mätningar av porluft under de större av dessa har utförts (se nedan).

De undersökta ytorna är i huvudsak asfalterade, men uppgifter om mäktighet i respektive punkt framgår ofta inte av provtagningsprotokollen. Det finns inga noteringar avseende misstanke om att asfalten innehåller stenkolstjära. Analyserade asfaltprover har inte utgjorts av tjärasfalt.

Under asfalten vidtar i allmänhet ett ca 0,5 m mäktigt lager av grova fyllnadsmassor, även om variationer förekommer. På större djup vidtar fyllnadsmassor med varierande karaktär, med en blandning av grövre och mer finkorniga material. Inslag av bland annat

tegel, glas och trärester/träflis förekommer. Lukt av petroleumkolväten eller liknande och/eller förekomst av olja i massorna har noterats i sju av undersökningspunkterna.

Sammantaget har 39 jordprover från de ovan beskrivna undersökningspunkterna analyserats på laboratorium. Av dessa utgörs 35 av fyllnadsmassor och resterande fyra av vad som bedöms vara naturligt avsatt lera. Redogörelsen nedan gäller enbart fyllnadsmassorna.

Ett fåtal prover, fyra stycken, uppvisar halter under Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Två av dessa består av ytligt belägna, grova massor. Från djupnivån där det tredje uttagits noteras kraftig petroleumluk, vilket leder till bedömningen att det kan finnas andra ämnen i provet utöver de som analyserats. Det fjärde utgörs av lera som, med utgångspunkt från vilket djup den ligger på, bedöms vara tillförd.

Cirka en fjärdedel (9 st) av de analyserade proverna på fyllnadsmassor, har vid laboratorieanalys visat sig innehålla halter i intervallet KM-MKM. Det är vanligen metaller (bly, koppar zink men även exempelvis kadmium och kvicksilver) och PAH (M och H) som påvisats i dessa haltnivåer. Huvuddelen av proverna på massor med denna föroreningsgrad har uttagits på djup mindre än meter under dagens markyta.

Närmare hälften av de analyserade proverna, 16 stycken, uppvisar halter över MKM men under rekommenderade koncentrationsgränserna för FA för ett eller flera ämnen. Halter i detta intervall påvisats i huvudsak i fyllnadsmassor belägna på större djup än ca 0,5 meter under dagens markyta, även om avvikelser från detta förekommer. Typiskt förekommande ämnen i halter över MKM är metaller (barium, bly, zink) och PAH (M och H).

Ytterligare fem analyser visar på föroreningshalter över koncentrationsgränser för FA; två av dessa är uttagna i samma undersökningspunkt. Både metaller och PAH har påvisats i halter över FA.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom området uppgår till mellan 1 och 3,5 meter enligt fältprotokoll från de ovan beskrivna undersökningspunkterna. Vid antaganden avseende fyllnadsmassornas medelmäktighet har vissa av de grundaste noteringarna bortsetts från, då det ej bedöms ge en rättvisande bild av förhållandena på platsen. Under fyllnadsmassorna finns naturligt avsatt lera, i huvudsak utan indikation på innehåll av föroreningar.

Några provtagningar av jord under befintliga byggnader (busshangar och personalrum) har ej utförts. Byggnaderna förutsätts sakna källare och uppfördes efter det att deponimassorna tillförts. Mätningar av porgas under busshangarens bottenplattan visar på förekomst av bland annat PAH, vilket är en av de ämnesgrupper som vanligen förekommer i förhöjda halter i fyllnadsmassorna inom deponiområdet. Sammantaget görs antagandet att föroreningssituationen under byggnaden är densamma som inom ej bebyggda delar av området. Hänsyn till detta har tagits vid beräkningarna nedan, även om antagandet är osäkert.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Baserat på data från de undersökningspunkter som finns inom området antas fyllnadsmassornas medelmäktighet uppgå till ca 2,7 meter. Antagandet bygger i viss mån även på information från borrhälsdata som ligger i nära anslutning till delområdet och vissa avvikande observationer har bortsetts från, se ovan.

För denna utredning har antagits att framtida marknivåer i skolbyggnadens och den ej nedsänkta delen av skolgårdens närmaste omgivning i princip kommer att sammanfalla med dagens. Inom den nedsänkta delen av skolgården antas den framtida markytan generaliserat komma att ligga ca 1 meter lägre än dagens i den östra delen och 2 meter i den västra.

Förekomst av deponigas

Aktuell del av Backaplanområdet utgörs av en tidigare deponi. Områdesövergripande undersökningar och utredningar avseende eventuell förekomst av deponigas har utförts, och fyra av mätpunkterna är belägna inom eller i nära anslutning till aktuellt område.

I en av punkterna, lokaliserad nära korsningen mellan Deltavägen och Norra Deltavägen, har metangas i koncentration över 1% och koldioxid över 5% påvisats vid flera mät-tillfällen. Sammantaget tilldelas punkten riskklass 2 ("låg risk"), enligt utförd bedömning (SWEKO, 2020).

I de övriga tre punkterna har metan detekterats, men i koncentrationer under tillämpade jämförvärden. Punkterna har tilldelats riskklass 1 ("mycket låg risk").

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Framtida markanvändning inom aktuellt delområde kommer primärt att vara skolbyggnad med tillhörande skolgård. Preliminärt planeras skolgården delvis som en multifunktionell yta, inom vilken det exempelvis kan komma att bli aktuellt att tillfälligt magasinera vatten vid skyfall.

Nedan följer antaganden avseende teknisk schakt, det vill säga den schakt som kommer att behöva utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas, för olika delar av området. Observera att dessa antaganden är att betrakta som preliminära och förenklade. Justeringar kan komma att behövas i samband med framtida detaljprojektering av angränsande gator, parker och marken runt exempelvis idrottshallen.

Skolbyggnad och ej nedsänkt skolgård

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 1 meter, räknat från dagens markyta, antagits för grundläggning av skolbyggnaden (ca 3 700 m²) och iordningställande av den del av skolgården som ej kommer att vara nedsänkt (ca 7 000 m²). Detta förutsätter att skolbyggnaden uppförs utan källarplan.

Nedsänkt skolgård

För den nedsänkta delen av skolgården (ca 10 200 m²) har generellt 1 meter teknisk schakt antagits inom den östra delen och 2 meter inom den västra, närmast den blivande idrottshallen och Deltavägen. Ytorna för den östra respektive västra delen antas vid beräkningarna vara lika stora, vilket innebär en area på drygt 5 100 m² vardera.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Det antagna tekniska schaktdjupet inom blivande yta för skolbyggnad med tillhörande skolgård varierar enligt ovan mellan 1 och 2 meter under dagens markyta. Miljöschakt av varierande omfattning bedöms därtill komma att krävas inom hela området (se nedan).

De platsspecifika åtgärds mål som tillämpas är djupindelade; gränsen mellan vad som räknas som ytjord respektive djupjord går vid 1 meter räknat från framtida markyta. Vad detta innebär för respektive delområde förtydligas nedan.

Skolbyggnad och ej nedsänkt skolgård

Vid jämförelser med platsspecifika åtgärds mål för mark inom Backaplan jämföras området för skolbyggnaden och den ej nedsänkta delen av skolgården i denna kostnadsbedömning med kvartersmark. Eftersom framtida marknivåer inom denna delyta antas sammanfalla med dagens jämförs halter i kvarvarande fyllnadsmassor efter teknisk schakt med åtgärds mål för djupjord inom kvartersmark.

Sammantaget har bedömning att ytterligare åtgärdsbehov, i detta fall så kallad miljöschakt, generellt föreligger inom hela området för skolbyggnad och ej nedsänkt skolgård – primärt beroende på förekomst av förhöjda halter av PAH-M. Såväl medel- som medianhalter av denna ämnesgrupp överstiger åtgärds målet för djupjord inom kvartersmark. Halter av PAH-M över åtgärds målen förekommer på varierande djup i hela den kvarvarande volymen fyllnadsmassor; någon möjlighet till avgränsning kan inte urskiljas. För denna kostnadsbedömning har förutsatt att alla fyllnadsmassor inom delområdet kommer att behöva omfattas av åtgärd.

Nedsänkt skolgård

I denna kostnadsbedömning jämföras området för den nedsänkta delen av skolgården med parkmark, vilket innebär att bedömning av åtgärdsbehovet utgått platsspecifika åtgärds mål för denna markanvändningstyp. Observera att detta antagande kommer att behöva förankras med tillsynsmyndigheten, eftersom det planeras för skolbyggnader och bostadskvarter i närheten.

Den framtida markyta inom delar av skolgårdsområdet kommer att sänkas. Detta innebär att fyllnadsmassor som i nuläget ligger på ett djup större än en meter under dagens markyta att – efter det att teknisk schakt utförts enligt ovan – kommer att betraktas som ytjord. Generellt ställs krav på lägre föroreningshalter i ytjord än i djupjord, vilket leder till att omfattande åtgärder, i detta fall så kallad miljöschakt, kommer att aktualiseras inom hela det nedsänkta skolgårdsområdet.

Västra delen (antagen nedsänkning 1 m)

I den västra delen, där det tekniska schaktdjupet antagits uppgå till 2 meter, visar tillgängliga laboratorieanalyser bland annat att halterna av bly och PAH-H överstiger aktuella åtgärdsgränser (ytjord i parkmark) i samtliga prover uttagna i djupintervallet 2–3 meter under dagens markyta. Andra ämnen som frekvent förekommer i halter över tillämpliga åtgärdsgränser är zink och PAH-M. Sammantaget görs bedömningen att även resterande fyllnadsmassor kommer att behöva avlägsnas för att uppnå de mätbara åtgärdsgränserna. Detta innebär ett sammantaget schaktdjup som i medel uppgår till 2,7 meter i delområdet, där 2 meter är teknisk schakt och 0,7 meter är miljöschakt.

Östra delen (antagen nedsänkning 2m)

För den östra delen antas ett tekniskt schaktdjup på 1 meter under dagens markyta. Urschaktning av ytterligare en meter bedöms, baserat på tillgängligt underlag, generellt komma att behövas inom hela delområdet för att uppnå åtgärdsgränserna (ytjord i parkmark). De ämnen som i allmänhet förekommer i halter över åtgärdsgränserna i prover uttagna i djupintervallet 1–2 m u my är bland annat bly, zink och PAH (M och H).

Utöver ovan beskriven generell urschaktning till 2 meters djup (1m teknisk schakt samt 1 m tillkommande miljöschakt) bedöms ytterligare urschaktning av i medeltal 0,7 meter fyllnadsmassor komma att krävas inom 75 % av det östra delområdets yta. Detta motsvarar sammantaget en urschaktning av samtliga fyllnadsmassor och bygger på jämförelser mellan åtgärdsgränser för djupjord i parkmark och föroreningsinnehållet i jordprover uttagna på 2 till 3 meters djup under dagens markyta. Halter av enskilda parametrar över åtgärdsgränserna har påvisats i fyra av sex analyserade prover. Värt att notera är att såväl medel- som medianhalten av PAH-H överstiger åtgärdsgränserna.

Deponigas

Förekomst av deponigas har bekräftats inom delområdet och i dess närmaste omgivning, även om uppmätta koncentrationer har resulterat i bedömningen att riskerna med detta är att betrakta som låga eller mycket låga.

Enligt ovan kommer det att bli aktuellt med omfattande urschaktning av potentiellt gasbildande massorna inom själva området för skolbyggnad med tillhörande skolgård. Potentiella risker kopplat till gas kan ändå komma att uppstå, eftersom spridning från omgivande mark – även utanför området för DP3 - kan aktualiseras i samband med framtida markarbeten.

Preliminärt bedöms det därför vara nödvändigt att vidta vissa skyddsåtgärder för att reducera riskerna förknippade med gasförekomst. Behovet behöver dock studeras närmare inför kommande byggnation. Vid kostnadsuppskattningarna nedan har åtgärder för hantering av deponigas beaktats för skolbyggnaden och delar av den ej nedsänkta delen av skolgården, men inte för resterande del av området.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Baserat på antagen omfattning av teknisk schakt och preliminärt bedömt behov av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom aktuellt område tagits fram.

Nedan har antaganden delats upp på generella, vilka gäller för hela det aktuella området, och antaganden som gäller för skolbyggnad och ej nedsänkt skolgård respektive för den nedsänkta delen av skolgården.

Generella antaganden

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts för hela det rubricerade området:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 21 000 m²
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 2,7 meter. Detta antagande gäller även under befintliga byggnader.
- Antaganden avseende fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll tillämpas även på massor under befintliga byggnader - undersökningspunkter under dessa saknas.
- Eventuella kostnader för tillfälliga geotekniska åtgärder i byggskedet, som exempelvis spontning eller schakt med slänter (inkl. masshantering), för att kunna utföra ovan beskriven miljöschakt ingår ej i beräkningarna.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Tjårhaltig asfaltbeläggning och/eller tjärindränkt makadam förutsätts ej förekomma inom delområdet. Hantering av asfalt har ej betraktats separat.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- De överskottsmassor som kommer att hanteras förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antaganden för skolbyggnad och ej nedsänkt skolgård

I tillägg till de generella antagandena ovan gäller följande för skolbyggnad och ej nedsänkt skolgård:

- Delområdets yta uppgår till 10 700 m², varav 3 700 m² kommer att bebyggas och 7 000 m² utgörs av ej nedsänkt skolgård.
- Teknisk schakt antas uppgå till 1 meter.
- Tillkommande urschaktning, så kallad miljöschakt, av samtliga fyllnadsmassor antas bli aktuellt. Detta innebär ett tillkommande schaktdjup på 1,7 meter inom hela delområdet.
- För skolbyggnaden förutsätts preliminärt att byggnadstekniska åtgärder för att reducera eventuella risker förknippade med deponigas i angränsande områden.
- För den del av skolgården som gränsar mot Norra Deltavägen antas preliminärt att ett ca 100–200 m långt gasdränerande dike kan bli aktuellt att anlägga.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 29 000 m³ fyllnadsmassor med varierande föroreningsgrad kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom delområdet.

Antaganden för nedsänkt skolgård

I tillägg till de generella antagandena ovan gäller följande för den nedsänkta delen av skolgården:

- Den nedsänkta skolgårdens yta uppgår till 10 300 m²
- Teknisk schakt antas uppgå till 1 meter i den östra delen och 2 meter i den västra.
- Inom den östra delen (1 m teknisk schakt) antas tillkommande urschaktning, så kallad miljöschakt, av ytterligare en meter fyllnadsmassor generellt krävas. Därtill antas ytterligare utökning med 0,7 meter, motsvarande avlägsnande av samtliga fyllnadsmassor, inom 75 % av delområdets yta.
- Inom den västra delen (2 m teknisk schakt) antas att samtliga kvarvarande fyllnadsmassor komma att omfattas av tillkommande miljöschakt. Detta innebär ett tillkommande schaktdjup på 0,7 meter inom hela delområdet.
- I detta skede förutsätts att inga åtgärder kommer att behöva vidtas för att begränsa eventuella risker förknippade med förekomst av deponigas.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 27 000 m³ fyllnadsmassor med varierande föroreningsgrad kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom delområdet.

Antaganden avseende fyllnadsmassornas föroreningsgrad

Vid beräkning av kostnader har massorna, med ledning av tillgängliga underlagsrapporter, antagits vara fördelade mellan olika föroreningsgrader enligt vad som framgår av **tabell 1**. Bedömningarna har utförts genom sammanvägning av samtliga de analysresultat som finns att tillgå men har även tagit hänsyn till mätningar med fältinstrument (PID och XRF), fältobservationer 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 (skolbyggnad med tillhörande skolgård). Djupangivelser utgår från dagens markyta.

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Skolbyggnad med tillhörande skolgård, 0–1 m u my	0	40	40	20
Skolbyggnad med tillhörande skolgård, >1 m u my	0	0	50	50

De sammanvägda bedömningarna gällande fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll bygger på information från totalt 35 laboratorieanalyser uttagna från 21 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning det aktuella området. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 1 000 m² eller en laboratorieanalys per ca 1 600 m³ fyllnadsmassor. Det förutsätts även att förhållandena avseende fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll är desamma under befintliga byggnader som inom övriga delar av området (se även ovan).

Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt område utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport. Schablonkostnad för miljöschakt inkluderar schakt samt inköp, transport och utläggning av återfyllnadsmassor inom det urschaktade området.

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 området för blivande skolbyggnad med tillhörande skolgård samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av eventuell gasförekomst.

Kostnadspost	Antaget pris*
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter under KM	250 – 300 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter KM-MKM	350 – 550 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter MKM-FA	600 – 750 kr/ton
Mottagningskostnad, inkl transport, massor med halter över FA	800 – 1 000 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	400 – 600 kr/m ³
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gasalarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdränerande dike	300 – 350 kkr

* 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 ev. lakteter och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera
- Eventuella kostnader för tillfälliga geotekniska åtgärder i byggskedet, som exempelvis spontning eller schakt med slänter (inkl. masshantering), för att kunna utföra ovan beskriven miljöschakt

Resultat

För den blivande skolbyggnaden med tillhörande skolgård (delvis nedsänkt) beräknas kostnaderna för hantering av uppskattade totalt ca 55 800 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till **ca 76–100 Mkr** exkl. moms. Av detta utgörs ca 27 – 35 Mkr av kostnader för teknisk schakt och 50–64 Mkr av miljöschakt.

Av ovanstående uppskattning utgör kostnaderna för de schakter som förutspås bli aktuella inom den nedsänkta delen av skolgården ca 36–46 Mkr exkl. moms, fördelat på ca 16–21 Mkr för teknisk schakt och ca 20–25 Mkr för tillkommande miljöschakt.

För skolbyggnaden bedöms tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplansområdet uppskattas till i storleksordningen 100 kkr exkl. moms. Kostnadsuppskattningen bygger på att två skyddsåtgärder genomförs för att minska risken för eventuell inträngande gas. Initialt bedöms det, baserat på utförd gasriskbedömning, kunna vara tillräckligt med åtgärder i form av gastäta genomföringar och installation av larm som skulle varna vid en eventuell brist i de täta genomföringarna.

Om det istället bedöms nödvändigt att anlägga exempelvis gasdränerande diken innebär det större kostnader. Vid antagande om ett ca 200 m långt dike längsmed Norra Deltavägen uppgår kostnaden uppskattningsvis ca 650 kkr. Observera att behovet behöver avgöras i samband med projektering, beroende på resultat av kompletterande gasutredningar, utbyggnadsordning etc. Den fortsatta projekteringen av området får då avgöra skyddsåtgärd avseende gas samt dess placering, eftersom samordning krävs.

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.
- Behovet av så kallad miljöschakt, då detta behöver avgöras i samråd med tillsynsmyndigheten (Miljöförvaltningen, Göteborgs stad).
- Föroreningssituationen under befintliga byggnader.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.
- Eventuell förekomst av invasiva främmande arter (gäller primärt grönytor), vilket kan medföra extra kostnader för hantering och kvittblivning av massor.

Slutsats och rekommendationer

- Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande området för skolbyggnad med tillhörande skolgård 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.
- Då denna åtgärdsutredning är av övergripande art har enbart tillkommande urschaktning beaktats - inga alternativa riskreducerande åtgärdsmetoder har utretts. Om andra metoder blir aktuella kan kostnadsbilden komma att förändras.
- Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kommer att behöva utredas ytterligare i samband med projektering. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med själva skolbyggnaden och dess närmaste omgivning.

- Utredning avseende möjligheterna att återanvända massor med lägre föroreningsinnehåll för återfyllnad inom delområden som antas komma att omfattas av miljöschakt rekommenderas.
- Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.