



UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE



PM


Översiktlig miljöteknisk undersökning

Bollebygds Prästgård 1:5, Bollebygds kommun

2011-10-28

Upprättad av: Linda Danielsson

Granskad av: David Sultan

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

## PM

Översiktlig miljöteknisk undersökning  
Bollebygds Prästgård 1:5, Bollebygds kommun

## Kund

Bollebygds kommun  
Samhällsbyggnadsavdelningen  
517 83 BOLLEBYGD


## Konsult

WSP  
Box 13 033  
402 51 GÖTEBORG

## Kontaktpersoner

WSP, Linda Danielsson, [linda.danielsson@wspgroup.se](mailto:linda.danielsson@wspgroup.se), tfn 031-72 72 500

Bollebygds kommun, Anders Jurin, [anders.jurin@bollebygd.se](mailto:anders.jurin@bollebygd.se), tfn 033-23 13 00


Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

## Innehåll

1	Uppdrag och bakgrund	4
2	Undersökningens syfte	4
3	Undersökningens omfattning	4
4	Områdesbeskrivning	4
5	Verksamhetsbeskrivning	6
6	Genomförande av undersökningen	6
7	Generella jämför- och riktvärden	8
8	Resultat	9
9	Förenklad riskbedömning	14
10	Slutsatser och rekommendationer	16
	Referenser	17

## Bilagor

<b>Bilaga 1</b>	Plan med provpunkter
<b>Bilaga 2</b>	Fältprotokoll
<b>Bilaga 3</b>	Laboratorierapport: Jord
<b>Bilaga 4</b>	Laboratorierapport: Grundvatten
<b>Bilaga 5</b>	Laboratorierapport: Asfalt
<b>Bilaga 6</b>	Laboratorierapport: Sediment

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

## 1 Uppdrag och bakgrund

Bollebygds kommun har gett WSP i uppdrag att utföra en översiktlig miljöteknisk undersökning på fastigheten Bollebygds Prästgård 1:5 i Bollebygd. Undersökningen är del av arbetet med ny detaljplan.

Tidigare har en miljöteknisk inventering (WSP, 2011) visat på att det varit en verkstad på fastigheten och att där funnits drivmedelsförråd, drivmedelpump, spolplatta, smörjgrop mm. Av inventeringen drogs slutsatsen att en översiktlig miljöteknisk markundersökning borde genomföras.

## 2 Undersökningens syfte

Syftet med markundersökningen är att översiktligt kartlägga:

- ☐ eventuella föroreningars art, koncentration och utbredning i mark
- ☐ bedöma spridnings- och exponeringsrisker för eventuella föroreningar, i förhållande till tillgängliga riktvärden och omgivningsförutsättningar (förenklad riskbedömning).

## 3 Undersökningens omfattning


Arbetet har genomförts i följande steg:

- ☐ Upprättande av provtagningsplan.
- ☐ Fältarbete.
- ☐ Fält- och laboratorieanalyser.
- ☐ Rapportering inklusive förenklad riskbedömning.

## 4 Områdesbeskrivning

Fastigheten är belägen vid Bollebygds västra avfart bredvid Nolån, se Figur 1. På andra sidan vägen, väster om fastigheten, ligger en verkstad och bensinstation. Söder om ligger ett grönområde och Nolån. I norr och väster avgränsas fastigheten av Nolån.

Fastigheten ägs av Bollebygds kommun och har en total areal av ca 6 200 m<sup>2</sup>. I dagsläget finns det tre byggnader på fastigheten. Fastigheten nyttjas i nuläget som förråd.

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	



**Figur 1** Fastigheten Bollebygds Prästgård 1:5 är markerade med en röd ring.  
© Lantmäteriet.

#### 4.1 Allmänna geologiska förhållanden

Enligt jordartskartan består jordlagren på fastigheten närmast Nolån i öster av älv-sediment (lera och silt) och resterande delar av postglacial sand (SGU, 2011). I om-givningen förekommer även isälvssediment, lera och morän.

Enligt de geotekniska undersökningar som genomförts under 2011 (WSP) består jordlagren av sand och silt som underlagras av morän.

Grundvattnets strömningsriktning bedöms vara mot Nolån.


#### 4.2 Recipienter och skyddsområden

Fastigheten ligger inom inre skyddsområde för Bollebygds reservvattentäkt.

Det finns inga uppgifter om att fastigheten omfattas av riksintressen eller skyddade områden på fastigheten (Länkartor, 2011).

Enligt Bollebygds kommun (2011) har Nolån i Bollebygd höga naturvärden (klass 3) med hänsyn till dess strömmande och forsande åmiljöer som är mycket lämpliga för öring.

För sträckan mynningen Storån till Bua/Gisselån har Nolån klassats som måttlig ekologisk status och god kemisk status (Viss, 2011).

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

## 5 Verksamhetsbeskrivning

### 5.1 Tidigare verksamheter

Tidigare verksamheter finns beskrivna i "PM miljöteknisk inventering, Bollebygds Prästgård 1:5" (WSP, 2011). Nedan ges en sammanfattning.

På fastigheten har följande verksamheter bedrivits: verkstad med smörjgrop, uppställning av fordon utomhus, drivmedelsförråd, drivmedelspump samt spolplatta utomhus. Verkstadsbyggnaden har tidigare värmts upp med olja. Tidigare fastighetsägare har varit bland annat Vägförvaltningen och Fortifikationsverket.

Mellan 1900-talet och 1920-talet ska det ha legat ett sågverk utan dopping/impregnering på fastigheten enligt Länsstyrelsens MIFO-inventering. I samband med den inventeringen som gjorts tidigare under 2011 har det dock inte framkommit mer information om sågverket.

### 5.2 Nuvarande och planerade verksamheter

Den västra och södra byggnaden på fastigheten nyttjas som förråd av bland annat verkstaden och bensinstationen som ligger på fastigheten väster om vägen. Den mindre byggnaden i nordost är för närvarande tom och används inte alls. Mellan den mindre byggnaden i nordost, den södra byggnaden och Nolån finns en byggbod uppställd mm samt mindre mellanlagring av massor t ex grus och asfalt.

Arbetet med framtagande av detaljplanen syftar till att undersöka möjligheterna att anlägga en livsmedelsbutik.

### 5.3 Dag och spillvattenförhållanden

Det har inte funnits några ritningar tillgängliga för fastigheten när det gäller vatten- och avloppsledningar. Enligt uppgift från kommunen är de vatten- och avloppsledningar som ansluter till fastigheten troligen pluggade. Vid platsbesök har några dagvattenbrunnar observerats.


## 6 Genomförande av undersökningen

Den miljötekniska undersökningen har genomförts vid två tillfällen under augusti till oktober 2011.

En provtagningsplan upprättades utifrån den historiska inventeringen. Provpunkterna 1101 (fd påfyllnad oljetank), 1103 (fd drivmedelspump), 1106 (fd spolplatta) och 1107 (fd smörjgrop inomhus) placerades där riskobjekt identifierats vid inventeringen. Provpunkt 1102, 1104 och 1105 placerades ut över övriga delar av fastigheten. Jordprovtagning utfördes genom skruvborrning den 24 augusti 2011. Vid jordprovtagningen skulle grundvattenrör ha installerats två provpunkter, 1101 och 1103, men på grund stopp i block/sten kunde detta inte genomföras.

För att få en bättre bild av jordartsförhållandena samt att ta vattenprov utfördes provgrovsgrävning den 13 september 2011 en liten bit ifrån fd spolplatta och smörjgrop (1109) samt vid fd drivmedelspump (1108).



Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

Sedimentprovtagning utfördes den 13 september 2011 i tre provpunkter (1110-1112), en uppströms, en nedströms samt en utanför den centrala delen av området.

## 6.1 Jord- och asfaltsprovtagning

Skruvprovtagning med borrhandsvagn har utförts i 7 provpunkter och provgropsgrävning i 2 provpunkter, ned till 1-3 m. Proverna togs normalt ut som samlingsprov varje halvmeter i vertikalled, direkt från skruvborren eller i provgropen. De undersökta jordlagren dokumenterades med avseende på jordart, lukt och utseende.

Fältanalyser med avseende på flyktiga organiska kolväten utfördes med PID (fotjonisationsdetektor) på samtliga jordprover.

Jordprov för laboratorieanalyser valdes ut mot bakgrund av fältobservationer, resultaten från PID-mätning samt erfarenhetsmässiga bedömningar.

Tre asfaltsprover uttogs skickades till laboratorium för analys av PAH.

## 6.2 Vattenprovtagning

I samband med provgropsgrävningen den 13 september uttogs två vattenprover med vattenhämtare i provgroparna i punkt 1108 och 1109.

## 6.3 Sedimentprovtagning


Sedimentprovtagning utfördes den 13 september med handskruv i strandkanten. Vid provtagningstillfället var det högt vattenstånd.

## 6.4 Analyser

I Tabell 1 redovisas vilka laboratorieanalyser som genomförts. Analyserna har utförts av det ackrediterade laboratoriet ALcontrol. För fullständiga analysrapporter se Bilaga 3-6.

**Tabell 1** Analysomfattning.

Laboratorieanalys	Jord	Sediment	Asfalt	Vatten
Fraktionerade alifater, aromater och BTEX	5	2		2
PAH (polyaromatiska kolväten)	5	2	3	2
Metaller (As, Ba, Pb, Cd, Co, Cu, Cr, Hg, Ni, V, Zn)	5	2		2
TOC	2	2		
pH	2			2

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

## 7 Generella jämför- och riktvärden

### 7.1 Riktvärden i jord

Resultaten från laboratorieanalyserna jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009).

Naturvårdsverkets riktvärden är uppdelade i två typer av markanvändning:

**Känslig Markanvändning (KM):** Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning och grundvattnet skyddas. Marken skall t.ex. kunna användas till bostäder, daghem, odling etc. De exponerade grupperna antas vara barn, vuxna och äldre som lever inom området under en livstid. De flesta typer av markecosystem, grundvatten och ytvatten skyddas. Ekosystem i närbeläget ytvatten skyddas.

**Mindre Känslig Markanvändning (MKM):** Markkvaliteten begränsar val av markanvändning och grundvattnet skyddas 200 m från platsen. Marken kan t.ex. användas för kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som tillfälligt vistas inom området. Vissa typer av markecosystem skyddas. Ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas.

Den föreslagna detaljplanen för det aktuella området innebär att det planeras en livsmedelsaffär, vilket motiverar att analysresultaten jämförs med riktvärdet för mindre känslig markanvändning. Fastigheten ligger dock inom inre skyddsområde för reservvattentäkt.

### 7.2 Jämförvärden i grundvatten

Uppmätta halter av metaller i grundvatten har jämförts med Livsmedelsverkets dricksvattennorm (2001), Naturvårdsverkets (2009) kritiska koncentrationer för skydd av grundvatten samt holländska riktvärden (RIVM, 2001). Det holländska riktvärdet för grundvatten som används här är "Intervention values". "Intervention values" är en nivå där grundvattnet inte anses vara användbart för människor, växter eller djur, samt att åtgärd rekommenderas.

För organiska ämnen har framtagna riktvärden för efterbehandling av bensinstationer och dieselanläggningar använts (SPI, 2010).


### 7.3 Jämförvärden sediment

För sediment finns inga svenska riktvärden. För metaller har därför använts Naturvårdsverkets tillståndsklassning av sediment från rapporten *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag* (1999). När det gäller organiska ämnen så finns det varken riktvärden eller tillståndsklassning.

### 7.4 Jämförvärden för 16 PAH i asfalt

Miljöförvaltningarna i Stockholm, Göteborg och Malmö har tagit fram riktlinjer för hantering av 16 PAH i asfaltbeläggningar (Göteborg, 2008). Halter under 70 mg/kg kan återanvändas utan förbehåll. Halter mellan 70 och 1000 mg/kg kan återanvändas med vissa restriktioner. Halter över 1000 mg/kg klassas som farligt avfall och skall



Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

fraktas till klass 1 deponi. Samtliga analyser utförs utan korrektion för TS (torrsubstanshalt).

## 8 Resultat

För provpunkternas placering se ritning i Bilaga 1. Resultaten av fältobservationer Tabell 2-4 och fullständiga analysrapporter redovisas i Bilaga 3 till 6.

### 8.1 Fältanalyser och fältobservationer

Vid fältundersökningarna som genomfördes under augusti och september 2011 noterades följande:

#### Jord och asfalt


De översta jordlagren utgörs generellt av grusig sand eller sand ned till ca 1-3 m. I 1105b som ligger närmast Nolån förekom även torv och lera. Det var vid skruvborrningen svårt att komma ned i flertalet provpunkter för att det blev stopp på en sten på ca 1-1,5 m. Den västra delen av fastigheten är belagd med asfalt, medan det översta lagret i den östra delen utgörs av grusig sand.

Mätningar med PID visade på låga halter av flyktiga organiska kolväten i uttagna jordprover. Resultat av PID-mätning redovisas i fältprotokollen i Bilaga 2. Ingen lukt noterades i samband med jordprovtagningen.

Vid provgroppsgrävningen noterades ett sandigt material ned till botten på ca 2 m. I den ena av provgropparna förekom mycket stora stenar/block.



**Figur 2** Foto från provgroppsgrävning. Provgrop 1108 till vänster och 1109 till höger.

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning Bollebygds Prästgård 1:5	
Daterad: 2011-10-28		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

### Vatten

I provpunkterna närmast Nolån var det blött på ca 2 m vid skruvborrningen. I befintligt grundvattenrör av stål i norra delen av fastigheten nära Nolån låg grundvattennivån på ca 1,2 m under markytan. Vid provgropsgrävningen sipprade vatten in på ca 1,5-1,8 m under markytan. Vattenprover uttogs med vattenhämtare i de två provgroparna. I provgrop 1109 uttogs provet direkt i samband med grävning, medan provgrop 1108 fick stå öppen ca en timme innan tillräckligt med vatten ansamlats och prov kunde uttas.

### Sediment

Vid sedimentprovtagningen utgjordes de översta 0-0,2 m av grusig sand. I provpunkt noterades en stark lukt av olja. Nolån hade högt vattenstånd vid tillfället för provtagningen.

## **8.2 Laboratorieanalyser**


### **Jord**

Analysresultaten för jord har sammanställts och redovisas i Tabell 2.

Totalt fem jordprover har analyserats med avseende på fraktionerade alifater, aromater, BTEX samt PAH. Uppmätta halter var under Naturvårdsverkets riktvärde för KM i tre av fem analyserade prover. I prov 1101 (0,03-1 m) var halterna av alifater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> över riktvärdet för KM. I prov 1106 (0,2-0,5 m) var halterna av PAH M (medelhög molekylvikt) och PAH H (hög molekylvikt) över riktvärdet för MKM.

Totalt fem jordprover har analyserats med avseende på metaller. Samtliga uppmätta halter var under Naturvårdsverkets riktvärde för KM.

Halten av organiskt kol (TOC) och pH har analyserats i två jordprover. Halten organiskt kol var 0,63 respektive 0,86. pH uppmättes till 5,8 och 6,1.

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygd's Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

**Tabell 2** Redovisning av analysresultat för jord jämfört med Naturvårdsverkets riktvärden (2009).

Parameter	Enhet	Naturvårdsverkets riktvärden <sup>1)</sup>		Provpunkter jord				
		KM	MKM	1101	1103	1106	1107	1108
Jordart				F/gr Sa	F/gr Sa	F/gr Sa	F/gr Sa	Sa
Provtagningsdjup	m			0.03-1	0-0.5	0.2-0.5	0.4-1	0.5-1
Torrsubstans	%			94,3	93,9	79	86,7	91,4
Glödningsförlust	% av TS				1,1		1,5	
Glödningsrest	% av TS				98,9		98,5	
TOC	% av TS				0,63		0,86	
pH					5,8		6,1	
<b>Alifater och aromater</b>								
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	12	80	<3	<3	<3	<3	<3
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	20	120	<5	<5	<5	<5	<5
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	500	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	100	500	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater summa >C5-C16	mg/kg TS	100	500	<10	<10	<10	<10	<10
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	100	1000	<b>110</b>	<10	17	<10	34
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	10	50	<1	<1	<1	<1	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	3	15	<1	<1	1,4	<1	<1
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	10	30	<1	<1	7,08	<1	<1
Bensen	mg/kg TS	0,012	0,04	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Toluen	mg/kg TS	10	40	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Etylbensen	mg/kg TS	10	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Xylener	mg/kg TS	10	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
TEX, Summa	mg/kg TS			<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15
<b>PAH (polycykliska aromatiska kolväten)</b>								
PAH,summa cancerogena	mg/kg TS			<0,15	<0,15	39	<0,15	<0,15
PAH,summa övriga	mg/kg TS			<2	<2	37	<2	<3
PAH-L,summa	mg/kg TS	3	15	<0,03	<0,03	0,84	<0,03	<0,03
PAH-M,summa	mg/kg TS	3	20	0,15	<0,05	<b>30</b>	<0,05	<0,05
PAH-H,summa	mg/kg TS	1	10	0,097	<0,08	<b>45</b>	<0,08	<0,08
<b>Metaller</b>								
Arsenik, As	mg/kg TS	10	25	<2,3	<2,4	4,3	<2,4	<2,5
Barium, Ba	mg/kg TS	200	300	72	29	23	19	16
Bly, Pb	mg/kg TS	50	400	14	47	17	<1,9	<2
Kadmium, Cd	mg/kg TS	0,5	15	<0,18	<0,19	<0,19	<0,19	<0,2
Kobolt, Co	mg/kg TS	15	35	6	5,5	7,4	5,6	2,9
Koppar, Cu	mg/kg TS	80	200	23	10	11	7,4	6,4
Krom, Cr	mg/kg TS	80	150	11	7,9	11	9,7	5,4
Kviksilver, Hg	mg/kg TS	0,25	2,5	<0,013	<0,13	0,037	0,014	<0,013
Nickel, Ni	mg/kg TS	40	120	7,6	6,1	6,7	6,8	3,7
Vanadin, V	mg/kg TS	100	200	23	19	25	19	12
Zink, Zn	mg/kg TS	250	500	47	30	83	24	14

<sup>1)</sup> Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976.

**Fet stil och understruken = över Naturvårdsverkets riktvärde för KM (känslig markanvändning)**


**Grått, fet stil och understruken = över Naturvårdsverkets riktvärde för MKM (känslig markanvändning)**

### 8.3 Laboratorieanalyser av grundvatten

Totalt två grundvattenprover har analyserats på laboratorium.

Samtliga analyser av organiska ämnen är under detektionsgränsen utom alifater >C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> för provpunkt 1109. Halten alifater >C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> var 0,028 mg/l, vilket är under SPI:s värde på 3 mg/l för skydd av ytvatten samt 0,1 mg/l för dricksvatten.

I Tabell 3 redovisas analyserade halter av metaller jämfört med tillämpade jämförvärden. Halterna av analyserade metaller är under detektionsgränsen.

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

Vid analys av grundvatten med avseende på metaller är det normalt att de prover som ska analyseras filtreras för partiklar >45µm, eftersom framtagna jämförvärden utgår från filtrerade prover. I samband med analys av vattenproverna missade laboratoriet ALcontrol att filtrera proverna, vilket gav höga halter av metaller. Proverna analyserades därför om och då var halterna låga. Båda resultaten återfinns i Bilaga 4.

**Tabell 3** Analysresultat för metaller i vattenprover (filtrerade) från provgropar jämfört med tillämpade jämförvärden.

Parameter	Enhet	Jämförvärden			Provgropar	
		Dricksvatten-norm <sup>1)</sup>	C crit grundvatten <sup>2)</sup>	Holländska intervention values <sup>3)</sup>	1108	1109
Arsenik, As	µg/l	10	5	60	<1.3	<1.3
Bly, Pb	µg/l	10	5	75	<1.3	<1.3
Kadmium, Cd	µg/l	5	2,5	6	<0.13	<0.13
Kobolt, Co	µg/l	-	5	100	2,2	2,7
Koppar, Cu	µg/l	2000	50	75	<1.3	3,3
Krom, Cr	µg/l	50	25	30	9,6	4,6
Kviksilver, Hg	µg/l	1	0,5	0,3	<0.13	<0.13
Nickel, Ni	µg/l	20	10	75	<1.3	<1.3
Vanadin, V	µg/l	-	30		<2.5	<2.5
Zink, Zn	µg/l	-	100	800	<13	<13

<sup>1)</sup> Livsmedelsverket, 2001. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLFS 2001:30.

<sup>2)</sup> Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5796. C crit- kritiska koncentrationen för skydd av grundvatten

<sup>3)</sup> RIVM 2001. Holländska intervention values


## 8.4 Asfalt

Totalt 3 asfaltsprover från 1101, 1102 och 1106 har analyserats med avseende på 16 PAH. Samtliga analysresultat är under laboratoriets rapporteringsgräns.

## 8.5 Sediment

Analysresultaten för sediment redovisas i Tabell 4. Totalt två sedimentprover har analyserats med avseende på metaller. Halterna av arsenik och koppar klassas som höga i provpunkt 1110. I provpunkt 1111 klassas analyserade metallhalter som mycket låga.

När det gäller organiska ämnen så har de två proverna jämförts med varandra. För PAH så är halterna i provpunkt 1110 ca 3-4 gånger högre än i provpunkt 1111. För alifater är halterna ca 4—40 gånger högre beroende på vilken fraktion det gäller.

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	


**Tabell 4** Analysresultat för sediment jämfört med Naturvårdsverkets tillståndsklassning.

Parameter	Enhet	Naturvårdsverket <sup>1)</sup>		Provpunkter sediment	
		mycket låga halter	gräns mellan måttligt höga till höga halter	1110	1111
Torrsubstans	%			61,4	77,3
Glödningsförlust	% av TS			7,1	1,1
Glödningsrest	% av TS			92,9	98,9
TOC	% av TS			4	0,63
<b>Alifater och aromater</b>					
Alifater >C5-C8	mg/kg TS			<3	<3
Alifater >C8-C10	mg/kg TS			21	<5
Alifater >C10-C12	mg/kg TS			130	<10
Alifater >C12-C16	mg/kg TS			55	<10
Alifater summa >C5-C16	mg/kg TS			210	<10
Alifater >C16-C35	mg/kg TS			480	13
Aromater >C8-C10	mg/kg TS			<0,8	<0,8
Aromater >C10-C16	mg/kg TS			<2	<2
Aromater >C16-C35	mg/kg TS			<1	<1
Bensen	mg/kg TS			<0.005	<0.005
Toluen	mg/kg TS			<0.1	<0.1
Etylbensen	mg/kg TS			<0.1	<0.1
Xylener	mg/kg TS			<0.1	<0.1
TEX, Summa	mg/kg TS			<0.15	<0.15
<b>PAH (polycykliska aromatiska kolväten)</b>					
PAH,summa cancerogena	mg/kg TS				
PAH,summa övriga	mg/kg TS				
PAH-L,summa	mg/kg TS			<0,03	<0,03
PAH-M,summa	mg/kg TS			0,2	0,071
PAH-H,summa	mg/kg TS			0,32	<0,08
<b>Metaller</b>					
Arsenik, As	mg/kg TS	<5	30	<b>66</b>	<2,4
Barium, Ba	mg/kg TS				
Bly, Pb	mg/kg TS	<50	400	30	3,6
Kadmium, Cd	mg/kg TS	<0,8	7	0,63	<0,19
Kobolt, Co	mg/kg TS			23	4,8
Koppar, Cu	mg/kg TS	<15	100	<b>110</b>	5,4
Krom, Cr	mg/kg TS	<10	100	<b>48</b>	3,8
Kviksilver, Hg	mg/kg TS	<0,15	1	<0,025	<0,025
Nickel, Ni	mg/kg TS	<5	50	<b>40</b>	3
Vanadin, V	mg/kg TS			17	14
Zink, Zn	mg/kg TS	<150	1000	96	34

<sup>1)</sup> Naturvårdsverket, 1999. Bedömningsgrunder för miljökalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

**Fet stil över Naturvårdsverkets gräns för mycket låga halter**

Ruta runt och fet stil över Naturvårdsverkets gräns mellan måttligt höga till höga halter.

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

## 9 Förenklad riskbedömning

### 9.1 Konceptuell modell

Den konceptuella modellen som ligger till grund för beräkning av Naturvårdsverkets generella riktvärden för mark (2009a) bedöms spegla exponering, spridning och skydd av markmiljö med planerad markanvändning (riktvärde MKM).

Andelen totalt organiskt kol (TOC) var 0,63 och 0,86% i de två analyserade jordproverna. Naturvårdsverket har vid beräkning av generella riktvärden utgått från en TOC-halt på ca 2%. Lägre TOC-halt kan leda till att modellen underskattar rörligheten av bl.a. organiska föroreningar.

pH har uppmätts mellan 5,8 och 6,1, vilket ligger i det intervall (5-7) som Naturvårdsverkets modell utgår från.

Utspädningen i Nolån har ej bedömts, med hänsyn till de låga halterna i grundvatten.

Undersökningsområdet är ca 6 200 m<sup>2</sup> jämfört med vad som antas i Naturvårdsverkets modell (2 500 m<sup>2</sup>). Det påverkar framförallt bedömningen av belastningen från området (transport av föroreningar, uttryckt som g/år).

Sammantaget bedöms de platsspecifika avvikelserna inte vara större än att den generella modellen och riktvärdena kan användas i den förenklade miljö- och hälso-riskbedömningen inom undersökningsområdet. Belastningen har inte beräknats.


### 9.2 Föroreningssituationen

Inom undersökningsområdet har provtagning utförts i nio punkter ned till generellt 1-3 m, se Bilaga 2. PAH M och PAH H har påträffats i jord i halter över Naturvårdsverkets riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) i provpunkt 1106 vid fd spolplatta. I Tabell 4 redovisas maxhalter jämfört med de generella riktvärdena för skydd av hälsa (justerat för bakgrundsexponering), markmiljö, spridning fri fas, skydd av grundvatten och ytvatten.

**Tabell 5** Maxhalter av oorganiska och organiska föroreningar i jord, jämfört med de generella riktvärdena för skydd av hälsa (justerat för bakgrundsexponering), markmiljö, skydd mot fri fas, skydd av grundvatten och ytvatten. Riktvärden/risker som överskrider av maxvärdet redovisas med gul färg. Riktvärden/risker som inte överskrider (inte är styrande) markeras med grön färg. Resultat av laboratorieanalyser. Enhet mg/kg TS.

		Riktvärde skydd hälsa	Riktvärde skydd markmiljö	Skydd fri fas	Riktvärde skydd grundvatten	Riktvärde skydd ytvatten
Ämne/grupp	Max	MKM	MKM	MKM	MKM	MKM
PAH M	30	19	40	250	53	110
PAH H	45	17	10	50	17	150



Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

Grundvatten påträffades 1,2 och 2 m under markytan, observation i grundvattenrör respektive provgropar. Analyserade metaller och organiska ämnen ligger under tillämpade riktvärden.

För sediment kan konstateras att det finns en påverkan i provpunkt 1110 av främst arsenik, koppar och alifater.

### 9.3 Hälsorisker

I dagsläget kan människor komma i kontakt med föroreningar i ytlig jord via inandning damm, intag jord, hudkontakt eller inandning av ånga vid yrkesmässig eller tillfällig vistelse inom fastigheterna. Grundvattenuttag sker i nuläget inte inom fastigheten.

Inga föroreningar har uppmätts i halter över akuttoxiska nivåer.

Den högsta uppmätta halten av PAH M och PAH H överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärde för skydd av hälsa. Styrande för riktvärdet MKM för PAH M är inandning av ånga och exponering av andra källor samt för PAH H är risken hudkontakt och exponering andra källor.

Uppmätta halter av dessa ämnen har endast uppmätts i en provpunkt och bedöms i nuläget inte innebära en risk för de människor som vistas i området. Men markarbeten i undersökningsområdet leda till en ökad exponeringsrisk för utföraren om inga skyddsåtgärder vidtas.

### 9.4 Risk för marklevande djur och växter inom området

Maxhalten av PAH H är högre än det generella riktvärdet för skydd av markmiljö vid mindre känslig markanvändning, se Tabell 5. I övriga tre analyserade prover är halterna under riktvärdet för KM. Påträffade halt i provpunkt 1109 bedöms därför inte utgöra ett hinder för en god markmiljö.

### 9.5 Spridning till grundvatten

Grundvatten inom det undersökta området har ett skyddsvärde, eftersom det ligger inom skyddsområde för Bollebygds reservvattentäkt.

Uppmätta maxhalter av PAH H i jord ligger över det generella riktvärdet för skydd av grundvatten, se Tabell 5.


Uppmätta halter av PAH H i grundvatten är under dricksvattennormen och den kritiska koncentrationen för skydd av grundvatten, se Tabell 3.

Baserat på uppmätta halter i jord och i grundvatten bedöms sammanfattningsvis risken för spridning av föroreningar till grundvattnet som låg.

### 9.6 Spridning till ytvatten

Nolån har enligt Vattenmyndigheten en måttlig ekologisk och god kemisk status.

Maxhalterna ligger under det generella riktvärdet för skydd av ytvatten, se Tabell 5.

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

Baserat på uppmätta halter i jord och grundvatten bedöms sammanfattningsvis risken för spridning av föroreningar till Nolån som liten.

I provpunkt 1110 där sedimentprov uttogs uppströms undersökningsområdet påvisades förhöjda halter av främst alifater, arsenik och koppar. Den föroreningen kommenteras inte här vidare eftersom det bedöms att det är uppströms undersökningsområdet.

## 10 Slutsatser och rekommendationer


Sammanfattningsvis kan följande konstateras:

- I detaljplanen föreslås att det ska bedrivas livsmedelsaffär på fastigheten, vilket motiverar att Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) tillämpas. Det bör dock beaktas att fastigheten ligger inom inre skyddsområde för reservvattentäkt.
- Halterna av PAH M och PAH H överskrider riktvärdet för MKM i ett av fem av analyserade prover. Övriga analyserade ämnen i jord ligger under riktvärdet för KM, förutom halten av alifater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> i provpunkt 1101.
- Laboratorieanalyser av asfalt visar på låga halter av PAH.
- Analyser av vatten från provgropar tyder på låga halter av analyserade ämnen i grundvatten.
- Sedimentprov (1110) taget uppströms, strax norr om fastigheten, visar på en föroreningspåverkan, medan prov taget utanför fastigheten inte bedöms vara påverkat.
- I nuläget bedöms riskerna för miljö och hälsa som små, baserat på tillgängliga undersökningsresultat. WSP rekommenderar att den påträffade PAH-föroreningen kring provpunkt 1106 grävs bort. Detta kan ske i samband med övriga markarbeten inom området.
- Föroreningssituationen under byggnaderna har inte undersökts och provtagning bör genomföras i samband med rivning av fd drivmedelsförråd och verkstad.
- Påträffad förorening i sediment i provpunkt 1110 bedöms komma från dagvatten, eftersom det ligger ett dagvattendike/ledning strax uppströms denna provpunkt.

Provtagningsstrategi och urval av analyser baseras på erfarenhetsmässiga bedömningar och branschpraxis. Av naturliga skäl kan dock inte uteslutas att det finns förorening i punkter/områden som inte har undersökts eller att det förekommer ämnen och föreningar som inte analyserats.

Före schaktning på fastigheten bör miljömyndigheten informeras och en anmälan om efterbehandling av förorenat område enligt 28§ förordningen (SFS 1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd lämnas in. Anmälan bör lämnas in till den lokala tillsynsmyndigheten i god tid innan arbetena skall påbörjas.

Enligt miljöbalken 10 kap 11§ skall den som äger eller brukar en fastighet, oavsett om området tidigare ansetts förorenat, genast underrätta tillsynsmyndigheten om det

Uppdragsnr: 10152261	Översiktlig miljöteknisk undersökning	
Daterad: 2011-10-28	Bollebygds Prästgård 1:5	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Danielsson	Status:	

upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Vi rekommenderar att denna rapport delges miljömyndigheten i Bollebygds kommun.

Vidare rekommenderar WSP att en rivningsinventering utförs för att bedöma statusen hos befintliga byggnader.

## Referenser

Bollebygds kommun, 1995. Kungörelse om skyddsområde och skyddsföreskrifter för reservvattentäkt för Bollebygds reservvattentäkt, utfärdad 17 november 1995

Bollebygds kommun, 2011-03-09, [www.bollebygd.se](http://www.bollebygd.se)

Göteborgs kommun, 2008. Faktablad tjärasfalt.

Livsmedelsverket, 2001. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. SLFS 2001:30.

Länsstyrelsen, 2011. VISS, vatteninformationssystem.

Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2010. Utdrag ur MIFO-registret 2010-12-01.

Länsskartor, 2011-03-09, <http://gis.lst.se>

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning.

RIVM, 2001. Technical evaluation of interventions values for soil and groundwater. (Holländska riktvärden)

SGU, 2011. Jordartsgeologiska kartan skala 1:50 000. [www.sgu.se](http://www.sgu.se)

SPI, 2010. Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.

WSP, 2011. Detaljplan Bollebygds Prästgård 1:5. PM planeringsunderlag.

WSP, 2011. PM miljöteknisk inventering, Bollebygds Prästgård 1:5. 2011-03-31.