

---

# RAPPORT

---

IBRON PROJEKT AB OCH TURBINEN I STOCKHOLM AB

## **BJÖRNBODA - BÄLLSTA**

UPPDRAGSNUMMER 21751

**MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING VID NEDLAGD PLANTSKOLA BÄLLSTA 2:928,  
VALLENTUNA KOMMUN**



PLANERINGSUNDERLAG

2016-08-24

SWECO ENVIROMENT

**HANDLÄGGARE: SOFIE LÜCKE**

**GRANSKNING : ANNA AHLGREN MÅRTENSSON**



## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Områdesbeskrivning och historik</b>	<b>2</b>
2.1	Geologi och hydrologi	3
<b>3</b>	<b>Genomförd undersökning</b>	<b>4</b>
3.1	Jord	4
3.2	Grundvatten	4
<b>4</b>	<b>Bedömningsgrunder</b>	<b>5</b>
4.1	Jord	5
4.2	Grundvatten	5
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>6</b>
5.1	Jord	6
5.2	Grundvatten	7
<b>6</b>	<b>Diskussion och rekommendationer</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Referenser</b>	<b>9</b>

## Bilagor

Bilaga 1 – Situationsplan

Bilaga 2 – Fältobservationer

Bilaga 3 – Laboratorierapporter

Bilaga 4 – Foton

## 1 Bakgrund

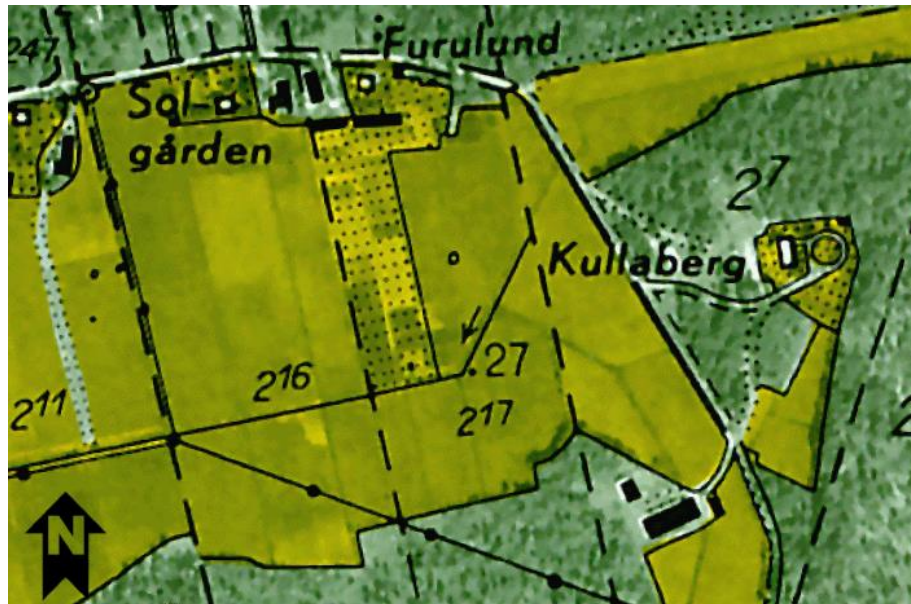
IBRON projekt AB och Turbinen i Stockholm AB har anlitat Sweco Environment för genomförande av en översiktlig miljöteknisk markundersökning av fastigheten Bällsta 2:928 i Vallentuna. Undersökningen har samordnats med en utredning av geotekniska och geohydrologiska förhållanden, vilken utförts av Sweco Civil AB.

Området, som är under planläggning, kallas Bällsta-Björnboda och återfinns söder om Björnbodavägen, öster om Ullgrens handelsträdgård samt norr om Fågelsången företagspark. Planområdet återfinns cirka 1,8 kilometer sydöst om Vallentuna centrum.

Swecos miljötekniska markundersökning har omfattat provtagning av jord och grundvatten. Inför markundersökningen utfördes en historisk inventering. Resultaten presenteras i denna rapport.

## 2 Områdesbeskrivning och historik

Undersökningsområdet omfattar fastigheten Bällsta 2:928 i Vallentuna. På platsen har Furulunds handelsträdgård haft odlingar i ett växthus, drivbänkar och på friland. Grönsaker såsom sallad, tomat, purjolök, rädisor, frukt och bär m.m. har odlats. Växthuset låg norr om aktuellt undersökningsområdet, på en mark som är bebyggd med bostadshus. Handelsträdgården lades ned i slutet av 1980-talet / början av 1990-talet. Väst om området ligger idag Ullgrens handelsträdgård där man bl.a. odlar sallad på friland.



Figur 1. 1950-talskarta erhållen från Länsstyrelsen i Stockholms län. Växthus synliga norr om undersökningsområdet, frilandsodling (prickat).

2(9)

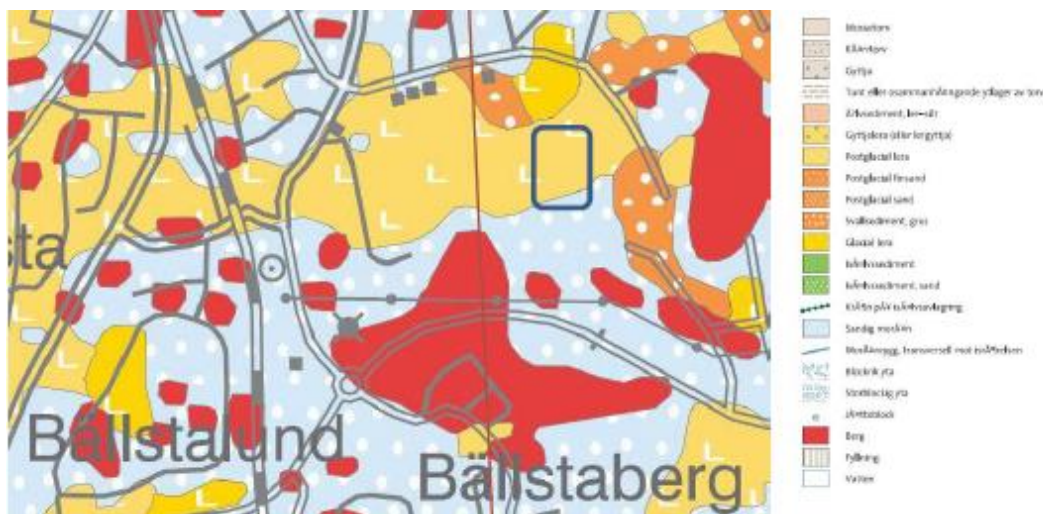
RAPPORT  
2016-08-24  
BJÖRNBODA - BÄLLSTA

Handelsträdgården har inventerats och riskklassats av Länsstyrelsen i Stockholms län. Objektet tilldelades riskklass 3, vilket motsvarar en måttlig risk för människors hälsa och miljön. Potentiella föroreningar bedömdes kunna vara bekämpningsmedel och eldningsolja. Detta då verksamheten var i drift under den period (1945-1975) då bekämpningsmedel med lång nedbrytningstid användes i stor utsträckning. Verksamhetstiden var mycket lång och farliga och mycket farliga ämnen har hanterats under en tidsperiod då miljö- och säkerhetsmedvetenheten var låg. Upptag kan ske vid eventuell odling i marken. Exponering kan ske vid markarbeten. Länsstyrelsen skriver i sin bedömning att förändrad markanvändning eller ny information kan riskklassen komma att ändras. Länsstyrelsen skriver också att verksamheten inte bedrivits i någon större utsträckning.

Enligt uppgift från personer med god kännedom om den historiska verksamheten användes bekämpningsmedel i odlingen (t.ex. Basudin), men i liten omfattning. Växthuset eldades enligt uppgift med kol (ej olja). Odling på friland ägde rum ned till ca 30 meter mot skogsgräns i syd.

## 2.1 Geologi och hydrologi

Enligt SGU:s jordartskarta domineras området av postglacial lera, och något sandig morän i sydost.



Figur 2. Jordartsförhållanden enligt SGU. Aktuellt område markerat med rektangel (postglacial lera/morän). Karta hämtad från [www.sgu.se](http://www.sgu.se)

Vid den miljötekniska markundersökningen påträffades mulljord med inslag av sand/silt/sten ned till ca 0,3-0,4 meters djup. Därefter återfanns torrskorpelera med sand-/siltskikt ned till ca 1-1,8 meters djup följt av friktionsjord (sandig siltig morän respektive sand).

### 3 Genomförd undersökning

Sweco Environment AB genomförde jordprovtagning och installation av ett grundvattenrör den 21 juni 2016. Arbetet samordnades med Sweco Civil AB:s geotekniska undersökning. Den 28 juni och 7 juli provtogs grundvatten.

Samtliga provpunkter mättes in med RTK GPS. Provtagningspunkternas lokalisering visas i Bilaga 1. Fältobservationer redovisas i Bilaga 2. I Bilaga 4 återfinns foton från provtagningen. Metodiken presenteras i avsnitt 3.1 och 3.2 nedan.

#### 3.1 Jord

Jordprovtagning utfördes dels i tre skruvborrade provtagningspunkter, och dels genom stickprovtagning vilka slogs ihop till samlingsprov.

Skruvborring inkl. jordprovtagning utfördes i tre provtagningspunkter inom det område där frilandsodling tidigare bedrivits (16S001, 16S002, 16S003). Jordprov inhämtades lagerföljdsvis eller halvmetervis vid homogena lager med mäktighet större än 0,5 meter ned till maximalt 2 meters djup. Vid provtagningen lades särskilt stor vikt vid att identifiera eventuella fyllnadsmassor som kan överlagra jord som använts vid odling. Jordprov togs från skruv med kniv som rengjordes mekaniskt mellan varje prov och ytterskiktet på skruven skrapades bort för att förhindra att provet kontaminerades av jord från lager som skruven passerat när den dragits upp. Vid provtagning noterades jordlagerföljder, tecken på förorening och andra relevanta iakttagelser i fältprotokoll, vilka presenteras i Bilaga 2.

Området delades in i tre delområden där frilandsodling bedrivits (syd, mitt och nordost). Här utfördes manuell stickprovtagning med spade. I varje område uttogs 5 stickprover på ytligt liggande jord (0-0,3 m), vilka slogs ihop till ett samlingsprov per delområde (3\*5). Blandning av jorden gjordes omsorgsfullt för att analysresultatet skulle kunna representera alla de ingående stickproverna.

Sammanlagt skickades sju jordprov in till laboratoriet ALS Laboratory Group AB. Sex jordprov analyserades m.a.p. metallerna arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, nickel, vanadin, zink och kvicksilver samt screening av 35 pesticider (vanligt förekommande vid äldre handelsträdgårdar). Ett jordprov analyserades m.a.p. alifatiska, aromatiska och polyaromatiska kolväten (PAH).

#### 3.2 Grundvatten

I provpunkt 16S001 installerades ett grundvattenrör (PEH 63 mm). Grundvattenröret var 3 meter djupt, med 1 meter filter. Röret omsattes med bailer efter installationen. Den 28 juni provtogs grundvatten och vattenmängden räckte för analys av metallerna arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, nickel, vanadin, zink och kvicksilver. På grund av svårighet att få upp grundvatten från röret p.g.a dålig tillrinning genomfördes ytterligare en provtagning den 7 juli. Vattnet analyserades då m.a.p. 35 pesticider. Ingen analys av petroleumkolväten genomfördes, p.g.a. brist på vatten.

4(9)

RAPPORT  
2016-08-24  
BJÖRNBODA - BÄLLSTA

## 4 Bedömningsgrunder

### 4.1 Jord

Som stöd vid bedömning av föroreningsgrad och risker för människors hälsa och miljön gällande markföroreningar av alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX, PAH samt metaller används Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, juni 2016). Generella riktvärden finns för både känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Föroreningshalter som är lägre än riktvärden för KM ger en fingervisning om vad marken kan användas till. Marken bör exempelvis kunna användas för bostäder, odling och daghem. Vid en föroreningsnivå överskridande KM men underskridande MKM begränsas markanvändningen till exempelvis industrier, vägar och kontor. I detta fall bedöms riktvärdena för KM vara tillämpbara, då planerad markanvändning är bostad.

### 4.2 Grundvatten

För bedömning av grundvattnets föroreningsgrad används de av SPI föreslagna riktvärdena för petroleumkolväten och PAH (SPI-RV, 2012). De relevanta exponeringsvägarna i aktuellt område bedöms vara ångor i byggnader.

För att göra en bedömning av hur påverkat grundvattnet kan vara av metaller från mänskliga verksamheter används klassindelningar enligt SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013).

Tabell 1. Bedömningsgrundernas klassindelning, SGU, 2013.

Klass	Betydelse
1	Ingen eller obetydlig påverkan
2	Svag påverkan
3	Måttlig påverkan
4	Stark påverkan
5	Mycket stark påverkan

För pesticider jämförs uppmätta halter i grundvattnet med Livsmedelverkets gränsvärden för otjänligt dricksvatten (LIVFS, 2011). Både dessa gränsvärden och EU:s dricksvattendirektiv (1998) anger att accepterad halt normalt är 0,1 µg/l för enskilda bekämpningsmedel. För aldrin och dieldrin samt heptaklor och heptaklorepoxid, är värdet i stället satt till 0,030 µg/l för varje enskilt ämne. Av WHO (2011) anges ett jämförvärde (guideline) för DDT i dricksvatten (1 µg/l), vilket baseras på barns intag av vatten och risken för att barn exponeras för högre halter relaterat till kroppsvikt än vuxna. Vidare anger WHO värdet 0,03 µg/l för summan av aldrin och dieldrin. För heptaklor och heptaklorepoxid har inget jämförvärde tagits fram, med motiveringen att ämnena

förekommer i dricksvatten i koncentrationer så låga att de inte påverkar hälsan. EU:s värden (och därmed också de svenska gränsvärdena) är satta för att säkerställa att dricksvatten kan konsumeras av människor utan risk under ett helt liv. Även WHO:s värden är satta så att dricksvattnet inte ska utgöra någon signifikant risk för hälsa över hela livstiden, d.v.s. man har tagit hänsyn till även känsligare stadier av livet.

## 5 Resultat

Resultaten av markundersökningen presenteras nedan. Laboratorierapporter återfinns i sin helhet i Bilaga 3.

### 5.1 Jord

Tabell 2. Uppmätta halter av 11 metaller. Enhet i mg/kg TS.

ELEMENT	KM	MKM	16S001	16S002	16S003	16S-syd	16S-mitt	16S-nö
Provtagningsdjup (m)			0-0,4	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3
TS_105°C (%)			86,5	78,6	83,1	80,2	79,4	81,2
Arsenik	10	25	3,07	7,43	4,83	3,14	4,6	2,29
Barium	200	300	88,8	212	70,9	76,6	114	38,3
Kadmium	0,8	12	0,337	0,732	0,188	0,344	0,438	0,135
Kobolt	15	35	5,64	9,32	10,8	7,96	9,02	6,76
Krom	80	150	17,6	26,4	28,3	21,6	26,1	19,4
Koppar	80	200	48,3	124	23,2	34	59,8	12,1
Kvicksilver	0,25	2,5	0,462	1,15	<0.2	0,242	0,474	<0.2
Nickel	40	120	9,8	16,7	15,6	12,9	15,4	10,2
Bly	50	400	51	127	25,8	32,5	57,3	17,7
Vanadin	100	200	19,3	31,3	27,9	22,5	28,9	21,9
Zink	250	500	163	495	96,5	124	230	51,6

- Kvicksilver och bly uppmättes i halter över gällande riktvärde för KM i provpunkt 16S001 och 16S002 samt i samlingsprovet från delområde 16S-mitt. Även barium, koppar och zink uppmättes i halter över KM i provpunkt 16S002.
- I provpunkt 16S003 samt i samlingsproverna 16S-syd och 16S-nö låg samtliga uppmätta halter under jämförbara riktvärden.

Tabell 3. Uppmätta halter av alifatiska, aromatiska, polyaromatiska kolväten (PAH). Enhet i mg/kg TS.

ELEMENT	KM	MKM	16S-mitt
Provtagningsdjup (m)			0-0,3
TS_105°C (%)			80,8
alifater >C8-C10	25	120	<10
alifater >C10-C12	100	500	<20
alifater >C12-C16	100	500	<20
alifater >C16-C35	100	1000	34
aromater >C8-C10	10	50	<1
aromater >C10-C16	3	15	<1

6(9)

RAPPORT  
2016-08-24  
BJÖRNBODA - BÄLLSTA



ELEMENT	KM	MKM	16S-mitt
aromater >C16-C35	10	30	<1
PAH, summa L	3	15	<0.15
PAH, summa M	3,5	20	2,1
PAH, summa H	1	10	1,7

- PAH med hög molekylvikt uppmättes över gällande riktvärde för KM. PAH med medelhög molekylvikt och tyngre alifatiska kolväten detekterades, men halterna låg under gällande riktvärde för KM.

Tabell 4. Uppmätta halter av pesticider. Enhet i mg/kg TS.

ELEMENT	KM	MKM	16S001	16S002	16S003	16S-syd	16S-mitt	16S-nö
Provtagningsdjup (m)			0-0,4	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3	0-0,3
TS_105°C (%)			87,3	81,8	83,4	81,4	79,1	81,1
o,p'-DDT	0,1	1	0,319	0,292	0,013	0,14	0,15	<0.010
p,p'-DDT	0,1	1	1,41	1	0,076	0,81	0,85	<0.010
o,p'-DDD	0,1	1	0,064	0,062	<0.010	<0.010	0,019	<0.010
p,p'-DDD	0,1	1	0,147	0,14	0,015	0,023	0,57	<0.010
o,p'-DDE	0,1	1	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
p,p'-DDE	0,1	1	0,529	0,565	0,038	0,2	0,24	<0.010
Pentakloranilin	0,12	0,4				<0.010	<0.010	0,012

- DDT uppmättes över gällande riktvärde för KM i provpunkterna 16S001, 16S002 samt i samlingsprov från delområde 16S-syd och 16S-mitt. I 16S001 och 16S002 uppmättes p,p'-DDT i halter över MKM.
- Nedbrytningsprodukten DDD uppmättes i halter över KM i provpunkterna 16S001 och 16S002 samt i delområde 16S-mitt.
- I provpunkterna 16S001 och 16S002 samt i delområdena 16S-syd och 16S-mitt uppmättes nedbrytningsprodukten DDE i halter över KM.
- I delområde 16S-nö uppmättes pentakloranilin, men i halt under KM. Även i provpunkt 16S003 syntes påslag av DDT, DDD och DDE, men i halter under KM.
- Övriga parametrar låg under detektionsgräns, se Bilaga 3 Laboratorierapporter.

## 5.2 Grundvatten

Tabell 5. Uppmätta halter av metaller i grundvatten. Enhet µg/l.

ELEMENT	16S001
Arsenik	<1
Barium	22,5
Kadmium	<0,05

ELEMENT	16S001
Kobolt	0,175
Krom	13,3
Koppar	2,73
Kvicksilver	<0,02
Molybden	1,49
Nickel	0,761
Bly	<0,2
Vanadin	0,663
Zink	<2

- I grundvattenprovet noterades en stark påverkan av krom, svag påverkan av koppar och nickel samt obetydlig påverkan av arsenik och kadmium enligt SGU:s klassindelning. Övriga parametrar har inte kunnat bedömas då bedömningsgrunder saknas.
- För bekämpningsmedel låg samtliga analyserade parametrar under laboratoriets detektionsgränser, vilken var 0,010 µg/l med undantag av imidaklopid där detektionsgränsen vara <0,050 µg/l. Detta betyder att inga av de analyserade pesticiderna överskrider jämförbara riktvärden.
- Inga analyser på petroleumkolväten gjordes, då vattnet inte räckte för analysen.

## 6 Diskussion och rekommendationer

Resultaten av Swecos miljötekniska markundersökning visar på förekomst av metallerna barium, koppar, kvicksilver, bly och zink, polyaromatiska kolväten (PAH-H) samt DDT med nedbrytningsprodukter i halter över riktvärdet för Känslig Markanvändning (KM) i yttlig jord (0-0,3 meter) inom undersökningsområdet. Halterna är högst i provpunkterna 16S001 och 16S002, samt i delområdena 16S-mitt och 16S-syd. Detta var enligt förväntan då det historiskt sett verkar ha varit här som frilandsodling bedrivits.

Enligt SGI:s handbok (2013) förekom koppar, bly, zink och kvicksilver i fungicider och insekticider. Barium sägs ha använts i sorkgift. Källan till PAH bedöms kunna vara eldningsolja som kan ha använts för uppvärmning av växthus strax norr om det område som jordprovet representerar. DDT var ett av de vanligaste bekämpningsmedlen inom odling före 1970-talet, då det förbjöds i Sverige. Nedbrytningshastigheten för DDT är mycket långsam då preparatet binds hårt till jordpartiklar och har en halveringstid i jord mellan 2 och 25 år. Vid aeroba förhållanden bryts DDT ner till DDE och DDD. DDT och dess nedbrytningsprodukter, DDE och DDD, är fettlösliga och bioackumulerbara. Pentakloranilin, som också detekterats i jord, är en nedbrytningsprodukt till kvintozen. Ämnet har låg mobilitet i miljön och är bioackumulerande på samma sätt som DDT och dess nedbrytningsprodukter.

Föroreningarna har inte avgränsats i djupled, då det inte ingick i uppdraget. Prov från underliggande marklager har dock sparats och kan analyseras om så önskas.

8(9)

RAPPORT  
2016-08-24  
BJÖRNBODA - BÄLLSTA

För metallerna kvicksilver, bly och PAH-H styrs riktvärdena för KM utifrån hälsoaspekter (exponering vid intag av ånga, jord, växter). För övriga metaller (koppar, zink) som uppmätts i halter över KM styrs riktvärdet för skydd av markmiljön. Då planerad markanvändning är bostad och dessa exponeringsvägar bedöms kunna bli aktuella bedömer Sweco att åtgärder behöver vidtas för att eliminera exponeringsvägarna och risken för att människor som bor och vistas på området kan komma att utsättas för hälsofara.

Inför byggnation i området anser Sweco att kompletterande provtagning i jord behöver genomföras med syfte att komplettera bilden av hur föroreningsituationen ser ut. Resultaten av den kompletterande jordprovtagningen ska utgöra underlag för masshantering inför byggnationen. Underlaget syftar också till att rätt arbetsmiljöåtgärder kan vidtas vid byggandet inom området.

I grundvattnet påträffades förhöjda halter av ett antal metaller, däribland krom, koppar och nickel. Samtliga analyserade pesticider låg under laboratoriets detektionsgränser och jämförbara riktvärden. Området förmodas förses med kommunalt vatten, varför exponering via dricksvatten inte bedöms ske. Då påslag av tyngre alifater samt PAH–H uppmätts i jord, rekommenderas en kompletterande provtagning analys av dessa parametrar i grundvatten i befintligt grundvattenrör.

## 7 Referenser

*Utdrag ur Länsstyrelsens EBH-stöd för objektet ID 184923, erhållna 2016-05-10.*

*SGI:s publikation 2, 2013: Miljötekniska undersökningar vid handelsträdgårdar - Erfarenheter och rekommendationer.*

*Naturvårdsverkets rapport 5976, 2009. Riktvärden för förorenad mark – modellbeskrivning och vägledning.*

*Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (tabell publicerad juni 2016).*

<http://www.viss.lansstyrelsen.se/>

<http://apps.sgu.se/>

*Intervjuer med personer med kännedom om verksamheten*