

BOLLNÄS KOMMUN

# MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING RESECENTRUM, BOLLNÄS

2017-02-26



wsp

# MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

Resecentrum, Bollnäs

## KUND

Bollnäs kommun

## KONSULT

**WSP Samhällsbyggnad**  
Norra Skeppargatan 11  
803 20 Gävle  
Besök: Norra Skeppargatan 11  
Tel: +46 10 7225000  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
<http://www.wspgroup.se>

## KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB

Christina Almgren, Handläggare  
010-722 51 87, [christina.almgren@wsp.com](mailto:christina.almgren@wsp.com)

UPPDRAGSNAMN  
Resecentrum Bollnäs

UPPDRAGSNUMMER  
10261680

FÖRFATTARE  
Christina Almgren

DATUM  
2018-02-26

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV  
Thomas Ittner

GODKÄND AV

## INNEHÅLL

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>4</b>
1.1	UPPDRAK OCH SYFTE	4
1.2	OMFATTNING	4
<b>2</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING</b>	<b>4</b>
2.1	LOKALISERING	4
2.2	GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	5
2.3	RECIPIENT	5
<b>3</b>	<b>VERKSAMHETSBEKRIVNING</b>	<b>5</b>
3.1	HISTORISK OCH NUVARANDE MARKANVÄNDNING	5
3.2	PLANERAD MARKANVÄNDNING	6
<b>4</b>	<b>TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>GENOMFÖRANDE AV UNDERSÖKNINGEN</b>	<b>6</b>
5.1	PROVTAGNING OCH ANALYSER	7
5.2	JÄMFÖRVÄRDEN	7
5.3	RESULTAT	8
5.4	UTVÄRDERING	8
<b>6</b>	<b>SAMMLAD BEDÖMNING GENOMFÖRD UNDERSÖKNING OCH TIDIGARE UTREDNINGAR</b>	<b>9</b>
6.1	FÖRORENINGAR	9
6.2	UTBREDNING OCH MÄKTIGHET	9
6.3	BEDÖMNING AV RISKER OCH OSÄKERHETER	10
<b>7</b>	<b>FORTSATT ARBETE</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>13</b>

## BILAGOR

Bilaga 1	Provgroparnas placering
Bilaga 2	Fältprotokoll metangasmätning
Bilaga 3	Fältnoteringar
Bilaga 4	Analysprotokoll
Bilaga 5	Sammanställning analysresultat
Bilaga 6	Sgl undersökningar 1986

# 1 INLEDNING

## 1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

WSP Sverige AB har på uppdrag av Bollnäs kommun samhällsbyggnadsavdelningen utfört en miljöteknisk markundersökning och mätning av deponigas på deponi vid Bollnäs busstation inför framtagande av detaljplan för fastigheten.

Syftet är att utifrån genomförd undersökning och tidigare kända uppgifter om deponin bedöma

- ❑ utbredning och mäktighet
- ❑ föroreningsinnehåll och föroreningsnivå
- ❑ risk och eventuella åtgärdsbehov av deponin.
- ❑ risk och eventuella åtgärdsbehov för deponigas.

## 1.2 OMFATTNING

Arbetet har omfattat följande moment:

- ❑ Startmöte.
- ❑ Fältarbete.
- ❑ Laboratorieanalyser.
- ❑ Resultat och utvärdering som redovisas i rapport

# 2 OMRÅDESBESKRIVNING

## 2.1 LOKALISERING

Undersökningsområdet är belägen centralt på i Bollnäs vid järnvägs- och busstation, se figur 1. Väster om undersökningsområdet går järnvägen genom Bollnäs. Norrut finns ett industriområde och villor. Söder och öster om undersökningsområdet ligger Bollnäs centrum.

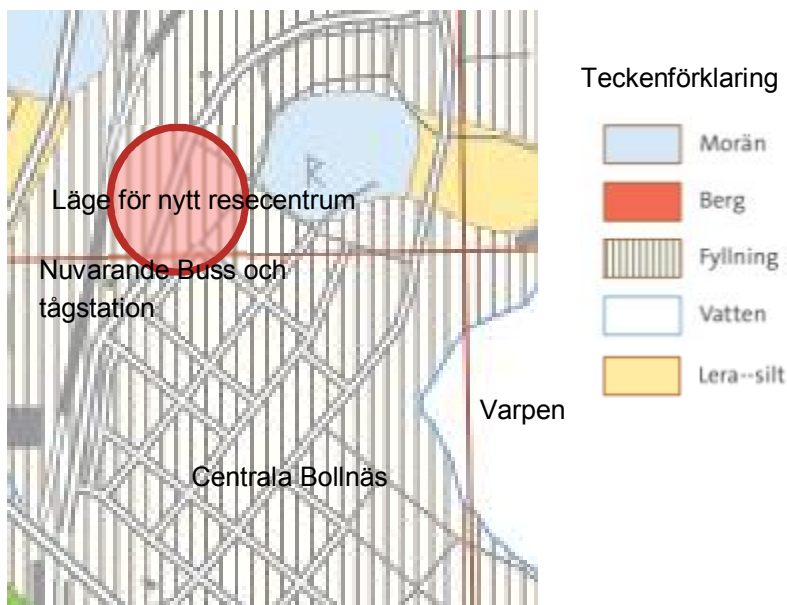


**Figur 1:** I översikt bilden av Bollnäs är undersökningsområdet utmarkerat med en röd punkt.

## 2.2 GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Undersökningsområdet ligger inom ett område som enligt SGU:s jordartskarta består av fyllning. Se figur 2 nedan.

Deponiområdet ligger inom den beräknade översvämningssonen för Ljusnan för flöden med 100 års återkomsttid och högsta tänkbara flöde dimensionerande flöde.



**Figur 2:** Området där nytt resecentrum ska byggas är markerat med en röd cirkel. Störredelen av marken i centrala delarna av Bollnäs består av fyllning enligt SGU jordartskarta. (SGU Jordartskarta Bollnäs)

## 2.3 RECIPIENT

Deponins recipient är grundvattnet i området. Det ligger inom huvudavrinningsområde för Ljusnan och delavrinningsområde är utloppet av Varpen. Vattenförekomsten uppnår inte god kemisk status på grund av överskridande av gällande gränsvärde för vissa prio-ämnen. Den ekologiska statusen bedöms till måttlig Styrande kvalitetsfaktorer för vattenförekomsten har varit konnektivitet i sjöar, morfologiskt tillstånd i sjöar, hydrologisk regim i sjöar och särskilt förorenande ämnen.

# 3 VERKSAMHETSBESKRIVNING

## 3.1 HISTORISK OCH NUVARANDE MARKANVÄNDNING

Under 1940-talet till början av 1950-talet deponerades avfall från Bollnäs innerstad på platsen. Avfallet utgjordes sannolikt mest av hushållsavfall. Viss osäkerhet råder kring när deponeringen skedde. Innan deponeringsverksamheten utgjordes området av sankmark. Deponiområdet har bedömts vara mellan 0,6 och 0,7 ha<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> I MIFO inventering Busstationen – Bollnäs, Bollnäs kommun, 2009-03-09 rev. 2009-07-10

Deponiområdet utgörs idag av asfalterat busstationsområde inom tätbebyggt område. Inga byggnader finns uppförda på deponiområdet.

### 3.2 PLANERAD MARKANVÄNDNING

Arbetet pågår med att ta fram en detaljplan för nytt resecentrum. I resecentret finns planer på att även inrymma butiker och kontor.

## 4 TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

*SGI, 1986 geoteknisk utredning för järnvägsgatans ombyggnad, nytt terminalområde, ny godsbyggnad och taxistation.* Till utredningen finns en karta med provpunkter. Utredningen genomfördes inför ombyggnationen (1986) av Järnvägsgatan gjordes geotekniska undersökningar i området .

Inventeringar av avfallsupplag har gjorts i Bollnäs. Följande dokument finns med information deponin vid busstationen i Bollnäs.

Kartering av äldre avfallsupplag, 1 september 1985,

MIFO inventering Busstationen – Bollnäs, Bollnäs kommun, 2009-03-09 rev. 2009-07-10. I MIFO inventering finns angivet vilka år deponin var i drift och den beskriver troligt innehåll i deponin samt där av trolig föroreningsproblematik. Till MIFO- inventering finns en karta med deponiutbredningen uttolkat från flygfoton.

## 5 GENOMFÖRANDE AV UNDERSÖKNINGEN

### **Provgrop**

En provgrop grävdes till ca 3 meter under markytan på en plats som anvisats av beställaren. Markmaterialet i provgropen skulle dokumenteras och två samlingsprover skickas till laboratorium för analys.

Placering av provpunkt togs fram i samråd med beställaren och tekniska kontoret Bollnäs kommun. Undersökningen har genomförts på de delar av deponin där det inte förekom tjäle eller byggnader.

Vid provtagningstillfället avvek undersökningen från planeringen av provtagningen när det gällde antalet provgropar och placering.

Vi provtagningstillfället grävdes två provgropar. För provpunkternas placering se bilaga 1.

Provgropen var planerad att grävas inne på busstationsområdet men grävningen fick av brytas vid 1,5 meter under markytan på grund av ledningarna i marken. Denna provgrop har fått benämningen 18MW02. På grund av tjäle kunde provgropen inte flyttas inom busstationsområdet. Till följd av det grävdes provgropen öster om järnvägsgatan, samma plats som den ena deponigasmätningen genomfördes i. Denna provgrop grävdes ner till 3,5 meter under markytan. Provgropen benämns 18MW01.

## Deponigas

Mätning av metangas, syrgas och koldioxid genomförs med direktmätande-instrument. Mätning genomfördes på två platser som tagit fram i samråd med beställaren och tekniska kontoret Bollnäs kommun. Se Bilaga 2 Fältprotokoll metangasmätning.

## 5.1 PROVTAGNING OCH ANALYSER

Från provgrop M18W01 skickades två prover på analys.

De prover som valdes för att skickas på analys kom från fyllning som bedömdes innehålla material, ha ett utseende eller egenskaper som gjorde att de avvek från naturligt lagrad jord och på grund av detta kunde misstänkas innehålla eventuella föroreningar.

Proverna analyserades avseende metaller, fraktionerade alifater, aromater, BTEX och PAH:er.

## 5.2 JÄMFÖRVÄRDEN

### 5.2.1 JORD

Uppmätta halter i jord jämförs mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad jord (Naturvårdsverket 2009, reviderade 2016). För aktuellt område finns planer för utbyggnad resecentrum, kontor och butiker. Planerad markanvändning gör att i denna rapport jämförs uppmätta halter i första hand mot MKM som ett verktyg i utvärderingen. Halter över riktvärdena KM och MKM kan innebära en oacceptabel risk för människor och miljö, men behöver inte göra det.

**Faktaruta:** Naturvårdsverkets generella riktvärdesscenarier, KM och MKM

Naturvårdsverkets riktvärden är uppdelade i två typer av markanvändning:

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

**Mindre Känslig Markanvändning (MKM):** Markkvaliteten begränsar val av markanvändning. Marken kan t.ex. användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattnet skyddas som naturresurs 200 m nedströms området. 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 markekosystem skyddas. Ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas.**Farligt avfall (FA):** Haltgränser för totalhalter framtagna för enskilda ämnen i jord för att bedöma om förorenade massor ska klassificeras som farligt avfall. Vid framtagandet har hänsyn tagits till ämnenas riskklassificeringar. avseende miljö och hälsa.



## 5.3 RESULTAT

### 5.3.1 fältobservationer

Vi provtagningstillfället grävdes två provgropar och på samma platser gjordes deponigasmätningar. För provpunkternas placering se bilaga 1. För fältnoteringar och placering av mätpunkterna för deponigasmätningen, se bilaga 2.

I provgrop 18MW01 förekom fyllning ner till ca 3,0 meter under markytan underfyllningen på träffades naturligt lagrad sand ner till ca 3,5 meter under markytan. Översta 1,4 metern av fyllningen bestod av sand som underlagdares av silt med ler klumpar. På 1,4 meter undermarkytan påträffades ett tunt vegetationslager som sannolikt har varit en markyta.

Grundvattnet på träffades på cirka 3,0 meter under markytan.

I provgrop 18MW02 bestod marken av sandig fyllning ner till ca 1,5 meter under markytan. På ca 1,5 meters djup under markytan påträffades dagvattenrör som var orsaken till att provgropen inte kunde grävas djupare.

I bilaga 3 finns fältnoteringar från provgropsgrävningen redovisade.

### 5.3.2 Laboratorieanalyser

Två stycken jordprover skickades till laboratorium för analys avseende metaller, fraktionerade alifater, aromater, BTEX och PAH:er. Analysrapporter finns redovisade i bilaga 4. Analysresultat har sammanställts och jämförts med riktvärden och bedömningsgrunder i bilaga 5

### 5.3.3 Deponigas mätning

Direktmätning av metangas, syrgas och koldioxid utfördes på två platser inom området för nytt resecentrum i Bollnäs. Resultat från mätningarna redovisas i **Tabell 1**. Fältprotokoll och figur med mätpunkternas placering för metangasmätningen redovisas i bilaga 2.

**Tabell 1:** Resultat från metangasmätningen

Rör	Djup (meter under markytan)	CH <sub>4</sub> (%)	O <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)
1	1,7	0	21,7	0,3
2	1,4	0,6	16	2,6

## 5.4 UTVÄRDERING

### 5.4.1 Metaller

Totalt har två stycken jordprover analyserats med avseende på metaller.

I provet som togs ut på nivån 0-0,6 meter under markytan förekom halter av bly över mindre än ringa risk nivån.

Övriga analyserade metaller i de två proven från nivåerna 0-0,6 meter under markytan och 1,4-2,0 meter undermarkytan förkom i halter under mindre än ringa risk nivån och under riktvärdet för KM.



### 5.4.2 Organiska ämnen

Totalt har två stycken jordprover analyserats med avseende på fraktionerade alifater, aromater, BTEX och PAH:er.

I jordprovet från nivån 0-0,6 meter under markytan översteg summa PAH med medelhög molekylvikt och hög molekylvikt riktvärdet för MKM. Summa PAH med låg molekylvikt översteg mindre än ringa risk nivån. Fraktionerade alifater, aromater och BTEX förekom i halter under mindre än ringa risk nivån.

I jordprovet från nivån 1,4-2,0 meter under markytan var alla halter för analyserade parametrar för fraktionerade alifater, aromater, BTEX och PAH under laboratoriets rapporteringsgränser.

### 5.4.3 Deponigas

Ingen deponigas har detekterats i porluften vid mätningarna i rör 1 och 2 i deponin vid Bollnäs busstation.

## 6 SAMMLAD BEDÖMNING GENOMFÖRD UNDERSÖKNING OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

### 6.1 FÖRORENINGAR

I MIFO inventeringen som genomfördes 2009-03-09 och reviderades 2009-07-10 har man bedömt att trolig förorening i deponin är metaller och aromatiska kolväten.

I den undersökning som genomfördes i januari 2018 påträffades PAH i halter över MKM i ytlig fyllning (0-0,6 meter under markytan) i en provgrop.

Enligt uppgift från MIFO-inventeringen har avfallet deponerats under första halvan av 1900-talet. Hushållsavfallet bestod under denna tid av hög andel organiskt material och avfallsmängderna var små. Enligt MIFO-inventeringens riskbedömning är halterna måttliga. I deponins närhet har det funnits lokstallar och verkstäder för järnvägen. Har det förekommit deponering av verksamhetsavfall kan föroreningsituationen vara helt annorlunda i dessa delar av deponin.

### 6.2 UTBREDNING OCH MÄKTIGHET

Utifrån flygfoton från 1952 har i samband med MIFO-inventeringen 2009 deponins utbredning avgränsats och bedömt till mellan 0,6 och 0,7 ha<sup>2</sup>. Efter granskning av flygfoton från 1945, 1947, och 1951 bedöms framtagna avgränsning och utbredning av deponin vara trolig.

Mäktigheten på deponin är svårare att avgöra. Flertalet borrhål gjordes i deponin vid SGI:s undersökning 1986 (bilaga 6). I Figur 3 nedan är borrhålen från 1986 inritade och provgroparna från januari 2018.

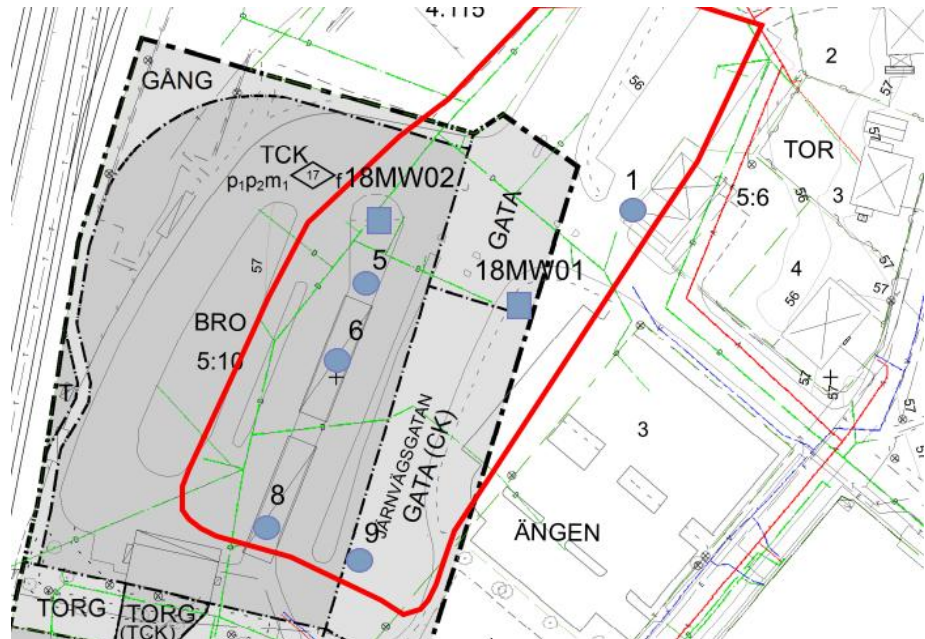
Endast i SGI:s borrhål nr 6 påträffades avfall (glasbitar och pappersrester).

---

<sup>2</sup> I MIFO inventering Busstationen – Bollnäs, Bollnäs kommun, 2009-03-09 rev. 2009-07-10

I övriga borrhål och provgropar har fyllnadsmassor på träffats ovanpå naturligt lagrad jord. Naturligt lagrad jod har påträffats mellan 2 och 5 meter under markytan i de olika provpunkterna.

Utifrån befintlig information bedöms deponins mäktighet kunna variera kraftigt mellan minst 2 och 6 meters mäktighet.



**Figur 3:** I grundkartan finns förslaget till detaljplan för resecentrum inlagt. Bedömd gräns för deponins utbredning är markerad med en röd linje i kartan. Inom deponins bedömda utbredningsområde finns flera geotekniska borrhål och ett par provgropar. SGI:s borrhål från 1986 är markerade med blå prickar och provgroparna från undersökningen i januari är blå fyrkanter

## 6.3 BEDÖMNING AV RISKER OCH OSÄKERHETR

### 6.3.1 Konceptuell modell

Vid planerad markanvändning med nytt resecentrum, kommer marken bebyggas och vara asfalterad eller på annat sätt vara tätjord.

Skyddsobjekten för aktuellt område kommer vara besökande vuxna och barn samt vuxna som har sin arbetsplats på platsen.

Exponeringsvägen för hur skyddsobjekten kan komma i kontakt med föroreningar är i huvudsak genom inandning av ånga från jord.

Spridningsmekanismer för eventuella föroreningar i deponin kan vara:

- Utlakning i grundvatten
- Spridning via grundvattnet
- Förångning
- Frifassspridning och det skulle finnas t ex oljegropar

I nedanstående tabell 2 har en konceptuellmodell sammanställt som för aktuellt undersökningsområde.

**Tabell 2:** Översiktlig konceptuell modell för deponin vid Bollnäs busstation.

Förorenings- källor	Frigörelse- /spridnings- mekanismer	Exponerings- vägar (hälsa)	Skyddsobjekt		
			Människor	Miljö	Naturresurser
Avfalldeponi Djupet på deponin är osäkert	Utlakning till och spridning med grundvatten  Ledningsgravar  Förångning  Fri fas	Inandning av ånga	Yrkes- verksamma  Besökande	Ytvatten- ekosystem	Ytvatten  Grundvatten

### 6.3.2 Risker

Deponin i området för planerat nytt resecentrum i Bollnäs innehåller i huvudsak hushållsavfall. Vid undersökningen i januari 2018 påträffades PAH:er över riktvärdet för MKM. Problematiken med avfallsdeponier är det stora variationen av avfall och föroreningsnivån som förekommer.

- Beroende på förorenings innehåll i deponin kan den orsaka oacceptabla hälsorisker på lång sikt och kort sikt.
- Spridning av föroreningar till grundvattnet kan förekomma om avfall kommer i kontakt med grundvattnet i området eller om infiltrerande dagvatten lakar ur förorening på sin väg genom avfallet ner till grundvattnet.
- Har oljegröpar förekommit på deponin kan föroreningar finnas i fri fas i marken.
- Föroreningar kan avgå i gasform till luften.

Dessa risker har identifierats i undersökningen. Med mer kunskap om deponin kan ytterligare risker tillkomma eller identifierade risker avskrivs.

### 6.3.3 Osäkerheter

Identifierade osäkerheter som behöver utredas:

- Bara prov från en provgröp har analyserats, vilket inte har gett representativ information om deponins föroreningsnivåer och risker. Det finns osäkerheter i deponins avgränsning i plan och i djupled vilket ger osäkerheter i föroreningsnivå och åtgärdsbehov.
- De riktvärden som används för bedömning av riskerna är inte anpassade utifrån platsspecifika förhållanden, vilket kan leda till både en underskattning och överskattning av risker.
- Inga andra ämnen än metaller, fraktionerade alifater, aromater, BTEX och PAH:er. har analyserats, vilket ger osäkerheter i om andra föroreningar förekommer i området.
- Omfattning av eventuell spridning i grundvatten eller till luft är inte utredd.
- Omfattning av eventuell belastning på recipienter är inte utredd.

## 7 FORTSATT ARBETE

Deponin föreslå utredas ytterligare och rekommendationen är att en riskbedömning med platsspecifika riktvärden bör tas fram. Detta för att med större säkerhet kunna bedöma riskerna på den aktuella platsen och behov av riskreduktion inför byggnation av byggnader.

I utredningen behöver deponin få en noggranne avgränsning, innehållet behöver karakteriseras samt spridningsförutsättningarna till grundvatten utredas.

I den kompletterande undersökningen föreslås att deponin undersöks genom skruvprovtagning och provgrovsgrävning för att karakterisera innehållet i deponin samt för att ta ut jordprover för analys av föroreningar. I några av provpunkterna med skruvprovtagning bör skruvarna vara djupare för att kunna säkerställa deponins utbredning i djupled och samt undersöka underliggande jordlager.

För att utreda eventuell spridning av föroreningar till grundvattnet behöver föroreningsituationen i grundvattnet för deponins läge och omgivningen undersökas. Förslagsvis sätt grundvattenrör i deponin och eventuellt både uppströms och nedströms deponin.

Utredningen ska även kunna användas som ett underlag för masshanteringen vid markarbeten i området. Eventuellt kan kompletterande prover behöva tas för att få fram ett fungera underlag för masshanteringen.

Enligt miljöbalken 10 kap 11§ ska den som äger eller brukar en fastighet oavsett om område tidigare ansetts förorenat genast underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Vi rekommenderar därför att rapporten delges den lokala tillsynsmyndigheten.

Schakt i förorenad jord är anmälningspliktig. Innan schaktarbeten får ske måste en anmälan om avhjälpandeåtgärd enligt § 28 Förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd göras till tillsynsmyndigheten senast 6 veckor innan arbetena startar.

## REFERENSER

Avfallsförordningen, 2011. Avfallsförordning SFS 2011:927.

Avfall Sverige, 2007. Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01.

Kartering av äldre avfallsupplag, 1 september 1985

Länsstyrelsen i Gävleborgs län 2017. Information från EBH-stödet, länsstyrelsernas databas över potentiellt förorenade områden, 2017-08-27.

MIFO inventering Busstationen – Bollnäs, Bollnäs kommun, 2009-03-09 rev. 2009-07-10.

Naturvårdsverket, 1994. Vägledning för miljötekniska markundersökningar del 1. Rapport 4310.

Naturvårdsverket, 1994. Vägledning för miljötekniska markundersökningar del 2. Rapport 4311.

Naturvårdsverket, 1999. Metodik för inventering av förorenade områden. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Rapport 4918.

Naturvårdsverket, 2009a. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976.

Naturvårdsverket, 2009b. Riskbedömning av förorenade områden. Rapport 5977.

Naturvårdsverket, 2016. Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Tabell publicerad juni 2016 på [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se).

SGU, brunnsarkivet, <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html> (2017-10-31)

SGI, 1986 geoteknisk utredning för järnvägsgatans ombyggnad, nytt terminalområde, ny godsbyggnad och taxistation.