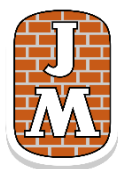


Projekteringsunderlag PM -
Miljögeoteknisk markundersökning
HEMSKOGSVÄGEN - MILÖGEOTEKNIK



SLUTVERSION

2024-01-12

Uppdrag: 338 055 Hemskogsvägen - Geo- och miljögeoteknik
Titel på rapport: Projekteringsunderlag PM-Miljögeoteknisk
markundersökning
Status: SLUTVERSION
Datum: 2024-01-12

Medverkande

Beställare: JM AB
Kontaktperson: Nicklas Backfjärd
Konsult: Tyréns Sverige AB
Uppdragsansvarig: Petter Odén
Handläggare: Sofie Balke
Kvalitetsgranskare: Peter Plantman

Revideringar

Revideringsdatum: Revideringsdatum.
Version: Version.
Initialer Initialer.

Uppdragsansvarig: Petter Odén

Datum: 2024-01-12

Handlingen granskad av: Peter Plantman

Datum: 2024-01-12

Innehållsförteckning

Inledning	5
1 Objekt	5
2 Ändamål	6
3 Planerad byggnation	6
4 Områdesbeskrivning	6
4.1 Geotekniska förhållanden	6
4.2 Historik.....	7
4.2.1 Potentiellt förekommande föroreningar	8
5 Bedömningsgrunder	8
5.1 Generella riktvärden jord.....	8
5.2 Riktvärden för grundvatten.....	9
5.3 Storstadsspecifika riktvärden jord, Stockholm	9
5.4 Rekommenderade haltgränser för farligt avfall.....	11
5.5 Gränsvärden för deponering av överskottsmassor	11
5.6 Nivåvärden för återanvändning av jordmassor	11
6 Utförda undersökningar	12
6.1 Utförd jordprovtagning	12
6.2 Utförd grundvattenprovtagning.....	13
6.3 Provtagningsmetodik	13
6.4 Positionering.....	14
6.5 Provförvaring	14
6.6 Laboratorieundersökningar	14
7 Resultat	15
7.1 Totalhalter i jord	15
7.2 Laktest	16
7.3 Grundvatten	17
8 Slutsats och rekommendationer	19
8.1 Jord	19

8.2 Grundvatten	20
8.3 Rekommenderade åtgärder	20
8.4 Schaktarbeten/Hantering av överskottsmassor	20
8.5 Underrättelse enligt miljöbalken	21
Referenser	22

Tillhörande dokument/hänvisningar

Beteckning	Datum	Rev. datum
MUR (Markteknisk undersökningsrapport)	2024-01-12	201x-xx-xx

Bilagaförteckning

Beteckning	Datum	Rev. datum
Bilaga 1 Miljöteknisk resultatsammanställning totalhalter och jordart	2024-01-12	201x-xx-xx

Inledning

Föreliggande PM behandlar projekteringsförutsättningar avseende mark- och grundvattnets miljötekniska kvalitet för rubricerat objekt.

1 Objekt

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av JM AB utfört en miljögeoteknisk undersökning i samband med geo- och hydrogeologisk undersökning med projektering av Enskede Gård 1:1 i Enskede, Stockholms kommun, se Figur 1.

Nicklas Backfjärd har varit beställarens kontaktperson. Petter Odén har varit uppdragsansvarig på Tyréns Sverige AB och Sofie Balke har varit handläggare.



Figur 1. Översikt över fastighet Enskede Gård 1:1 i flygfoto

2 Ändamål

Miljöteknisk markundersökning utförs i syfte att undersöka huruvida markens miljögeotekniska kvalitet utgör en risk för negativa effekter på omgivande miljö samt människors hälsa vid planerad markanvändning. Boende ska kunna ske under en livstid utan oacceptabel risk för hälsa.

3 Planerad byggnation

Inom undersökningsområdet planeras nybyggnation av flerbostadshus/radhus, se Figur 2. Slutgiltig utformning är ej fastställd. Enligt förfrågningsunderlag är schaktdjupet uppskattat till max 1 m vid radhusen (blått) och max 4 m vid flerfamiljshus där det även planeras för byggnationen av ett källargarage (orange).



Tidig skiss inför markanvisning. Antal byggnader, placering och typologi ska studeras under planprocessen. Bild: Ettelva Arkitekter.

Figur 2. Skiss över planerad anläggning

4 Områdesbeskrivning

4.1 Geotekniska förhållanden

Jorden inom området består främst av fyllning på torrskorpelera ovanlagrat lera på friktionsjord vilandes på berg. Bergöverytans nivå varierar mellan

+15,0 till +23,0 vilket motsvarar ett jorddjup på ungefär 1 till 8 m under markytan. Jorddjupet är som störst i mitten av undersökningsområdet och tenderar att minska mot öster och väster.

4.2 Historik

Det har inte bedrivits någon miljöstörande verksamhet i eller i närheten av området enligt EBH-stödet (Länsstyrelsen Stockholm, 2024), se figur 3. Befintliga byggnader inom området bedöms vara uppförda innan 1960-talet utifrån historiska foton (Lantmäteriet, 2024), se figur 4. Dessa byggnader kan vara av sådan karaktär att dessa indirekt kan ha bidragit till markföroreningar så som PCB och oljeföroreningar.



Figur 3. Figuren visar identifierade objekt i EBH-databasen. Undersökningsområdet är markerat med blå (Länsstyrelsen Stockholm, 2024).



Figur 4. Figuren visar historiskt flygfoto från 1960. Undersökningsområdet är markerat med blå (Lantmäteriet, 2024).

4.2.1 Potentiellt förekommande föroreningar

Utöver allmänt förekommande föroreningar i storstadsregionen utpekas särskilt PCB med anledning av att befintliga byggnader i området bedöms vara uppförda innan 1960. PCB är ett samlingsnamn för 209 olika giftiga och svårnedbrytbara ämnen (polyklorerade bifenyler). Användningen av PCB påbörjades under 1930-talet inom industrin vid t.ex. byggnation av byggnader där PCB användes som fog- och golvmassa och i isolerrutor.

Användningen av PCB förbjöds 1978 i Sverige och 1995 förbjöds användning av samtliga produkter innehållande PCB. PCB har historiskt haft stora effekter på miljön och ämnena bryts ned långsamt och kan finnas kvar i miljön en längre tid efter användning (Naturvårdsverket, 2024).

5 Bedömningsgrunder

5.1 Generella riktvärden jord

Riktvärden är hjälpmedel vid utvärdering av markens miljötekniska egenskaper, det vill säga föroreningar i jord. För ämnen som kan medföra negativa effekter på människor och/eller miljön har Naturvårdsverket tagit

fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2009, REV 2022). De generella riktvärdena beaktar fyra skyddsobjekt, människor som vistas inom området, markmiljön inom området samt grund- och ytvatten, se Tabell 1.

Tabell 1. Kriterier för generella riktvärden KM och MKM (Naturvårdsverket 2009, rev 2016)

Skyddsobjekt	KM - Exponeringsvägar	MKM
Människor som vistas på området	<ul style="list-style-type: none"> • Heltidsvistelse • Inandning ångor • Inandning damm • Intag jord • Hudupptag • Intag dricksvatten • Intag växter (odlade inom området) 	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer

5.2 Riktvärden för grundvatten

För att utvärdera förekomst av föroreningar i grundvatten har riktvärden från Sveriges geologiska undersökning (SGU-rapport 2013:01) samt Svenska Petroleum Institutets (numera Drivkraft Sverige) rekommendation (SPI, 2010) tillämpats för metaller, BTEX, PAH samt alifater och aromater.

5.3 Storstadsspecifika riktvärden jord, Stockholm

Uppmätta halter i jord har i första hand jämförts med de Storstadsspecifika riktvärden (SSRV) som framtagits av Exploateringskontoret i Stockholm stad (Stockholms stad, 2019). De storstadsspecifika riktvärdena utgår från de av Naturvårdsverket framtagna generella riktvärdena men tar hänsyn till de exponerings- och spridningsvägar som finns i urbana miljöer.

Storstadsspecifika riktvärden finns upprättade för 6 olika markanvändningstyper och två olika marktyper.

I detta fall görs en jämförelse mot följande scenarion av de Storstadsspecifika riktvärdena (SSRV):

B. Flerbostadshus 2, för mark 0-1 m.

1. Utan källare/underliggande garage
2. Med källare/underliggande garage utan verksamhet

Avser jord inom områden med flerbostadshus. Inom området kan mindre planteringar förekomma från vilka ätliga växter kan konsumeras i begränsad omfattning. Intaget av frilandsodlade växter på området bedöms vara något begränsat. En andel på 5 % från området används därför, detta motsvarar intaget från enstaka fruktträd, bärbuskar och grönsaker. Det finns skyddsvärd markmiljö inom området.

F. Djupare jord > 1 m.

1. Inom bostadskvarter samt områden för förskola och skola, > 1m³
 - a. Utan källare/underliggande garage
 - b. Med källare/underliggande garage

Avser jord över grundvattenytan samt under grundvattenytan om risken för spridning med grundvattnet är låg eller måttlig. Föroreningar i den djupa jorden har inte någon direkt påverkan på markmiljön i överliggande jord. Inget intag av frilandsodlade växter på området. Växters rotsystem avtar markant med djupet och de flesta grönsaker och bärbuskar har ett rotdjup på mindre än 1 m.

Vidare görs antagandet att marken i området är normaltät. Vid jämförelse med SSRV görs endast bedömning mot det scenario som är relevant för den plats där provet uttogs, dvs ett prov uttaget 1,5 m u my i ett område där källare skall uppföras kommer inte att jämföras med SSRV avseende yttlig mark i området där källare inte kommer att uppföras. I Bilaga 1 redovisas vilket riktvärde som använts vid varje provpunkt.

5.4 Rekommenderade haltgränser för farligt avfall

För haltjämförelse och för avfallskaraktärisering har uppmätta föroreningshalter jämförts med Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2019:1).

5.5 Gränsvärden för deponering av överskottsmassor

Överskottsmassor som uppstår utgör, enligt Miljöbalken 15 kap, ofta ett avfall.

Laktester har jämförts mot gränsvärden för deponering av inert, icke farligt och farligt avfall, enligt NFS 2004:10 Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering (Naturvårdsverket 2004).

5.6 Nivåvärden för återanvändning av jordmassor

Schaktmassor som uppstår som ett överskott och inte kan användas inom arbetsområdet är en form av avfall som ofta återanvänds inom andra områden.

Naturvårdsverket har tagit fram en vägledning för att underlätta återvinning (återanvändning) av avfall i anläggningsarbeten (Naturvårdsverket, 2010). I vägledningen anges nivåvärden för mindre än ringa risk, (MRR) det vill säga halter av miljöstörande ämnen som inte bedöms medföra en risk vid återanvändning av avfallet, dvs en nivå under vilken jordmassor kan användas fritt, utan anmälan till tillsynsmyndighet. Även om haltnivåerna underskrids, ska massorna även kontrolleras med avseende på lakning vid L/S10.

Utöver nivåvärden för mindre än ringa risk ska det inte förekomma miljöstörande ämnen i halter över riktvärde för KM.

Om risken bedöms som ringa krävs en anmälan om återanvändning av avfall i anläggningsändamål till den kommunala tillsynsmyndigheten och om risken är mer än ringa krävs tillstånd från Länsstyrelsen.

6 Utförda undersökningar

6.1 Utförd jordprovtagning

Provtagning av jord utfördes 2023-11-30 av Sofie Balke och Antonio Murillo, Tyréns, med skruv monterad på borrhandsvagn. Jordprover uttogs på nivån från markytan ned till ett djup av max 3,0 meter under befintlig markyta. Undersökningen omfattar:

- Störd provtagning (Borrhandsvagn Geotech 504 18549) i 8 punkter med ID 23T01, 23T02, 23T03, 23T04, 23T05, 23T06, 23T07 och 23T08.

För lokalisering av provtagningspunkter, se MUR (Markteknisk undersökningsrapport) ritning G11-01-01 och Figur 5.



Figur 5. Figuren visar lokalisering av provtagningspunkter.

Totalt uttogs 38 jordprov i diffusionstät påse. Jordlager och provtagningsdjup noterades tillsammans med färg, lukt samt eventuella andra iakttagelser.

Proverna förvarades mörkt och kallt under transport till laboratoriet.

6.2 Utförd grundvattenprovtagning

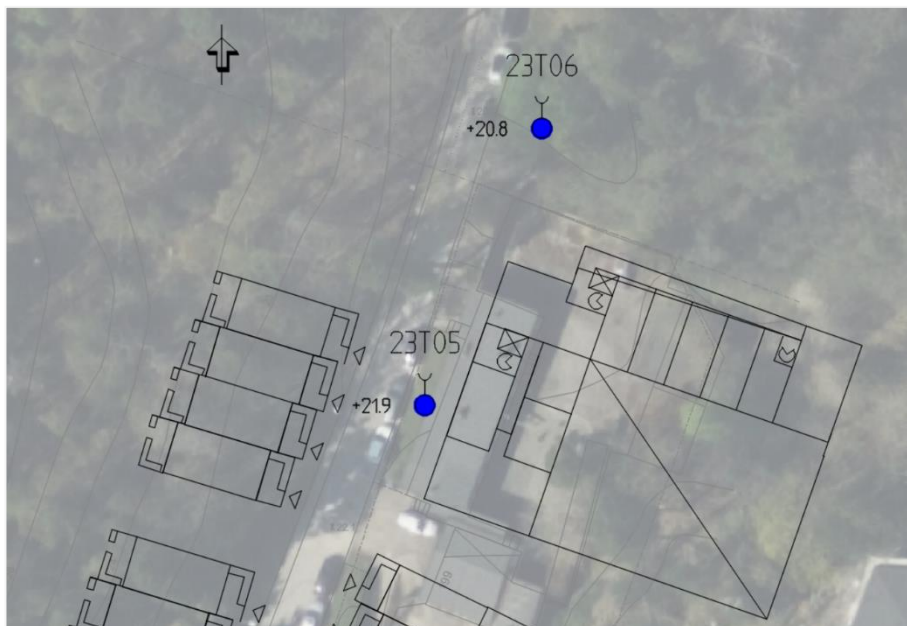
Hydrogeologiska förhållanden har utvärderats från två installerade grundvattenrör vilka mätts vid 3 tillfällen efter installation. Grundvattenrörens placering redovisas i Figur 6.

En grundvattenprovtagning utfördes 2023-12-07 av Sofie Balke, Tyréns, i två grundvattenrör, 23T05_GW samt 23T06_GW. Det provtagna grundvattenrören utgjordes av PEH-rör ($\varnothing=50$ mm) med 0,5 m filter.

Vid provtagningstillfället var 23T05_GW torrt och prov kunde inte uttas.

Vid grundvattenprovtagningen användes en peristaltisk pump med lågt flöde.

Proverna förvarades mörkt och kallt under transport till laboratoriet.



Figur 6. Grundvattenrörsplacering.

6.3 Provtagningsmetodik

Fältundersökningen utfördes enligt Tyréns interna rutiner och enligt SGF:s fälthandbok för undersökning av förorenade områden (SGF, 2013). Det innebär att krav ställs på dokumentation, rengöring, provtagning och provhantering.

6.4 Positionering

Utsättning och inmätning av geotekniska undersökningspunkter har utförts av Per Bergström, mättingenjör på Tyréns Sverige AB, i mätklass B enligt SGF Rapport 1:2013.

Koordinatsystem: SWEREF 99 18 00.

Höjdsystem: RH 2000.

6.5 Provförvaring

Jordproverna har efter mottagande försvarats i kylrum. Prover som inte skickats in för analys sparas av Tyréns i tre månader efter utförda fältundersökningar. Prover som skickats till analys, sparas av laboratoriet i två månader om inget annat avtalats. I detta uppdrag har 12 av de totalt 38 jordproverna samt ett grundvattenprov skickats till laboratoriet.

6.6 Laboratorieundersökningar

Laboratorieanalyser har utförts med ackrediterade analysmetoder av ALS Global för analys. Fullständiga analysrapporter, kalibrering och certifiering hänvisas till Bilaga 6 i MUR (Markteknisk undersökningsrapport).

Tabell 2. Tabellen redovisar utförda analysparameter, metod och antal utförda analyser.

Parameter	Metod	Antal
Jord		
Siktning, torkning	SS-ISO 11464:2006 utg. 2 utförd före analys	11
TS-105	SS-EN 15934:2012 utg 1	11
Metaller, inkl. Hg	SS EN ISO 17294-2:2016 utg. 2 mod. med ICP-SFMS.	11
BTEX	GC-MS enligt referens EPA Method 5021a rev. 2 update V; och SPIMFAB.	11
PAH, Alifater, aromater	GC-MS enligt SIS/TK 535 N012 som är baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual	11
PCB	GC-MS enligt metod baserad på SS-EN 17322:2020 utg1.	5
Laktest	SS-EN 12457-3:2003	1
Grundvatten		
Metaller, inkl. Hg	SS-EN ISO 17294-2:2023 och US EPA Method 200.8:1994, SS-EN ISO 17852:2008 (mod.)	1
BTEX	GC-MS, enligt EPA Metod 5021a rev 2 update V	1
PAH, Alifater, aromater	GC-MS TK535 N 012 som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual.	1

7 Resultat

7.1 Totalhalter i jord

Analysresultaten har sammanställts och jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden (KM, MKM), haltgränser för farligt avfall (FA) samt Stockholms storstadsspecifika riktvärden (SSRV) för jord. Fullständig resultatsammanställning och jordartsbeskrivning redovisas i Bilaga 1.

Resultatet av utförd markundersökning visar på totalhalter avseende metaller över KM i fyra provtagningspunkter, 23T01, 23T05, 23T06 och 23T07. De metaller som påvisade förhöjda halter var barium, bly, kobolt, krom, kvicksilver, nickel och vanadin. Vid jämförelse med Stockholms SSRV för jord påvisar dock endast kvicksilver halter över riktvärdet för relevant scenario (scenario B2) i provtagningspunkt 23T05.

PCB påvisades i två provtagningspunkter, 23T03 och 23T05, belägna vid befintlig byggnad. Halten överstiger Naturvårdsverkets riktvärde för KM

men understiger Stockholms SSRV för relevant scenario (scenario B1 och B2). Provtagningspunkt 23T05 påvisar även halter av PAH-H över KM men under Stockholms storstadsspecifika riktvärden för jord, scenario B2.

Vid jämförelse med Naturvårdsverkets nivåvärden för MRR vid fri hantering och återanvändning av överskottsmassor, har halter av metaller, PCB och PAH i 11 av 12 provpunkter, påvisats över nivåvärden för MRR.

7.2 Lakttest

Ett lakttest utfördes på ett samlingsprov bestående av fyra delprover. Resultatet påvisade låga halter där samtliga halter var under gränsvärden för mottagning av avfall på inert deponi, se Tabell 3.

Avseende fri hantering av påvisar samtliga överskottsmassor halter under Naturvårdsverkets nivåvärden för MRR, vid L/S10.

Tabell 3. Resultat lakttest, ämnesparametrar och bedömningsgrunder.

Enhet mg/kg TS	MRR ⁴	Inert ¹	IFA ²	FA ³	Samlingsprov 1 23T03 0-0,7, 23T04 0,1-1,0, 23T05 0- 0,5, 23T06 0-0,5
Metaller	L/S 10				
Arsenik	0,09	0,5	2	25	0,0172
Barium		20	100	300	0,173
Kadmium	0,02	0,04	1	5	<0.0005
Krom total	1	0,5	10	70	<0.006
Koppar	0,8	2	50	100	0,218
Kvikksilver	0,01	0,01	0,2	2	<0.0003
Molybden		0,5	10	30	0,0638
Nickel	0,4	0,4	10	40	0,0344
Bly	0,2	0,5	10	50	0,00542
Antimon		0,06	0,7	5	0,0112
Selen		0,1	0,5	7	<0.02
Zink	4	4	50	200	<0.03
Övriga parametrar					
PH		-	-	-	8,5
DOC, löst organiskt kol		500	800	1000	222
Klorid	130	800	15 000	25 000	3,74
Fluorid		10	150	500	5,63
Sulfat, SO ₄	200	1000	20 000	50 000	26,5
TOC % TS		3%	6%	>6%	1,43

1. NFS 2004:10 Gränsvärden för mottagning av avfall på inert deponi

2. NFS 2004:10 Gränsvärden för mottagning av icke reaktivt farligt avfall som deponeras som icke-farligt avfall

3. FA (Farligt avfall)

4. Naturvårdsverket (2010:1) Återvinning av avfall i anläggningsarbeten

7.3 Grundvatten

Högsta uppmätta grundvattennivå erhöles i 23T05 på +19,6, se samtliga mätningar i Tabell 4.

Tabell 4. Uppmätta grundvattennivåer i installerade grundvattenrör.

Punkt	Marknivå	Spetsnivå	Uppmätt grundvattennivå		
			2023-12-01	2023-12-07	2024-01-11
23T05	+21,9	+17,3	TORRT	TORRT (mätt i mg-rör)	+19,6
23T06	+20,8	+16,0	+18,0	+18,4 (mätt i mg-rör)	+18,5

Provtagning och analys har utförts i ett grundvattenrör, 23T06_GW med avseende på metaller, oljekolväten och PAH. Resultatsammanställning redovisas i Tabell 4 samt Bilaga 5 i MUR (Markteknisk undersökningsrapport).

Alifater, aromater och BTEX (oljekolväten) har inte detekterats, halterna är lägre än analysmetodens rapporteringsgräns. Avseende PAH har endast Xylen detekterats i låg halt i 23T06_GW. Analysresultatet påvisade även låga halter avseende metaller där endast bly visade på halter över klass 5 enligt SGU:s klassindelning.

Tabell 5. Tabellen redovisar analysresultat för grundvattenrör 23T06_GW.

Prov-ID							23T06_GW
Provtagningsdatum							2023-12-07
Metaller							
Klassindelning enligt bedömningsgrunder		SGU-rapport 2013:01 ¹⁾					
		1	2	3	4	5	
		Mkt låg halt	Låg halt	Måttligt halt	Hög halt	Mkt hög halt	
Arsenik	µg/l	<1	1–2	2–5	5–10	≥10	4,7
Barium	µg/l						104
Bly	µg/l	<0,5	0,5–1	1–2	2–10	≥10	10,7
Kadmium	µg/l	<0,1	0,1–0,5	0,5–1	1–5	≥5	0,128
Kobolt	µg/l						3,23
Koppar	mg/l	<0,02	0,02–0,2	0,2–1	1–2	≥2	0,00856
Krom	µg/l	<0,5	0,5–5	5–10	10–50	≥50	8,71
Nickel	µg/l	<0,5	0,5–2	2–10	10–20	≥20	7,66
Zink	mg/l	<0,005	0,005–0,01	0,01–0,1	0,1–1	≥1	0,0249
Molybden	µg/l						3,17
Vanadin	µg/l						14,4
Kvicksilver	µg/l	<0,005	0,005–0,01	0,01–0,05	0,05–1	≥1	<0.02
Olja		SPI rekommendation ²⁾					
		Ytvatten					
Alifater >C5-C8	µg/l	300					<10
Alifater >C8-C10	µg/l	150					<10
Alifater >C10-C12	µg/l	300					<10
Alifater >C12-C16	µg/l	3000					<10
Alifater >C16-C35	µg/l	3000					<20
Aromater >C8-C10	µg/l	500					<1.0
Aromater >C10-C16	µg/l	120					<1.0
Aromater >C16-35	µg/l	5					<1.0
PAH-L	µg/l	120					<0.025
PAH-M	µg/l	5					<0.025
PAH-H	µg/l	0,5					<0.040
Bensen	µg/l	500					<0.2
Toluen	µg/l	500					<0.2
Etylbensen	µg/l	500					<0.2
Xylen (sum)	µg/l	500					0,6

1) Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU-rapport 2013:01, tabell 1 sid 23. Ersätter Naturvårdsverkets rapporter 4918 samt 4915

2) SPI rekommendation dec 2010. Denna har ersatt Kemakta 2005-31.

8 Slutsats och rekommendationer

8.1 Jord

En samlad bedömning är att de påträffade föroreningarna inte påverkar förutsättningar för byggnation i området då analyserade prover generellt påvisar halter under de storstadsspecifika riktvärden. Ett flertal metaller visar även på halter ställvis strax över KM och förekommer på ett varierande jorddjup. Kolbolt är den metall som påvisar förhöjda halter i flera provtagningspunkter. Enligt Naturvårdsverkets beräkningsverktyg, exponeringsscenario KM, begränsas riktvärdet för kobolt av intag av växter på platsen (samt exponering från andra källor än platsen i fråga). Då odling i den omfattning (10% av dagligt intag av frukt, grönsaker och rotsaker, löpande under året) inte är rimligt, givet tillgängliga ytor och antalet framtida boende, är en riskbedömning utgående från Stockholms SSRV mer rimlig. En jämförelse av befintliga halter med dessa (SSRV) gör gällande att halterna kobolt inte utgör någon oacceptabel risk. Givet att medelhalten kobolt i proverna ligger under KM (13,6 mg/kg TS) och att Stockholms SSRV för radhus och flerfamiljshus inte beaktar odling i den omfattning som KM förutsätter, kan kobolthalterna ses som acceptabla.

Övriga metaller (Hg undantaget) har även påträffas i lertager på olika jorddjup vilket tyder på att det är naturliga förekommande bakgrundshalter inom området samt att det inte finns skäl att åtgärda dessa halter.

Det kan förekomma ett behov för kompletterande provtagningar vid provtagningspunkt 23T05 som visade på halter av kvicksilver över Stockholms storstadsspecifika riktvärde (scenario B2), i syfte att verifiera samt avgränsa föroreningens utbredning, I samband med detta föreslås även en förenklad provtagning av kvicksilver i delar av området som inte undersökts. Detta för att verifiera att det inte är överhängande risk för ånginträngning av kvicksilver i bostadshus på grund av fläckvis förekommande mark med förhöjd kvicksilverhalt.

Påvisade föroreningar innebär även att det föreligger vissa begränsningar vid hantering och avsättning av överskottsmassor som generas vid anläggningsarbeten. I samband med byggnation, förändring av marknivåer och hantering av överskottsmassor behöver därmed hänsyn tas till de påvisade föroreningarna.

Samtliga massor bedöms vara lämpliga för att återanvändas inom projektet förutsatt att de uppfyller tekniska krav, undantaget 23T05, i dagsläget. Visar

kompletterande undersökning att föroreningen inte är utbredd (eller att halten i provet är orsakat av slumpmässiga faktorer) kan även dessa massor återanvändas.

Utförd undersökning bygger på stickprovstagnning och det kan därmed inte uteslutas att det lokalt kan förekomma högre föroreningshalter, trots att detta inte har identifierats i denna undersökning. Om massor med misstänkt avvikande och högre föroreningsinnehåll påträffas vid kommande schaktarbete, genom lukt och okulär bedömning, bör provtagning därmed göras av dessa före borttransport.

8.2 Grundvatten

Analysresultat av grundvattenprovtagning indikerar inte på att det finns någon befintlig förorening i området att ta hänsyn till vid hantering av länshållningsvatten. Blyhalten i grundvattenprovet bedöms vara orsakad av förorening utanför fastigheten, då totalhalter av bly i mark generellt är mycket låga.

8.3 Rekommenderade åtgärder

Det rekommenderas en kompletterande undersökning gällande kvicksilver på området. En avgränsande undersökning vid provtagningspunkt 23T05 rekommenderas, samt ett fåtal prover som uttas på icke undersökta delar av området. Dessa prover kan med fördel analyseras som samlingsprov, för att få en bättre förståelse för den representativa halten av kvicksilver på området.

8.4 Schaktarbeten/Hantering av överskottsmassor

Planerad byggnation medför sannolikt att det uppstår ett överskott av massor som ska hanteras på ett miljöriktigt sätt. Överskottsmassor blir en form av avfall som kan återanvändas eller deponeras. För fri hantering av massor som generas till följd av exploatering ska Naturvårdsverkets nivåvärden för mindre än ringa risk uppfyllas (Naturvårdsverkets handbok, Återanvändning av avfall, 2020). Det får heller inte förekomma andra ämnen, som det inte finns nivåvärden för, i halter över Naturvårdsverket generella riktvärden för KM (Rapport 5976).

Resultatet av föreliggande miljögeotekniska undersökning påvisade halter som överstiger riktvärdet för MRR som förhindrar fri användning.

8.5 Underrättelse enligt miljöbalken

I Miljöbalkens 10 kapitel 11 § framgår att den som äger eller brukar en fastighet skall underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

Inom området har det påvisats föroreningar i mark, som eventuellt kan medföra skada eller olägenhet. Det rekommenderas att denna rapport delges tillsynsmyndigheten som en informationshandling. Rapporten utgör ett underlag för vidare planering av området samt att denna handling visar att verksamhetsutövare har undersökt markens miljötekniska kvalitet och därmed undersökningsplikt.

Referenser

Avfall Sverige, 2019	Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2019:01
Länsstyrelsen Stockholm, 2024	Kartor över förorenade områden. Hämtad 2024-11-12 från: https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/miljo-och-vatten/foro-renade-omraden/kartor-over-fo-rorenade-omraden.html
Lantmäteriet, 2024	Min karta. Hämtad 2024-01-11 från: https://minkarta.lantmateriet.se/
Naturvårdsverket, 2004	Naturvårdsverkets föreskrifter om deponering, kriterier och förfaranden för mottagning av avfall vid anläggningar för deponering av avfall; NFS 2004:10
Naturvårdsverket, 2009	Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev. 2016.
Naturvårdsverket, 2024	PCB i miljön, hämtad 2024-11-11 från: https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/miljoforo-reningar/organiska-miljogifter/pcb-i-miljon/
SGF, 2013	Fälthandbok, Undersökningar av förorenade områden, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 2:2013.
SGU, 2013	Bedömningsgrunder för grundvatten, tabell 1 sid 23. Ersätter Naturvårdsverkets rapporter 4918 samt 4915
SPI, 2010 Stockholms Stad, 2019	SPI rekommendation dec 2010. Denna har ersatt Kemakta 2005-31 Storstadsspecifika riktvärden för jord i Stockholm, Stockholms Stad 2019-08-29

Bilaga 1,
Miljöteknisk resultatsammanställning
totalhalter och jordart

Laboratorieanalysresultat för jord

Enhet: mg/kg TS

	≥ Mindre än ringa risk (MRR) enligt Naturvårdsverkets Handbok 2010:1.
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). Rapport 5976 (2009, rev. 2022).
	≥ Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). Rapport 5976 (2009, rev. 2022).
	≥ Avfall Sveriges rekommenderade koncentrationsgränser för farligt avfall (FA). Avfall Sverige Rapport 2019:01.

Jämförvärden			Torrsubstans %	Arsenik (As)	Barium (Ba)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobolt (Co)	Koppar (Cu)	Krom tot (Cr tot)	Kvikksilver (Hg)	Nickel (Ni)	Vanadin (V)	Zink (Zn)	Bensen	Toluen	Etylbensen	M/P/O-Xylen	Alifater >C5-C8	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C16	Alifater >C5-C16	Alifater >C16-C35	Aromater >C8-C10	Aromater >C10-C16	Aromater >C16-C35	PAH L	PAH M	PAH H	PCB-7*			
MRR				10		20	0,2		40	40	0,1	35		120																				
KM				10	200	50	0,8	15	80	80	0,25	40	100	250	0,012	10	10	10	25	25	100	100	100	100	10	3	10	3	3,5	1	0,008			
MKM				25	300	180	12	35	200	150	2,5	120	200	500	0,04	40	50	50	150	120	500	500	500	1000	50	15	30	15	20	10	0,2			
FA				1000	50000	2500	1000	1000	2500	10000	50	1000	10000	2500	1000	1000	1000	1000	700	700	1000	10000		10000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	50	10		
Provpunkt	m u my	Jordart																																
23T01	0-0,2	Hu																																
	0,2-0,5	SiLet																																
	0,5-0,8	Let	76	9,12	221	22	0,293	20,6	52,4	81,6	<0,2	63,9	104	148	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33				
	0,8-1,5	SiLet																																
	1,5-2,0	Sa																																
23T02	0-0,5	SiSa	82	6,02	74,4	18,4	0,11	13	24,1	41,3	<0,2	24,1	58	78,9	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	0,28	<0,33				
	0,5-0,8	SiLet																																
	0,8-1,4	SaGr																																
23T03	0-0,7	MgSiLet	83	4,95	160	37	0,262	12,4	26,2	42,4	<0,2	23,1	55,6	162	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	0,11	0,18	0,0092			
	0,7-1,0	Let																																
	1,0-1,5	Let																																
	1,5-2,0	Let																																
	2,0-2,5	Let																																
	2,5-3,0	SiLet																																
23T04	0-0,1	Betong																																
	0,1-1,0	MgGrSa	94	2,07	30,1	16,8	<0,1	3,84	9,92	21,2	<0,2	7,3	20,9	60,7	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	<0,0070			
	1,0-1,4	Let																																
	2,0-2,5	Le(t)																																
	2,5-3,0	Le(t)																																
23T05	0-0,5	MgSiHu	80	6,04	129	88,7	0,41	12,6	71	47,4	1,29	27	63,1	175	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	0,62	2,66	2,17	0,012			
	0,5-0,8	MgGrSa																																
	0,8-1,0	Le																																
	1,0-1,5	Let	73	8,06	177	24,1	0,122	24	35,1	76,7	<0,2	38,2	94,3	168	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33				
	1,5-2,0	Let																																
	2,0-2,5	Let																																
23T06	0-0,5	MgHu	81	4,75	100	37,7	0,425	9,53	37,5	39,9	0,222	22,1	47,8	190	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	0,18	0,2	<0,0070			
	0,5-1,0	Let																																
	1,0-1,5	Let																																
	1,5-2,0	Let	77	7,16	104	22,7	<0,1	16	27,6	57,9	<0,2	36,7	77,9	108	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33				
	2,0-2,5	Le(t)																																
23T07	0-0,5	Hu/Le/si	76	4,78	66,2	29,9	0,15	7,57	17,5	34,2	<0,2	18,6	50,8	63,2	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	41	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33				
	0,5-1,0	SiLe	79	7,06	141	23,3	0,13	17,9	28,4	60,2	<0,2	37,6	79	103	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33				
	1,0-1,5	SiLe																																
23T08	0-0,2	Hu	61																														<0,0070	
	0,2-1,0	Let																																
	1,0-1,5	GrSaLe	84	5,55	74,6	18,1	0,665	12,2	22,3	42,5	<0,2	26,7	58,9	167	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33				

*Baseras på antagandet att PCB-7 utgör 20 % av det totala innehållet av PCB-föreningar där FA-gränsen för PCB-tot är 50 mg/kg TS

Laboratorieanalysresultat för jord

Enhet: mg/kg TS

≥ Storstadsspecifika riktvärden Stockholm, (Stockholms stad 2019).

Jämförvärden			Torrsubstans %	Arsenik (As)	Barium (Ba)	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobolt (Co)	Koppar (Cu)	Krom tot (Cr tot)	Kvicksilver (Hg)	Nickel (Ni)	Vanadin (V)	Zink (Zn)	Bensen	Toluen	Etylbensen	M/P/O-Xylen	Alifater >C5-C8	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Alifater >C12-C16	Alifater >C5-C16	Alifater >C16-C35	Aromater >C8-C10	Aromater >C10-C16	Aromater >C16-C35	PAH L	PAH M	PAH H	PCB-7*
Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm B1: Flerbostadshus utan källare				10	300	120	2,5	35	200	150	0,5	120	-	500	0,2	20	50	18	30	25	200	500	-	1000	50	15	40	15	3,5	2,5	0,018
Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm B2: Flerbostadshus med källare				10	300	120	2,5	35	200	150	0,7	120	-	500	0,2	50	50	50	100	70	500	500	-	1000	50	15	40	15	10	2,5	0,018
Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm F1a: Flerbostadshus utan källare >1m				50	1500	350	10	175	1000	750	2,5	600	-	2500	0,4	50	150	90	150	125	1000	1000	-	2500	250	75	70	75	7	9	0,075
Storstadsspecifika riktvärden för Stockholm F1b: Flerbostadshus med källare >1m				50	1500	600	15	175	1000	750	2,5	600	-	2500	0,4	50	150	100	250	300	1000	1000	-	2500	250	75	70	75	10	25	0,2
Provpunkt	m u my	Jordart																													
23T01 B1*	0-0,2	Hu																													
	0,2-0,5	SiLet																													
	0,5-0,8	Let	76	9,12	221	22	0,293	20,6	52,4	81,6	<0,2	63,9	104	148	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	
	0,8-1,5	SiLet																													
	1,5-2,0	Sa																													
23T02 B1*	0-0,5	SiSa	82	6,02	74,4	18,4	0,11	13	24,1	41,3	<0,2	24,1	58	78,9	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	0,28	<0,33	
	0,5-0,8	SiLet																													
	0,8-1,4	SaGr																													
23T03 B1*	0-0,7	MgSiLet	83	4,95	160	37	0,262	12,4	26,2	42,4	<0,2	23,1	55,6	162	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	0,11	0,18	0,0092
	0,7-1,0	Let																													
	1,0-1,5	Let																													
	1,5-2,0	Let																													
	2,0-2,5	Let																													
2,5-3,0	SiLet																														
23T04 B1*	0-0,1	Betong																													
	0,1-1,0	MgGrSa	94	2,07	30,1	16,8	<0,1	3,84	9,92	21,2	<0,2	7,3	20,9	60,7	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	<0,0070
	1,0-1,4	Let																													
	2,0-2,5	Le(t)																													
2,5-3,0	Le(t)																														
23T05 B2, F1b*	0-0,5	MgSiHu	80	6,04	129	88,7	0,41	12,6	71	47,4	1,29	27	63,1	175	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	0,62	2,66	2,17	0,012
	0,5-0,8	MgGrSa																													
	0,8-1,0	Le																													
	1,0-1,5	Let	73	8,06	177	24,1	0,122	24	35,1	76,7	<0,2	38,2	94,3	168	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	
	1,5-2,0	Let																													
	2,0-2,5	Let																													
23T06 B2, F1b*	0-0,5	MgHu	81	4,75	100	37,7	0,425	9,53	37,5	39,9	0,222	22,1	47,8	190	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	0,18	0,2	<0,0070
	0,5-1,0	Let																													
	1,0-1,5	Let																													
	1,5-2,0	Let	77	7,16	104	22,7	<0,1	16	27,6	57,9	<0,2	36,7	77,9	108	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	
	2,0-2,5	Le(t)																													
2,5-3,0	Le(t)																														
23T07 B2	0-0,5	Hu/Le/si	76	4,78	66,2	29,9	0,15	7,57	17,5	34,2	<0,2	18,6	50,8	63,2	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	41	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	
	0,5-1,0	SiLe	79	7,06	141	23,3	0,13	17,9	28,4	60,2	<0,2	37,6	79	103	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33	
	1,0-1,5	SiLe																													
23T08 B2, F1b*	0-0,2	Hu	61																												<0,0070
	0,2-1,0	Let																													
1,0-1,5	GrSaLe	84	5,55	74,6	18,1	0,665	12,2	22,3	42,5	<0,2	26,7	58,9	167	<0,010	<0,050	<0,050	<0,050	<10	<10	<20	<20	<30	<20	<1,0	<1,0	<1,0	<0,15	<0,25	<0,33		

*Halten har jämförts med det riktvärde som är relevant för den specifika provpunkten med hänsyn till planerad markanvändning.