

Norra Backaplans Bostads AB

Backaplans DP3 – Förorenad mark

Övergripande åtgärdsutredning



Uppdragsnummer: 20177

Ort: Göteborg

Datum: 2024-06-18

Liljemark Consulting AB

Uppdragsledare
Ingela Forssman

Handläggare
Malin Egardt

Kvalitetsgranskare
Ingela Forssman



Innehållsförteckning

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

Bilagor

- Bilaga A - PM Kvarter 30
- Bilaga B - PM Kvarter 31
- Bilaga C - PM Kvarter 33
- Bilaga D - PM Kvarter 34
- Bilaga E - PM Kvarter 35
- Bilaga F - PM Kvarter 46
- Bilaga G - PM Kvarter 47
- Bilaga H - PM Kvarter 48
- Bilaga I - PM Kvarter 49
- Bilaga J - PM Kvarter 50
- Bilaga K - PM Park Norr
- Bilaga L - PM Park Söder
- Bilaga M – PM Byggnadstekniska åtgärder kvartersmark
- Bilaga N – PM Byggnadstekniska åtgärder gasdrändike

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 i delar av en 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.

Utifrån 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 visar DP3 med röd streckad linje samt delområden markerade med färg. Den övergripande åtgärdsutredningen är utförd för mark som i nuläget ägs av NBB, Norra Backaplans Bostads AB.



Figur 1. Visar aktuell avgränsning av Backaplans DP3 (röd streckad linje) samt preliminära lägen för kvartersmark 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 Backaplans DP3.

De övergripande åtgärdsutredningarna har omfattat kvartersmark samt två parkområden inom DP3. För de delar av området som omfattar allmän platsmark har projekteringen pausats och de har därför inte utretts i det här skedet.

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

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

2 Definitioner och förklaringar

2.1 Tillämpade jämförvärden

I de PM som bifogas utvärderas resultaten av de miljötekniska markundersökningarna med utgångspunkt från följande jämförvärden. De förstnämnda (KM, MKM och FA) tillämpas vid bedömning av vilka kostnader som kan komma att uppstå vid extern mottagning av fyllnadsmassor från såväl teknisk schakt som miljöschakt. De mätbara åtgärdsmålen (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 2022). Vid kvittblivning av överskottsmassor tillämpas ofta KM och MKM som haltkriterier hos mottagare av förorenade massor, där kvittblivningskostnaden för MKM ofta är väsentligt högre.

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

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

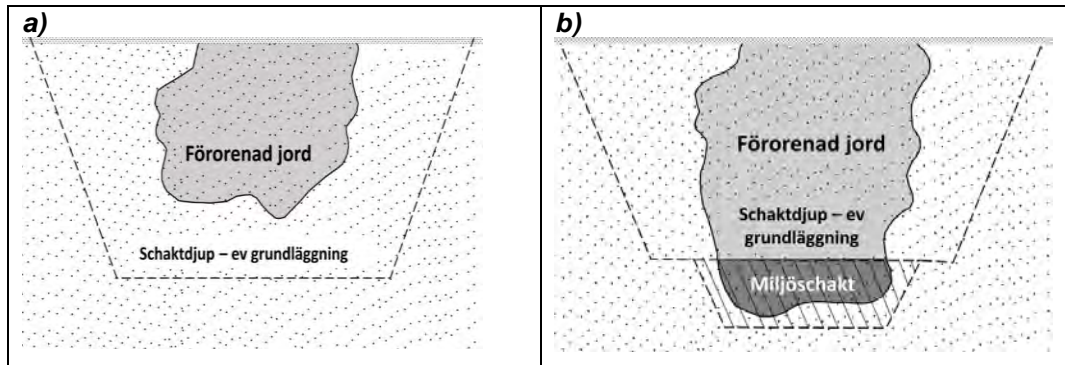
Åtgärds målen finns för fyra markanvändningstyper och är djupindelade, där gränsen mellan ytlig och djup jord har satts till en meter under framtida markyta. För de olika markanvändningstyperna gäller olika förutsättningar beroende på hur människor kan exponeras för föroreningen samt vilken skyddsnivå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

2.2 Teknisk schakt och miljöschakt

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

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

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



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

3 Generella antaganden osäkerheter

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

Eftersom DP 3 är i ett relativt tidigt skede och byggnader, parker etc. inte är detaljprojekterade utan snarare förekommer i principskisser så finns exempelvis inga djup för teknisk schakt ännu preciserade. Det bedöms dock sannolikt att det behövs någon form av schakt för grundläggning och anläggningar, även i det fall markytan skulle komma att höjas i framtiden. Såväl schaktdjup som framtida markytas nivå utgör därmed osäkerheter.

I ett antal kvarter planeras för källare, garage eller motsvarande, vilket ger en fingervisning om att den tekniska schakten kommer att bli relativt omfattande. Vid beräkningarna har 3,5 meter schakt generellt antagits inom dessa kvarter (30, 31, 33, 34, 35, 46, 47, 48 och 49 se Figur 1). Inom blivande Kvarter 50 planeras för bostäder, preliminärt utan källare eller garage, varför tekniskt schaktdjup har antagits bli endast 1 m. För de båda parkområdena har det antagits att 1 meter teknisk schakt kommer att bli nödvändigt att utföra. Mer detaljerade antaganden redovisas i respektive PM (se bilaga A-M).

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

Omfattningen av miljöschakt samråds vanligen med tillsynsmyndigheten, och kan under vissa omständigheter ersättas av eller kompletteras med andra åtgärder. De åtgärdsutredningar som nu tagits fram inbegriper dock enbart utökad schakt som metod för att uppnå godtagbar risk-

reduktion. Anledningen till detta är att mer underlag, exempelvis avseende detaljer kring framtida byggnaders utformning och ventilation, behövs för att kunna ta fram exempel på mer komplexa åtgärdslösningar. Sådana kan eventuellt utredas i ett senare skede, parallellt med detaljprojektering av enskilda kvarter. Slutligt val av åtgärdsmetod utgör därmed en osäkerhet och kan komma att påverka de bedömda kostnaderna.

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

En mycket stor osäkerhet råder också avseende föroreningssituationen i mark under befintliga byggnader. För exempelvis den södra parken täcks en betydande andel av områdets yta av en byggnad. I PM för respektive kvarter redovisas i historik, förutsättningar för beräkningar och rekommendationer avseende fortsatt arbete.

En annan stor osäkerhet är kopplad till förekomst av gas i fyllnadsmassorna inom detaljplaneområdet. Ett flertal mätningar har genomförts med kraftigt varierande halter. Då mätningar av gas varierar med bland annat lufttrycket så är de främst jämförbara mellan kvarteren. 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 ut riskerar dock gas att tränga in i redan utbyggda kvarter. För att hantera risken inom respektive kvarter har därför en kostnad för skyddsåtgärder för gas antagits. Dessa kan komma att ändras i samband med att projekteringen fortskrider.

Utöver ovan nämnda osäkerheter kan, enligt uppgifter hämtade från tidigare genomförda undersökningar, förekomst av invasiva arter inte uteslutas. Hantering av massor som innehåller frön eller växtdelar från invasiva arter har de senaste åren inneburit stora kostnader. Arbetet med att tydliggöra hanteringen går dock framåt. Det är i dagsläget svårt att förutspå kostnader vid en framtida utbyggnad, idag motsvarar kostnaden för mottagning av massor misstänkt förorenade med invasiva arter kostnaden för mottagning av massor i föroreningsklass farligt avfall.

4 Sammanfattning av beräkningsresultat

De övergripande åtgärdsutredningarna presenteras i PM för respektive kvarter eller delområde i bilaga A – L. 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 A-L).

Kvarter/ delområde	Volym fyllnadsmassor att hantera (m ³)	Uppskattad kostnad för hantering av massor (Mkr)	Varav kostnad för miljöschakt (Mkr)	Uppskattad kostnad skyddsåtgärder gas (Mkr)
Kvarter 30	10 800	11 – 14	-	0,1
Kvarter 31	15 400	14 – 20	-	0,1
Kvarter 33	15 600	15 – 20	-	0,1
Kvarter 34	12 000	9 – 12	-	0,1
Kvarter 35	13 800	8 – 11	-	0,1
Kvarter 46	14 400	13 – 18	-	0,1
Kvarter 47	13 700	12 – 16	0,5 – 1	0,1
Kvarter 48	16 250	14 – 19	0,5	0,1
Kvarter 49	16 200	13 – 18	-	0,1
Kvarter 50	8 100	8 – 10	2 – 4	0,1
Park Norr	13 500	14 – 19	8 – 11	1,2 – 1,4
Park Söder	8 000	6 – 8	-*	1,2 – 1,4

*Kostnaden inte bedömd pga för litet underlag

5 Slutsatser och rekommendationer

Sammantaget har de genomförda utredningarna visat på att marken inom Backaplans 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 schaktvolymmer och höga kostnader för omhändertagande av överskottsmassor.

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

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

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

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

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 denna osäkerhet. Kompletterande provtagning rekommenderas också inom delområden där ett preliminärt behov av miljöschakt bedömts föreligga.

Referenser

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

Naturvårdsverket. (2009, rev 2022). *Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.* Stockholm: Naturvårdsverket.

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

Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

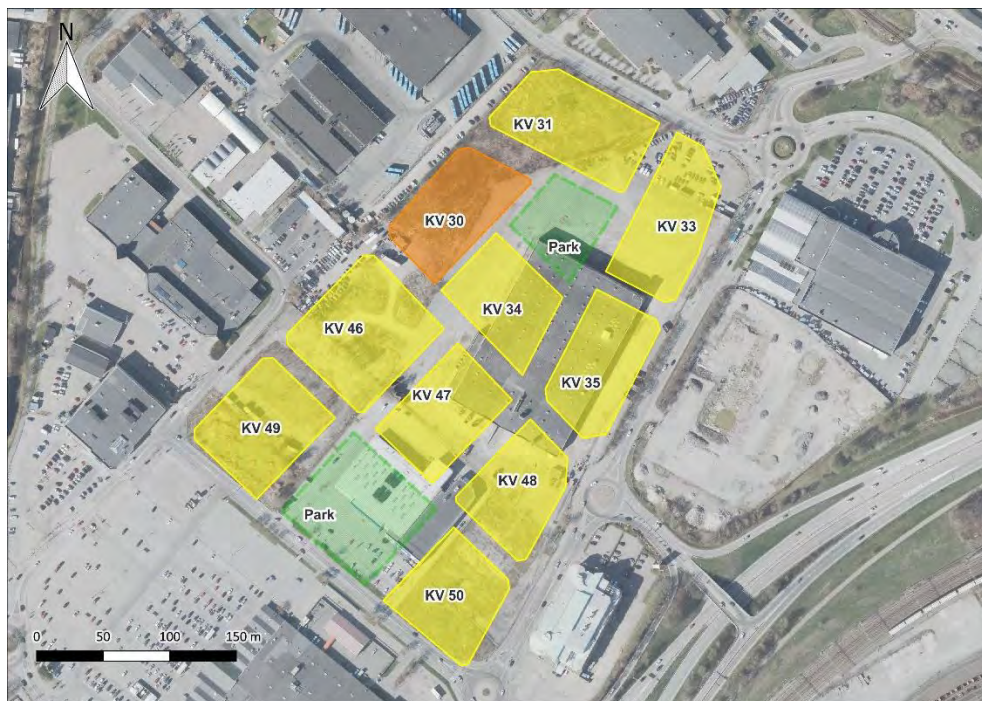
PM Backaplan DP3 – Kvarter 30

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 30 ligger i den norra delen av detaljplaneområdet och avgränsas av Deltavägen i väster respektive den planerade Leråkersgatan i söder (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 169:1 (del av).

Kvarterets area uppgår till ca 6 000 m² och markytan utgörs huvudsakligen av beväxna ytor. Ett mindre delområde i öster är asfalterat. Det finns inga byggnader inom kvarteret.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 30 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Området för kvarter 30 utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, varefter utfyllnad med diverse massor och material pågick fram till 1960-talet.

På flygbilder från ca 1975 kan man se ett par långsträckta byggnader i den östra delen av kvarteret, som ligger inom verksamhetsområdet för KFs tidigare lagercentral. Byggnaderna är nu rivna.

I dagsläget är en stor del av kvarteret bevuxet och i flertalet punkter observeras mulljord vid markytan. Enligt uppgifter hämtade från tidigare framtagna undersökningsrapporter kan förekomst av invasiva arter inte uteslutas. I samband med miljötekniska markundersökningar 2022 observerades avfallsliknande material på markytan. Asfalterade ytor förekommer sporadiskt och tjärindränkt makadam har noterats.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes fem provgröpar och fyra skruvborrpunkter inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). I flertalet av dessa observerades mulljord i ytan; i det asfalterade delområdet noteras i flera fall förekomst av tjärindränkt makadam.

13 jordprover, varav 12 bestående av fyllnadsmassor och 1 av naturligt avsatt lera, valdes ut för analys på laboratorium. Knappt hälften, 5 stycken, av de analyserade proverna på fyllnadsmassor uppvisar halter i intervallet MKM-FA och ytterligare 4 har halter som överstiger FA. De parametrar som mest frekvent överstiger MKM respektive FA är metaller (bly, koppar, zink) och PAH. Ett prov, bestående av ytligt belägna sandiga fyllnadsmassor, har halter mellan KM och MKM och de resterande två har halter under KM. Provet på naturlig lera uppvisar inga halter över KM.

HIFAB/Envipro, 2009

Inom ramen för rubricerad undersökning utfördes 6 st provgröpar (Hifab, 2009). I rapporten redogörs även för resultaten av en äldre utredning, utförd 1995. Sammantaget redovisas analysresultat för 11 prover, varav ett bestod av naturligt avsatt lera. I vissa fall har proverna uttagits som samlingsprover omfattande en hel provgroppsprofil, vilket innebär att en analys kan representera massor från markytan ner till 1,5–2,5 meters djup.



Analysresultaten visar att samtliga prover på fyllnadsmassor uppvisar halter över MKM; fem av dem överstiger även haltgränser för FA. Påvisade föroreningar är metaller, i huvudsak bly, koppar och zink, samt PAH. Ett av proverna med halter över FA består av makadam och har enbart analyserats med avseende på innehåll av organiska ämnen.

Det analyserade provet på naturligt avsatt lera uppvisar halter under KM.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Fyllnadsmassornas mäktighet varierar mellan 1,0 och 2,6 meter i de undersökningspunkter som utförts inom aktuellt kvarter. Mer än 2 meter mäktiga fyllnadsmassor har dock enbart dokumenterats i en punkt, belägen i kvarterets sydöstra del. I flera av de provgröpar som finns inom kvarteret har dock grävning avbrutits vid 1,5 meters djup utan att naturligt avsatt lera nåtts.

Medelmäktigheten av fyllnadsmassorna uppskattas baserat på resultaten av de miljötekniska markundersökningarna till ca 1,8 meter, men stora variationer förekommer sannolikt lokalt inom kvarteret.

Dagens markyta ligger på nivå +2,1-2,9 (RH2000) baserat på inmätningar utförda i samband med miljötekniska markundersökningar. Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +2,3-2,9, vilket lokalt innebär en höjning av markytan jämfört med nuläget. Eftersom differensen är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markytanivå.

Förekomst av metangas

Förekomst av deponigas har utretts inom blivande kvarter 30 vid två tillfällen, (Sweco, 2020; Sweco, 2023b). Sammantaget har mätningar utförts i tre undersökningspunkter, varav två utgörs av grundvattenrör; i det tredje har mätning av porgas utförts efter neddrivning av ett så kallat porgasspett.

Samtliga mätningar har lokalt indikerat förekomst som tyder på låga risker. För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 30 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Detta innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och



kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. Några ytterligare åtgärder bedöms inte vara nödvändiga med hänsyn till förekomst av föroreningar i mark.

Viss förekomst av deponigas, huvudsakligen metan, har konstaterats i mark och grundvatten inom områden som angränsar till Kvarter 30. Potentiella risker kopplat till detta kommer att kvarstå även om alla fyllnadsmassor inom kvarteret avlägsnas, eftersom spridning från omgivande mark då kan aktualiseras. Det bedöms därför vara nödvändigt att vidta skyddsåtgärder för att reducera riskerna förknippat med gas.

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 6 000 m².
- Tjärindräkt makadam med höga PAH-halter förekommer inom kvarteret. Denna makadam har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmåktighet på 1,8 meter.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 10 800 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

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



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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 30, Backaplan	0%	15%	45%	40%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 22 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 18 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 350 m² blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 500 m³ fyllnadsmassor. Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport.

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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 30 samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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. laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera



Resultat

För blivande Kvarter 30 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 10 800 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **11–14 Mkr** exkl. moms.

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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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 av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.
- Enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter kan förekomst av invasiva arter inte uteslutas. Detta kan innebära betydande tillkommande kostnader som ej beaktats i denna PM.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 30 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.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med själva kvarteret.

Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS samt invasiva arter och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Hifab. (2009). *Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB - Resultatrapport (RMiljö)*. Göteborg: KF Fastigheter AB.

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport*. Göteborg: Sweco.

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan*. Göteborg: Sweco.



Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

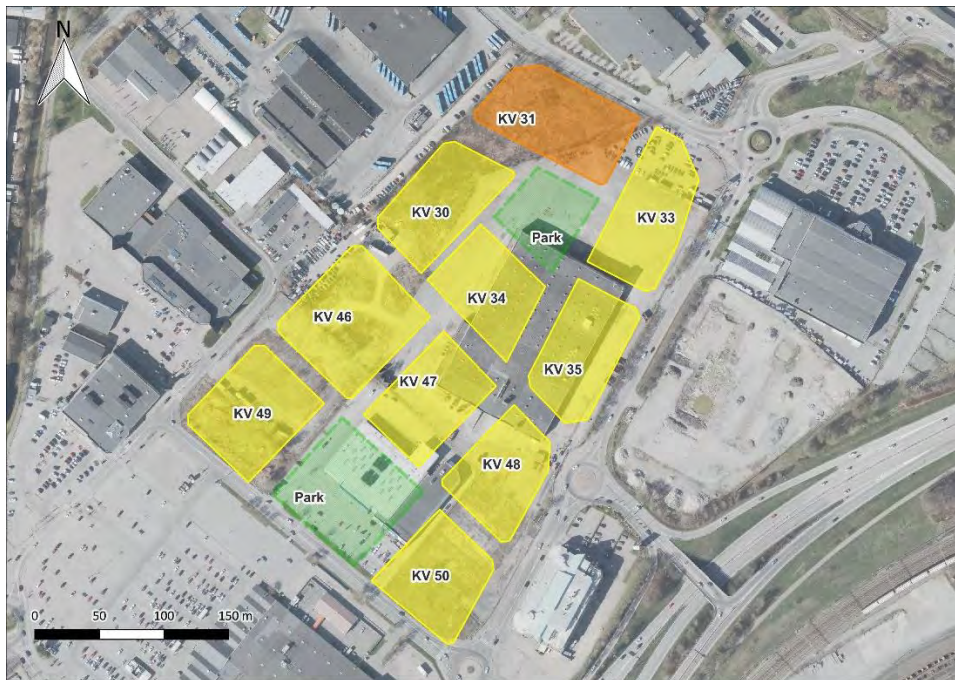
PM Backaplan DP3 – Kvarter 31

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 31 ligger i den norra delen av detaljplaneområdet, intill korsningen mellan Norra Deltavägen och blivande förlängning av Deltavägen (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 169:1 (del av).

Kvarterets area uppgår till ca 7 000 m² och i dagsläget är större delen av markytan bevuxen även om grusade/asfalterade ytor förekommer i den sydöstra delen. Det finns inga befintliga byggnader inom kvarteret.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 31 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Området för Kvarter 31 utgjordes av åkermark fram till 1930-talet. Därefter fylldes området ut med diverse massor och material, en verksamhet som pågick fram till 1960-talet. Det finns ingen information om tidigare byggnader eller industriella verksamheter inom detta kvarter, men järnvägsspår har funnits i den östra delen.

En stor andel av kvarterets yta är bevuxen och enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter kan förekomst av invasiva arter inte uteslutas. Detta kan innebära betydande tillkommande kostnader som ej beaktats i denna rapport.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes fyra provgropar och tre skrubborrpunkter inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). I en majoritet av punkterna noterades mulljord i ytan. I en grop, lokaliserad i den sydöstra delen av kvarteret, är markytan grusad.

7 jordprover, varav ett bestående av naturligt avsatt lera och resterande av fyllnadsmassor, valdes ut för analys på laboratorium. Flertalet av dessa, 4st, innehåller halter av metaller och/eller PAH i intervallet MKM-FA medan ett uppvisar halter under MKM. I ett prov, bestående av grovt ytligt beläget material från den grusade delen av området, påvisas PAH-halter över FA.

Den naturligt avsatta lera som analyserades uppvisar inga halter över KM.

HIFAB/Envipro, 2009

Undersökningen omfattade 7st provgropar inom eller nära aktuellt kvarter. I rapporten redogörs även för resultaten av en äldre utredning (Hifab, 2009). Sammantaget redovisas analysresultat för 10 prover, samtliga bestående av fyllnadsmassor. I vissa fall har proverna uttagits som samlingsprover omfattande en hel provgropsprofil, vilket innebär att en analys ibland representerar relativt stora jordvolymer.

Analysresultaten visar att hälften av de analyserade proverna uppvisar halter i intervallet MKM-FA. Ytterligare två prover uppvisar halter över KM men under MKM. Påvisade föroreningar är metaller, i huvudsak bly, koppar och zink, samt PAH.



Tre prover, varav två utgörs av asfalt/makadam och enbart analyserats med avseende på innehåll av PAH, har halter över FA-gränsen.

Trafikverket, 2017

Tre undersökningspunkter utfördes i blivande förlängningen av Deltavägen, väster om kvarter 31, i samband med rubricerad undersökning (Trafikverket, 2017). Laboratorieanalyser utfördes på tre jordprover (fyllnadsmassor) uttagna i två av dessa; samtliga uppvisar halter över MKM och ett överskrider även haltgräns för FA med avseende på metaller. Lukt har noterats i samband med fältarbetena.

COWI, 2019

Ett prov på ytliga fyllnadsmassor analyserades i samband med COWIs områdesövergripande undersökning (COWI, 2019). Resultaten visar på metallhalter över MKM men under FA. Även PAH förekommer men i något lägre halter (KM-MKM).

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Marknivåerna ligger i spannet +2,1–2,6 (RH2000) baserat på inmätningar i samband med miljötekniska markundersökningar. Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +2,2–2,6. Eftersom differensen är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markyttenivå.

Fyllnadsmassornas mäktighet varierar mellan 1,1 och 2,7 meter i de undersökningspunkter som beaktats. Med utgångspunkt från detta underlag har antagandet gjorts att fyllnadsmassornas mäktighet i medel uppgår till 2,2 meter, även om såväl större som mindre mäktigheter förekommer lokalt.

Förekomst av deponigas

Förekomst av deponigas har utretts inom blivande kvarter 31 vid flera tillfällen (COWI, 2019; Sweco, 2020; Sweco, 2023b). Sammantaget har mätningar utförts i fem undersökningspunkter, varav fyra utgörs av grundvattenrör; i det femte har mätning av porgas utförts efter neddrivning av ett så kallat porgasspett.

I en av mätpunkterna, ett grundvattenrör beläget i kvarterets nordöstra del nära Norra Deltavägen, har metan över 1% / koldioxid över 5% som mest uppmätts, vilket kan indikera viss risk. Flödet i den aktuella punkten är dock att betrakta som lågt, mindre än 0,1 l/tim. För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.



Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 31 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Detta innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. Några ytterligare åtgärder bedöms inte vara nödvändiga med hänsyn till förekomst av föroreningar i mark.

Viss förekomst av deponigas har konstaterats i mark och grundvatten inom Kvarter 31. Potentiella risker kopplat till detta kan komma att kvarstå även om alla fyllnadsmassor inom kvarteret avlägsnas, eftersom spridning från omgivande mark då kan aktualiseras. 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 7 000 m².
- Tjärindräkt makadam med höga PAH-halter förekommer inom kvarteret. Denna makadam har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmåktighet på 2,2 meter.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.



Antagandena enligt ovan innebär att ca 15 400 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

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

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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 31, Backaplan	0%	15%	60%	25%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 20 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 18 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 400 m² blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 750 m³ fyllnadsmassor. Baserat på antagandena ovan har en översiktlig uppskattning av kostnader för hantering av förorenad mark inom aktuellt kvarter utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport.

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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 31 samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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. laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 31 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 15 400 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **14–20 Mkr** exkl. moms.

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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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 av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.
- Enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter kan förekomst av invasiva arter inte uteslutas. Detta kan innebära betydande tillkommande kostnader som ej beaktats i denna PM.



Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningsituationen inom det blivande Kvarter 31 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.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med själva kvarteret.

Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS samt invasiva arter och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.



Referenser

- COWI. (2019). *Miljöteknisk markundersökning Backaplan, Göteborg. Projektnummer A119752.*
- Hifab. (2009). *Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB - Resultatrapport (RMiljö).* Göteborg: KF Fastigheter AB.
- Sweco. (2020). *Backaplan, riskutredning. Deponigasundersökning med riskbedömning.* Göteborg.
- Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport.* Göteborg: Sweco.
- Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan.* Göteborg: Sweco.
- Trafikverket. (2017). *Markteknisk Undersökningsrapport (MUR), Miljö, område 2 - Handling 7.17.* Göteborg: Trafikverket.



Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

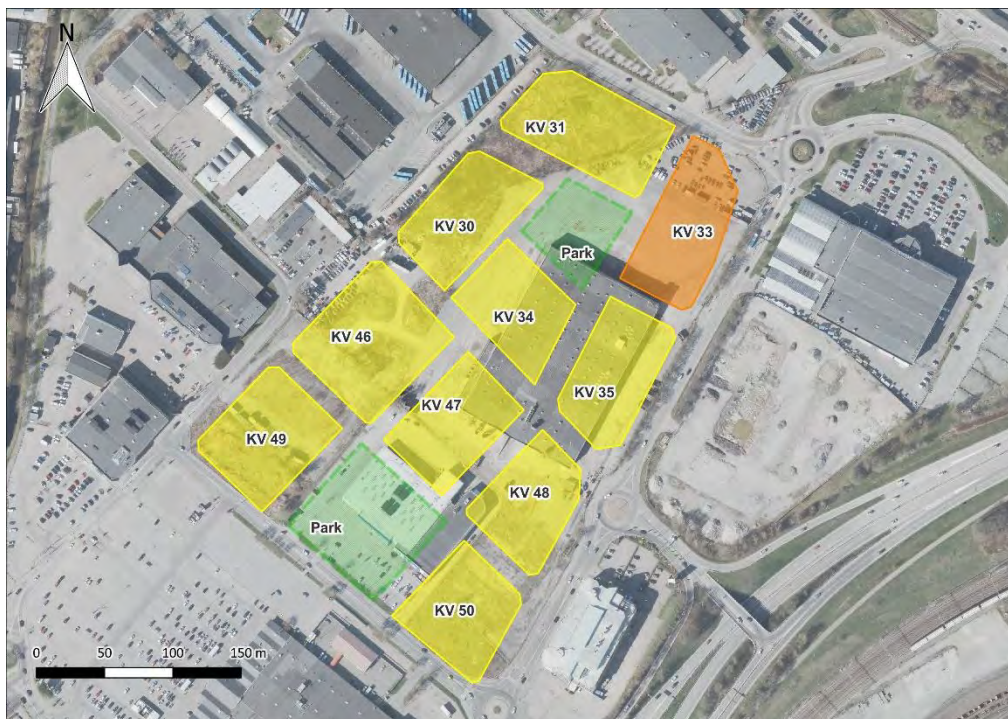
PM Backaplan DP3 – Kvarter 33

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som planeras för Kvarter 33 ligger i den nordöstra delen av detaljplaneområdet, intill korsningar mellan Backavägen och Norra Deltavägen (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 169:1 (del av).

Kvarterets area uppgår till ca 6 000 m² och markytan utgörs i dagsläget huvudsakligen av asfalterade ytor men grusbelagda och bevuxna partier förekommer. Det finns inga byggnader inom kvarteret.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 33 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Området för kvarter 33 utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, varefter utfyllnad med diverse massor och material pågick fram till 1960-talet.

I kvarterets södra del har det tidigare funnits en byggnad (nu riven) och järnvägsspår har funnits i den västra delen. Mark inom kvarteret har periodvis använts som uppställningsyta för diverse fordon.

I dagsläget består markytan i huvudsak av asfalt men grusbelagda och bevuxna ytor förekommer lokalt. Tjärasfalt har noterats ställvis. I kvarterets nordöstra del har en tillfällig cirkulationsplats anlagts.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes fem provgröpar inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). I samtliga noterades asfalt vid markytan. I fler fall har tjärasfalt och/eller tjärindränkt makadam observerats.

7 jordprover, samtliga bestående av fyllnadsmassor, valdes ut för analys på laboratorium. Flertalet av dessa, 4 stycken, innehåller halter av metaller och/eller PAH i intervallet KM-MKM medan två har halter som överstiger MKM men är lägre än haltgränserna för FA. Ett prov, bestående av lerigt fyllnadsmaterial, innehåller endast halter under KM.

Värt att notera är att inga prover på tjärasfalt eller indränkt makadam analyserades.

HIFAB/Envipro, 2009

Undersökningen inkluderade 5st provgröpar inom eller nära aktuellt kvarter (Hifab, 2009). I rapporten redogörs även för resultaten av en äldre utredning, utförd 1995. Sammantaget redovisas analysresultat för 12 prover, varav ett bestod av naturligt avsatt lera. I vissa fall har proverna uttagits som samlingsprover omfattande en hel provgroppsprofil, vilket innebär att en analys ibland representerar relativt stora jordvolymer.

Analysresultaten visar att tre av prover på fyllnadsmassor uppvisar halter i intervallet KM-MKM. Ytterligare fem innehåller halter över MKM men under haltgränsen för FA, huvudsakligen med avseende på PAH även om vissa prover även uppvisar förhöjda metallhalter. Tre av proverna på fyllnadsmassor uppvisar halter över FA; ett av dessa består av tjärindränkt makadam och har enbart analyserats med avseende på innehåll av organiska ämnen. Påvisade föroreningar är metaller, i

huvudsak bly, koppar och zink, samt PAH. Det analyserade provet på naturligt avsatt lera uppvisar halter under KM.

Trafikverket, 2017

En laboratorieanalys från rubricerad undersökning finns att tillgå, på ett prov uttaget i en skruvborrpunkt belägen i kvarterets nordöstra del (Trafikverket, 2017). Lukt av olja har noterats i undersökningspunkten och halter av metaller och PAH över MKM men under haltgränsen för FA har påvisats.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Fyllnadsmassornas mäktighet inom kvarteret varierar mellan 2,2 och 3,1 meter enligt data från de undersökningspunkter som utförts. Ett flertal provgropar har enbart grävts ner till 1,5–1,8 meters djup utan att naturlig avsatt lera nåtts. Vid beräkningarna har antagits att fyllnadsmassornas medelmäktighet uppgår till 2,6 meter.

Dagens markyta är mycket flack; nivåerna ligger i allmänhet i intervallet +2,4-2,5 (RH2000); i en enstaka mätpunkt anges dock nivån till +1,7. Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +2,0-2,5. Eftersom differensen är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markytanivå.

Förekomst av deponigas

Inom blivande kvarter 33 finns inga undersökningspunkter för deponigas. I den parkyta som planeras väster om kvarteret har gasmätning utförts i ett grundvattenrör (Sweco, 2023b). Halten av metan i grundvattnet överstiger i denna punkt 1 600 µg/l och ett gasflöde på mer än 0,1 l/tim har uppmätts. Koncentrationerna av metan och koldioxid är dock lägre än 1 respektive 5%.

Samtliga mätningar har lokalt indikerat förekomst som tyder på relativt låga risker. För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 33 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Detta innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och



kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. Några ytterligare åtgärder bedöms inte vara nödvändiga med hänsyn till förekomst av föroreningar i mark.

Viss förekomst av deponigas, huvudsakligen metan, har konstaterats i mark och grundvatten inom områden som ligger i närheten av Kvarter 33. Potentiella risker kopplat till detta kommer att kvarstå även om alla fyllnadsmassor inom kvarteret avlägsnas, eftersom spridning från omgivande mark då kan aktualiseras. 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 6 000 m².
- Tjärindräkt makadam med höga PAH-halter förekommer inom kvarteret. Denna makadam har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmåktighet på 2,6 meter.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart ej hantering av naturligt avsatt lera.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 15 600 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

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



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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 33, Backaplan	0%	20%	50%	30%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 19 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 13 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 450 m² blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 800 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.

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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 33 samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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. laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede



- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 33 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 15 600 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **15–20 Mkr** exkl. moms.

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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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 av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 33 utgår från ett relativt omfattande 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. 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.



Referenser

Hifab. (2009). *Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB - Resultatrapport (RMiljö)*. Göteborg: KF Fastigheter AB.

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport*. Göteborg: Sweco.

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan*. Göteborg: Sweco.

Trafikverket. (2017). *Markteknisk Undersökningsrapport (MUR), Miljö, område 2 - Handling 7.17*. Göteborg: Trafikverket.



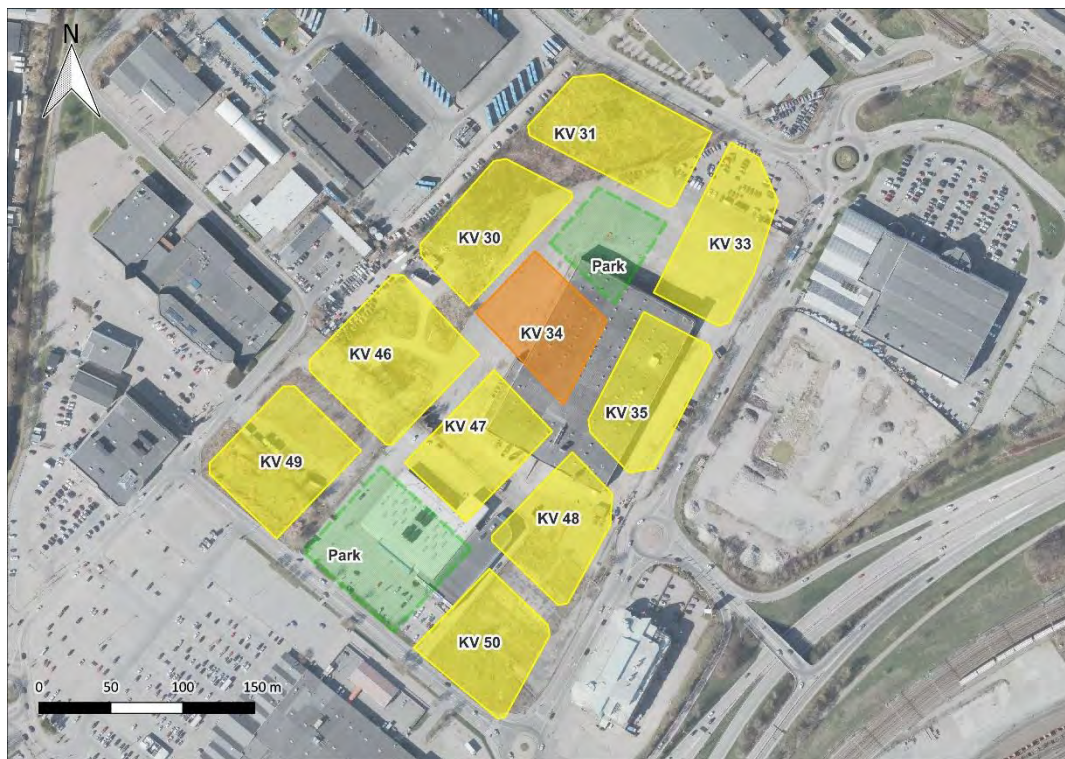
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Kvarter 34

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Kvarter 34 ligger centralt i detaljplaneområdet, söder om den större park som planeras (se Figur 1). Arealen uppgår till ca 5 000 m² och nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 169:1 (del av). I nuläget är området obebyggt och marken består främst av grusade ytor.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 34 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.



Tidigare och nuvarande verksamheter

Området för blivande kvarter 34 utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, varefter utfyllnad med diverse massor och material pågick fram till 1960-talet. Inom en del av kvarteret har det tidigare funnits en större byggnad; denna är nu riven och källardelen har fyllts igen. Byggnaden inhyste i huvudsak lager- och speditjonsverksamhet. Järnvägsspår har funnits inom området.

Enligt fältprotokoll från utförd provtagning består markytan av asfalt alternativt grus. Tjårasfalt och indränkt makadam har noterats.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes två provgropar och en skruvborrpunkt inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). I dessa observerades asfalt i ytan; i provgroparna noteras misstänkt förekomst av tjårasfalt.

5 jordprover, varav 4 bestående av fyllnadsmassor och 1 av naturligt avsatt lera, valdes ut för analys på laboratorium. 2 av de analyserade proverna på fyllnadsmassor uppvisar halter i intervallet MKM-FA och ytterligare 2 innehåller halter som överstiger haltgränsen för FA. De parametrar som främst överstiger MKM respektive FA är metaller (arsenik, bly, koppar och zink) och PAH. Provet på naturligt lera uppvisar inga halter över KM.

HIFAB/Envipro, 2009

Inom ramen för rubricerad undersökning utfördes 3 st provgropar (Hifab, 2009). I rapporten redogörs även för resultaten av två äldre utredningar, utförda 1995 och 2001. Sammantaget redovisas analysresultat för 7 prover.

Analysresultaten visar att 6 av 7 prover på fyllnadsmassor uppvisar halter över MKM; tre av dem överstiger även haltgränser för FA. Påvisade föroreningar är metaller, i huvudsak bly, koppar och zink, samt PAH.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Dagens markyta ligger på ca +2,2–2,9 (RH2000), jämfört med framtida markhöjder som enligt underlag till detaljplanen i allmänhet kommer att ligga på +2,6. Eftersom differensen generellt är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markytanivå.



Fyllnadsmassornas mäktighet inom kvarteret varierar mellan 2,1 och 3 meter enligt fältanteckningar från de miljötekniska markundersökningar som utförts. Vid beräkningarna har det antagits att 50% av kvarterets yta utgörs av den utfyllda husgrunden (se ovan) men detta är ett mycket osäkert antagande. Husgrunden förutsätts vara utfylld med massor som uppvisar föroreningshalter under KM ner till 2 meters djup. Naturlig lera antas vidta under bottenplattan. För övriga delar av kvarteret antas att fyllnadsmassorna har en generell medelmäktighet på 2,7 meter.

Förekomst av metangas

Förekomst av deponigas har utretts inom blivande kvarter 34 vid två tillfällen, (Sweco, 2020; Sweco, 2023b). Sammantaget har mätningar utförts i två undersökningspunkter, varav en utgörs av grundvattenrör; i den andra har mätning av porgas utförts efter neddrivning av ett så kallat porgasspett.

Samtliga mätningar har lokalt indikerat förekomst som tyder på låga risker. För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande kvarter 34 är markanvändningen inte beslutad då det finns ouppklarade frågor kring planarbetet som kan påverka det som vid en framtida utbyggnad kan bli stadens mark. För beräkning av kostnader är det främst byggnadsarean och om det planeras för källare som är avgörande. Vid beräkning av kostnader för kvarter 34 har det antagits att det planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Det utgör ett worst case scenario och innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. Några ytterligare åtgärder bedöms inte vara nödvändiga med hänsyn till förekomst av föroreningar i mark.



Viss förekomst av deponigas, huvudsakligen metan, har konstaterats i mark och grundvatten inom områden som angränsar till Kvarter 30. Potentiella risker kopplat till detta kommer att kvarstå även om alla fyllnadsmassor inom kvarteret avlägsnas, eftersom spridning från omgivande mark då kan aktualiseras. Det bedöms därför vara nödvändigt att vidta skyddsåtgärder för att reducera riskerna förknippat med gas.

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 5 000 m².
- Tjärindräkt makadam med höga PAH-halter förekommer inom kvarteret. Denna makadam har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmåktighet på 2,7 meter.
- Inom halva delområdets area antas fyllnadsmassorna bestå av återfyllda massor efter rivningen av byggnaden ner till 2 m djup. Massorna innehåller inga föroreningshalter över KM. Under byggnaden antas naturlig lera ta vid.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; asfalt och naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 12 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

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

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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 34, Backaplan	35%	0%	35%	30%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 12 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 8 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 350 m² blivande kvartersyta eller en laboratorieanalys per ca 550 m³ fyllnadsmassor. Den utfyllda husgrunden ingår inte i ovanstående beräkning utan finns dokumenterad i en separat undersökning.

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.

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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 34 samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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. laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera



Resultat

För blivande Kvarter 34 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 12 000 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **9–12 Mkr** exkl. moms.

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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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 av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.
- Enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter kan förekomst av invasiva arter inte uteslutas. Detta kan innebära betydande tillkommande kostnader som ej beaktats i denna PM.



Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 34 utgår från relativt få punkter i förhållande till områdets yta. Delar av området har dock återfyllts med massor, med föroreningshalter underskridande riktvärdet för KM, efter avslutad rivning av en byggnad. 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. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med själva kvarteret.

Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS samt invasiva arter och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.



Referenser

Hifab. (2009). *Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB - Resultatrapport (RMiljö)*. Göteborg: KF Fastigheter AB.

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport*. Göteborg: Sweco.

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan*. Göteborg: Sweco.



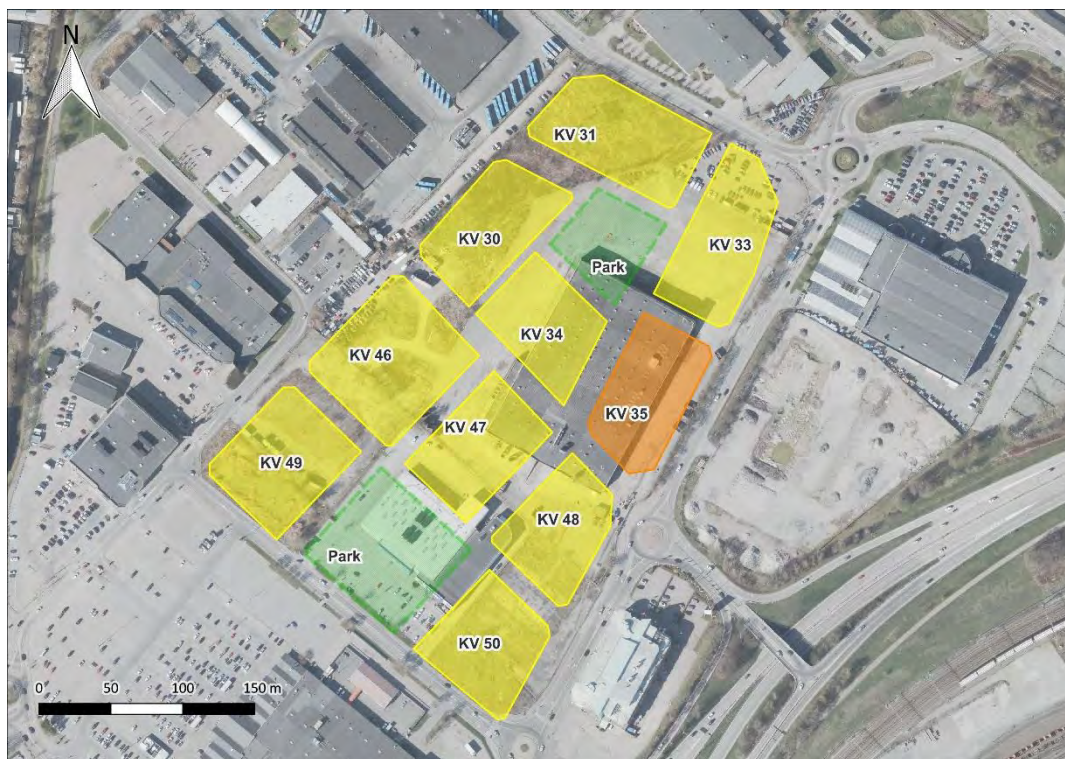
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Kvarter 35

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Blivande Kvarter 35 ligger längs med Backavägen i detaljplaneområdets nordöstra del (se Figur 1) och har en area som uppgår till ca 6 000 m². Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 169:1 (del av).



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 35 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.



Tidigare och nuvarande verksamheter

Området utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, varefter utfyllnad med diverse massor och material pågick fram till 1960-talet. Inom den östra delen av kvarteret har det tidigare funnits en större byggnad; denna är nu riven och källardelen har fyllts igen. Byggnaden inhyste i huvudsak lager- och speditjonsverksamhet.

Marken består i dagsläget huvudsakligen av grusade ytor utan några betydande inslag av växtlighet och det finns inga befintliga byggnader. I den östra delen av kvarteret går den temporära sträckningen av Backavägen.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes en provgrop strax norr om blivande Kvarter 35 (Sweco, 2023a). Ett prov på fyllnadsmassor analyserades på laboratorium och uppvisar PAH-halter över MKM men under haltgräns för FA.

HIFAB/Envipro, 2009

Undersökningen omfattade 3 st provgropar inom aktuellt kvarter (Hifab, 2009). I rapporten redogörs även för resultaten av en äldre utredning, utförd 1995. Sammantaget redovisas analysresultat för 8 prover, samtliga bestående av fyllnadsmassor.

Analysresultaten visar att hälften av de analyserade proverna uppvisar halter i intervallet MKM-FA. I resterande 4 prover, varav ett utgörs av asfalt/bärlagermaterial, innehåller föroreningshalter mellan KM och MKM. Påvisade föroreningar är generellt metaller och/eller PAH. Värt att notera är att höga halter av kvicksilver förekommer i två av proverna, uttagna i olika gropar. Noteringar om förekomst av tjärasfalt har gjorts i vissa av groparna.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Fyllnadsmassornas mäktighet inom kvarteret uppgår till ca 2–2,9 meter i de undersökningspunkter som utförts inom ramen för tidigare undersökningar, men underlaget är litet. Vid beräkningarna har antagits en medelmäktighet på 2,3 meter.

En betydande del av kvarterets yta utgörs av den utfyllda husgrunden; ett antagande om att husgrunden omfatta 60% av arean har gjorts vid beräkningarna nedan. I denna förutsätts att nyligen

tillförda massor med föroreningshalter under KM förekommer ner till 2 meters djup och att naturliga lera vidtar under bottenplattan. (Massoptimering, 2021)

Dagens marknivåer ligger generellt i spannet +2,3–2,6 (RH2000); i en enstaka mätpunkt anges dock nivån till +1,7. Mätpunkterna är få och huvuddelen av dem utfördes för ca 15 år sedan, vilket innebär att markytans nivå kan ha förändrats något. Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +2,0–2,5. Eftersom differensen är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markytanivå.

Förekomst av deponigas

Inom blivande Kvarter 35 finns inga undersökningspunkter för deponigas. I den parkyta som planeras nordväst om kvarteret har gasmätning utförts i grundvattenrör (Sweco, 2023b). Halten av metan i grundvattnet i parkområdet överstiger i allmänhet 1 600 µg/l och ett gasflöde på mer än 0,1 l/tim har uppmätts. Koncentrationerna av metan och koldioxid är dock lägre än 1 respektive 5%.

Samtliga mätningar har lokalt indikerat förekomst som tyder på relativt låga risker. För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 35 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Detta innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. Några ytterligare åtgärder bedöms inte vara nödvändiga med hänsyn till förekomst av föroreningar i mark.

Eventuell förekomst av deponigas har inte undersökts inom Kvarter 35. Potentiella risker kopplat till gas kan ändå komma att uppstå, eftersom spridning från omgivande mark 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 6 000 m².
- Fyllnadsmassorna inom området (utanför igenfylld källardel) antas ha en medelmäktighet på 2,3 meter.
- Tjärindränkt makadam med höga PAH-halter förekommer inom kvarteret. Denna makadam har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.
- Fyllnadsmassor inom igenfylld källardel (60% av ytan) antas ha en mäktighet av 2 meter och leran under källargrunden förutsätts vara opåverkad av föroreningar.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas ej.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 13 800 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

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

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

Område	Under KM*	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 35, Backaplan	45%	25%	25%	5%

*Avser massor som nyligen tillförts för utfyllnad av källare

De sammanvägda bedömningarna gällande fyllnadsmassornas föroreningsinnehåll utanför den igenfyllda källardelen bygger på information från totalt 9 laboratorieanalyser uttagna från 6 undersökningspunkter inom kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 400 m² eller



en laboratorieanalys per ca 750 m³ fyllnadsmassor om arean/volymer av den igenfyllda källardelen inte inkluderas.

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.

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

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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 35 samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris**
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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. laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 35 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 13 800 m³ urschaktade fyllnadsmassor enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **8–11 Mkr** exkl. moms.



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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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 av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 35 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.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare. 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.

Referenser

Hifab. (2009). *Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB - Resultatrapport (RMiljö)*. Göteborg: KF Fastigheter AB.

Massoptimering. (2021). *Slutrapport Backa 169:1, återfyllnad av fastighet*. Kungsbacka: Massoptimering.

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport*. Göteborg: Sweco.

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan*. Göteborg: Sweco.



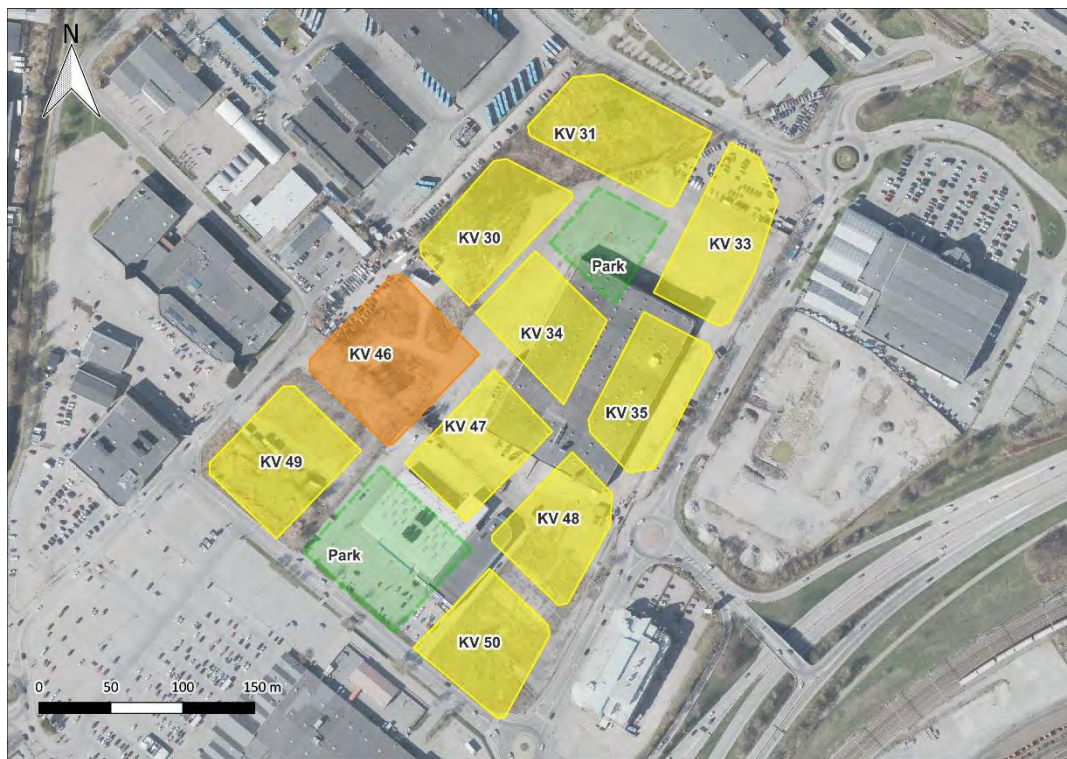
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Kvarter 46

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Kvarter 46 ligger intill Deltavägens korsning med blivande Leråkersgatan (se Figur 1) och utgör del av nuvarande fastigheten Backa 169:1. Områdets area uppgår till ca 8 000 m², inga befintliga byggnader finns på platsen.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 46 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Området utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, varefter utfyllnad med diverse massor och material pågick fram till 1960-talet. I området har det funnits en smörjbrygga samt dieselcisterner, sannolikt hörande till Linjebuss tidigare verksamhet. En större förekomst av kraftigt föroreningspåverkade fyllnadsmassor, kallad "tjärförorening", dokumenterades intill dessa installationer vid undersökningar som utfördes på 90-talet (se även nedan). Det har även funnits en byggnad i den sydöstra delen av kvarteret.

Marken består i dagsläget både av grusade ytor och delområden med växtlighet. Synligt avfall har noterats inom kvarteret vid nyligen utförda miljötekniska markundersökningar. Delar av kvarterets yta är bevuxna och enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter omfattar växtligheten även invasiva arter.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes fem provgropar och fem skruvborrpunkter inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). Marken består i dagsläget både av grusade ytor och delområden med växtlighet.

9 jordprover bestående av fyllnadsmassor valdes ut för analys på laboratorium. I ett av dessa, bestående av ett ytligt beläget grovt fyllnadsmaterial, påvisas endast halter under KM. Fyra av proverna har halter över KM men under MKM och i ytterligare tre noteras halter av metaller och/eller PAH i intervallet MKM-FA. Ett av proven uppvisar halt av zink över haltgränsen för FA.

Stark lukt av varierande karaktär har noterats i flertalet gropar och tjärindränkt makadam förekommer i flera fall.

Ett prov på naturlig lera analyserades; inga halter över KM påvisades i detta.

COWI, 2019

Vid COWIs undersökning 2019 lokaliserades en skruvborrpunkt i nära anslutning till blivande Kvarter 46 (COWI, 2019). Tre prover varav två på fyllnadsmassor och ett på material som bedömts vara naturligt avsatt lera analyserades på laboratorium. Ett av proven, uttaget på ytligt beläget



fyllnadsmaterial, uppvisar halter under KM. Det andra provet på fyllnadsmassor har PAH-halter över KM men under MKM. I lerprovet på visades endast halter under KM.

HIFAB/Envipro, 2009

Inom ramen för rubricerad undersökning grävdes tre provgropar (Hifab, 2009). I rapporten redogörs även för resultaten av en äldre utredning, utförd 1995. Sammantaget redovisas analysresultat för 7 prover, samtliga bestående av fyllnadsmassor.

Analysresultaten visar att ett prov endast innehåller halter under KM. Ytterligare ett innehåller metallhalter något över KM och fyra prover uppvisar halter i intervallet MKM-FA. Det bör noteras att flera av dessa analyser inte inkluderat PAH, som är en vanligen förekommande förorening i fyllnadsmassor på Backaplan.

I ett av proven, uttaget i en provgrop belägen mellan kvarteren 46 och 47, har zinkhalter över FA-haltgränsen uppmätts med avseende på zink. I gropen noteras stark lukt och inslag av vita klumpar, vilka vid separat analys uppvisar mycket höga halter av zink, kadmium och bly men även alifater.

Golder, 1995

Utöver ovanstående förekommer i arkiven en utredning med uppgifter om bland annat en "tjärförorening" med relativt betydande utbredning, se Figur 2, inom det blivande kvarteret (Golder Associates AB, 1995). Utredningen togs fram inför en planerad saneringsinsats som inte blev av grund av avbrutna exploateringsplaner.

Eftersom utredningen är gammal är analysresultaten inte alltid jämförbara med dagens riktvärden; det är också svårt att i detalj utläsa de enskilda undersökningspunkternas lägen. Inför bedömning av åtgärdsbehov och beräkning av kostnader har dock resultaten i möjligaste mån beaktats.



Figur 2. Bedömd utbredning av tjärföroreningen tolkat från äldre ritningsunderlag.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Dagens marknivåer ligger generellt i spannet +1,9–2,6 (RH2000). Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +2,0–2,8. Eftersom differensen är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markytens nivå.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom kvarteret har bedömts variera mellan 1,0 och 3,0 meter enligt noteringar från de miljötekniska markundersökningarna. Vid beräkningarna har antagits en medelmäktighet på 1,8 meter. Därtill antas att den "tjärförening" som konstaterats har en utbredning på knappt 1 000 m² och att denna förekommer på ett djup av 0,5–1 m under dagens markyta. Osäkerheterna kring detta antagande är mycket stort.

Förekomst av deponigas

Mätning av deponigas har utförts i tre grundvattenrör samt mätts med porgasspett i en punkt inom eller i nära anslutning till blivande Kvarter 46 (COWI, 2019; Sweco, 2020; Sweco, 2023b).

I två av grundvattenrören, båda belägna i kvarterets södra del, har såväl koncentrationer som flöden varit låga. I det tredje röret, som ligger i kvarterets norra del, har metan över 1% eller koldioxid över 5% uppmätts; flödet är dock mindre än 0,1 l/tim. I samma rör har ett grundvattenprov analyserats med avseende på innehåll av metan. Halten uppgår till mer än 1 600 µg/l.

Vid mätning med porgasspett har resultaten föranlett bedömningen att låg risk, den näst lägsta klassningen, föreligger.

För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 46 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Detta innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.



Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. Några ytterligare åtgärder bedöms inte vara nödvändiga med hänsyn till förekomst av föroreningar i mark.

Vad gäller deponigas har relativt låga koncentrationer och gasflöden uppmätts i mark inom kvarterets södra del. I den norra delen finns indikation på att gasförekomsten är mer betydande. Sammantaget kan gasrisker komma att uppstå i framtiden – detta gäller även om alla fyllnadsmassor inom kvarteret schaktas ur, eftersom spridning från omgivande mark kan aktualiseras. 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 8 000 m².
- Tjärindränkt makadam med höga PAH-halter förekommer. Denna materialtyp har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmåktighet på 1,8 meter.
- Den "tjärförorening" etc. som beskrivs i äldre undersökningar antas omfatta ca 500m³ massor och medföra hantering av massor med halter över FA.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas inte.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 14 400 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

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



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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 46 Backaplan	5%	20%	45%	30%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 18 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 13 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 450 m² eller en laboratorieanalys per ca 800 m³. Därtill har hänsyn tagits till äldre utredningar vilka föranlett att andelen kraftigt förorenade massor (halter över FA) ökats något.

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.

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

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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 46 samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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

Resultat

För blivande Kvarter 46 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 14 400 m³ urschaktade fyllnadsmassor komma att uppgå till ca **13–18 Mkr** exkl. moms.

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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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.
- Utbredning och karaktär på den "tjärförorening" som beskrivs i äldre undersökningar.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med förekomst av deponigas.
- Enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter kan förekomst av invasiva arter inte uteslutas. Detta kan innebära betydande tillkommande kostnader som ej beaktats i denna PM.



Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningsituationen inom det blivande Kvarter 46 utgår från ett relativt omfattande underlag i förhållande till områdets yta. Det råder ändå vissa osäkerheter avseende fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll. Kraftig lukt har noterats i flera undersökningspunkter och en större "tjärförorening" har tidigare beskrivits i underlagsrapporterna.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med själva kvarteret.

Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS samt invasiva arter och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.



Referenser

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

Golder Associates AB. (1995). *Miljöteknisk undersökning av mark och grundvatten vid KF's F D transportcentral (Del av Backa 169).* Göteborg: Golder Associates.

Hifab. (2009). *Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB - Resultatrapport (RMiljö).* Göteborg: KF Fastigheter AB.

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport.* Göteborg: Sweco.

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan.* Göteborg: Sweco.



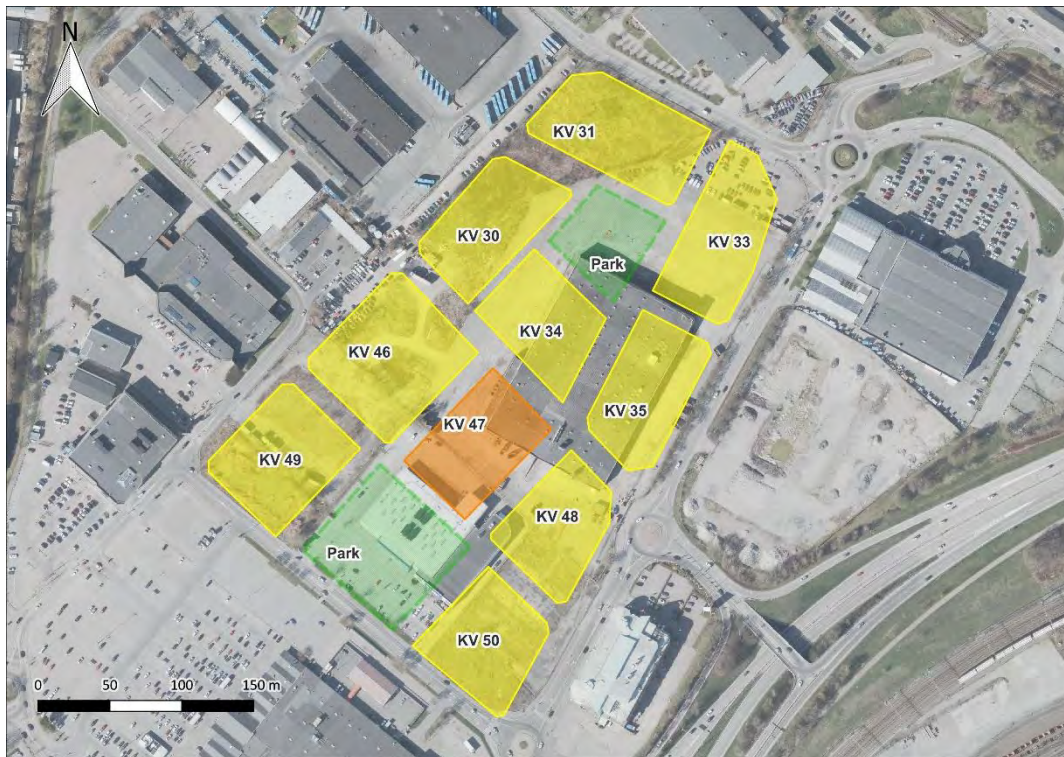
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Kvarter 47

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Kvarter 47 ligger söder om den planerade Leråkersgatan centralt i detaljplaneområdet (se Figur 1) och har en area som uppgår till ca 6 000 m². Området ligger i huvudsak inom nuvarande fastigheten Backa 169:1; den södra delen sträcker sig dock in på Backa 169:2, som är delvis bebyggd.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 47 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Området utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, varefter utfyllnad med diverse massor och material pågick fram till 1960-talet. Inom den norra delen av kvarteret har det tidigare funnits en större byggnad; denna är nu riven och källardelen har fyllts igen. Byggnaden inhyste i huvudsak lager- och expeditionsverksamhet, men det har även funnits en större tank för dieselolja inom aktuellt kvarter.

Den södra delen av kvarteret sträcker sig in på tidigare verksamhetsområde för en metallbearbetningsindustri; marken inom detta delområde, som i nuläget används för handelsändamål. Viss schakt i och bortforsling av fyllnadsmassor har sannolikt skett på 90-talet i samband med uppförande av butiksbyggnaderna.

Markytan består i nuläget huvudsakligen av asfalt eller grus, där det sistnämnda dominerar i den norra delen. Tjärindränkt makadam har observerats.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes en provgröp och två skruvborrpunkter inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). Marken består i dagsläget både av asfalterade och grusade ytor med sparsam växtlighet, särskilt vid staketet mellan fastigheterna Backa 169:1 och 169:2.

2 jordprover bestående av fyllnadsmassor valdes ut för analys på laboratorium. Det ena innehåller metallhalter (bly) över MKM men under haltgränsen för FA. Det andra uppvisar PAH-halter över FA-haltgränsen och även aromater över MKM men under FA.

COWI, 2019

Vid COWIs undersökning 2019 lokaliserades en skruvborrpunkt inom kvarteret (COWI, 2019). Två prover på fyllnadsmassor analyserades på laboratorium. Ett av dessa, uttaget på relativt ytligt beläget sandigt fyllnadsmaterial, uppvisar PAH-halter över FA-haltgränsen och innehåller även halter av aromater över MKM men under FA. Det andra provet innehåller samma föroreningar men i lägre halter (MKM-FA).



HIFAB/Envipro, 2009

Inom ramen för rubricerad undersökning grävdes tre provgropar inom eller nära aktuellt kvarter (Hifab, 2009). I rapporten redogörs även för resultaten av äldre utredningar, utförda 1995 respektive 2001. Sammantaget redovisas analysresultat för 11 prover varav 10 bestående av fyllnadsmassor.

Analysresultaten visar att ett innehåller halter under KM; analyserna har dock enbart omfattat oljeindex. Tre av proverna, varav ett är ett makadamprov som enbart analyserats med avseende på innehåll av PAH, uppvisar halter i intervallet KM-MKM. Ytterligare fyra innehåller halter av metaller och/eller PAH i halter som överstiger MKM men ligger under haltgränsen för FA. Ett lerprov på större djup, sannolikt uttaget i en grop nära den tidigare dieseltanken (se ovan) har kraftigt förhöjda alifalthalter.

I ett av proven, uttaget i en provgrop belägen mellan kvarteren 46 och 47, har zinkhalter över FA-haltgränsen uppmätts med avseende på zink. I gropen noteras stark lukt och inslag av vita klumpar, vilka vid separat analys uppvisar mycket höga halter av zink, kadmium och bly men även alifater.

Provet som uttagits på naturligt avsatt lera innehåller inga halter över KM.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Dagens marknivåer ligger på +2,2–2,8 (RH2000) enligt inmätningar utförda i samband med de miljötekniska markundersökningarna. Framtida markhöjder inom Kvarter 47 kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +2,1–2,6. Eftersom differensen är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markytanivå.

Fyllnadsmassornas mäktighet är ca 2–2,5 meter i de undersökningspunkter som utförts inom kvarteret. Vid beräkningarna har en medelmäktighet på 2,2 meter antagits.

Det antas även att ca 20% av kvartersytan utgörs av den utfyllda husgrunden (se ovan). I denna förutsätts att nyligen tillförda massor med föroreningshalter under KM förekommer ner till 2 meters djup och att naturlig lera vidtar under bottenplattan.

Förekomst av deponigas

Mätning av deponigas har utförts i ett grundvattenrör inom blivande Kvarter 47 (Sweco, 2023b). De uppmätta koncentrationerna är låga men flödet uppgår till mer än 0,1 l/tim.

För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.



Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 47 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Detta innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. I undersökningspunkter belägna intill den tank med dieselolja som omnämns i miljötekniska markundersökningar finns indikation på kraftig oljepåverkan i leran under fyllnadsmassorna. Det kan därför inte uteslutas att en viss miljöschakt ner i den underliggande leran blir aktuell.

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

Inom blivande Kvarter 47 visar laboratorieanalyser på lera under fyllnadsmassorna (2,5-3,5 meters djup) från en punkt på kraftigt förhöjda alifathalter (oljeindex). Analysen är utförd för länge sedan och har inte omfattat exempelvis fraktionerade alifater eller PAH. Bedömningen är ändå att en lokal utökning av schakten kan komma att krävas, särskilt som provet uttagits vid en potentiell punktkälla.

Någon avgränsning har inte gjorts, men för denna åtgärdsutredning antas att schakten vid aktuell punkt behöver utökas med 1 meter inom en yta på 500 m².

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



Vad gäller deponigas har låga koncentrationer men visst flöde uppmätts i marken i kvarterets sydöstra del. Det går inte att utesluta att gasrisker kan komma att uppstå i framtiden – detta gäller även om alla fyllnadsmassor inom kvarteret schaktas ur, eftersom spridning från omgivande mark kan aktualiseras. 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 6 000 m².
- Tjärindräkt makadam med höga PAH-halter förekommer. Denna materialtyp har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 2,2 meter.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Fyllnadsmassor inom igenfylld källardel (20% av ytan) antas ha en mäktighet av 2 meter och leran under källargrunden förutsätts vara opåverkad av föroreningar.
- Lokal miljöschakt antas komma att omfatta 500 m³. Eventuella kostnader för tillkommande spontning för utökat schaktdjup ingår ej.
- För det ytliga materialet i den södra delen av kvarteret antas föroreningsgrad KM-MKM ner till cirka en meters djup, baserat på att viss sanering sannolikt utförts tidigare.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas inte.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 13 700 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten (inkl antagen miljöschakt) inom kvarteret.

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



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

Område	Under KM*	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 47 Backaplan Teknisk schakt	20%	10%	40%	30%
Kvarter 47, Backaplan Lokal miljöschakt (500 m ³)	-	-	100%	-

*Avser massor som nyligen tillförts för utfyllnad av källare

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 14 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 10 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per 500 m² eller en laboratorieanalys per ca 750 m³ fyllnadsmassor om arean/volymer av den igenfyllda källardelen inte inkluderas.

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.

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

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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 47 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt och riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris**
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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

Resultat

För blivande Kvarter 47 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 13 700 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **12–16 Mkr** exkl. moms. Av detta utgörs ca **0,5–1 Mkr** av kostnad för tillkommande 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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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.
- Behovet av miljöschakt intill den punkt i vilken olja påvisats i lera under fyllnadsmassorna.
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med förekomst av deponigas.



Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 47 utgår från ett relativt omfattande underlag i förhållande till områdets yta. Det råder ändå vissa osäkerheter avseende fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll, särskilt intill den punkt i vilken oljepåverkan på större djup indikeras.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare. 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.



Referenser

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

Hifab. (2009). *Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB - Resultatrapport (RMiljö).* Göteborg: KF Fastigheter AB.

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport.* Göteborg: Sweco.

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan.* Göteborg: Sweco.



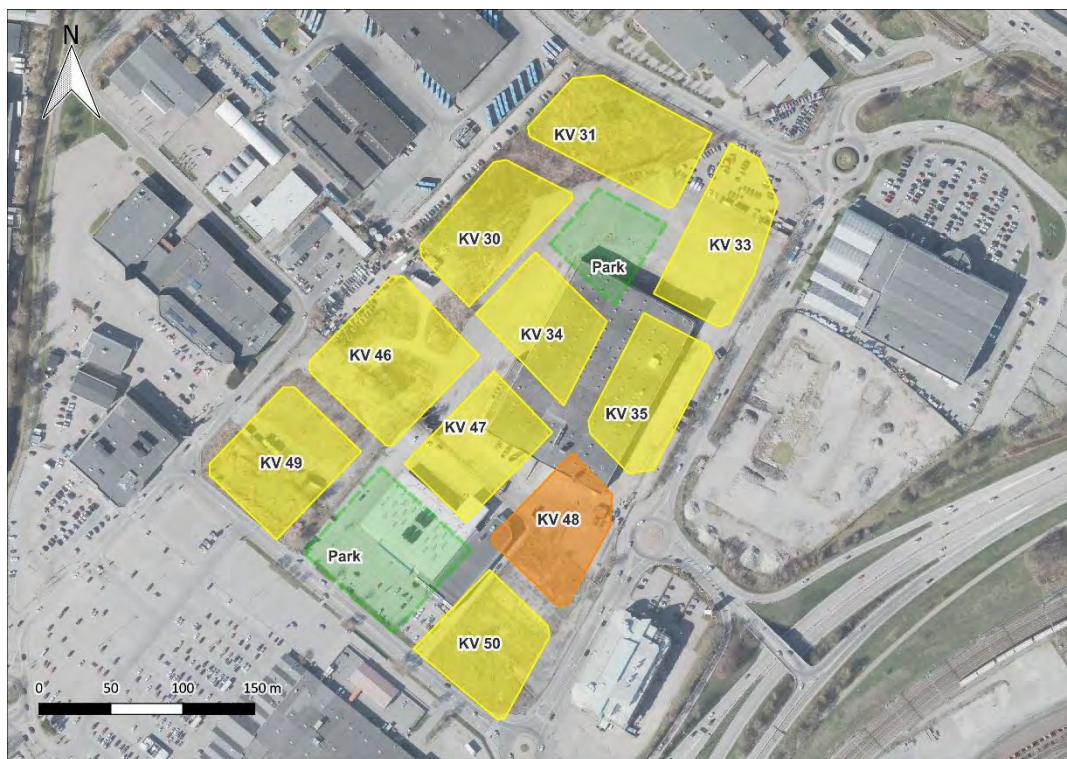
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Kvarter 48

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Det område som benämns som Kvarter 48 ligger intill korsningen mellan den framtida Leråkersgatan och Backavägen (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är huvudsakligen Backa 169:1 (del av), men kvarterets sydvästra hörn går även in på Backa 169:3. Området har en area på ca 5 000 m². Det finns inga befintliga byggnader inom kvarteret



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 48 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.



Tidigare och nuvarande verksamheter

Den norra delen av område för aktuellt kvarter utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, varefter utfyllnad med diverse massor och material pågick fram till 1960-talet. I den södra delen av kvarteret etablerades en metallbearbetningsindustri under tidigt 1900-tal och där har det tidigare funnits en byggnad.

Även den norra delen av kvarteret har delvis varit bebyggd, då detta delområde ligger inom verksamhetsområde för den tidigare lager- och speditjonsverksamhet som varit lokaliserad på fastigheten. Kopplat till denna verksamhet, vid den tidigare byggnadens södra fasad, har det funnits en dieseltappanläggning och en panncentral belägen inom/intill området för Kvarter 48.

Marken består i nuläget huvudsakligen av asfalterade eller grusade ytor med vissa inslag av växtlighet. Endast det sydvästra hörnet är bebyggt; här finns en butikslokal uppförd på 1990-talet. I den östra delen finns i nuläget den temporära Backavägen.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes en provgröp och tre skruvborrpunkter inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). I markytan noteras varierande material där asfalt förekommer i den nordvästra delen och grus och/eller gräs främst observerats i den södra delen.

6 jordprover, varav ett bestående av naturligt avsatt lera och resterande av fyllnadsmassor, valdes ut för analys på laboratorium. 3 av dessa innehåller halter av metaller och/eller PAH i intervallet MKM-FA. De övriga två uppvisar halter under KM respektive mellan KM och MKM; provet med den lägre halten består av ett lerigt fyllnadsmaterial. Lokalt har tydlig oljelukt noterats i prov uttaget på djup som tangerar planerar tekniskt schaktdjup (3,5 meter, se nedan).

Provet uttaget på naturlig lera innehåller inga halter över KM.

COWI, 2018

Två prover på fyllnadsmassor från en undersökningspunkt inom blivande Kvarter 48 analyserades i samband med COWIs områdesövergripande undersökning (COWI, 2019). I det ena påvisades PAH-halter i intervallet MKM-FA och i det andra förekommer PAH-halter över FA-gränsen. I det sistnämnda finns även halter av aromater något över MKM.



Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Dagens marknivåer ligger på +2,2–2,9 (RH2000) enligt inmätningar utförda i samband med de miljötekniska markundersökningarna. Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +1,9–2,3, vilket kan komma att innebära en viss sänkning av markytan inom delar av kvarteret. Detta bedöms inte påverka utfallet av beräkningarna nedan, varför dessa utgått från dagens markytanivå.

Fyllnadsmassornas mäktighet uppgår i allmänhet till 3–3,5 meter i de undersökningspunkter som utförts inom kvarteret. I en enskild punkt har dock bedömningen gjorts att naturligt material vidtar redan vid 1,6 meter under markytan. Vid beräkningarna har en medelmäktighet på 3,2 meter antagits.

Det antas även att 10% av kvarteretsytan utgörs av den utfyllda husgrunden för tidigare lager- och speditjonsbyggnad i norra delen. I denna förutsätts att nyligen tillförda massor med föroreningshalter under KM förekommer ner till 2 meters djup och att naturlig lera vidtar under bottenplattan. Observera att detta antagande är osäkert. (Massoptimering, 2021)

Förekomst av deponigas

Mätning av deponigas har utförts i tre grundvattenrör inom blivande Kvarter (COWI, 2019; Sweco, 2023b). Både de koncentrationer och flöden som uppmätts har varit låga. Metan har även analyserats i två grundvattenprover; halterna understiger 1 600 µg/l i både dessa.

För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 48 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Detta innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvarteretsmarken och dess omgivning.



Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. Lokalt har förhöjda PAH-halter och tydlig oljelukt noterats i jordprov uttaget på djup som tangerar planerar tekniskt schaktdjup. Det kan därför inte uteslutas att en viss miljöschakt ner i den underliggande leran blir aktuell.

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

Inom blivande Kvarter 48 visar laboratorieanalyser på jord från en punkt på PAH-halter över åtgärds målen för såväl ytlig som djup jord inom bostadsområden. Någon avgränsning har inte gjorts, men för denna åtgärdsutredning antas att schakten vid denna punkt behöver utökas med 1 meter inom en yta på 250 m².

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

Vad gäller deponigas har endast låga koncentrationer och gasflöden uppmätts i mark och grundvatten inom Kvarter 48. Gasrisker kan ändå komma att uppstå i framtiden eftersom spridning från omgivande mark kan aktualiseras. 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 5 000 m².
- Tjärindräkt makadam med höga PAH-halter förekommer i undersökningspunkter belägna i nära anslutning till kvarteret. Viss förekomst har därför antagits även inom Kvarter 48. Denna materialtyp har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.



- Fyllnadsmassorna inom området (utanför igenfylld källardel) antas ha en medelmåktighet på 3,2 meter.
- Fyllnadsmassor inom igenfylld källardel (10% av ytan) antas ha en måktighet av 2 meter och leran under källargrunden förutsätts vara opåverkad av föroreningar.
- Miljöschakt (1 m) antas krävas inom 5% av områdets yta, motsvarande 250 m³. Eventuella kostnader för tillkommande spontning för utökat schaktdjup ingår ej.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas inte.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 16 250 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret (inkl antagen volym miljöschakt).

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

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

Område	Under KM*	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 48, Backaplan Teknisk schakt (0-3,5 m)	5%	15%	60%	20%
Kvarter 48, Backaplan Lokal miljöschakt (250 m ³)	-	-	100%	-

*Avser massor som nyligen tillförts för utfyllnad av källare

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 7 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 4 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 1 100 m² eller en laboratorieanalys per ca 2 200 m³ fyllnadsmassor om arean/volymen av den igenfyllda källardelen inte inkluderas.

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.

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



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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 48 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt (kr/m³) och riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris**
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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

Resultat

För blivande Kvarter 31 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 16 250 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **14–19 Mkr** exkl. moms. Av detta utgörs ca **0,5 Mkr** av kostnad för tillkommande 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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt



större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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.
- Behov/omfattning av tillkommande miljöschakt.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.
- Enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter förekommer invasiva arter i närområde, och eftersom växtlighet finns inom kvarteret kan sådana finnas även inom kvarter 48. Detta kan innebära betydande tillkommande kostnader som ej beaktats i denna PM.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 48 utgår från ett mycket begränsat underlag i förhållande till områdets yta. Detta innebär att det råder osäkerheter avseende fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll. Lokalt har tydlig oljelukt noterats i prov uttaget på djup som tangerar planerar tekniskt schaktdjup, varför kompletterande undersökningar rekommenderas inför kommande markentreprenad.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare, baserat på resultat av pågående undersökningar. 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.



Referenser

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

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport. Göteborg: Sweco.*

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan. Göteborg: Sweco.*



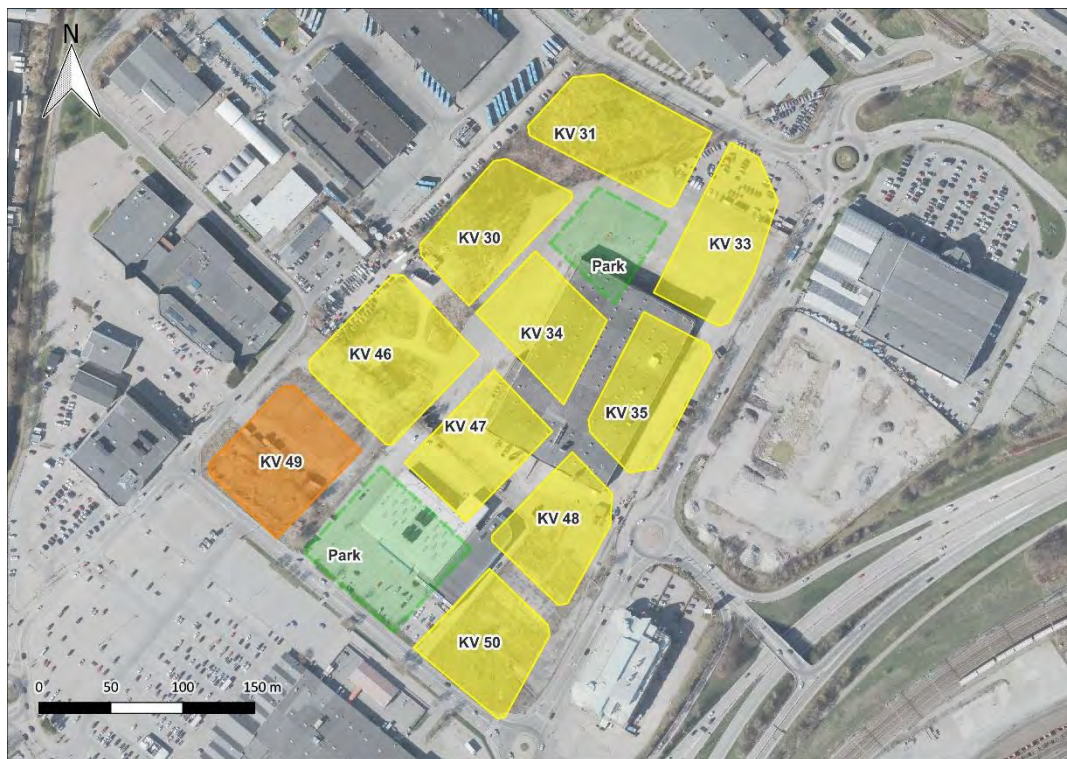
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Kvarter 49

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Blivande Kvarter 49 har en area på ca 6 000 m² och ligger i detaljplaneområdets sydvästra del, vid korsningen mellan Deltavägen och Södra Deltavägen (se Figur 1). Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 169:1. Det finns inga byggnader inom området och markytan är delvis asfalterad.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 49 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.



Tidigare och nuvarande verksamheter

Området utgjordes ursprungligen av åkermark som sedan fyllts ut med diverse massor och material. Kvarteret ligger inom ett område där det tidigare funnits ett större bussgarage (Linjebuss), med tillhörande verksamheter som drivmedelshantering och bilvårdsanläggning/verkstad. Innan bussgaraget etablerades utgjorde kvarteret del av verksamhetsområde för bland annat oljekokeri och metallbearbetningsindustri.

Enligt fältprotokoll från utförd provtagning består markytan i huvudsak av asfalt men grusbelagda och bevuxna ytor förekommer lokalt. På kvartersmarken finns jordhögar (ca 0,5-1 m höga) som har tillförts på senare tid. Delar av kvarterets yta är bevuxen och enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter omfattar växtligheten även invasiva arter.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes tre provgröpar och tre skruvborrpunkter inom aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). Marken består i dagsläget både av asfalterade och grusade ytor; inga noteringar om förekomst av tjärasfalt har gjorts.

13 jordprover, varav 12 bestående av fyllnadsmassor och ett av naturligt avsatt lera, valdes ut för analys på laboratorium. Tre av proverna på fyllnadsmassor, varav två är uttagna i samma undersökningspunkt, innehåller inga halter över KM med avseende på analyserade parametrar. Fyra innehåller halter i intervallet KM-MKM och resterande fem uppvisar halter över MKM men under haltgräns för FA. Förekommande ämnen är generellt metaller och PAH.

Provet på naturlig lera innehåller inga halter över KM.

COWI, 2019

Vid COWIs undersökning 2019 lokaliserades tre skruvborrpunkt inom kvarteret (COWI, 2019). 7 prover på fyllnadsmassor analyserades på laboratorium. Två av dessa uppvisar halter över KM men under MKM med avseende på metaller och/eller PAH. Även ett tredje prov har samma föroreningsgrad (KM-MKM) men har enbart analyserats med avseende på PCB. Övriga fyra innehåller metaller och/eller metaller i halter över MKM men under haltgräns för FA.



Golder, 1995

Utöver ovanstående förekommer i arkiven en utredning med uppgifter om att markytan inom tidigare verksamhetsområde (garage etc) sprayats med spillolja, med syfte att minska damning (Golder Associates AB, 1995). Kraftigt oljepåverkad jord påvisades även vid ett oljeförråd och intill en oljeavskiljare. Lokalt förekommer även jord med förhöjda metallhalter

Utredningen togs fram inför en planerad saneringsinsats som med stor sannolikhet inte blev av på grund av avbrutna exploateringsplaner.

Eftersom utredningen är gammal är analysresultaten inte alltid jämförbara med dagens riktvärden; det är också svårt att i detalj utläsa de enskilda undersökningspunkternas lägen. Värt att notera är det inte påvisats några förhöjda halter av petroleumkolväten vid de senare utförda undersökningarna (se ovan), vilket gör situationen något svårbedömd. Inför bedömning av åtgärdsbehov och beräkning av kostnader har dock resultaten i viss mån beaktats.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Höjderna på dagens markyta är mycket varierande beroende på att upplagda jordhögar förekommer. De inmätningar som gjorts i samband med miljötekniska markundersökningar ligger i intervallet +2,0-2,9 (RH2000), där de högsta punkterna är belägna där de upplagda jordhögar finns. Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +1,9-2,5, vilket innebär en sänkning av markytan inom delar av kvarteret. Detta bedöms inte påverka utfallet av beräkningarna nedan, varför dessa utgått från dagens markytanivå.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom kvarteret varierar mellan 1,5 och 3,5 meter enligt data från provgropar som utförts inom kvarteret. Vid beräkningarna har antagits att fyllnadsmassornas medelmäktighet uppgår till 2,7 meter.

Förekomst av deponigas

Mätning av deponigas har utförts i tre grundvattenrör och med porgasspett i ytterligare tre punkter inom eller i nära anslutning till blivande Kvarter 49 (COWI, 2019; Sweco, 2020; Sweco, 2023b).

De uppmätta koncentrationerna är låga i flertalet av punkterna. I ett grundvattenrör beläget i kvarterets norra del har ett gasflöde på mer än 0,1 l/tim uppmätts.

Vid den gasriskbedömning som utfördes av SWECO 2020 har två av undersökningspunkterna indikerat "låg risk", vilket är den näst lägsta klassningen.

För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.



Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 49 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt med källare eller garage inom hela ytan. Detta innebär att omfattande markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

För denna utredning har ett generellt tekniskt schaktdjup på 3,5 meter, räknat från dagens markyta, antagits för kvarter med källare/garage. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.

Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om schakt för källare kommer alla fyllnadsmassor inom aktuellt kvarter att omfattas av teknisk schakt. Några ytterligare åtgärder bedöms inte vara nödvändiga med hänsyn till förekomst av föroreningar i mark.

Vad gäller deponigas har låga koncentrationer men visst flöde uppmätts i marken inom kvarteret. Två av undersökningspunkterna i vilka gasmätningar utförts har vid riskbedömning indikerat "låg risk". Det går sammantaget inte att utesluta att gasrisker kan komma att uppstå i framtiden – detta gäller även om alla fyllnadsmassor inom kvarteret schaktas ur, eftersom spridning från omgivande mark kan aktualiseras. 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 6 000 m².
- Fyllnadsmassorna inom området antas ha en medelmäktighet på 2,7 meter.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Viss hänsyn har tagits till uppgifter i äldre undersökningar vars resultat ej kunnat verifieras. Detta har inneburit att antagandet avseende andelen massor i haltintervallet MKM-FA är högre jämfört med resultaten från nyligen genomförda undersökningar.



- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas inte.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 16 200 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret.

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

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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 49 Backaplan	5%	30%	60%	5%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 19 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 9 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 700 m² eller en laboratorieanalys per ca 850 m³ fyllnadsmassor. Därtill har hänsyn tagits till äldre utredningar vilka föranlett att andelen massor i haltintervallet MKM-FA ökats.

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.

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

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



Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 49 samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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. laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera

Resultat

För blivande Kvarter 49 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 16 200 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **13–18 Mkr** exkl. moms.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplanområdet uppskattas till i storleksordningen **100 kkr** exkl. moms. Kostnadsuppskattningen bygger på att två skyddsåtgärder genomförs för att minska risken för inträngande gas i de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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.
- Eventuell utbredning av de oljepåverkade massor som beskrivs i en äldre utredning (Golder 1995).
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med förekomst av deponigas.
- Enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter kan förekomst av invasiva arter inte uteslutas. Detta kan innebära betydande tillkommande kostnader som ej beaktats i denna PM.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 49 utgår från ett relativt omfattande underlag i förhållande till områdets yta. Det råder ändå vissa osäkerheter avseende fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll, särskilt gällande i vilken grad oljepåverkade massor förekommer.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare. 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.



Referenser

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

Golder Associates AB. (1995). *Miljöteknisk undersökning av mark och grundvatten vid KF's F D transportcentral (Del av Backa 169).* Göteborg: Golder Associates.

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport.* Göteborg: Sweco.

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan.* Göteborg: Sweco.



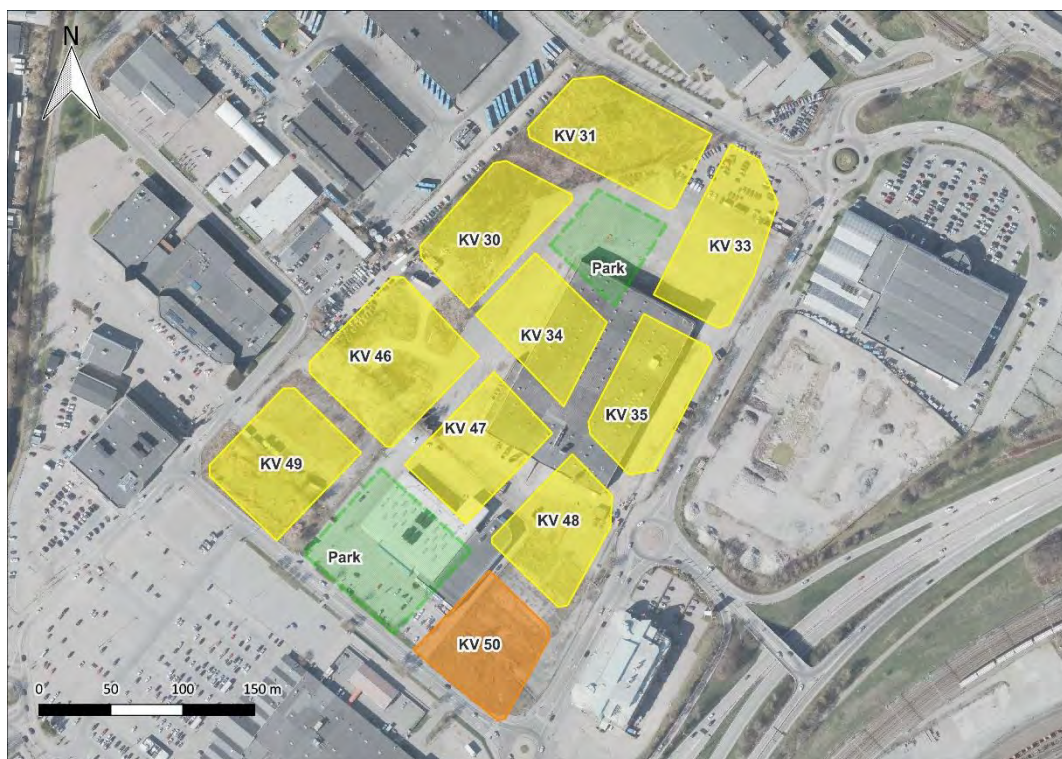
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Kvarter 50

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Kvarter 50 har en area på ca 6 000 m² och ligger i detaljplaneområdets södra del, vid korsningen mellan Backavägen och Södra Deltavägen (se Figur 1). Större delen av kvarteret ligger inom fastigheten Backa 169:1 men den västra delen sträcker sin in på angränsande Backa 169:3.



Figur 1. Visar lokalisering av område för blivande Kvarter 50 (markerad i orange) inom Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Området utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, därefter fylldes det ut med diverse massor och material. Kvarteret ligger inom tidigare verksamhetsområde för en metallbearbetningsindustri som etablerades på platsen under tidigt 1900-tal. En större byggnad har tidigare funnits inom kvarteret.

Enligt fältprotokoll från utförd provtagning består markytan av såväl asfalt som grus och mulljord. Tjärindräckt makadam har observerats. På kvartersmarken finns jordhögar som har tillförts på senare tid.

Delar av kvarterets yta är bevuxen och enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter omfattar växtligheten även invasiva arter.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes tre provgröpar och en skruvborrpunkt inom aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). Marken består i dagsläget både av asfalterade och grusade ytor; förekomst av tjärasfalt har noterats.

7 jordprover, varav 5 bestående av fyllnadsmassor och 2 av vad som bedömts vara naturligt avsatt lera, valdes ut för analys på laboratorium. Ett av proverna på fyllnadsmassor innehåller inga halter över KM med avseende på analyserade parametrar och ytterligare ett uppvisar lätt förhöjda halter (KM-MKM) av metaller och PAH. Två av proven uppvisar halter av PAH och/eller metaller i intervallet KM-MKM. Ett prov, bestående av ytligt belägna fyllnadsmassor med inslag av mulljord, innehåller PAH-halter över haltgränsen för FA.

De två proverna på naturlig lera innehåller halter av kobolt respektive PAH i halter något över KM. Detta kan eventuellt ha orsakats av ovanliggande material, alternativt är leran i själva verket fyllnadsmassor.

COWI, 2019

Vid COWIs undersökning 2019 lokaliserades tre skruvborrpunkt inom eller i nära anslutning till kvarteret (COWI, 2019). 6 prover på fyllnadsmassor analyserades på laboratorium och samtliga innehåller halter i intervallet MKM-FA av en eller flera metaller. Två av dem uppvisar därutöver halter över MKM av PAH; i det ena har även en aromathalt över MKM detekterats.



Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Höjderna på dagens markyta ligger i intervallet +2,0-2,6 (RH2000), där de högsta punkterna är belägna där jordhögar finns. Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +1,9-2,7. Eftersom differensen är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markytenivå.

Fyllnadsmassornas mäktighet inom kvarteret varierar mellan 0,8 och 1,8 meter enligt fältanteckningar från de miljötekniska markundersökningar som utförts. I vissa fall bedöms det dock vara osäkert huruvida den lera som observerats vid dessa djup är naturligt avsatt eller ej.

Vid beräkningarna har antagits att fyllnadsmassor medelmäktighet uppgår till 1,7 meters djup.

Förekomst av deponigas

Mätning av deponigas har utförts i ett grundvattenrör, centralt beläget i kvarteret, samt med porgasspett i ytterligare en punkt (Sweco, 2020; Sweco, 2023b). Såväl uppmätta koncentrationer som gasflöden har varit låga i aktuella punkter.

Vid den gasriskbedömning som utfördes av SWECO 2020 har en av undersökningspunkterna tillskrivits "mycket låg risk", vilket är den lägsta klassningen.

För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom blivande Kvarter 50 planeras för ett bostadskvarter, preliminärt utan källarvåning eller garage. Detta innebär ändå att vissa markarbeten förutsätts vara nödvändiga att utföra för exempelvis grundläggning.

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

För massor belägna på ett djup större än en meter har en bedömning av åtgärdsbehov utförts (se nedan).



Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Vid antagande om att schakt för grundläggning utförs ner till 1 meter under dagens markyta kommer förorenade fyllnadsmassor att kvarligga vid nivå för teknisk schaktbotten. Bedömning av åtgärdsbehov utöver teknisk schakt har primärt skett med utgångspunkt från de förslag på mätbara åtgärdsområden som tidigare tagits fram för hela Backaplanområdet (Sweco, 2021). Eftersom framtida markanvändning omfattar kvartersbebyggelse har jämförelserna gjorts för yttlig respektive djup jord inom markanvändningstypen "Kvartersmark (A)".

Inom blivande Kvarter 50 visar laboratorieanalyser (3 st) på fyllnadsmassor uttagna på ett djup större än 1 meter på mycket varierande halter. Platts specifika riktvärden för yttlig jord i bostadsområden överstigs i två av tre prover. I ett av dessa har även en zinkhalt över åtgärdsområdet för djupjord i bostadsområden uppmätts.

Eftersom det endast finns ett litet underlag att tillgå har i detta skede antagits att miljöschakt kommer att krävas inom 50% av kvarterets yta. Miljöschakt bedöms innebära att ytterligare 0,7 meter massor i medeltal behöver schaktas ur inom detta område.

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

Vad gäller deponigas har låga koncentrationer och flöden uppmätts i marken inom kvarteret. En av undersökningspunkterna i vilka gasmätningar utförts har vid riskbedömning indikerat "mycket låg risk". Det går dock sammantaget inte att utesluta att gasrisker kan komma att uppstå i framtiden – detta gäller även om alla fyllnadsmassor inom kvarteret schaktas ur, eftersom spridning från omgivande mark kan aktualiseras. 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 6 000 m².
- Tjärindräkt makadam med höga PAH-halter förekommer. Denna materialtyp har inte behandlats separat utan inkluderas i övriga bedömningar av fyllnadsmassor.
- Teknisk schakt förutsätts utföras till 1 meter eftersom källare/garage inte planeras inom kvarteret.
- Miljöschakt omfattande ytterligare 0,7 meter antas bli aktuell inom 50% av kvarterets yta.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas inte. Inom aktuellt kvarter har lera som bedömts vara naturligt avsatt uppvisat halter över KM vid laboratorieanalys.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 8 100 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom kvarteret. Total volym fyllnadsmassor uppskattas vid de antaganden som beskrivits ovan till ca 10 200 m³, vilket innebär att ca 2 100 m³ massor antas kunna kvarlämnas.

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

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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Kvarter 50 Backplan Teknisk schakt (ca 6 000 m ³)	-	10%	70%	20%
Kvarter 50 Backplan Miljöschakt (ca 2 100 m ³)	-	20%	70%	10%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 11 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 6 undersökningspunkter inom kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 1 000 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 aktuellt kvarter utförts. För den tekniska schakten inkluderas i detta skede enbart kostnader för omhändertagande av fyllnadsmassor, inklusive transport.

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

Tabell 2. Antagna enhetspriser (kr/ton) för mottagning av fyllnadsmassor från Kvarter 50 samt schablonkostnad för tillkommande miljöschakt och riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, täta genomföringar (avser standardkostnad/kvarter på 10 000 m ²)	40 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, gaslarm	10 – 60 kkr
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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. laktester och avfallskaraktärisering
- Upprättande av anmälan om markarbeten
- Miljökontroll i byggskede
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera



Resultat

För blivande Kvarter 50 beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 8 100 m³ urschaktade fyllnadsmassor samt tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **8–10 Mkr** exkl. moms. Av detta utgör ca **2–4 Mkr** kostnaden för 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 de planerade byggnaderna. 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. Om det i ett senare skede bedöms nödvändigt att anlägga gasdiken i gränsen mot andra fastigheter eller i anslutning till vägar/cykelbanor inom fastigheten innebär det en betydligt större kostnad. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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.
- Omfattning av tillkommande miljöschakt, eftersom samtliga fyllnadsmassor ej kommer att ingå i den tekniska schakten
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med förekomst av deponigas.
- Enligt uppgifter i tidigare framtagna undersökningsrapporter kan förekomst av invasiva arter inte uteslutas. Detta kan innebära betydande tillkommande kostnader som ej beaktats i denna PM.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom det blivande Kvarter 50 utgår från ett relativt begränsat underlag i förhållande till områdets yta. På fyllnadsmassor på större djup finns ett begränsat antal analyser och det är vi vissa fall tveksamheter om den lera som angetts som naturligt avsatt verkligen är det. Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare. 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.



Referenser

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

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

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport. Göteborg: Sweco.*

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan. Göteborg: Sweco.*

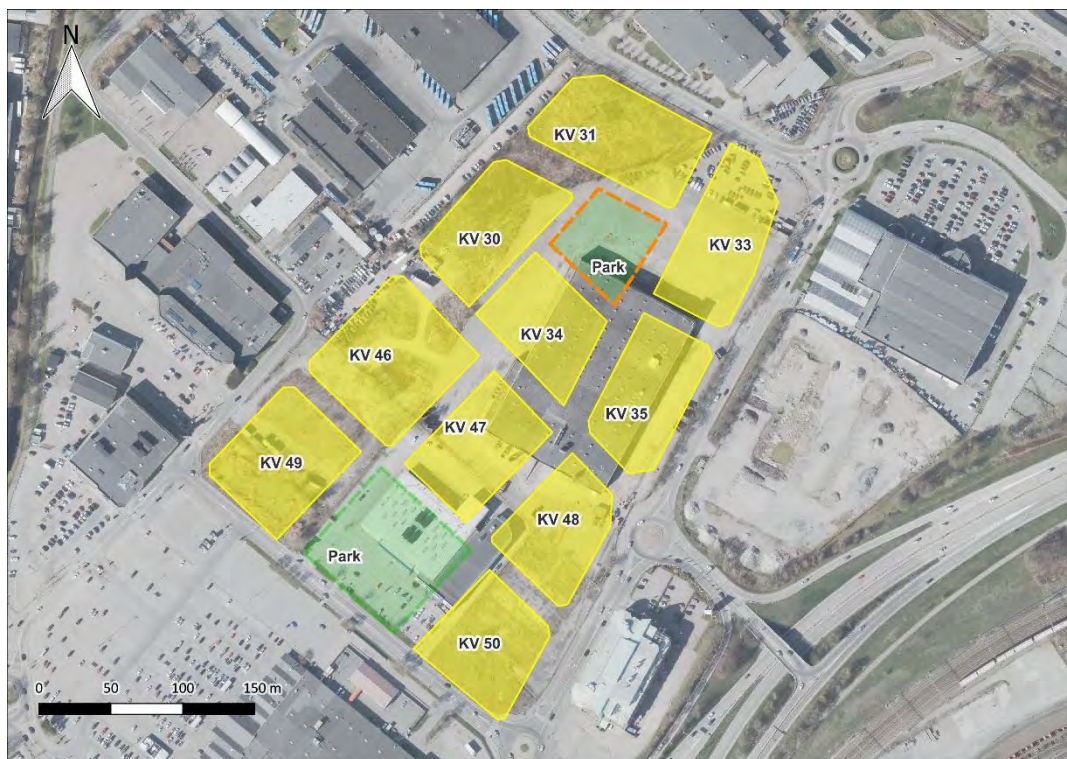
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Park Norr

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Den park som planeras i detaljplaneområdets centrala del (se Figur 1) kommer att omfatta en area på ca 6 000 m². Nuvarande fastighetsbeteckning är Backa 169:1 (del av).



Figur 1. Visar ungefärlig lokalisering av område för blivande park (markerat i grönt med orange streckad linje) i den norra delen av Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.



Tidigare och nuvarande verksamheter

Området utgjordes av åkermark fram till 1930-talet, därefter fylldes det ut med diverse massor och material. Järnvägsspår har tidigare funnits inom området. Inom en del av kvarteret har det tidigare funnits en större byggnad; denna är nu riven och källardelen har fyllts igen. Enligt fältprotokoll från utförd provtagning består markytan av såväl asfalt som grus.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan).

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes tre provgropar och fyra skrubborrpunkter inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). I flertalet av dessa observerades asfalt i ytan; i en punkt noteras förekomst av tjärindränkt makadam.

12 jordprover, varav 9 bestående av fyllnadsmassor och 3 av naturligt avsatt lera, valdes ut för analys på laboratorium. 4 av de analyserade proverna på fyllnadsmassor uppvisar halter i intervallet MKM-FA och ytterligare 4 har halter som överstiger FA. De parametrar som mest frekvent överstiger MKM respektive FA är metaller (bly, koppar, zink) och PAH. Ett prov, bestående av djupare belägna sandiga fyllnadsmassor, och ett prov bestående av naturlig lera har halter mellan KM och MKM. De resterande två proven på naturlig lera har halter under KM.

HIFAB/Envipro, 2009

Inom ramen för rubricerad undersökning utfördes en provgrop (Hifab, 2009). I rapporten redogörs även för resultaten av en äldre utredning, utförd 1995. Sammantaget redovisas analysresultat för 3 prover. I vissa fall har proverna uttagits som samlingsprover omfattande en hel provgropsprofil, vilket innebär att en analys kan representera massor från markytan ner till 2–3 meters djup.

Analysresultaten visar att 2 av 3 prover på fyllnadsmassor uppvisar halter över MKM. Påvisade föroreningar är metaller, i huvudsak bly, koppar och zink, samt PAH.

Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Höjderna på dagens markyta ligger i intervallet +2,2–2,7 (RH2000). Framtida markhöjder kommer enligt underlag till detaljplanen i allmänhet att ligga på +2,3–2,6. Eftersom differensen är liten har beräkningarna nedan utgått från dagens markytanivå.



Fyllnadsmassornas mäktighet inom kvarteret varierar mellan ca 2 och 2,3 meter enligt fältanteckningar från undersökningspunkter inom kvarteret. I en grop har 3 meter fyllnadsmassor noterats. Vid beräkningarna har antagits att fyllnadsmassornas mäktighet i allmänhet uppgår till 2,3 meter. Vid beräkningarna har det dessutom antagits att 20% av kvarterets yta utgörs av den utfyllda husgrunden (se ovan) men detta är ett mycket osäkert antagande. Husgrunden förutsätts vara utfylld med massor som uppvisar föroreningshalter under KM ner till 2 meters djup. Naturlig lera antas vidta under bottenplattan.

Förekomst av metangas

Förekomst av deponigas har utretts inom, eller i närheten av den blivande norra parken vid flera tillfällen (Sweco, 2020) (Sweco, 2023a). Sammantaget har mätningar utförts i fyra undersökningspunkter, varav tre utgörs av grundvattenrör; i det fjärde har mätning av porgas utförts efter neddrivning av ett så kallat porgasspett.

Ingen av mätpunkterna uppvisar metan över 1% / koldioxid över 5%. Flödet i de aktuella punkterna är dock att betrakta som högt, mer än 0,1 l/tim, och metan i grundvattnet förekommer i en koncentration som kan ge halter över 5% i gasfas.

Samtliga mätningar har lokalt indikerat förekomst som tyder på låga risker. För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom det blivande området planeras för parkmark. Utformningen av parken är inte beslutad då det finns ouppklarade frågor kring planarbetet som kan påverka det som vid en framtida utbyggnad kan bli stadens mark. Det förutsätts dock att parken, utöver vistelseytor, även kommer att användas för hantering av dagvatten, skyfall och översvämningvatten. Det kan innebära att diken och ytor för infiltration behöver anläggas.

Utöver det bedöms schakt behöva utföras i mindre omfattning för att utföra exempelvis gångvägar.

Det tekniska schaktdjupet för att anlägga dagvattenanläggningar, infiltrationsytor etc. bedöms vara ca 1 meter under befintlig markyta. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivningar.



Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Utifrån att utformningen av parken inte är klar så är åtgärdsbehovet svårt att bedöma. Det har förutsatts att minst en meter behöver tas ut i form av teknisk schakt. Utifrån tillgängligt analysunderlag bedöms det krävas ytterligare åtgärder inom delar av området för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Viss förekomst av deponigas, huvudsakligen metan, har konstaterats i mark och grundvatten inom områden som angränsar till den planerade parken. Potentiella risker kopplat till detta kommer att kvarstå även om alla fyllnadsmassor inom området avlägsnas, eftersom spridning från omgivande mark då kan aktualiseras. Det bedöms därför preliminärt vara nödvändigt att vidta skyddsåtgärder för att reducera riskerna förknippat med gas.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Kostnadsuppskattningen har baserats på en teknisk schakt ner till 1 m under markytan och ytterligare 1,3 miljöschakt inom 80% av ytan samt preliminärt bedömt behov av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst. Miljöschakten kan sannolikt avgränsas i samband med vidare projektering av parken och den kostnadsuppskattning som nu görs bedöms därför utgöra ett worst case scenario. Baserat på de antagandena har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom parken tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 6 000 m².
- Teknisk schakt utförs ner till 1 m under markytan.
- Miljöschakt utförs ner till ytterligare 1,3 m under markytan inom 80% av ytan. Naturlig lera förväntas under den rivna byggnaden.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas inte.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 13 500 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom den blivande parken.

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



genomförbart att särskilja massor med olika föroreningsgrad i samband med schakt. Miljöschakten avser endast förorenade massor med halter över de platsspecifika riktvärden för parkmark som har tagits fram för Backaplan.

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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Norra parken, teknisk schakt	0%	20%	50%	30%
Norra parken, miljöschakt	20%	0%	50%	30%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 15 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor, uttagna från 9 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 550 m² blivande parkyta eller en laboratorieanalys per ca 750 m³ fyllnadsmassor. Den utfyllda husgrunden ingår inte i ovanstående beräkning utan finns dokumenterad i en separat undersökning.

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.

De enhetspriser som använts vid beräkningarna framgår av **Fel! Ogiltig självreferens i bokmärke..** 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 norra parken samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad, tillkommande miljöschakt	300 – 500 kr/m ³
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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

Resultat

För den blivande parken i söder beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 13 500 m³ urschaktade fyllnadsmassor inklusive tillkommande miljöschakt enligt vad som beskrivits ovan komma att uppgå till ca **14–19 Mkr** exkl. moms varav miljöschakten beräknas kosta **8–11 Mkr**.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplansområdet uppskattas till i storleksordningen **1,2–1,4 Mkr** exkl. moms. Kostnadsuppskattningen bygger på det anläggs gasdiken i gränsen mot andra fastigheter. Om samtliga fyllnadsmassor i den planerade norra parken schaktas ut behöver inget dike anläggas då risken för spridning av gas till angränsande kvarter reduceras. Behovet av gasdike är även beroende av utbyggnadsordningen då kvarteren behöver skyddas mot inträngande gas medan parken är välventilerad och risken med inträngande gas från angränsande kvarter bedöms vara liten.

Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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 av eventuella åtgärder förknippade med att förhindra spridning av gas från angränsande områden.



Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningsituationen inom den blivande norra parken utgår från relativt få punkter i förhållande till områdets yta. Delar av området har dock återfyllts med massor, med föroreningshalter underskridande riktvärdet för KM, efter avslutad rivning av en byggnad. 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. Eventuella tekniska lösningar behöver projekteras parallellt med själva kvarteret.

Framtida kompletterande undersökningar ska även omfatta utredning avseende förekomst av PFAS samt invasiva arter och bör utformas i dialog med tillsynsmyndigheten.



Referenser

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

Hifab. (2009). *Backa 169:1, Backaplan KF Fastigheter AB - Resultatrapport (RMiljö).* Göteborg: Hifab.

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport.* Göteborg: Sweco.



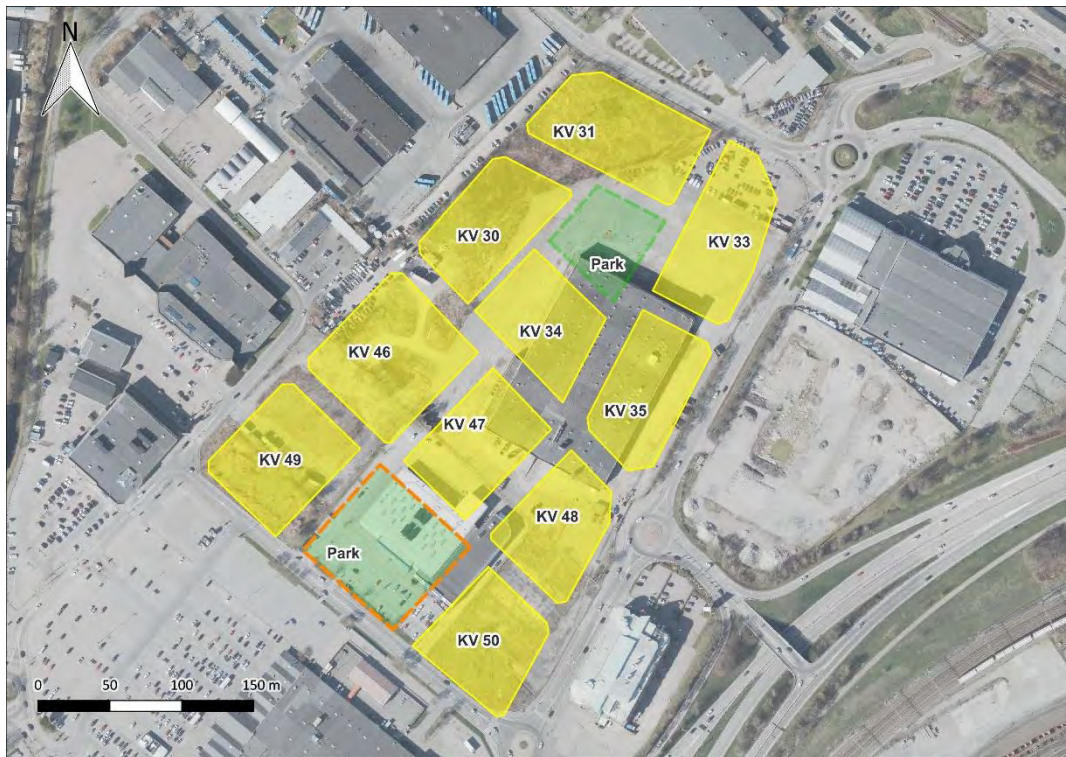
Uppdrag Backaplan DP3	Kund Norra Backaplans Bostads AB	Datum 2024-06-18
Uppdragsnummer 20177	Upprättad av/granskad av Ingela Forssman/Malin Egardt	Ort Göteborg

PM Backaplan DP3 – Park Söder

Områdesbeskrivning och historik

Allmänt

Den större park som planeras i detaljplaneområdets södra del omfattar en yta på ca 8 000 m². Området är beläget inom nuvarande fastigheterna Backa 161:1, 161:2 och 161:3 (se Figur 1). Hela området är bebyggt alternativt består av asfalterade parkeringsytor med enstaka gröna refuger.



Figur 1. Visar ungefärlig lokalisering av område för blivande park (markerat i grönt med orange streckad linje) i den södra delen av Backaplan DP3 (Lantmäteriet ortofoto, 2019). Övriga kvarter som ingår i DP3 är markerade med gul färg.

Tidigare och nuvarande verksamheter

Den blivande parken ligger i sin helhet inom tidigare verksamhetsområde för en metallbearbetningsindustri som etablerades på platsen under tidigt 1900-tal. Industribyggnader och upplagsytor har tidigare funnits inom området, som i nuläget är antingen asfalterat eller bebyggt. Nuvarande butikslokaler uppfördes på 1990- och 2000-talet och har en area på uppskattningsvis ca 5000 m².

I samband med omvandlingen till handelsområde genomfördes viss sanering av marken, men förorenade fyllnadsmassor finns kvar inom det blivande parkområdet. Endast ett fåtal undersökningspunkter finns att tillgå från nyligen utförda miljötekniska markundersökningar och det är bland annat oklart i vilken omfattning förorenade fyllnadsmassor kvarlämnats under byggnaderna. Enligt de ritningar som inhämtats ur Stadsbyggnadsförvaltningens arkiv saknar byggnaderna källare.

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

Tidigare utförda miljötekniska markundersökningar

Nedan följer en sammanfattning av resultat från tidigare undersökningar inom kvarteret. För detaljer hänvisas till respektive undersökningsrapport (se nedan). Inom fastigheten har det utförts efterbehandling och provtagning i samband med att byggnaderna uppfördes. Dokumentationen är dock enligt äldre standard och svår att uttyda varför det råder viss osäkerhet avseende bland annat kvarlämnade fyllnadsmassor.

Sweco, 2023

Vid undersökningen, som omfattade fastigheterna Backa 169:1, 169:2 och 169:3, utfördes en provgröp och fyra skruvborrpunkter inom eller i nära anslutning till aktuellt kvarter (Sweco, 2023a). I samtliga skruvpunkter noterades asfalt i ytan medan det i provgroppen noterades sand och skrot.

6 jordprover bestående av fyllnadsmassor, valdes ut för analys på laboratorium. Hälften av dessa, 4st, innehåller halter av metaller i intervallet MKM-FA medan resten uppvisar halter under MKM.

Relement, 2020

Relement (Relement, 2020) har utfört en miljöteknisk undersökning med avseende på klorerade lösningsmedel. Inom undersökningen gjordes fältmätningar som indikerade förekomst av flyktiga kolväten i en punkt inom området för DP3. Sweco har undersökt klorerade alifater i både jord och grundvatten, se ovan.

COWI, 2019

Fyllnadsmassor från en punkt analyserades i samband med COWIs områdesövergripande undersökning (COWI, 2019). Av 3 analyserade prover visade resultaten på metallhalter över MKM i två prov medan ett visade halter mellan KM-MKM. Även PAH förekommer men i något lägre halter.



Fyllnadsmassornas mäktighet och framtida höjdsättning

Fyllnadsmassornas mäktighet i de sex undersökningspunkter som utförts inom ramen för nyligen utförda miljötekniska markundersökningar i den blivande parken uppgår till mellan 1,3–2,0 meter. Dagens marknivåer ligger på +2,2–2,8 (RH2000) jämfört med framtida markhöjder som preliminärt kommer att ligga på +2,0–2,6.

Förekomst av metangas

Mätning av deponigas har utförts i sex grundvattenrör samt mätts med porgasspett i två punkter inom eller i nära anslutning till den blivande parken (Sweco, 2020; Sweco, 2023b).

Generellt uppvisade resultaten låga halter. I två av grundvattenrören, belägna strax utanför den blivande parken, har såväl koncentrationer som flöden varit låga. I ett tredje rör, som ligger i kvarterets södra del, har metan över 1% eller koldioxid över 5% uppmätts; även flödet var högt mer än 0,1 l/tim. I samma rör har ett grundvattenprov analyserats med avseende på innehåll av metan. Halten uppgår till mer än 1 600 µg/l. Vid mätning med porgasspett har resultaten föranlett bedömningen att mycket låg risk, den lägsta klassningen, föreligger.

För beskrivning av bedömningsgrunder hänvisas till respektive undersökningsrapport.

Framtida markanvändning och preliminära antaganden avseende teknisk schakt

Inom det blivande området planeras för parkmark. Utformningen av parken är inte beslutad då det finns ouppklarade frågor kring planarbetet som kan påverka det som vid en framtida utbyggnad kan bli stadens mark. Det förutsätts dock att parken, utöver vistelseytor, även kommer att användas för hantering av dagvatten, skyfall och översvämningvatten. Det kan innebära att diken och ytor för infiltration behöver anläggas.

Utöver det bedöms schakt behöva utföras i mindre omfattning för att utföra exempelvis gångvägar.

Det tekniska schaktdjupet för att anlägga dagvattenanläggningar, infiltrationsytor etc. bedöms vara ca 1 meter under befintlig markyta. Denna schakt förutsätts utföras oavsett föroreningsinnehållet i de massor som omfattas. Observera att detta antagande är att betrakta som osäkert och kan komma att behöva justeras i samband med framtida projektering av kvartersmarken och dess omgivning.

Viss förekomst av deponigas, huvudsakligen metan, har konstaterats i mark och grundvatten inom områden som angränsar till den planerade parken. Potentiella risker kopplat till detta kommer att kvarstå även om alla fyllnadsmassor inom området avlägsnas, eftersom spridning från omgivande mark då kan aktualiseras. Det bedöms därför preliminärt vara nödvändigt att vidta skyddsåtgärder för att reducera riskerna förknippat med gas.



Bedömning av åtgärdsbehov samt övergripande åtgärdsutredning

Utifrån att utformningen av parken inte är klar samt att föroreningsituationen inte är tillräckligt utredd så är åtgärdsbehovet svårt att bedöma. Det har förutsatts att minst en meter behöver tas ut i form av teknisk schakt. Det går dock inte utifrån tillgängligt analysunderlag att bedöma om det krävs ytterligare åtgärder för att uppnå tillräcklig reduktion av risker som kan vara förknippade med föroreningar i marken inom området.

Översiktlig kostnadsuppskattning

Kostnadsuppskattningen har baserats på en teknisk schakt ner till 1 m under markytan och preliminärt bedömt behov av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst. Sannolikt behöver ytterligare schakt, miljöschakt, genomföras för att reducera riskerna med föroreningar inom området. Det har dock inte varit möjligt att uppskatta någon omfattning och den kostnaden utgör därför en osäkerhet.

Baserat på de antagandena har en översiktlig kostnadsuppskattning för hantering av förorenad mark inom parken tagits fram.

Vid beräkningarna har sammanfattningsvis följande antaganden gjorts:

- Det aktuella delområdets area uppgår till ca 8 000 m².
- Teknisk schakt utförs ner till 1 m under markytan.
- Vid beräkningarna har en kubikmeter fyllnadsmassor antagits väga 1,8 ton.
- Kostnadsuppskattningen omfattar enbart hantering av fyllnadsmassor; naturligt avsatt lera inkluderas inte.
- Överskottsmassorna förutsätts klara deponikriterierna för IFA respektive FA-deponi vad gäller lakning och andra parametrar som exempelvis TOC.

Antagandena enligt ovan innebär att ca 8 000 m³ fyllnadsmassor kommer att behöva hanteras inom ramen för kommande markarbeten inom den blivande parken.

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



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

Område	Under KM	KM-MKM	MKM-FA	Över FA
Södra parken, Backaplan	20%	30%	45%	5%

De sammanvägda bedömningarna bygger på information från totalt 4 laboratorieanalyser på fyllnadsmassor från nivån mellan 0–1 m, uttagna från 4 undersökningspunkter inom eller i nära anslutning till kvarteret, vilka bedöms representera föroreningsinnehållet i den antagna schakten. Detta motsvarar en undersökningspunkt per ca 2 000 m² blivande parkyta eller en laboratorieanalys per ca 2 000 m³ fyllnadsmassor. 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.

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 södra parken samt schablonkostnad för riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst.

	Pris*
Mottagningskostnad inkl. transport, halter under KM	200 – 250 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter KM-MKM	300 – 400 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter MKM-FA	500 – 700 kr/ton
Mottagningskostnad inkl. transport, halter över FA	700 – 900 kr/ton
Schablonkostnad skyddsåtgärder gas, 100 m gasdike	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
- Miljöschakt
- Hantering/rening av länshållningsvatten
- Hantering/omhändertagande av naturligt avsatt lera



Resultat

För den blivande parken i söder beräknas kostnaderna för hantering av antagna ca 8 000 m³ urschaktade fyllnadsmassor komma att uppgå till ca **6–8 Mkr** exkl. moms.

Tillkommande kostnad för eventuellt anläggande av riskreducerande åtgärder på grund av gasförekomst i Backaplansområdet uppskattas till i storleksordningen **1,2–1,4 Mkr** exkl. moms. Kostnadsuppskattningen bygger på det anläggs gasdiken i gränsen mot andra fastigheter. Observera att behovet av detta behöver avgöras i ett senare skede, 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.
- Omfattning av förorenade fyllnadsmassor under byggnaderna
- Behovet av miljöschakt, avser massor på ett djup större än 1 m
- Kostnader för mottagning av förorenade överskottsmassor.
- Behovet av eventuella åtgärder förknippade med förekomst av deponigas.

Slutsats och rekommendationer

Bedömningen av föroreningssituationen inom den blivande parken utgår från ett relativt begränsat underlag i förhållande till områdets yta. Det råder osäkerheter avseende fyllnadsmassornas mäktighet och föroreningsinnehåll. Utöver det är det inte klart hur parken kommer att utformas och huruvida det, utöver antagen teknisk schakt, även kommer att behöva genomföras miljöschakt.

Behov av åtgärder för att hantera eventuella risker med förekomst av deponigas i Backaplansområdet kan komma att behöva utredas ytterligare. 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.



Referenser

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

Relement. (2020). *Miljöteknisk markundersökning avseende klorerade lösningsmedel, programområde BackaplanGöteborgs Stad. Göteborg: Relement.*

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

Sweco. (2023a). *Miljöteknisk undersökning Backaplan DP3 - Resultatrapport. Göteborg: Sweco.*

Sweco. (2023b). *PM Gasmätning Backaplan. Göteborg: Sweco.*



2024-04-05

PM

Backaplan - Beskrivning av byggnadstekniska åtgärder mot explosiv gas i mark

Kvartersmark

Vid förekomst av markgaser i områden som ska exploateras ska en undersökning av gasförekomstens natur utföras. Resultaten från undersökningen ska därefter ligga till grund för en riskbedömning. Beroende på utfallet, görs en avgränsning i vilken typ av byggnation som kan genomföras samt vilka och hur många byggnadstekniska åtgärder som är nödvändiga i förekommande fall.

Till varje enskild byggnad som ska uppföras inom Backaplan DP3 ska en *individuell riskbedömning* göras utifrån det individuella kvarteret eller byggnadens förutsättningar och dess omgivning. Huruvida avfallsmassor är utgrävda, både på den aktuella fastigheten och omkringliggande fastigheter, är viktiga faktorer i denna bedömning.

Till detaljplan Backaplan DP3 ska/rekommenderas att följande försiktighetsåtgärder utförs i normalfallet. Eventuella undantag ska motiveras i den individuella riskbedömningen.

A. Avgränsa gasmigration från omliggande mark.

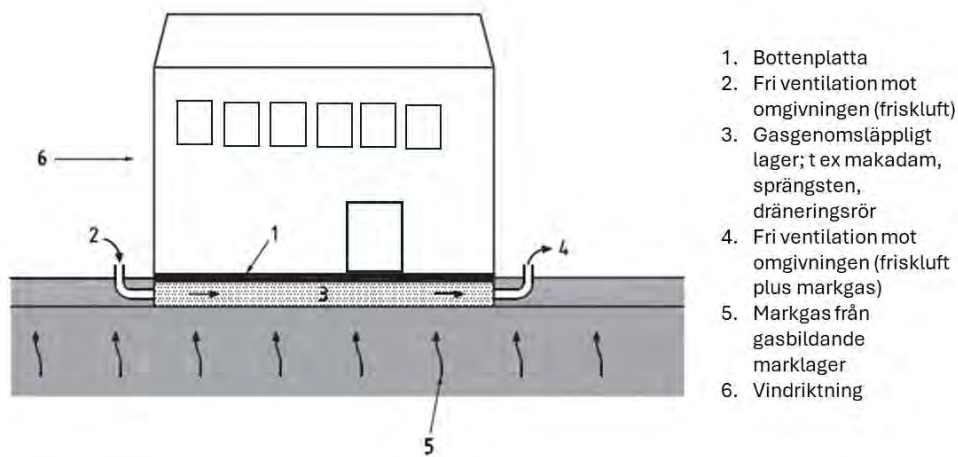
Ett sätt att minska risken för påverkan från markgas på en fastighet som ligger i direkt anslutning till ett område där markgas konstaterats, är att avgränsa området med ett avskärande dike typ "Stockholmsmodellen" (ref PM markdike).

B. Förhindra gasmigration in i byggnad

Exakta antalet gasbarriärer samt deras utformning bestäms av den individuella riskbedömningen. För att minska konsekvenserna av gasmigration från omgivande mark, inklusive konsekvenser av att senare exploateringar i närområdet orsakar förändringar i hur markgas förflyttar sig i marken, rekommenderas att varje byggnad konstrueras med ett minimum av en standardåtgärd med två nivåer av gasbarriär oavsett om riskbedömning visar att färre byggnadstekniska åtgärder behövs.

Som standardåtgärder föreslås följande:

1. Gastäta genomföringar, typ radontäta och gastäta membran
2. Passivt ventilerad bottenplatta (figur 1)
3. (Option) gaslarm



Figur 1. Principskiss som visar typisk utformning på passiv ventilation av husgrund

Kostnadsuppskattning anläggande av ovan gastekniska åtgärder

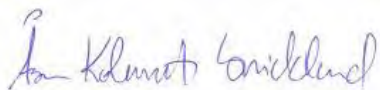
En kostnadsuppskattning för anläggning av ett typiskt kvarter redovisas i tabell 1 nedan. Kostnaden är beräknad för ett kvarter på 10 000m².

Tabell 1: Budgetkostnader för installation av byggnadstekniska åtgärder

Byggnadsteknisk Åtgärd	Budgetkostnad	Kommentar
Gastäta genomföringar	40 000 - 60 000kr	
Gastäta membran	350 000 - 850 000kr	Stor kostnadsvariation beroende på kvalitet.
Passivt Ventilerad Bottenplatta	800 000kr - 1,2 Mkr	Beroende på utformningen av bottenplatta kan kapillärbrytande lager även få funktion som gasdränerande lager och är då ingen tillkommande kostnad.
Makadam/Stenkross 400mm	100 000kr - 200 000kr	
Dräneringsledning + anslutningar		
Gaslarm	10 000 - 60 000kr	

Budgetkostnaden för installation av åtgärder för att kontrollera och förhindra inträngning av markgas i byggnader beror på vilken kvalitet av gastätt membran som väljs samt vilken grundläggning som väljs. Ofta kan en bottenplatta anläggas så att kapillärbrytande lager med endast enklare modifieringar även får funktion som passiv gasventilation.

För att kunna inkorporera de byggnadstekniska åtgärderna på ett kostnadseffektivt sätt är samarbete med både geotekniker och projektörer i ett tidigt skede att rekommendera.



Åsa Kolmert Strickland, Seren AB

2023-02-20

PM

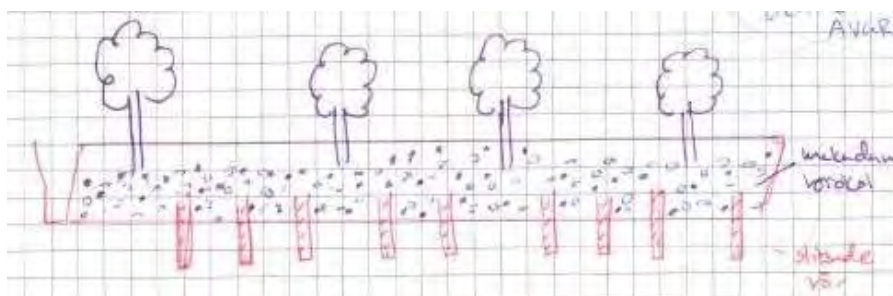
Backplan - Beskrivning av byggnadstekniska åtgärder mot explosiv gas i mark

Avskärande Dike

Vid förekomst av markgaser i områden som ska exploateras, utförs en undersökning av gasförekomstens natur och resultaten från undersökningen ligger till grund för en riskbedömning. Beroende på utfallet, görs en avgränsning i vilken typ av byggnation som kan genomföras och vilka och hur många byggnadstekniska åtgärder som är nödvändiga i förekommande fall.

Ett sätt att minska risken för påverkan från markgas på en fastighet som ligger i direkt anslutning till ett område där markgas konstaterats, är att avgränsa området med ett avskärande dike.

Detta avskärande dike kan utformas som på skissen nedan (figur 1). Den gasdränerande förmågan ligger i diket som fylls med väl dränerande material som makadam eller sprängsten och, beroende på hur djup gasförekomsten är, har djupare slitsade rör i botten. Diket är öppet mot markytan eller en porös beläggning, som ett geonät.

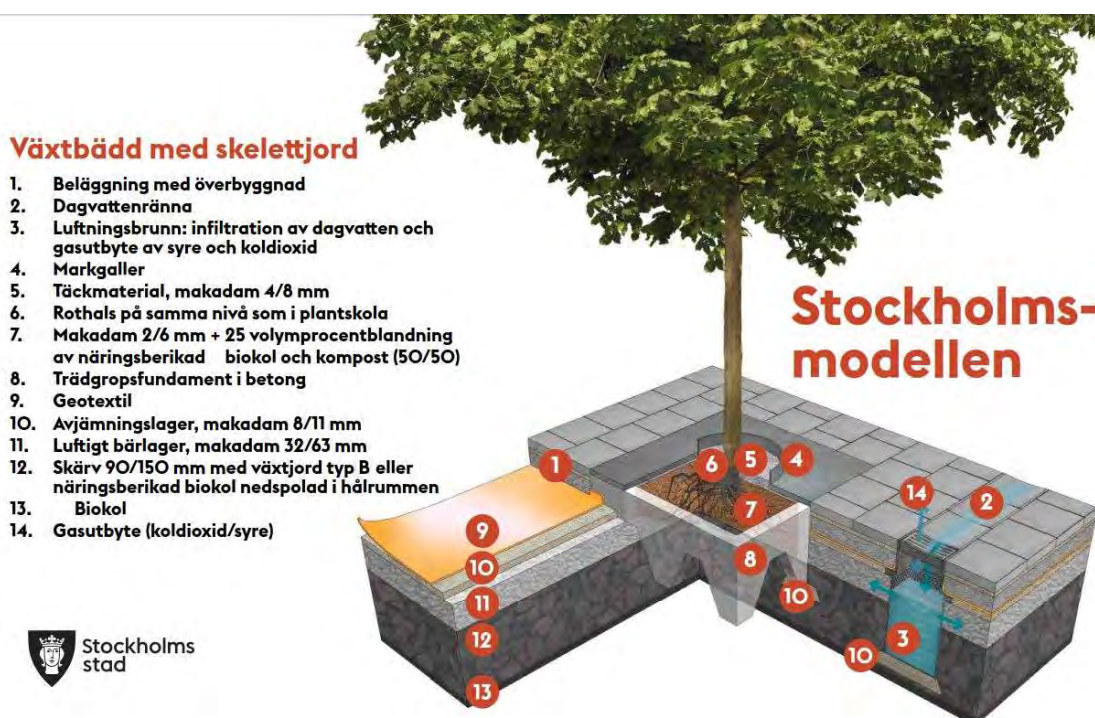


Figur 1. Principskiss som visar typisk utformning på gasdränerande dike.

I stadsmiljö kan ett sådant dike även anpassas för att förbättra stadsmiljön, och då kan träd planteras i diket och för att ge näring till träden blandas även biokol in med stenen.

Diket får även en funktion som ett dagvattendike.

Stockholms Stad har tagit fram ett koncept för dessa växtbäddar som fått stor spridning och har införts i urbana miljöer över hela världen, figur 2.



Figur 2. Principskiss som visar typisk utformning på växtbädd enligt Stockholmsmodellen (från <https://parker.stockholm/vaxter-djur/trad/vaxtbaddar/>)

Kostnadsuppskattning anläggning gasdike

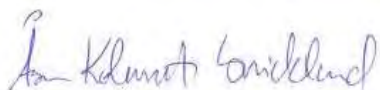
En kostnadsuppskattning för anläggning av ett dike enligt Stockholmsmodellen med de anpassningar som visas i figur 1 för att även förbättra den gasdränerande funktionen på djupet har tagits fram.

Kostnaden är beräknad för att anlägga 100m dike. Det är prissatt att 8 stycken slitsade rör placeras ut på sträckan till 1 m nedanför dikesbotten. Dikesprofilen är ca 1,5m djup och

anläggs i fyllnadsmassor (dvs lättgrävt). Kostnaden för träd och markbeläggning är inte inräknat.

Anläggning (Arbete)	135 000kr
Material	60 000kr
Biokol	140 000kr
Totalt	335 000kr

Den stora kostnadsposten är således biokol, där prisbilden varierar kraftigt och sannolikt kommer att sjunka i takt med att mer biokolsproduktion kommer igång i Sverige. Att inkludera biokolen i konceptet är i första hand för träden, så om dikets funktion endast ska vara som avskärande dike för markgas samt dagvattenhantering kan således biokolen uteslutas.



Åsa Kolmert Strickland, Seren AB