

Kv. Hämplingen

**Formbetong Anläggning AB**

# Miljöteknisk markundersökning

**Nyköping 2016-07-15**

# Mijöteknisk markundersökning

## Kv. Hämplingen

Datum 2016-07-15  
Uppdragsnummer 13200170  
Utgåva/Status

Claes Becker  
Uppdragsledare

Sara Söderlund  
Handläggare

Åsa Fritioff  
Granskare

Ramboll Sverige AB Division.Projektledning  
Hospitalsgatan 20  
611 32 Nyköping

Telefon 010-615 60 00  
Fax 010-615 20 00  
[www.ramboll.se](http://www.ramboll.se)

Unr 13200170 Organisationsnummer 556133-0506

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Bakgrund .....</b>	<b>1</b>
1.1	Områdesbeskrivning .....	1
1.2	Miljöhistorik.....	1
<b>2.</b>	<b>Metod för riskbedömning .....</b>	<b>2</b>
2.1	Bedömningsgrunder .....	2
2.2	Representativa halter .....	2
<b>3.</b>	<b>Miljöteknisk markundersökning .....</b>	<b>4</b>
3.1	Markprovtagning .....	4
3.2	Provhantering .....	4
<b>4.</b>	<b>Resultat.....</b>	<b>5</b>
4.1	Fältobservationer .....	5
4.2	Analysresultat.....	5
<b>5.</b>	<b>Riskbedömning - åtgärdsbehov .....</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>Rekommendationer .....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>9</b>

## Bilagor

Bilaga 1 – Fältprotokoll

Bilaga 2 – Originalrapporter mark

Bilaga 3 – Originalrapport Asfalt

Bilaga 4 – Statistiksammanställning mark

## Kv. Hämplingen

### 1. Bakgrund

På fastigheten Hämplingen 21 i Katrineholm planeras byggnation av flerbostadshus. Inför detta har Ramböll utfört en geoteknisk undersökning (Ramböll, 2015) samt en miljöteknisk markundersökning.

#### 1.1 Områdesbeskrivning

Fastigheten Hämplingen 21 ligger sydost om Katrineholms centralstation och gränsar till Fortunagatan i väster, Trädgårdsgatan i söder och Fågelgatan i Öst (Figur 1).



Figur 1. Karta över fastigheten Hämplingen 21 (Hitta.se).

#### 1.2 Miljöhistorik

Fastigheten inhyestes vid tidigt 1900-tal av ett ställverk för stenkol. Träförädling och gullfibertillverkning har också förekommit på platsen. Carl Fredriksons Träförädlings AB i Katrineholm tillverkade croquetspel, isskåp och mekaniska vevmannglar på platsen (Sörmlands museum, 2016). Packlådor, spadskaft, snöskovlar och stoppspån till möbler är ytterligare produkter som ska ha producerats på platsen. Det har även funnits en fabrik för möbler, butiksinredningar och monteringsfärdiga hus. Träimpregnering verkar inte ha förekommit på platsen.

## 2. Metod för riskbedömning

### 2.1 Bedömningsgrunder

För riskbedömning av förorenade områden finns vägledningar och en beräkningsmodell framtagen av Naturvårdsverket (2009). Beräkningsmodellen som de generella riktvärdena för förorenade områden är framtagen med beskrivs i Naturvårdsverkets Rapport 5976. De generella riktvärdena är utarbetade för att gälla för ett stort antal objekt över hela landet.

Naturvårdsverkets generella riktvärden för bedömning av förorenad mark har utarbetats för två olika typer av markanvändning där exponeringsvägar och exponerade grupper samt skyddsvärdet för miljön varierar. De två typerna av markanvändning är:

- Känslig markanvändning (KM)
- Mindre känslig markanvändning (MKM)

För KM gäller att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning och de flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid.

För MKM gäller att markkvaliteten begränsar val av markanvändningen. Marken kan exempelvis utnyttjas för kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas på området tillfälligt.

För bedömning av mindre än ringa risk (MRR) finns framtagna riktvärden i Naturvårdsverkets Handbok 2010:1 för återvinning av avfall i anläggningsarbeten (Naturvårdsverket, 2010).

För farligt avfall (FA) används framtagna nivåer från Avfall Sverige, Rapport 2007:01 (Avfall Sverige, 2009).

Då fastigheten ska bebyggas med bostäder motsvaras markanvändningen bäst av KM.

### 2.2 Representativa halter

För att bedöma en risk av föroreningar inom ett område är det viktigt att bestämma hur uppmätta halter ska bedömas. Utifrån en miljöprovtagning ges ett svar på föroreningssituationen. Några punkter har exempelvis hög halt andra låg. Det förekommer alltså en variation av halter inom området. Då provtagningar vanligtvis är glesa är det svårt att med säkerhet säga att uppmätt maxhalt är områdets verkliga maxhalt och omvänt att det kanske finns fler punkter med lägre halter. För att beakta dessa osäkerheter används vanligen representativa halter för områden. Ett områdes representativa halt är enligt Naturvårdsverket (2009) den halt som bäst representerar risksituationen i kontakt- och spridningsmedier utan att risken underskattas. Den representativa halten kan exempelvis uttryckas

som en skattad medelhalt (med eller utan gardering för osäkerheter), 90-percentilen, uppmätt maximalhalt eller som UCLM (övre konfidensgräns för medelhalten) (Naturvårdsverket, 2009).

UCLM<sub>95</sub>-halter tar hänsyn till antalet prov, deras standardavvikelse samt medelhalter och är områdets representativa halt av en förorening som områdets verkliga medelhalt med 95 % sannolikhet understiger. Detta är alltså ett konservativt mått på om området skulle kunna utgöra en oacceptabel risk eller inte. Beroende på valet av metod för uträkning av representativ halt ovan kommer ett områdes framräknade medelhalt att variera. Exempelvis är UCLM<sub>95</sub>-halter alltid (när det finns en variation) högre än medelvärdet.

Beroende på val av beräknad representativ halt bör även begreppet "felklassning" förklaras. När ett förorenat område ska klassas som (1) i behov av åtgärder eller (2) ej i behov av åtgärder, så kan två typer av fel begås vid klassningen:

1. Ett område som i verkligheten är i behov av åtgärder klassas som att åtgärder inte krävs. Detta kan leda till kvarstående hälso- och miljörisker.
2. Ett område som i verkligheten inte kräver åtgärder klassas som att åtgärder krävs. Detta kan leda till extra åtgärdskostnader. Dessa felbeslut kan inträffa på grund av att alla undersökningar är behäftade med osäkerheter, bl.a. orsakade av det begränsade antalet undersökningspunkter i en utredning.

I miljösammanhang betraktas oftast fel av typ 1 som mer allvarliga än fel av typ 2 eftersom fel av typ 1 kan leda till kvarstående hälso- och miljörisker som man inte är medveten om. Fel av typ 2 leder däremot till ökade kostnader och miljöpåverkan.

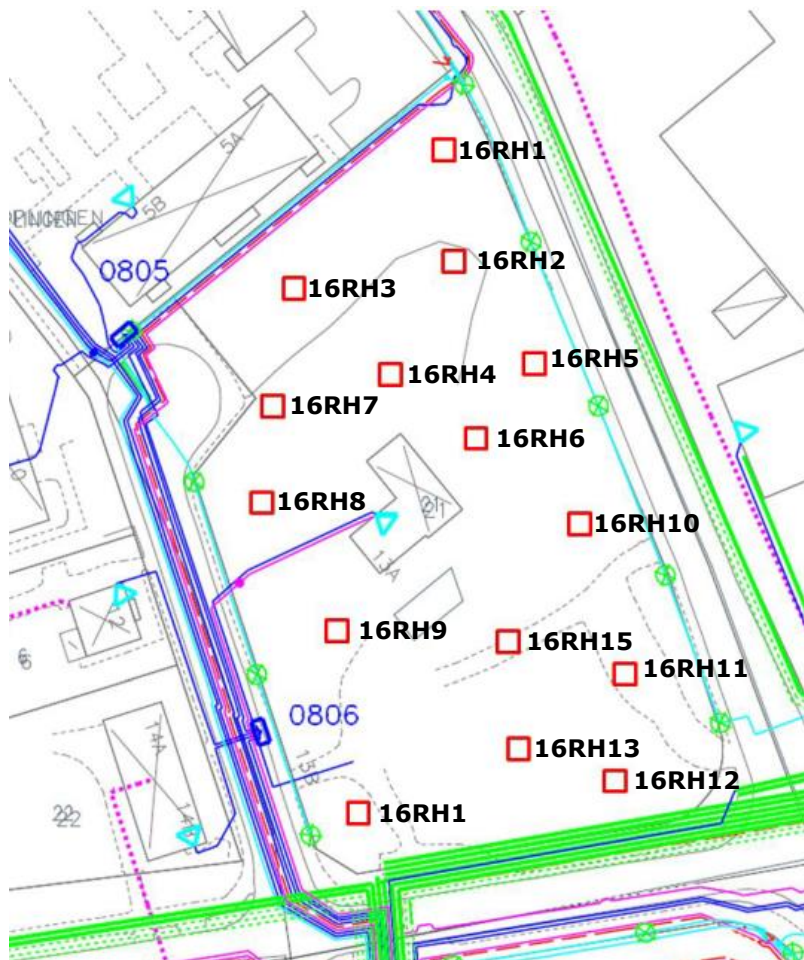
Om medelvärdet av stickproverna används som representativ halt så blir sannolikheten för fel av typ 1 och 2 ungefär lika stora. För bedömning av risker för markmiljö och spridning till ytvatten bedöms medelhalten vara en rimlig representativ halt. Vid bedömning av hälsorisker vill man hellre undvika typ 1-fel. I dessa fall kan man istället välja att använda UCLM som representativ halt eftersom UCLM minskar sannolikheten för typ 1-fel (men på bekostnad av ökad sannolikhet för typ 2-fel). UCLM har för detta område valts som representativ halt vilket innebär en gardering mot osäkerheterna så att hälso- och miljöriskerna inte underskattas.

UCLM och medelvärdet kan jämföras på följande sätt: Sannolikheten är 95 % att den verkliga medelhalten för ett område är lägre än UCLM<sub>95</sub>. Sannolikheten för ett typ 1-fel är då 5 %. För medelvärdet är motsvarande sannolikhet 50 % (man skulle kunna beteckna medelvärdet som UCLM<sub>50</sub>). Skillnaden illustrerar hur mycket säkrare UCLM<sub>95</sub> är än medelvärdet då man vill undvika typ 1-fel. Det innebär således att för UCLM<sub>90</sub> och UCLM<sub>80</sub> är sannolikheten för ett typ 1-fel är då 10 % respektive 20 %.

### 3. Miljöteknisk markundersökning

#### 3.1 Markprovtagning

Provgropsgrävning utfördes 26-27/4-2016 med hjälp av grävmaskin från Bygg & Schakt AB. 15 st provgropar grävdes till ett maximalt djup av 3 m. Samlingsprov uttogs per halvmetr eller med anpassning till jordlagerföljderna (Bilaga 1 – fältprotokoll). Provgroparna grävdes till minst 0,5 m under bedömt naturlig mark, dock maximalt 3 m.



Figur 2. Ungefärlig placering av provpunkter.

#### 3.2 Provhantering

Prover förvarades kylda i av laboratoriet tillhandahållna provkärl. 21 st prover skickades inledningsvis in till analys, inklusive ett asfaltsprov. Jordprover analyserades med avseende på metaller inklusive kvicksilver, alifater, aromater, PAH (polycykliska aromatiska kolväten), PCB (polyklorerade bifenyl), pH och TOC (totalhalt organiskt kol). Asfaltsprovet analyserades med avseende på PAH:er. Analyser utfördes av det ackrediterade laboratoriet ALcontrol i Linköping.

## 4. Resultat

### 4.1 Fältobservationer

Ytorna på fastigheten är mer eller mindre växtbelagda. Den översta halvmetern bestod av fyllnads- och/eller mullager (bilaga 1 – fältanteckningar). I övrigt varierade materialet mellan provgroparna. I nordöstra delen påträffades lera på ca 1,5-2 m djup, ovanlagrat leran fyllnadsmassor. Provgroparna på fastighetens nordvästra del bedömdes ej uppfyllda. Materialet var från djupet ca 0,5 m efter mullagret varvigt, bestående av till stor del sandig- och/eller lerig silt. Materialet på fastighetens östra del, vid infarten från Fågelgatan bestod av fyllnadsmaterial ned till ca 1-1,5 m, underlagrat av lera/siltig lera. Bland annat påträffades tegel, järnmaterial och vad som uppfattades vara stenkolstjära. På fastighetens södra del bestod materialet till största del av bedömt naturligt lagrad siltig lera/lerig silt på större djup än 0,5 m. I bilaga 1 återfinns fältanteckningar från provgropsgrävningen, där fullständiga beskrivningar finns av vad som upplevdes i fält.

### 4.2 Analysresultat

#### Jord

pH i marken varierade mellan 5,8-8,1 och TOC varierade mellan 0,23-3,9 % (lagret med den misstänkta stenkolstjäran uppgick TOC till 30 %). Lagret med den misstänkta stenkolstjäran innehöll nivåer över FA med avseende på aromater >C10-C16, summa cancerogena PAH:er och summa övriga PAH:er. Lagret innehöll alifater >C16-C35, aromater >C16-C35 samt lätta, medeltunga och tunga PAH:er i nivåer över MKM. Beräknat UCLM<sub>95</sub>-värde på området överskrider MKM med avseende på aromater >C10-C16, >C16-C35 samt lätta, medeltunga och tunga PAH:er (Tabell 1).



Tabell 1. Analyssammanställning av jordprovtagning (mg/kg TS)

PARAMETER	JÄMFÖRVARDEN				16RH1	16RH2	16RH3	16RH4	16RH5	16RH5	16RH5	16RH5	16RH6	16RH7	16RH8	16RH9	16RH10	16RH10	16RH11	16RH11	16RH12	16RH13	16RH14	16RH15	UCLM <sub>95</sub>
	MRR	KM	MKM	FA	0.3-0.5	0-0.5	0.25-0.8	0-0.5	0-0.5	0.5-1.4	1.4-1.5	1.5-2	0.5-1	0.3-0.5	0-0.5	0-0.5	0-0.5	0.5-1.0	0-0.5	1-2	0.5-1	0.5-1	0-0.5	0-0.5	
Torrsubstans (%)					90,4	87,4	82,3	76,7	91,1	79,7	44,2	75	80,1	84	81	94,4	93,7	76,7	97,4	92,6	81,4	82,4	90,9	85,4	94,4
TOC (% TS)					2	1,4	0,63	3,9	0,8	1,9	30	1,3	1,7	0,68	3,1	0,63	0,74	2,9	0,4	0,23	0,97	1,7	1,5	2,6	9,2
As	10	10	25	1000	3,7	3	1,25	2,6	4	2,9	4,1	3,7	1,25	1,25	1,25	2,9	2,9	3,1	1,25	1,25	3	1,25	2,5	1,25	3,5
Ba		200	300	10000	38	50	30	66	62	71	59	76	45	15	97	28	21	79	15	14	59	40	34	34	69,8
Cd	0,2	0,5	15	100	0,1	0,51	0,1	0,24	0,23	0,21	0,42	0,21	0,1	0,1	0,41	0,1	0,1	0,32	0,1	0,1	0,1	0,2	0,21	0,24	0,3
Co		15	35	100	3,7	5,8	4,3	4,7	4,4	6,4	3,1	7	5,4	2,1	3,6	4,3	4,4	6,4	2,6	3,1	6,6	5,7	3,8	4,6	6,0
Cr	40	80	150	10000	10	17	11	17	12	24	11	30	15	8,1	11	14	10	17	4,9	18	23	14	9,7	13	20,3
Cu	40	80	200	2500	22	14	6,9	7,4	70	11	48	16	9,2	1	15	14	12	12	7,5	5,2	18	6,2	11	17	31,6
Hg	0,1	0,25	2,5	500	0,005	0,02	0,005	0,049	0,052	0,037	0,3	0,016	0,022	0,005	0,11	0,066	0,014	0,48	0,005	0,005	0,005	0,015	0,03	0,02	0,2
Ni	35	40	120	1000	8	9,5	5,5	7,2	6,8	9,5	5,6	12	7,1	2,8	5	7,2	6,9	7,3	3	5,4	13	5,5	6,1	7,3	9,5
Pb	20	50	400	2500	14	12	5	12	35	21	66	12	8,6	3,7	18	11	9,5	16	4,2	3	9,1	8,8	14	12	28,4
V		100	200	10000	17	23	16	21	16	28	14	36	21	14	17	15	14	26	8,1	10	31	21	13	16	25,8
Zn	120	250	500	2500	28	97	22	46	76	71	150	47	41	14	130	45	45	120	20	16	42	40	69	93	99,0
Alifater >C10-C12		100	500	10000	5	5	5	5	5	5	25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10,4
Alifater >C12-C16		100	500	10000	5	5	5	5	5	5	69	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	22,1
Alifater >C16-C35		100	1000	10000	21	13	10	30	18	18	1700	16	15	12	26	15	14	23	5	5	5	11	35	33	468,1
Alifater >C5-C16					5	5	5	5	5	5	94	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	28,8
Aromater >C8-C10		10	50	1000	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,6
Aromater >C10-C16		3	15	1000	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1100	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,4	0,5	295,1
Aromater >C16-C35		10	30	1000	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	410	0,5	0,5	0,5	0,5	1,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,8	0,5	110,4
PAH, summa canc.				100	0,1	0,1	0,1	0,1	0,73	0,1	360	0,1	0,1	0,1	0,76	8,1	0,1	0,94	0,1	0,1	0,1	0,1	2,4	0,1	97,0
PAH, summa övriga				1000	0,15	0,15	0,15	0,15	0,8	0,15	1700	0,15	0,15	0,15	0,64	4,8	0,15	1,1	0,15	0,15	0,15	0,15	3,1	0,15	456,0
Summa PAH L	0,6	3	15		0,046	0,015	0,015	0,015	0,045	0,015	240	0,015	0,015	0,015	0,015	0,14	0,015	0,042	0,015	0,015	0,015	0,015	0,42	0,015	64,3
Summa PAH M	2	3	20		0,13	0,025	0,025	0,025	0,64	0,18	1400	0,025	0,074	0,025	0,48	3	0,12	0,86	0,025	0,025	0,025	0,025	2,5	0,22	375,4
Summa PAH H	0,5	1	10		0,04	0,04	0,04	0,04	0,85	0,21	380	0,04	0,04	0,04	0,92	9,8	0,2	1,1	0,04	0,04	0,04	0,04	2,6	0,24	102,5
PCB, summa 7		0,008	0,2	10*	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,0024	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0036	0,0
Bensen		0,012	0,04	1000	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,032	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0
M/P/O-Xylen		10	50		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1
Glödgningsförlust (% TS)					3,5	2,4	1,1	6,8	1,4	3,4	52	2,2	2,9	1,2	5,4	1,1	1,3	5	0,7	0,4	1,7	3	2,7	4,5	16,0
Glödgningsrest (% TS)					96,5	97,6	98,9	93,2	98,6	96,6	48	97,8	97,1	98,8	94,6	98,9	98,7	95	99,3	99,6	98,3	97	97,3	95,5	105,7
pH i mark					6,9	6,1	6,1	5,9	7,4	6,7	6,2	6,4	6,1	5,8	6,6	8,1	6,2	7,1	7,7	7,5	7	6,9	7,3	7	7,4

## Asfalt

Asfaltsprovet indikerade ingen förekomst av tjärasfalt (Tabell 2).

Tabell 2. Detekterade ämnen i asfaltsprov

Parameter	Enhet	16RH15	Fri från stenkolstjära <sup>1</sup>
Fenantren	mg/kg	1,2	
Fluoranten	mg/kg	2,6	
Pyren	mg/kg	3,3	
Benso(ghi)perylene	mg/kg	2	
PAH,summa övriga	mg/kg	9,1	
PAH,summa 16 st	mg/kg	9,1	<70
PAH-M,summa	mg/kg	7,1	

<sup>1</sup> Gränsvärde från Göteborgs stad 2015

## 5. Riskbedömning - åtgärdsbehov

Trots att fältanteckningar indikerar att området är ställvis utfyllt och att en variation i fyllnadsdjup och sammansättning förekommer har inte tillräcklig grund för indelning i mindre egenskapsområden bedömts finnas. Risken har därför bedömts från beräknade UCLM<sub>95</sub>-halter för området som helhet. Beräknade UCLM<sub>95</sub>-halter överskrider riktvärdet för både KM samt MKM (Tabell 1). Detta innebär att oacceptabla risker kan förekomma på fastigheten med planerad markanvändning. Därmed finns ett åtgärdsbehov inför planerad exploatering.

## 6. Rekommendationer

Stora mängder av jorden på fastigheten kommer att schaktas ur. Ramböll rekommenderar inför exploateringen att:

- Vid schaktarbetet närvarar miljökontrollant
- På delar där schakt kommer ske uppstår överskottsmassor.
  - Överskottsmassor separeras med miljökontrollants visuella observationer samt kompletterande provtagning för att kunna klassa överskottsmassor och tillse att de förs till anläggning med erforderliga tillstånd. Det kan för överskottsmassor även finnas andra alternativ, som användning för anläggningsändamål eller återanvändning på tomtmark. Dessa alternativ ska föregås av en anmälan till tillsynsmyndigheten.
  - Lagret med misstänkt stenkolstjära separeras från övrig jord och förs till deponi med tillstånd att ta emot FA-massor
- För övrig tomtmark där schakt ej är nödvändig ur exploateringssynpunkt föreslås en förtätad provtagning för att tillse att UCLM<sub>95</sub>-halter för tomtmarken underskrider riktvärdet för KM och att halter över FA-nivåer avlägsnas.

## 7. Referenser

Avfall Sverige, 2009. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01. ISSN 1103-4092.

Göteborgs stad, 2015. Faktablad Miljöförvaltningen. Hantera asfalt och tjärasfalt. 2015-12-03.

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976. September 2009.

Naturvårdsverkets, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1.

Ramböll, 2015. PM Geoteknik. Kv. Hämplingen. 2015-12-09.