

STOCKHOLMS STAD - EXPLOATERINGSKONTORET

# MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

BLÅSUT, DEL AV HAMMARBYHÖJDEN 1:1,  
STOCKHOLM

2022-02-11



# MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

Blåsut, del av Hammarbyhöjden 1:1, Stockholm

## KUND

Stockholms stad - Exploateringskontoret  
Mimi Alansari, Byggprojektledare  
08-508 876 86, mimi.alansari@stockholm.se  
Åsa Fritioff, Miljöstöd  
08-508 265 60, asa.fritioff@stockholm.se

## KONSULT

### WSP Environmental Sverige

121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB  
Caroline Lantz, Uppdragsledare  
010-722 89 95, caroline.lantz@wsp.com

### PROJEKT

UPPDRAGSNAMN  
Blåsut  
UPPDRAGSNUMMER  
10328314  
FÖRFATTARE  
Gabriella Corbee  
DATUM  
2022-02-11  
ÄNDRINGSDATUM  
  
GRANSKAD AV  
Inger Johansson  
  
GODKÄND AV  
Caroline Lantz

# INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1	UPPDRAG OCH SYFTE	5
1.2	ORGANISATION	5
1.3	OMFATTNING	5
1.4	BEGRÄNSNINGAR	5
<b>2</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING</b>	<b>5</b>
2.1	LOKALISERING	5
2.2	GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	6
2.3	RECIPIENTER OCH SKYDDSOMRÅDEN	8
<b>3</b>	<b>VERKSAMHETSBEKRIVNING</b>	<b>8</b>
3.1	TIDIGARE MARKANVÄNDNING	8
3.2	NUVARANDE MARKANVÄNDNING	9
3.3	PLANERAD MARKANVÄNDNING	9
3.4	OMGIVANDE FASTIGHETER	9
<b>4</b>	<b>TIDIGARE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>GENOMFÖRANDE AV UNDERSÖKNINGEN</b>	<b>10</b>
5.1	AVGRÄNSNING	10
5.2	PROVTAGNING OCH ANALYSER	10
<b>6</b>	<b>JÄMFÖRVÄRDEN</b>	<b>11</b>
6.1	JORD	11
6.2	GRUNDVATTEN	12
6.3	MASSHANTERING	13
<b>7</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>14</b>
7.1	FÄLT OBSERVATIONER OCH FÄLTANALYSER	14
7.2	LABORATORIEANALYSER	14
<b>8</b>	<b>FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING</b>	<b>16</b>
8.1	PROBLEMBESKRIVNING	16
8.2	RISKKARAKTERISERING	17
8.3	SAMMANVÄGD RISKBEDÖMNING	18
<b>9</b>	<b>MASSHANTERING</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER</b>	<b>19</b>
<b>11</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>21</b>

## BILAGOR

Bilaga 1	Fältnoteringar och analyser, jord
Bilaga 2	Fältnoteringar och analyser, grundvatten
Bilaga 3	Analysresultat jord i jämförelse mot Naturvårdsverkets generella riktvärden samt NV 2010:1 och Avfall Sverige 2019:1
Bilaga 4	Analysresultat jord i jämförelse mot Storstadsspecifika riktvärden
Bilaga 5	Analysresultat grundvatten i jämförelse mot SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten, Livsmedelsverkets gränsvärden samt Holländska riktvärden (RIVM 2013)
Bilaga 6	Laboratorieprotokoll jord
Bilaga 7	Laboratorieprotokoll grundvatten

## KARTOR

N102	Provtagningspunkter i plan
N201a	Föroreningssituation jord, generella riktvärden, 0-0,5 m u my
N201b	Föroreningssituation jord, generella riktvärden, 0,5-1 m u my
N201c	Föroreningssituation jord, generella riktvärden, >1 m u my
N202a	Föroreningssituation jord, SSRV, 0-0,5 m u my
N202b	Föroreningssituation jord, SSRV, 0,5-1 m u my
N202c	Föroreningssituation jord, SSRV, >1 m u my

# INLEDNING

## 1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

WSP Sverige AB har på uppdrag av Exploateringskontoret utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inför nybyggnation med bostäder i nuvarande allmänning i Blåsut, vilken är en del av fastigheten Hammarbyhöjden 1:1.

Syftet med den översiktliga miljötekniska markundersökningen är att:

- Bedöma om marken är lämplig för planerad markanvändning
- Bedöma hur schaktmassor ska hanteras

## 1.2 ORGANISATION

De personer som ingått i uppdraget är:

- Caroline Lantz, Uppdragsledare
- Gabriella Corbee, Utredare
- Adam Lindström, Fälttekniker
- Inger Johansson, Granskare

## 1.3 OMFATTNING

Arbetet har omfattat följande moment:

- Upprättande av provtagnings- och analysplan.
- Fältarbete.
- Laboratorieanalyser.
- Rapport inklusive förenklad riskbedömning.

## 1.4 BEGRÄNSNINGAR

Bedömningar i rapporten baseras på det underlag som fanns tillgängligt under uppdragstiden. WSP tar inte på sig ansvar för eventuella konsekvenser som uppstår till följd av att rapporten används för andra ändamål än den ursprungligen var avsedd för.

Provtagningsstrategi och urval av analysparametrar är grundade på erfarenhetsmässiga bedömningar och branschpraxis. De kan inte uteslutas att det finns föroreningar i punkter eller områden som inte har undersökts eller att det förekommer ämnen och föroreningar som inte analyserats.

# 2 OMRÅDESBESKRIVNING

## 2.1 LOKALISERING

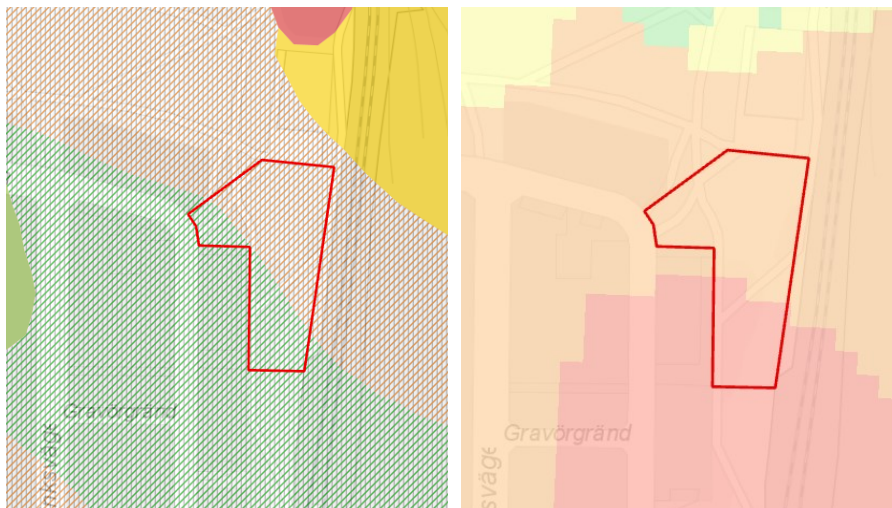
Planområdet är cirka 4 500 m<sup>2</sup> och utgör en del av fastigheten Hammarbyhöjden 1:1 i stadsdelen Johanneshov. Planområdet avgränsas av tunnelbanespår i öster och befintlig bostadsbebyggelse i väster. I Figur 1 ses området och dess omgivning.



Figur 1. Planområdet markerat med röd linje (Basemap, 2021).

## 2.2 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s jordartskarta är undersökningsområdet utfyllt. I norra delen underlagras fyllningen av postglacial sand och i södra delen av isälvsediment. Jorddjupet enligt SGU:s jorddjupskarta är 5-10 m i norr och 10-20 m i söder, se Figur 2.

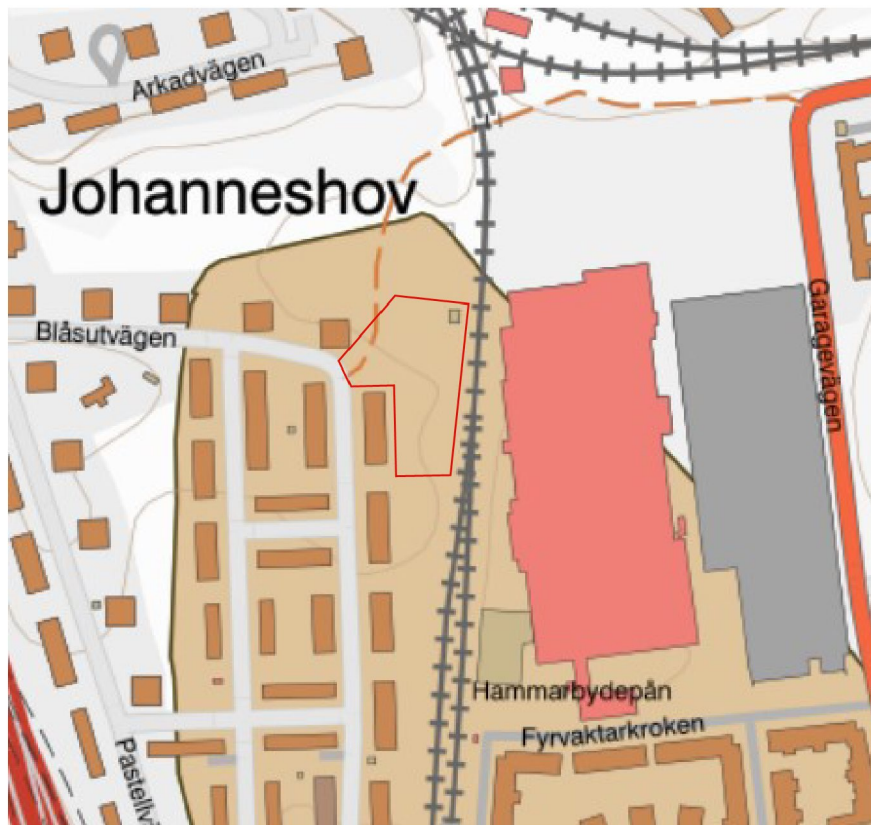


Figur 2: SGU:s jordarts och jorddjupskartor, aktuellt område markerat med röd linje. Rött raster visar fyllning ovan postglacial sand, grönt raster visat fyllning ovan isälvsediment. Orange område indikerar ett jorddjup på 5-10 m, rött område indikerar jorddjup på 10-20 m.

Höjden inom området varierar mellan +39 och +42 m ö h (RH 2000) (Lantmäteriet, 2021). Området är som högst i den nordvästra delen i anslutning till Blåsutvägen och lägst längs områdets nordliga samt nordöstliga kant.

Inom aktuellt område finns en grundvattenförekomst enligt SGU:s arkiv, se Figur 3. Ingen bedömning med avseende på medelmäktighet för mättad eller omättad zon finns utförd. Ingen grundvattenförekomst för dricksvattenuttag finns i anslutning till aktuellt undersökningsområde enligt VISS Vattenkartan. Närmsta förekomst är Sandakällan belägen cirka 5 km i sydöstlig riktning från området.

Grundvattnets strömningsriktning inom området bedöms utifrån topografin ske i nordlig riktning.



Figur 3: Grundvattenförekomst (brunn) i undersökt område (röd markering) enligt SGU:s arkiv (SGU, 2021).

Inga brunnar finns registrerade i undersökningsområdet, enligt SGU:s brunnsarkiv. Närmsta registrerade brunn är belägen på fastigheten Blåsut 2 strax söder om området, se Figur 4. Denna har totaldjup 220 m och användningsområde är energibrunn för värme och/eller kyla. Jordjupet i denna punkt är 21 m och grundvattennivån anges vara 15 m under markytan, enligt SGU:s brunnsarkiv.



Figur 4: Brunnar i anslutning till området enligt SGU:s brunnsarkiv (SGU, 2021). Aktuellt område är markerat med rött.

## 2.3 RECIPIENTER OCH SKYDDSDOMRÅDEN

Området ligger inom Årstavikens, Mälarens, avrinningsområde. Recipienten Årstaviken ligger cirka 1,3 km nordväst om området. Inga enligt Miljöbalken skyddade områden har identifierats invid eller i anslutning till aktuellt undersökningsområde. Närmaste vattenskyddsområde är Sandasjön, vilken sammanfaller med grundvattenförekomsten cirka 5 km i sydöstlig riktning uppströms aktuellt undersökningsområde. Cirka 1,2 km nordväst om området, nedströms, ligger naturreservatet Årstaskogen och i östlig riktning, cirka 1,7 km om området, är Nackareservatet beläget.

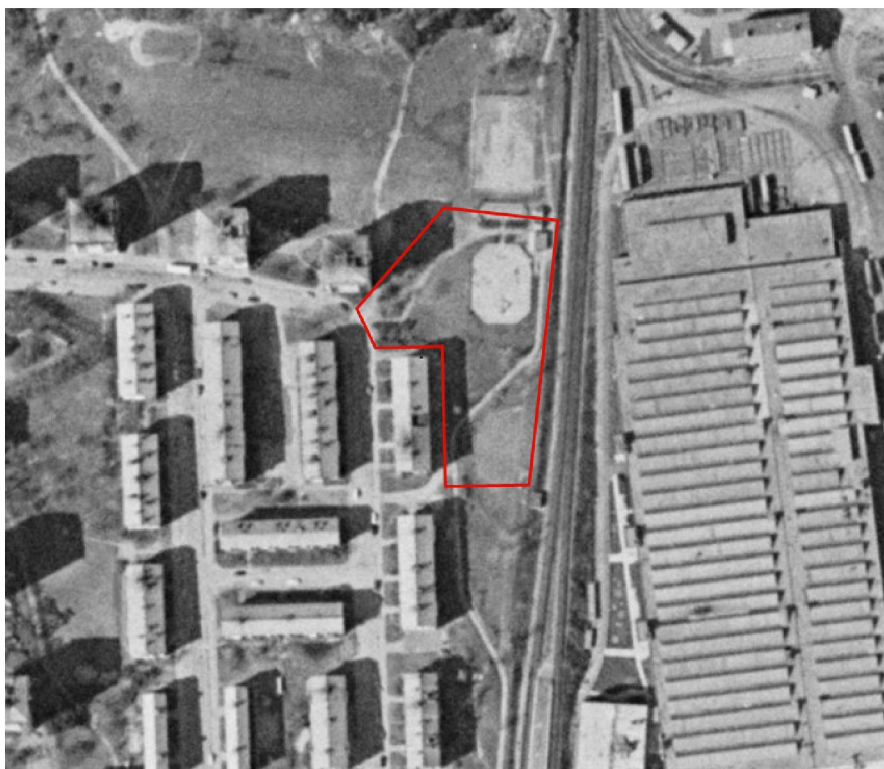
## 3 VERKSAMHETSBESKRIVNING

### 3.1 TIDIGARE MARKANVÄNDNING

Området runt Blåsut användes 1910–1925 som svingård i anslutning till Stockholms stads slakthus. 1925–1940 användes platsen som sopförbränningsplats (Stockholmskällan, 2021). Området är inte utpekade som riskobjekt i EBH-stödet (Länsstyrelsen, 2021).

Historiska foton från 1960-talet visar att såväl bostadshusen i väster som tunnelbanedepån i öster fanns vid denna tid i samma uträkning som idag. Det visar också på gång och cykelbanor med liknande utformning och sträckning som dagens GC-banor, se Figur 5.





Figur 5. Historiskt foto från 1960-talet. Undersökningsområdet markerat med röd linje.  
©Lantmäteriet

### 3.2 NUVARANDE MARKANVÄNDNING

Inom planområdet som är en del av Blåsutparken finns i dagsläget ett utegym, hundrastgård samt gång- och cykelbana.

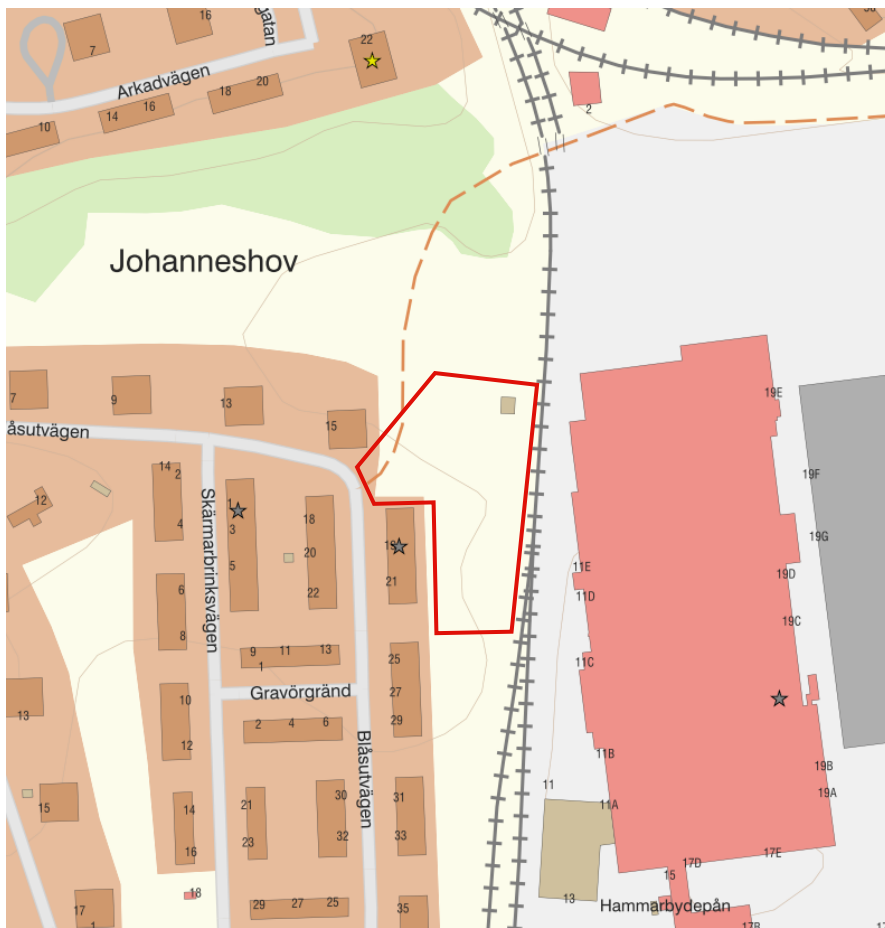
### 3.3 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Inom planområdet vid Blåsutvägen håller en detaljplan på att tas fram för att möjliggöra för två nya bostadshus med cirka 50 lägenheter.

### 3.4 OMGIVANDE FASTIGHETER

Utdrag ur VISS kartsikt för Länsstyrelsens potentiellt förorenade områden har gjorts för att identifiera eventuella riskobjekt i närheten av aktuellt undersökningsområde. Utifrån detta har fyra objekt identifierats (Figur 6):

- Angränsande fastighet i väster är utpekad som ett riskobjekt enligt EBH-stödet på grund av verkstadsindustri utan halogenerade lösningsmedel. Objektet är inte riskklassat.
- 50 m västerut på Skärmarbrinksvägen finns ett objekt utpekad på grund av kemtvätt med användning av klorerade lösningsmedel. Objekt är inte riskklassat.
- Norr om Blåsutparken finns ett objekt med riskklass 3 (måttlig risk) på grund av ytbehandling av metaller och elektrolytiska/kemiska processer.
- Öster om området, på andra sidan tunnelbanespåret, finns ett objekt med bilverkstad. Detta objekt är inte riskklassat. Nuvarande markanvändningen där är tunnelbanedepå.



Figur 6. Utpekade riskobjekt i närheten av aktuellt undersökningsområde (röd linje) (VISS, 2021).

## 4 TIDIGARE UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR

Inga tidigare kända miljötekniska markundersökningar är utförda inom området.

## 5 GENOMFÖRANDE AV UNDERSÖKNINGEN

### 5.1 AVGRÄNSNING

Undersökningen omfattar provtagning av jord samt grundvatten inom Stockholms stads mark.

### 5.2 PROVTAGNING OCH ANALYSER

Fältarbetet genomfördes enligt utvalda delar i Naturvårdsverkets publikationer (NV rapport 4310, 4311, 4918) samt SGF:s fälthandbok "Undersökningar av förorenade områden" (SGF Rapport 2:2013) samt

tillämpliga delar i Arbetsmiljöverkets publikation "Marksanering – om hälsa och säkerhet vid arbete i förorenade områden".

Fältarbetet utfördes motsvarande standardnivå enligt SGF:s fälthandbok. Inför fältarbetet utfördes en riskbedömning för arbetsmiljön i fält, som kommunicerades med fälttekniker och dokumenterades i WSP verksamhetssystem AU.

Provtagning av jord utfördes i åtta punkter genom skruvprovtagning med hjälp av borrhandsvagn. Provpunkterna slumpades ut över hela området med hänsyn till befintliga ledningar. Prover uttogs som samlingsprov per 0,5 m eller anpassades efter ändrad jordlagerföljd. Provtagning utfördes ner till 0,5 m i naturlig jord. Jordprover togs i diffusionstäta påsar, vilka förslöts direkt och förvarades i kylväska fram tills de ankom till laboratoriet. Urval av analyser gjordes innan proven skickades till laboratoriet.

Ett grundvattenrör installerades för att kontrollera eventuell förekomst av klorerade lösningsmedel från f.d. kemtvätten på Skärmarbrinksvägen. Val av placering motiveras utifrån topografin i området, där det sluttar ner i nordöstlig riktning från kurvan av Blåsutvägen sett. Grundvattenröret är ett 2" tvättat stålrör som installerades med spetsen i friktionsjord ca 1 m innan berg på grund av stopp. Provtagning av grundvatten utfördes med peristaltisk pump med lågt flöde. Röret omsattes före provtagning, dels 2 dagar före provtagningen (med bailer) och dels vid provtagningen (peristaltisk pump).

Utfört fältarbete dokumenterades och observationer av jordart samt djup kan ses i Bilaga 1, samt noteringar för grundvattenprovtagning i Bilaga 2.

Provpunkterna mättes in med GPS, SWEREF 991800 och RH2000.

## 6 JÄMFÖRVÄRDEN

### 6.1 JORD

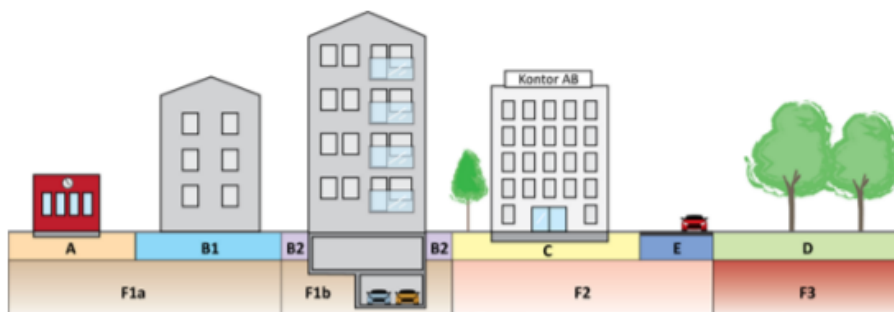
Resultaten från laboratorieanalyserna av jord har jämförts med bakgrundshalter för att bedöma om undersökt område är förorenat och påverkat av någon föroreningskälla. Uppmätta halter har även jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976, 2009, uppdaterad juni 2016) som är uppdelade i två typer av markanvändning:

- Känslig markanvändning (KM): Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning och marken ska t.ex. kunna användas till bostäder, daghem, odling etc. Grundvatten skyddas som naturresurs inom området och ska kunna användas till dricksvatten. De flesta typer av markekosystem och ekosystem i närbeläget ytvatten skyddas.
- Mindre känslig markanvändning (MKM): Markkvaliteten begränsar val av markanvändning och marken kan t.ex. användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattnet skyddas som naturresurs 200 m nedströms området. Vissa typer av markekosystem och ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas.

Inom undersökningsområdet planeras två nya bostadshus att byggas, därför är det generella riktvärdet för KM aktuellt att jämföra med. Inom områden för

framtida gata, innefattandes infartsväg till området samt GC-banor, så är MKM aktuellt att jämföra med.

Utöver de generella riktvärdena har uppmätta halter i jord även jämförts med de storstadsspecifika riktvärdena (SSRV) för jord i Stockholm, som är avsedda att gälla för ett flertal generella markanvändningsscenarier (Stockholms stad, 2019), se Figur 7.



Figur 7. Markanvändningsscenarierna för de storstadsspecifika riktvärdena för jord i Stockholm (Stockholms stad, 2019).

För planområdet bedöms följande markanvändningsscenarier vara aktuella:

- B1. Flerbostadshus utan källare, jorddjup 0–1 m under markytan.
- D. Nyanlagda parker och grönytor, jorddjup 0–1 m under markytan.
- E. Under hårdgjorda ytor, jorddjup 0–1 m under markytan.
- F1a. Djupare jord, inom bostadskvarter utan källare, jorddjup > 1 m under markytan. 2
- F2. Djupare jord, under hårdgjorda ytor, jorddjup > 1 m under markytan.

Vidare är de storstadsspecifika riktvärdena för jord uppdelade för normaltät jord respektive genomsläpplig jord, där riktvärdena för genomsläpplig jord är mer konservativa. Till genomsläppliga jordarter räknas grus och sandmorän, medan normaltäta jordarter är exempelvis lerjordar och siltmorän. Fyllnadsmassor kan både vara genomsläppliga och normaltäta (Stockholms stad, 2019).

Jorden i norra delen av det undersökta området utgörs av fyllning ovan postglacial sand, medan fyllningen i den södra delen underlagras av isälvsediment. Med tanke på fyllningen samt den underlagrande jorden bedöms riktvärdena för genomsläpplig jord vara mest tillämpbara för aktuellt undersökningsområde. Detta för att inte underskatta eventuella spridningsrisker.

## 6.2 GRUNDVATTEN

Uppmätta halter i grundvatten jämförs med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013:1). Grundvattnets tillstånd och grad av påverkan redovisas i fem tillståndsklasser där klass 1 anger ingen eller obetydlig påverkan och klass 5 anger mycket stark påverkan. Jämförelse görs även

med Livsmedelsverkets gränsvärden för när dricksvattnet bedöms som otjänligt (Livsmedelsverket, 2001).

Halterna jämförs också med Holländska riktvärden (RIVM 2013) där det finns två nivåer. Target value är riktvärden för långsiktigt hållbara nivåer där det inte förekommer risk för ekosystem eller hälsa. Signal value är nivåer där stor risk för ekosystem och hälsa finns.

### 6.3 MASSHANTERING

Som underlag till hantering av schaktmassor har halterna i jord även jämförts med haltgränser för mindre än ringa risk (Naturvårdsverket, 2010) och Avfall Sveriges förslag till gränser för farligt avfall, FA, senaste utgåvan (Avfall Sverige, 2019).

Kriterierna för att klassas som MRR, inert avfall, icke-farligt avfall och farligt avfall redovisas nedan:

- Mindre än ringa risk (MRR): Haltgränser för 13 ämnen, för både totalhalter samt utlakningsegenskaper på kort och lång sikt, där risken för föroreningsskada vid återvinningen av schaktmassor kan anses vara mindre än ringa när haltgränserna inte överskrids.
- Inert avfall: Totalhalter av organiska parametrar samt utlakade halter av oorganiska ämnen ska underskrida framtagna gränsvärden för att deponeras på deponi för inert avfall.
- Icke-farligt avfall (IFA): Utlakade halter av oorganiska ämnen samt totalhalter av TOC ska underskrida framtagna gränsvärden för att deponeras på deponi för icke-farligt avfall.
- Farligt avfall (FA): Utlakade halter av oorganiska ämnen ska underskrida framtagna gränsvärden. Det farliga avfallet kan deponeras vid deponi för icke-farligt avfall om halter underskrider förskrivna gränsvärden för icke-farligt avfall.  
Huruvida jordmassor klassificeras som farligt avfall eller inte beror på vilket eller vilka ämnen med farliga egenskaper som massorna innehåller, vilket kan bestämmas utifrån massornas totalhalter på två olika sätt:
  - Jordmassorna innehåller tillräckligt höga totalhalter av ett ämne så att massorna klassificeras som farligt avfall.
  - Jordmassorna innehåller en blandning av tillräckligt höga halter av ämnen så att massorna klassificeras som farligt avfall.

Halter i jorden under nivån för MRR tillsammans med uppfyllelse av lakttestkriterier och övriga kriterier enligt Naturvårdsverket (2010) kan innebära att överskottsmassor kan användas i anläggningsarbeten utan anmälan till kommunens miljökontor. I de fall schaktmassor ska läggas på deponi styr haltnivåer och resultat från laktester valet av deponi (NFS 2004:10).

## 7 RESULTAT

I detta kapitel redovisas resultaten från genomförd undersökning.

Fältobservationer för provtagning av jord och grundvatten redovisas i Bilaga 1 respektive 2. Samlade analysresultat jämförda med relevanta jämförvärden för jord och grundvatten finns sammanställt i Bilaga 3, 4 och 5.

Analysprotokoll för jord och grundvatten redovisas i Bilaga 6 respektive 7.

Placering av provpunkter i jord och grundvatten redovisas i Karta N102. Föroreningssituation i jord i jämförelse mot Naturvårdsverkets generella riktvärden redovisas i Karta N201a, N201b samt N201c. Föroreningssituation i jord i jämförelse mot Storstadsspecifika riktvärden redovisas i Karta N202a, N202b samt N202c.

### 7.1 FÄLT OBSERVATIONER OCH FÄLTANALYSER

I området påträffas generellt fyllnadsmaterial med en mäktighet på 0,5 – 1,5 meter. I den södra delen av området består fyllnadsmaterial generellt av sandigt grus med inslag av stora stenar. Stopp mot berg, alternativt större block, erhöles vid 1 m under markytan i två punkter (21W02 och 21W03). I sydöstra delen av området noterades fyllnadsmaterial ner till 1 m djup bestående av grusig sand. Underliggande naturligt jordlagers mäktighet är större än 2 m och består av sand, följt av siltig sand samt grusig sand.

Underliggande lager i de nordöstliga punkterna består av lera medan det naturliga jordlagret i nordväst består av sand ner till cirka 3 m under markytan, följt av underliggande lerlager. I fyllnadsmaterialet påträffades tegelrester i tre av de nordliga provpunkterna varav en även innehöll kolrester. Ingen speciell lukt noterades under provtagningen.

### 7.2 LABORATORIEANALYSER

Samtliga analyser för jord och grundvatten utfördes av det ackrediterade laboratoriet Eurofins.

#### 7.2.1 Jordanalys

Urval av prov för analys har baserats på observationer i fält samt för att få en spridning i djup och i plan. Av 25 jordprover gjordes följande analyser:

- 13 prover analyserades med avseende på BTEX, alifater, aromater, PAH och metaller inklusive kvicksilver.
- 3 prover analyserades med avseende på PCB.
- 2 prover analyserades med avseende på dioxin.
- 4 jordprover analyserades med avseende på pH och innehåll av organiskt material (TOC).

Utifrån resultaten av laboratorieanalyserna kan följande noteras för jord:

I tre av de åtta provpunkterna så överskrider uppmätta halter det generella riktvärdet för KM. I en av punkterna överskrids även riktvärdet för MKM. De ämnen som påträffas över riktvärdena är generellt PAH-H. I enstaka punkt

påträffas även PAH-M och kvicksilver över riktvärdet. De förhöjda halterna påträffas i den översta metern i vad som bedöms vara fyllnadsmassor.

### Metaller

- Kviksilver överskrider det generella riktvärdet för KM i punkt (21W08 0,5-1 m). I övriga provpunkter underskrider de generella riktvärdena för KM och MKM, samt i flera fall även MRR.
- I samtliga prover underskrider de storstadsspecifika riktvärdena (SSRV) för samtliga aktuella scenarion; B1, D, E, F1a samt F2.

### Organiska ämnen

- Av de analyserade organiska ämnena finns det en provpunkt som överstiger det generella riktvärdet för MKM; 21W07 (0-0,5 m) avseende PAH med hög molekylvikt (PAH-H). Punkt 21W07 överstiger även det generella riktvärdet för KM avseende PAH med medelhög molekylvikt (PAH-M). Punkt 21W07 ligger inom området för ett av de planerade bostadshusen (norra).
- Av de analyserade organiska ämnena finns det fyra provpunkter som överstiger KM, alla med avseende på PAH-H. De berörda punkterna är 21W08 0,5-1 m, 21W01 0-1 m, 21W02 0-0,5 m samt 21W03 0-1 m, där de två sistnämnda punkterna ligger inom området för ett av de planerade bostadshusen (södra).
- Punkterna 21W01 0-1 m, 21W07 0-0,5 m och 21W08 0,5-1 m överskrider SSRV scenario B1 (flerbostadshus utan källare) avseende PAH-M och PAH-H.
- Punkterna 21W01 0-1 m, 21W03 0-1 m, 21W07 0-0,5 m och 21W08 0,5-1 m överskrider SSRV avseende PAH-H för scenario D (nyanlagda parker och grönytor). Punkt 21W07 överstiger även SSRV scenario D avseende PAH-M.
- Punkt 21W07 0-0,5 m överskrider SSRV scenario F1a (bostadskvarter med källare, jorddjup > 1 m under markytan), men då bedömningen av föroreningsituation utgår från dagens markhöjd är denna påträffade halt ej relevant att jämföra mot scenario F1a eftersom punkten är ytlig; 0-0,5 m under markytan.
- Övriga analyserade prov underskrider KM och SSRV samt i många fall även MRR eller underskrider laboratoriets rapporteringsgräns.

### TOC-halt och pH

- TOC-halten varierar mellan 0,63 och 1,1 % TS i de fyra analyserade proverna.
- pH varierar mellan 6,3 och 8,5 i de fyra analyserade proverna.

Jämfört med de antaganden som görs för Naturvårdsverkets generella riktvärden (Naturvårdsverket, 2009), som avser en morän med TOC på 2% så visar resultaten från undersökningsområdet på en lägre halt organiskt kol.

En lägre halt organiskt kol i jorden kan innebära att föroreningar generellt har en högre rörlighet och tillgänglighet då föroreningar oftast binder hårdare till organiskt material. Den lägre halten organiskt kol kan även innebära att föroreningar ackumuleras i jorden.

### 7.2.2 Grundvattenanalys

Ett grundvattenprov uttogs från det installerade grundvattenröret, vilket analyserades med avseende på klorerade lösningsmedel inklusive vinylklorid.

Samtliga undersökta ämnen underskrider laboratoriets detektionsnivå, d.v.s. < 0,1 µg/l och överskrider inte några av de tillämpade riktvärdena.

## 8 FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING

### 8.1 PROBLEMBESKRIVNING

Baserat på platsspecifika förutsättningar (kapitel 2-3) och föroreningssituationen (kapitel 7) har en problembeskrivning upprättats för att beskriva hur föroreningar kan spridas och påverka olika skyddsobjekt.

De föroreningar som påträffats i halter som överstiger SSRV (scenario B1 och D) inom området är PAH-M och PAH-H. Föroreningarna förekommer i fyllnadsmaterial i omättad zon.

Markföroreningar kan lakas ur och spridas med infiltration till djupare jordlager och vidare till grund- och ytvatten. Genomsläppliga jordarter som grus och grusig sand ökar generellt förutsättningen för spridning medan tätare jordar som lera begränsar den. Denna undersökning visar att stora delar av området är ytligt genomsläpplig jord.

PAH-M och PAH-H har låg vattenlöslighet och sprids främst partikelbundet med luftburet damm eller via strömmande vatten. PAH-M klassas som ett semi-flyktigt organiskt ämne och kan över tid förångas och spridas i atmosfären. PAH:er är giftiga för levande organismer och kan orsaka cancer och ge upphov till mutagena effekter på DNA.

Kvicksilver binder hårt till organiskt material och rörlighet av kvicksilver sker ofta som komplex till löst naturligt organiskt material. Kvicksilver är ett lättflyktigt ämne som även kan övergå i ångfas och spridas i atmosfären. Kvicksilver klassas som ett cancerogent, mutagent och reproduktionstoxiskt ämne och tillhör gruppen särskilt farliga metaller.

Möjliga exponeringsvägar för hälsa är i detta fall inandning av damm, inandning av ånga, intag av jord och hudkontakt. Något grundvattenuttag förekommer inte inom området och kommer heller inte förekomma. Intag av växter kan bli en exponeringsväg vid eventuell odling i området i framtiden i samband med förändrad markanvändning. Inget fiske sker i området och denna exponeringsväg anses därför inte vara aktuell.

Dagens markanvändning är grönområden med GC-banor, hundrastgård och utegym. Framtida markanvändningen kommer delvis bestå i form av grönområden men kommer även utökas till bostäder genom nybyggnationen av två bostadshus. De skyddsobjekt som finns inom området är således boende och besökare samt under entreprenaden även byggarbetare. Även markmiljön och grundvattnet, med hänsyn till påverkan på ytvatten och ånginträngning, ska skyddas



### 8.1.1 Konceptuell modell

Problembeskrivningen kan sammanfattas i en konceptuell modell som beskriver kopplingen mellan föroreningskälla, spridnings- och exponeringsvägar, skyddsobjekt, markanvändning samt geologiska förutsättningar på platsen, se Tabell 1.

**Tabell 1.** Översiktlig konceptuell modell för nybyggnation av två bostadshus i allmänningen Blåsut.

Föroreningskällor	Frigörelse-/spridningsmekanismer	Exponeringsvägar (hälsa)	Skyddsobjekt		
			Människor	Miljö	Naturresurser
Markförorening (PAH-M, PAH-H, kvicksilver) Ner till 1 m u my Fyllning Omättad zon	Utlakning till och spridning med grundvatten Ledningsgravar Damning Upptag i växter Fri fas	Intag av jord Hudkontakt Inandning av damm Inandning av ånga Intag av växter	Boende – barn och vuxna Besökande	Markeko-system Ytvatten-ekosystem	Ytvatten Grundvatten

## 8.2 RISKKARAKTERISERING

För att utvärdera om de uppmätta halterna inom området bedöms utgöra en möjlig risk har uppmätta halter i jord jämförts med Naturvårdsverkets riktvärden samt storstadsspecifika riktvärden för Stockholms stad (SSRV).

Riskbedömningen utgår från att kommande markanvändning är två bostadshus med cirka 50 lägenheter samt omkringliggande grönområde med gång- och cykelväg. Resultaten jämförs därför med markanvändningsscenarierna B1, D, E, F1a och F2 (för förklaring, se kapitel 6.1) för de storstadsspecifika riktvärdena.

För att utvärdera långsiktig hälsorisk har aritmetiskt medelvärde beräknats för de ämnen som påträffats i halter överskridande något riktvärde. I Tabell 2 ses beräknade medelvärden för PAH-M och PAH-H.

**Tabell 2.** Beräknade medelvärden av de halter som påträffats över riktvärdena för SSRV. När uppmätt halt underskrider rapporteringsgränsen har halva rapporteringsgränsen använts i beräkningen. Halter i mg/kg. Understruket värde överskrider något av de hälsoriskbaserade riktvärdena.

	Medelvärde (0-1 m)	Max	90%	Stdav	Cv	Styrande hälsoriskvärde			
						B1	D	E	F1a
PAH-H	<u>2,31</u>	<u>13</u>	<u>4,00</u>	3,92	1,67	2,3	6,6	140	64
PAH-M	<u>2,15</u>	<u>14</u>	<u>3,38</u>	4,24	1,97	1,7	14	42	2,8

Halterna av PAH-H i jord överskrider riktvärdet för SSRV i tre av proven för scenario B1 och ytterligare i en punkt för scenarion D. Den beräknade medelhalten ligger i nivå med SSRV för flerbostadshus.

Variationskoefficienten (CV) visar att det är stor variation i datat. Risker med förhöjda halter av PAH-H är kopplad till långtidseffekter för hälsa vilket är styrande för scenario B1. Övriga hälsoriskbaserade värden underskrids för

den beräknade medelhalten. Beträffande skydd av markmiljö underskrider medelhalten nivån. Halter som innebär en risk för spridning via fri fas, grundvatten eller ytvatten underskrider i samtliga punkter.

Halterna av PAH-M överskrider riktvärdet för SSRV i tre prov för scenariot B1 och i ett prov för scenariot D. Även medelhalten överskrider SSRV scenario B1 (flerbostadshus utan källare). Variationskoefficienten (CV) visar att det är stor variation i datat. Riktvärdet för scenario B1 styrs för PAH-M av hälsorisk vid inandning av ånga. Samtliga uppmätta halter underskrider nivån för övriga hälsoriskbaserade riktvärden och nivån för skydd av grundvatten, ytvatten samt mot fri fas. Beträffande skydd av markmiljö underskrider medelhalten nivån. Ett prov överskrider nivån för skydd av markmiljö.

### 8.3 SAMMANVÄGD RISKBEDÖMNING

Den sammanvägda bedömningen visar att det heterogent finns förekommande föroreningar av PAH-H och PAH-M. Dessa har påträffats inom planerat anläggningsområde för bostadshusen samt vid intilliggande grönområde mellan bostadshusen samt i södra delen av undersökningsområdet.

Beräknade medelvärden för PAH-H visar att det inte går att utesluta långtidseffekter för hälsa. Variationen i data är dock stor och medelhalten påverkas av att det i en punkt uppmäts en mycket högra halt. Utifrån medelvärdesberäkning för PAH-M går det inte att utesluta risk för inandning av ånga.

Risken för spridning via fri fas, till grundvattnet eller till ytvattnet bedöms som liten då samtliga påträffade halter underskrider de halter som enligt SSRV innebär risk för spridning.

Risken för markmiljön kan inte uteslutas då halten i en punkt överskrider de halter som enligt SSRV kan innebära en risk för markmiljön. Övriga punkter underskrider denna halt.

### 8.4 MASSHANTERING

För bedömning av hantering av överskottsmassor samt förorenade massor görs en preliminär bedömning av avfallsklasser genom att uppmätta halter i jord jämförs med nivåer för mindre än ringa risk (MRR) och farligt avfall (FA).

Av de uttagna proven för analys hade ett av 13 analyserade prover en halt över MKM (PAH-H), fem av 13 analyserade prover hade halter över KM (PAH-H, PAH-M och kvicksilver) samt sju av 13 prover översteg halter för MRR (PAH-H, PAH-M, bly och kvicksilver). Inga halter överskridande FA har påträffats i denna undersökning.

Riktlinjer för masshantering:

- Massor med halter överskridande SSRV schaktas ur i samband med entreprenaden.
- Massor med halter som underskrider SSRV (storstadsspecifika riktvärden) bedöms kunna återanvändas inom detaljplaneområdet efter godkänd anmälan till kommunen.

- Massor med halter som underskrider MRR kan återanvändas i anläggningsarbete utan anmälan.
- Urschaktade överskottsmassor körs i sista hand till godkänd mottagningsanläggning, som KM-MKM respektive MKM-FA. Ytterligare analys i form av laktest kan behöva utföras ifall mottagningsanläggningen kräver detta.

## 9 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Genomförd undersökning inom Blåsutparken, del av fastigheten Hammarbyhöjden 1:1, har visat att:

- PAH-M och PAH-H överstigande SSRV förekommer heterogent i fyllnadsmaterial (0-1m) inom området.
- SSRV markscenario B1 (flerbostadshus utan källare) överskrider avseende PAH-H och PAH-M i tre punkter.
- I fyra punkter överskrider riktvärdet för SSRV markscenario D (nyanlagd park och grönområde).
- Utifrån medelvärdesberäkning går det inte att utesluta att halter av PAH-H kan utgöra långsiktig hälsorisk. Medelhalten av PAH-M överskrider det styrande hälsriskvärdet inandning av ånga. Åtgärdsbehov föreligger därför för av fyllningen i området.
- Föroreningar av PAH-H och PAH-M bedöms inte utgöra någon risk för spridning via fria fas, grundvatten eller ytvatten.
- Överskottsmassor KM-MKM och MKM-FA omhändertas på godkänd mottagningsanläggning. Laktester på massor kan behöva utföras ifall mottagningsanläggningen kräver detta.
- Resultatet bedöms inte utgöra hinder för pågående detaljplanearbete.

Då föroreningar påträffats heterogent inom området och haltvariationen är stor rekommenderas en kompletterande undersökning av fyllnadsmassorna för att med bättre säkerhet bedöma omfattningen av åtgärdsbehovet, förekomst av eventuella delområden samt lämpligt mätbart åtgärds mål.

Enligt miljöbalken 10 kap 11§ ska den som äger eller brukar en fastighet oavsett om område tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Vi rekommenderar därför att rapporten delges den lokala tillsynsmyndigheten.

Förorenade schaktmassor som uppstår i samband med rekommenderad åtgärd eller i form av överskottsmassor i samband med anläggningsarbeten kräver särskild hantering.

Schakt i förorenad jord är anmälningspliktig. Innan schaktarbeten får ske måste en anmälan om avhjälpandeåtgärd enligt § 28 Förordning (1998:899)

om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd göras till tillsynsmyndigheten senast 6 veckor innan arbetena startar.

## REFERENSER

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

Lantmäteriet, 2021. <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Livsmedelsverket, 2001. Statens livsmedelsverks föreskrifter om dricksvatten; SLVFS 2001:30. Uppdaterad 2017 (LIVSFS 2017:2)

Länsstyrelsen, 2021. Länsstyrelsens databas Efterbehandlingsstödet.

Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1, utgåva 1.

Naturvårdsverket, 2016. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976 utgiven 2009. Reviderade och nya riktvärden 2016. (<https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/Publikationer/ISBN/5900/978-91-620-5976-7/> och <http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Fororenade-omraden/Riktvarder-for-forerenad-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarder/>)

SGU, 2021. SGU Kartvisare. <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Stockholmskällan, 2021. Stockholms stadsmuseum 1998.

Stockholms stad, 2019. Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholms stad. Rapport utgiven 2019-08-29.

(<https://tillstand.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/tillstand-och-regler/tillstand-regler-och-tillsyn/mark--och-gatuarbeten/forerenad-mark/storstadsspecifika-riktvarden-for-jord-i-stockholms-stad.pdf>)

VISS, 2021. VISS Vattenkartan. <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00

wsp.com

