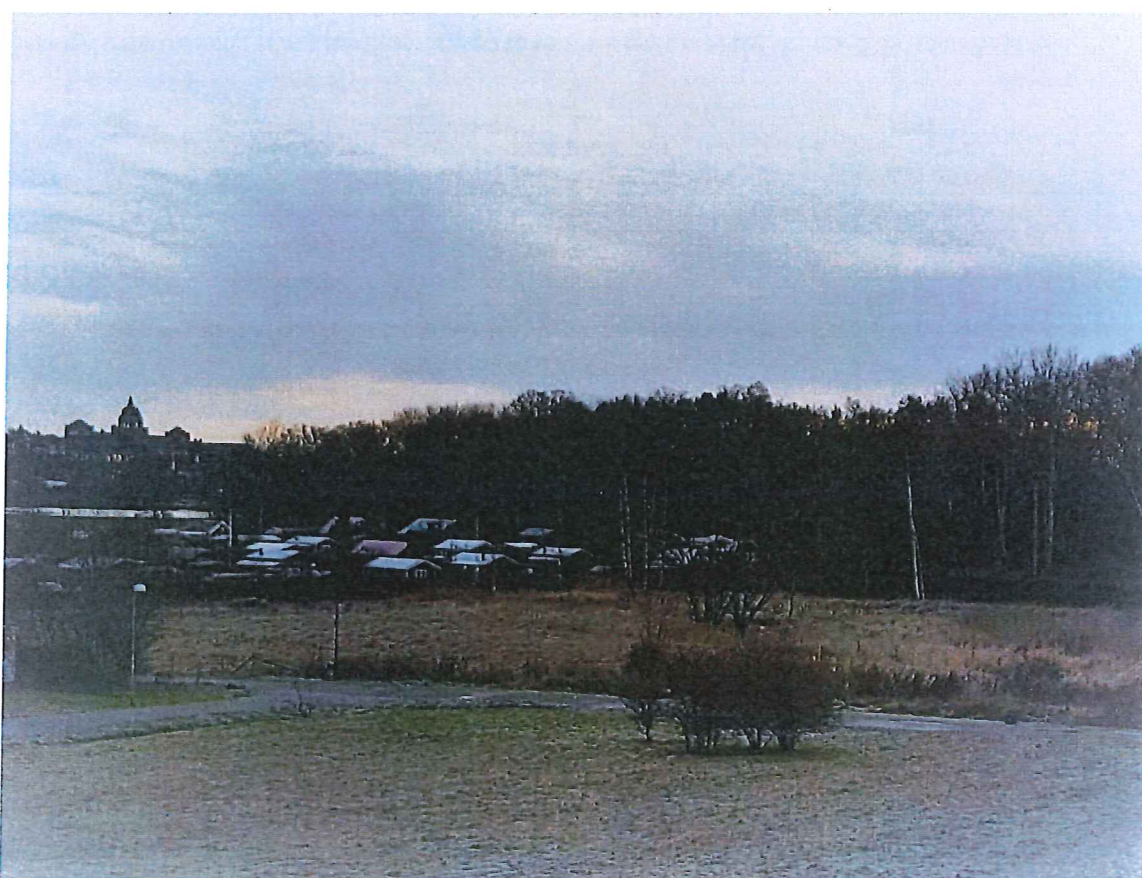


ÖVERSIKTLIG MILJÖTEKNISK
MARKUNDERSÖKNING VID TIVOLIUDDEN, SOLNA
KOMMUN



Framställd för Solna Kommun

2018-01-22

ATRAX ENERGI OCH MILJÖ AB | KUNGSHOLMSTORG 16 | 112 21 STOCKHOLM

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Inledning.....	3
2 Bakgrund.....	3
3 Syfte.....	3
4 Områdesbeskrivning.....	4
5 Genomförda undersökningar – metodbeskrivning.....	6
5.1 Jordprovtagning.....	6
5.1.1 Skruvprovtagning.....	6
5.1.2 Handgrävning	7
5.2 Grundvatten	8
5.2.1 Installation.....	8
5.2.2 Provtagning	8
5.3 Laboratorieanalyser.....	9
6 Bedömningsgrunder – aktuella jämförvärden	9
6.1 Jord	9
6.2 Grundvatten	10
7 Sammanfattning resultat.....	10
7.1 Jord	10
7.2 Grundvatten	11
8 Sammanfattning	12
9 Referenser	13

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1. Metallkoncentrationer i jord i förhållande till Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket 2016). Enhet: mg/kg TS. 10

Tabell 2. Koncentrationer av organiska föroreningar i jord i förhållande till Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket 2016). Enhet: mg/kg TS. UD avser halter under laboratoriets rapporteringsgränser. 11

Tabell 3. Metallhalter i grundvatten i förhållande till SGU:s bedömningsgrunder (SGU 2013)..... 12

FIGURFÖRTECKNING

Figur 1. Översiktskarta, röd markering avser undersökningsområdet (bild hämtad från eniro.se).	4
Figur 2. Historisk flygbild där den vänstra delen representerar undersökningsområdet mellan 1955–1967 och den högra delen utgör området i dagsläget (bild hämtad från eniro.se).....	5
Figur 3. Tivoliudden fotograferat från nordväst. Kolonibostäderna och delar av skogsstråket framgår i bilden.....	5
Figur 4. Skruvprovtagning i provpunkt Skr01 i den norra delen av undersökningsområdet.	7
Figur 5. Handgrävd provgröp, HPG01, invid diket vid kolonibostäderna.....	8
Figur 6. Lodning av grundvattennivån och omsättning av grundvattnet vid provpunkt Skr + GV01.....	9

BILAGOR

BILAGA A

Situationsplan

BILAGA B

Fältprotokoll

BILAGA C

Analysresultat

1 INLEDNING

Atrax Energi & Miljö AB (Atrax) har av Ekologigruppen AB (beställaren) erhållit uppdraget att genomföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning (MTU) vid Tivoliudden, belägen i stadsdelen Bergshamra i Solna kommun, Stockholms län.

Atrax utförde i början av december 2017 provtagning av jord och grundvatten inom undersökningsområdet i enlighet med Svenska Geotekniska Föreningens Fälthandbok - Undersökningar av förorenade områden (SGF 2013) samt Naturvårdsverkets riktlinjer och innehållsmässiga krav avseende miljötekniska markundersökningar (Naturvårdsverket 1994).

2 BAKGRUND

Inom undersökningsområdet är det planerat att fördjupa och utvidga befintlig våtmark genom schakt i syfte att förlänga den blötlagda säsongen. Förstärkningen av befintlig våtmark är ett led i arbetet med att stärka våtmarksmiljöerna inom Nationalstadsparken.

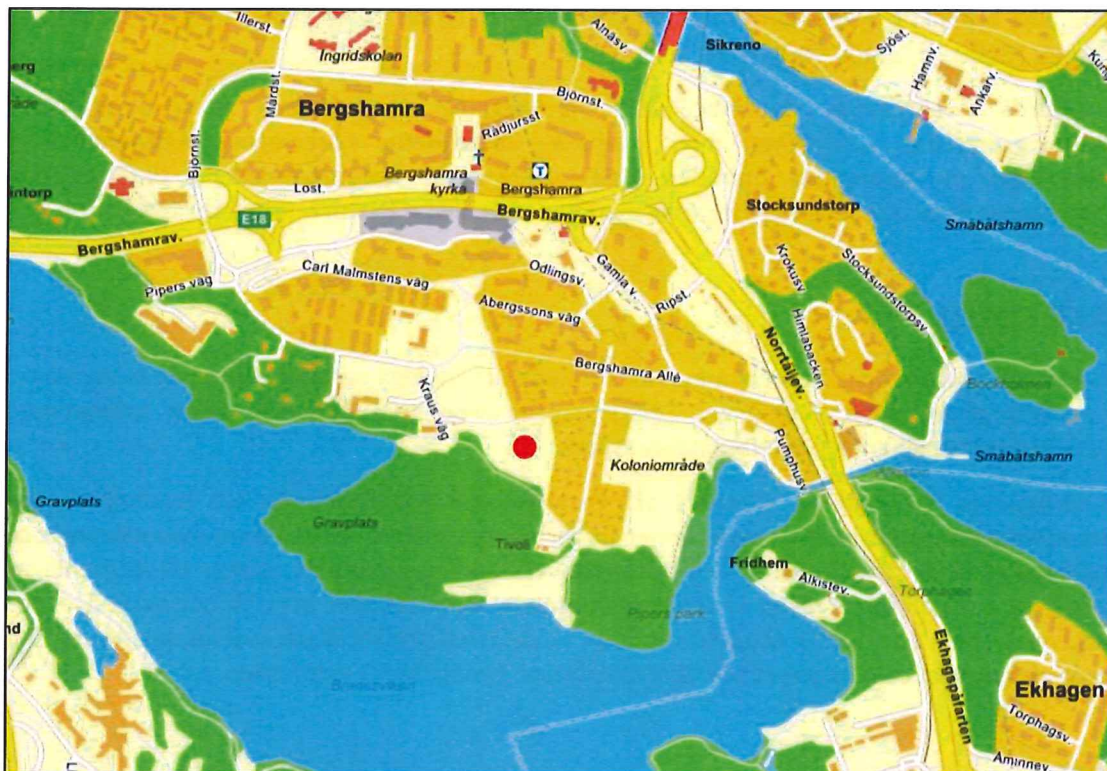
På de närliggande fastigheterna, Växten 1 och Bergshamra 3:1, belägna norr om Tivoliudden, har Statens växtskyddsanstalt bedrivit verksamhet under perioden 1900–1974 i form av forskning och framställning av bekämpningsmedel. Den historiska verksamheten har gett upphov till föroreningar inom området och framförallt rester av bekämpningsmedel som DDT, men även bly och kvicksilver har påvisats i mark (WSP 2017). WSP genomförde 2017 en översiktlig miljöteknisk markundersökning och bedömde att objektet sammantaget bör tillhöra riskklass 3 enligt MIFO-metodiken.

3 SYFTE

Målsättningen med undersökningen är att ge en sammanfattande bild av föroreningssituationen inom Tivoliudden inför den planerade entreprenaden. Mot bakgrund till den historiska verksamheten som har bedrivits i direkt närhet till Tivoliudden är det angeläget att genomföra en MTU i syfte att erhålla en bättre förståelse för föroreningssituationen inför framtida anläggningsarbeten.

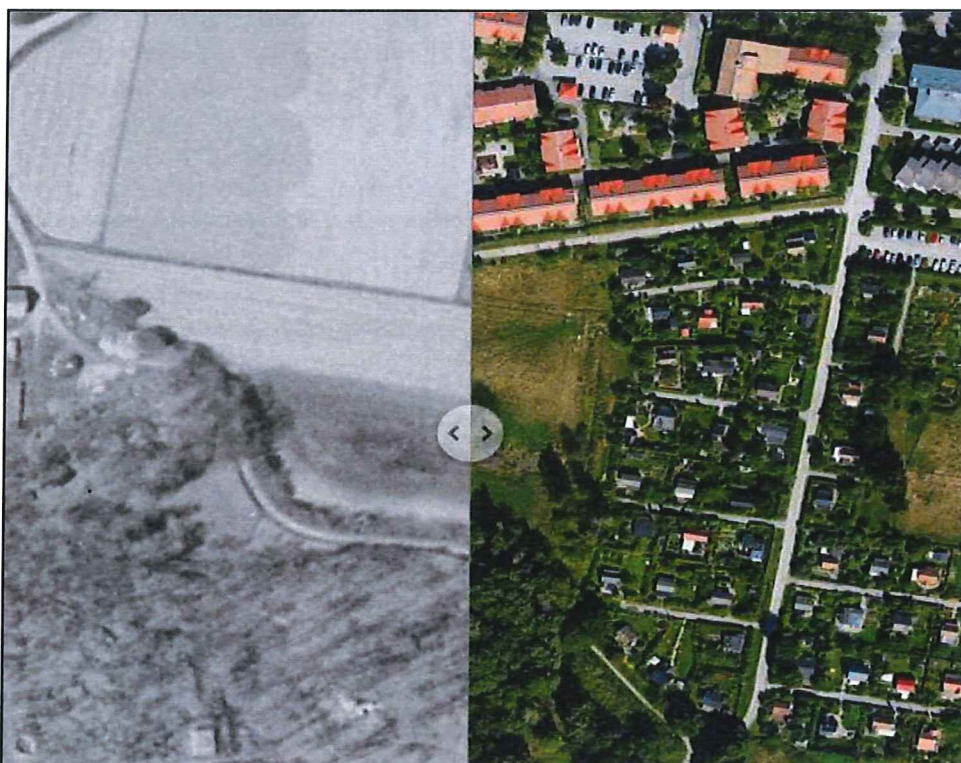
4 OMRÅDESBESKRIVNING

Undersökningsområdet som utgörs av Tivoliudden är ca 1 hektar och är beläget i Bergshamra inom Solna kommun (Figur 1).



Figur 1. Översiktskarta, röd markering avser undersökningsområdet (bild hämtad från eniro.se).

Området utgörs av försumpad jordbruksmark och det är framförallt den södra delen som är sank och vattenmättad. Historiskt sett har undersökningsområdet samt närliggande områden, som i dagsläget är exploaterade, utgjorts av åkermark (Figur 2). Undersökningsområdet omges av kolonibostäder i öster, av ett skogsstråk som omgärdar undersökningsområdet i söder och väster och i norr avgränsas det av en gångväg och flerbostadshus (Figur 3). Undersökningsområdet används idag som strövområde för rekreativ ändamål. Rastning av hundar är förekommande och sommartid används delar av det inhägnade området som betesmark för får.



Figur 2. Historisk flygbild där den vänstra delen representerar undersökningsområdet mellan 1955–1967 och den högra delen utgör området i dagsläget (bild hämtad från eniro.se).



Figur 3. Tivoliudden fotograferat från nordväst. Kolonibostäderna och delar av skogsstråket framgår i bilden.

Jordarterna inom undersökningsområdet utgörs av gyttjelera överlagrad av torrskorpelera (Geomind 2017, SGU 2017). Berggrunden inom området utgörs av metamorfa intrusiva ytbergarter bestående av gabbroida respektive dioritoida bergarter. Närmaste brunn, som används till energiuttag, ligger ca 150 m söder om undersökningsområdet på fastigheten Bergshamra 3:7 (SGU 2017). Undersökningsområdets södra del utgör riksintresse för friluftsliv och hela undersökningsområdet är utpekade som riksintresse för nationalstadspark enligt 4 kap. 7§ miljöbalken. Det råder även förbud mot markavvattning inom området (Naturvårdsverket 2017). Med markavvattning avses åtgärder som utförs i syfte att avlägsna (dränera) eller skydda mot vatten. Den närmaste belägna ytvattenrecipienten utgörs av Brunnsviken, som är en del av Mälaren. Enligt VISS uppnår Brunnsviken ej god kemisk status (bl.a. med avseende på kvicksilver), den ekologiska statusen är otillfredsställande. I den norra delen av undersökningsområdet löper ett dike i väst-östlig riktning längs med den grusade gångstigen. Ett annat dike löper mellan undersökningsområdet och kolonibostäderna i syd-nordlig riktning, detta dike har även en förgrening som löper igenom hela kolonibostadsområdet och mynnar i Brunnsviken. Vattenföringen i diket är dock begränsad. Vattenströmningsriktningen i diket som löper i syd-nordlig riktning längs med kolonibostäderna är i dagsläget oklar, det förefaller som om det förekommer en vattendelare i mitten av diket, som medför att endast en del av vattnet avvattnas från området.

5 GENOMFÖRDA UNDERSÖKNINGAR – METODBESKRIVNING

5.1 Jordprovtagning

5.1.1 Skruvprovtagning

Provtagning av jord genom skruvprovtagning med borrhandsvagn genomfördes av Atrax 2017-12-06 i sammanlagt 10 provpunkter (Bilaga A, Figur 4). Borrhandsvagn inklusive förare anlätades från Orbicon.

Provpunkterna fördelades relativt jämnt över undersökningsområdet, speciell fokus lades dock på de ytor där våtmarksåtgärder är planerade. Inom ramen för föreliggande miljötekniska markundersökning var de översta jordlagren av störst intresse emedan pesticider/bekämpningsmedel generellt fastläggs i det organiska materialet i den ytliga delen av jordprofilen. Undersökningen omfattade observation och utvärdering av jordlagerföljd, färg- och luftförändringar samt provtagning av jord (Bilaga B). Samlingsprover uttogs från borsten, generellt med 0,5 till 1 meters intervall, alternativt som separat prov om jorden var tydligt avvikande eller där övergång till ny jordart observerades. Skruvborrningar utfördes generellt ned till 2 meters djup under markytan inom undersökningsområdet. Jordproverna förpackades i diffusionstäta plastpåsar, tillhandahållna av det anlätade analyslaboratoriet (ALS Scandinavia AB) och förvarades i kylrum tills de skickades för analys med avseende på klorerade pesticider, metaller och screeninganalys.



Figur 4. Skruvprovtagning i provpunkt Skr01 i den norra delen av undersökningsområdet.

5.1.2 Handgrävning

Sammanlagt grävdes två provgropar för hand (HPG01 respektive HPG02) till ett djup av 0,3 meter invid diket som löper i nord-sydlig riktning längs med kolonibostäderna (Bilaga A, Figur 5). Uttag av jordmaterial till samlingsprov skedde från olika delar av gropen. Jordproverna utvärderades okulärt med avseende på jordart, färgförändringar och lukt (Bilaga B). Jordproverna förpackades i diffusionstäta påsar och förvarades kylda tills de skickades för analys med avseende på metaller och screeninganalys.



Figur 5. Handgrävd provgrop, HPG01, invid diket vid kolonibostäderna.

5.2 Grundvatten

5.2.1 Installation

Installation av två grundvattenrör (Skr05 + GV01 respektive Skr08 + GV02) utfördes av Atrax 2017-12-06 i två provpunkter där även jordprov uttogs genom skruvborring (Bilaga A). Som grundvattenrör användes rör av ofärgad PEH-plast med en ytterdiameter av 63 mm. Längst ned i jordprofilen applicerades rörspetsen och ovanpå den installerades två meter rör med slits (filterdel) och runt om det slitsade röret lades tvättad kvartssand. Ovan markytan installerades en meter förlängningsrör. Överst mot markytan applicerades bentonit för att förhindra att ytvatten tränger ned och påverkar grundvattnet i röret. För detaljerad information avseende installationen av grundvattenrören hänvisas läsaren till Bilaga B. Efter installationen mättes grundvattennivån med lod och därefter rensumpades allt vatten från röret i syfte att få bort stående vatten påverkat av installation och utrustning. Ingen inmätning eller avvägning av grundvattenrören utfördes.

5.2.2 Provtagning

Innan provtagning ägde rum mättes grundvattennivån genom lodning och därefter omsattes de båda grundvattenrören genom att röret tömdes på vatten (Figur 6). Rören provtogs sedan genom att grundvattnet pumpades upp i PVC-slang, en slang för varje grundvattenrör i syfte att undvika korskontaminering. Tre grundvattenprov uttogs per rör med hjälp av peristaltisk pump 2017-12-07. Prover, som skulle analyseras med avseende på metaller, filterades (0,45 µm filter) i fält. Proverna

förvarades svalt och mörkt innan de skickades för analys med avseende på klorerade pesticider respektive alifatiska kolväten (alifater) samt metaller.



Figur 6. Lodning av grundvattennivån och omsättning av grundvattnet vid provpunkt Skr + GV01.

5.3 Laboratorieanalyser

Sammanlagt skickades 12 jordprover och två grundvattenprov till ALS för kemisk analys. Urvalet av jordprover baserades på observationer i fält. Jordmaterialet analyserades med avseende på metaller (12 st), klorerade pesticider (6 st) och därutöver utfördes screeningtest på två slumpvis utvalda jordprover. Grundvattenproverna analyserades med avseende på klorerade pesticider (ofiltrerade) respektive alifater (ofiltrerade) samt på metaller (filtrerade).

6 BEDÖMNINGSGRUNDER – AKTUELLA JÄMFÖRVÄRDEN

6.1 Jord

Halter av metaller och organiska föroreningar i jord har jämförts mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket 2016). Riktvärdena avser skydd av människors hälsa via exponeringsvägarna intag av jord, hudkontakt, inandning av damm och ångor, intag av grödor och intag av dricksvatten (beroende på markanvändning) samt skydd av mark- och ytvattenlevande organismer.

Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark är utarbetade för två typer av markanvändning. För jordmassor med föroreningshalter upp till KM begränsar inte markkvaliteten markanvändningen och marken kan användas för exempelvis bostäder. För jordmassor med föroreningshalter upp till MKM begränsas markanvändningen till verksamheter (ex. kontor, industri etc.) där människor vistas mer tillfälligt på området. Naturvårdsverket förordar att en platspecifik riskbedömning utförs när undersökningsområdets förhållanden avviker från vad som antagits i det generella scenariot.

6.2 Grundvatten

Halter av metaller i grundvatten har jämförts med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU 2013). Bedömningsgrunderna för grundvatten utgörs av fem olika klasser varav klass 1 representerar "mycket låg halt" och klass 5 "mycket hög halt". SGU:s klassning baseras på bakgrundsvärden från samtliga miljöstationer i den nationella miljöövervakningen och SGU:s grundvattennät. Bedömningsgrunderna för grundvatten utgör ett verktyg för att tolka och värdera insamlade data om grundvatten och de avser skydd av grundvatten som dricksvattenresurs. De är inte rättsligt bindande, utan är menade att användas som ett verktyg för att inom landet kunna göra enhetliga klassningar av grundvattnets tillstånd avseende olika parametrar, oavsett syftet med bedömningen.

7 SAMMANFATTNING RESULTAT

I nedanstående avsnitt redovisas uppmätta halter av metaller och organiska föroreningar i jord och grundvatten i förhållande till aktuella riktvärden. Provpunkternas geografiska lägen redovisas i Bilaga A. För kompletta analysresultat hänvisas läsaren till Bilaga C. Fältobservationer avseende jordlager m.m. framgår i Bilaga B.

7.1 Jord

I Tabell 1 och Tabell 2 redovisas uppmätta halter av metaller och organiska föroreningar i jord provtaget i december 2017.

Tabell 1. Metallkoncentrationer i jord i förhållande till Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket 2016). Enhet: mg/kg TS.

Provpunkt	Djup (m)	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn
Skr01	0–1,0	2,6	76	0,25	8,7	35,3	25,9	<0.20	17,2	17,3	31,0	71,7
Skr02	0–1,0	1,7	63,8	0,22	7,7	23,7	31,1	<0.20	13,0	24,9	26,6	91,0
Skr03	0–1,0	2,8	65,2	0,16	8,5	26,0	23,5	<0.20	17,2	15,9	29,6	62,2
Skr04	0–0,3	5,3	110	0,30	11,1	35,6	33,4	<0.20	22,5	21,1	40,8	79,4
Skr05	0–0,4	5,1	92,9	0,39	6,6	27,7	52,0	<0.20	18,7	46,7	31,9	73,9
Skr06	0–0,4	4,2	103	0,24	6,1	30,0	39,0	<0.20	15,9	36,8	36,9	74,6
Skr07	0–0,4	5,5	108	0,16	8,3	34,6	36,4	<0.20	19,8	27,0	42,2	90,6
Skr08	0–0,4	3,3	99,8	0,44	9,7	32,8	33,2	<0.20	20,7	21,1	38,2	77,3
KM		10	200	0,8	15	80	80	0,25	40	50	100	250
MKM		25	300	12	35	150	200	2,5	120	400	200	500

Tabell 1. Fortsättning.

Provpunkt	Djup (m)	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	V	Zn
Skr09	0–0,3	5,7	91,7	0,38	7,9	29,7	30,9	<0.20	17,9	25,0	38,0	72,3
Skr10	0–0,4	5,3	97,6	0,35	8,8	32,4	31,6	<0.20	20,0	25,0	38,4	75,8
HPG01	0–0,3	3,4	116	0,28	14,4	38,8	33,7	<0.20	28,0	17,3	42,3	87,7
HPG02	0–0,3	4,4	108	0,22	8,1	30,6	33,8	<0.20	17,0	26,6	34,9	81,9
KM		10	200	0,8	15	80	80	0,25	40	50	100	250
MKM		25	300	12	35	150	200	2,5	120	400	200	500

Sammanlagt analyserades 12 jordprov för metaller, majoriteten av dessa prov representerar ytlig jord belägen 0–0,4 meter under markytan (m u my). Resultaten i Tabell 1 visar att metallkoncentrationerna i jordmaterialet är låga och att samtliga halter underskrider riktvärdena för KM. Kvicksilver, som under mitten av 1900-talet ingick i olika pesticidpreparat och användes främst för mögelsvampsbekämpning, kunde inte detekteras i jordmaterialet inom undersökningsområdet.

Tabell 2. Koncentrationer av organiska föroreningar i jord i förhållande till Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket 2016). Enhet: mg/kg TS. UD avser halter under laboratoriets rapporteringsgränser.

Provpunkt	Djup (m u my)	Alifater >C16-C35	PAH, summa L	PAH, summa M	PAH, summa H	Summa DDT
Skr01	0–1,0	UD	UD	UD	UD	UD
Skr02	0–1,0	-	-	-	-	0,046
Skr05	0–0,4	-	-	-	-	0,017
Skr06	0–0,4	-	-	-	-	0,027
Skr07	0–0,4	-	-	-	-	UD
Skr08	0–0,4	-	-	-	-	UD
Skr09	0–0,3	-	-	-	-	0,048
HPG02	0–0,3	19	UD	0,18	0,17	UD
KM		100	3	3,5	1	0,1
MKM		1000	15	20	10	1

Sammanlagt analyserades åtta jordprov med avseende på pesticider varav två även analyserades med avseende på övriga organiska föroreningar genom s.k. screeninganalys. Resultaten i Tabell 2 visar att koncentrationerna av pesticider och övriga organiska föroreningar i jorden är låga och att halterna underskrider riktvärdena för KM. Flertalet av de analyserade jordproverna visar på halter under laboratoriets rapporteringsgränser, för några prover kunde halter av alifatiska kolväten respektive DDT och dess nedbrytningsprodukter detekteras, dock i halter under aktuella riktvärden. Det bör påpekas att föreliggande miljötekniska markundersökning var av översiktlig karaktär och eftersom spårhalter av pesticider kunde detekteras kan det inte uteslutas att bekämpningsmedel kan återfinnas i högre koncentrationer i jordmaterialet i andra delar av undersökningsområdet till följd av den historiska verksamheten i närområdet.

7.2 Grundvatten

I Tabell 3 redovisas uppmätta halter av metaller i grundvatten provtaget i december 2017 i förhållande till SGU:s bedömningsgrunder. Samtliga analyserade organiska föroreningar (klorerade pesticider och

alifatiska kolväten) i grundvattnet låg under laboratoriets rapporteringsgränser och således redovisas de inte i nedanstående tabell. För kompletta analysresultat hänvisas läsaren till Bilaga C; för fältobservationer hänvisas läsaren till Bilaga B.

Tabell 3. Metallhalter i grundvatten i förhållande till SGU:s bedömningsgrunder (SGU 2013).

Ämne	Enhet	Grundvattenrör		SGU:s bedömningsgrunder				
		GV01	GV02	SGU-1	SGU-2	SGU-3	SGU-4	SGU-5
As	µg/l	1,09	0,38	<1	1–2	2–5	5–10	>10
Ba	µg/l	52,9	72,8	-	-	-	-	-
Cd	µg/l	0,189	0,0657	<0,1	0,1–0,5	0,5–1	1–5	>5
Co	µg/l	1,92	0,196	-	-	-	-	-
Cr	µg/l	0,979	0,0644	<0,5	0,5–5	5–10	10–50	>50
Cu	µg/l	69,4	4,28	<20	20–200	200–1000	1000–2000	>2000
Hg	µg/l	<0,002	<0,002	<0,005	0,005–0,01	0,01–0,05	0,05–1	>1
Mo	µg/l	0,592	0,806	-	-	-	-	-
Ni	µg/l	16,9	2,68	<0,5	0,5–2	2–10	10–20	>20
Pb	µg/l	0,206	0,198	<0,5	0,5–1	1–2	2–10	>10
V	µg/l	0,464	0,557	-	-	-	-	-
Zn	µg/l	10,9	1,87	<5	5–10	10–100	100–1000	>1000

Sammanlagt analyserades två grundvattenprov för klorerade alifater och pesticider samt metaller. Koncentrationerna av de klorerade alifaterna respektive pesticiderna underskred laboratoriets rapporteringsgränser (Bilaga C). Resultaten i Tabell 3 visar att föroreningshalten i grundvattnet generellt är låg i och med att majoriteten av metallerna uppvisar antingen låga eller mycket låga halter i förhållande till SGU:s bedömningsgrunder. Nickel är det enda ämnet som uppvisar medelmåttig respektive hög halt i förhållande till SGU:s bedömningsgrunder (Tabell 3). Det är oklart vad detta kan bero på eftersom det är svårt, om än omöjligt, att utifrån ett begränsat dataunderlag (1 momentanprovtagning) kunna härleda orsakssamband. Den förhöjda nickelhalten kan ha naturligt ursprung och vara årstidsrelaterad, det kan även finnas metallskrot i marken som orsakar ett påslag i grundvattnet av framförallt nickel, men delvis även zink och koppar. Det bör dock påpekas att SGU:s bedömningsgrunder avser skydd av grundvatten som dricksvattenresurs och således förblir den påvisade nickelhalten irrelevant i sammanhanget med kommande schaktarbeten och användningen av området som våtmark.

8 SAMMANFATTNING

De påvisade halterna av föroreningar (metaller, pesticider och övriga organiska föroreningar) i jordmaterialet inom undersökningsområdet är låga och alla koncentrationer underskrider riktvärdet för KM. Grundvattnet uppvisar generellt låga föroreningshalter av såväl organiska som oorganiska ämnen. Sammanfattningsvis kan det konstateras att det inte föreligger några hinder avseende mark- och grundvattenföroreningar inför framtida anläggningsarbeten.

9 REFERENSER

- Geomind 2017.** Översiktlig geoteknisk utredning – ProjekteringsPM, Tivoliparken, Solna stad.
- Naturvårdsverket 1994.** Vägledning för miljötekniska markundersökningar, rapport 4310.
- Naturvårdsverket 2016.** Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.
<http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/forenaded-omraden/berakning-riktvarden/generella-riktvarden-20160707.pdf>
- Naturvårdsverket 2017.** <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- SGF 2013.** Fälthandbok, undersökning av förorenade områden, rapport 2:2013.
- SGU 2013.** Bedömningsgrunder för grundvatten, vilket inkluderar Svenska Livsmedelsverkets dricksvattenkriterier (SLVFS 2001:30).
- SGU 2017.** <https://apps.sgu.se/kartvisare/>
- WSP 2017.** Översiktlig miljöteknisk undersökning – Statens växtskyddsanstalt, Stockholms län.

ATRAX ENERGI OCH MILJÖ AB

Stockholm, 2018-01-22

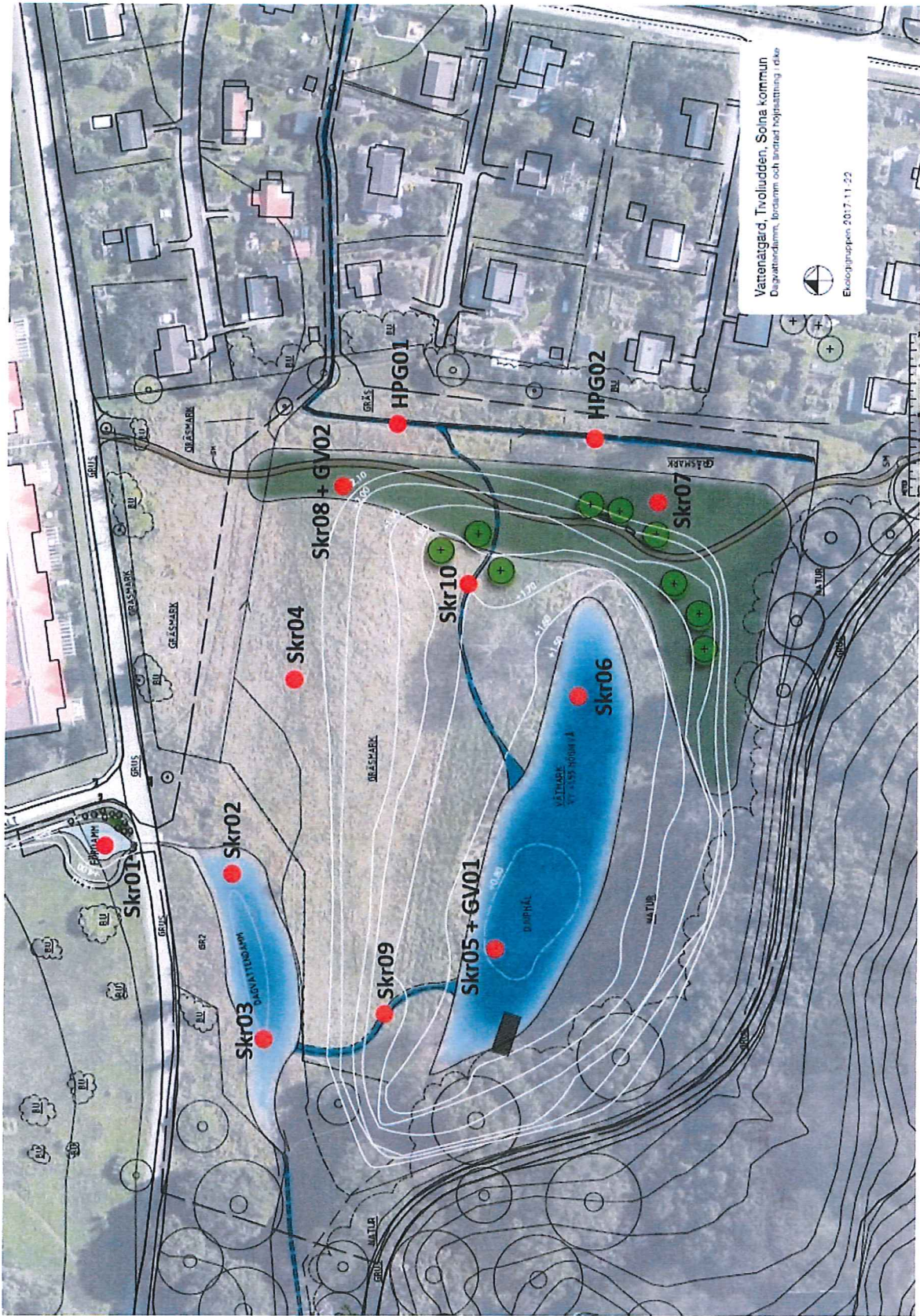


Rasmus Fältmarsch

Uppdragsledare & handläggare

BILAGA A

Situationsplan



BILAGA B

Fältprotokoll