

---

# PM GEOTEKNIK & MARKMILJÖ

---

BESTÄLLARE: TIMRÅ KOMMUN

**SÖRÅKER FÖRSKOLA, TIMRÅ KOMMUN**

UPPDRAGSNUMMER: 30056718

GEOTEKNISK OCH MARKMILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING



---

DATUM: 2023-05-05

---

---

SWECO SVERIGE AB

---

---

SUNDSVALL GEOTEKNIK OCH MARKMILJÖ

---

---

HANDLINGSTYP: DETALJPLAN

---

---

UPPDRAGSLEDARE: JOHANNA OLSSON

---

---

HANDLÄGGARE: EMMA HOLMBERG OCH PER-NIKLAS ULIN

---

---

GRANSKARE: JOHANNA OLSSON OCH ELIN SVEDBERG

---

## Ändringsförteckning

VER.	DATUM	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	GODKÄND

PM GEOTEKNIK & MARKMILJÖ

UPPDRAGSLEDARE: JOHANNA OLSSON  
SÖRÅKER FÖRSKOLA, TIMRÅ KOMMUN

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>OBJEKT .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ÄNDAMÅL .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>UNDERLAG .....</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>3</b>
6.1	Topografi .....	3
6.2	Jordlagerföljd .....	3
6.3	Grundvatten .....	3
<b>7</b>	<b>MARKMILJÖTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>3</b>
7.1	Utförd undersökning .....	3
7.1.1	Mark .....	3
7.1.2	Vatten .....	4
7.2	Underlag för bedömning .....	4
7.3	Resultat .....	4
<b>8</b>	<b>MARKRADON I JORD .....</b>	<b>5</b>
8.1	Utförda undersökningar .....	5
8.2	Underlag för bedömning .....	5
8.2.1	Riktvärden vid klassning av mark .....	5
8.3	Resultat .....	5
<b>9</b>	<b>MATERIALEGENSKAPER .....</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>SÄTTNINGAR OCH STABILITET .....</b>	<b>6</b>
<b>11</b>	<b>SLUTSATS .....</b>	<b>6</b>
11.1	Schakt och fyllning .....	7
<b>12</b>	<b>MARKMILJÖTEKNISKA REKOMMENDATIONER OCH SYNPUNKTER .....</b>	<b>7</b>
12.1	Värdering av resultat .....	7
12.2	Resultatets osäkerheter .....	7
12.2.1	Översiktligt resultat .....	7
12.2.2	Förekomst av grundämnen .....	7
12.3	Rekomendationer .....	7

PM GEOTEKNIK & MARKMILJÖ

UPPDRAGSLEDARE: JOHANNA OLSSON  
SÖRÅKER FÖRSKOLA, TIMRÅ KOMMUN

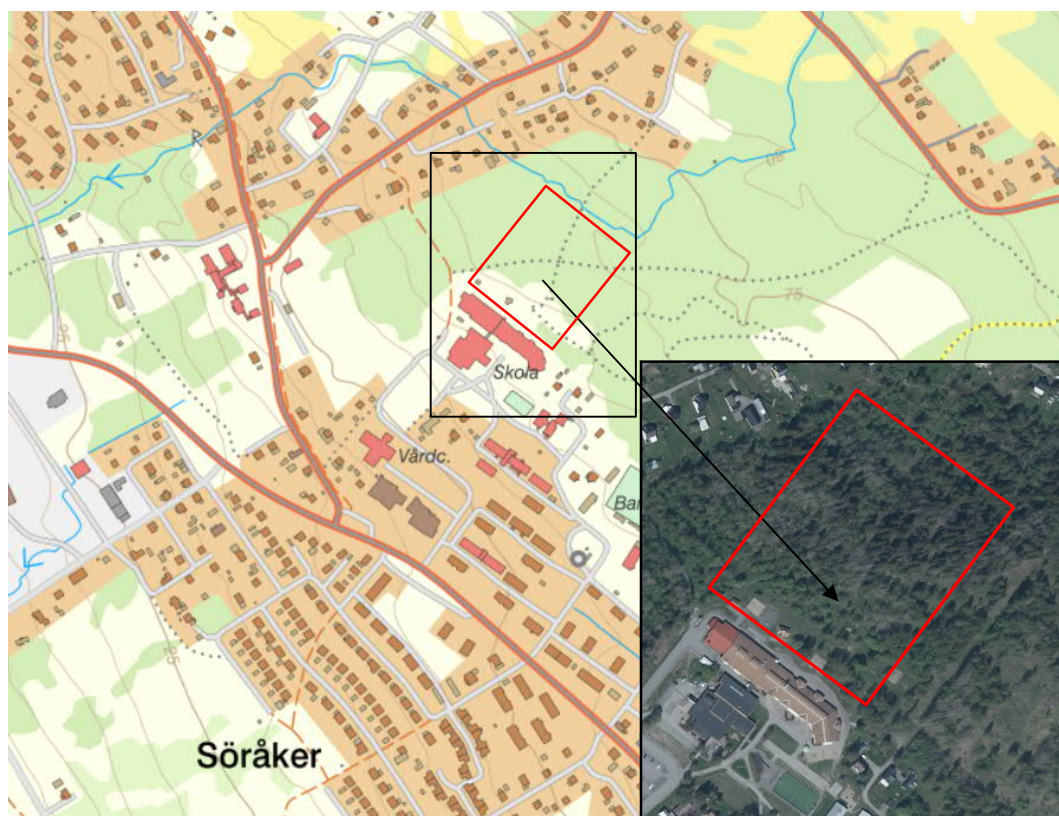
12.3.1	Kontroller .....	7
12.3.2	Analys av grundämnen.....	8
<b>13</b>	<b>FORTSATT ARBETE .....</b>	<b>8</b>
<b>14</b>	<b>KONTROLL .....</b>	<b>8</b>
<b>15</b>	<b>ÖVRIGT .....</b>	<b>8</b>

## 1 Objekt

På uppdrag av Timrå kommun har Sweco Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk och markmiljöteknisk samt markradonundersökning inför upprättande av detaljplan och byggnation av ny förskola i Söråker, Timrå kommun.

Syftet med undersökningen är att översiktligt klargöra de geotekniska och markmiljötekniska förutsättningarna samt översiktligt utreda förekomst av markradon. Undersökningarna ska utgöra underlag inför upprättande av detaljplan och ny förskola.

I föreliggande PM redovisas en beskrivning av de geotekniska och markmiljötekniska förutsättningarna och beskrivning av utförd markradonundersökning samt tillhörande rekommendationer.



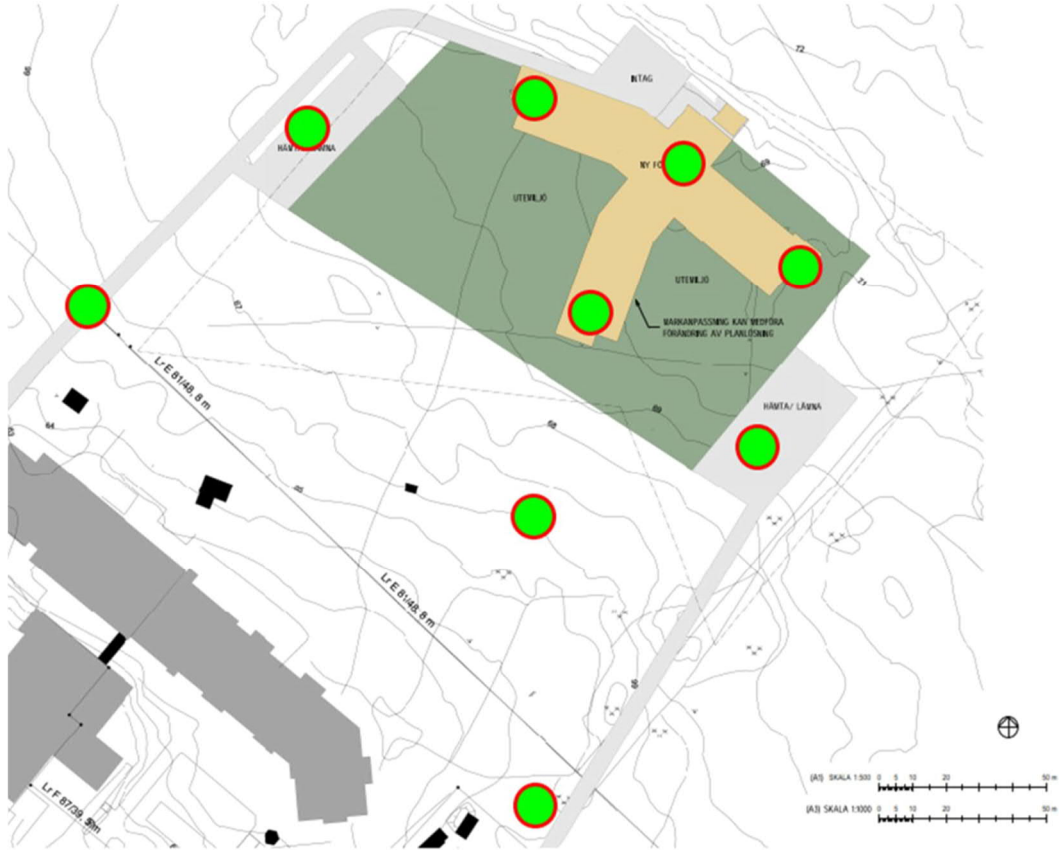
Figur 1: Översiktsskarta samt inzoomad kartvy med ungefärligt undersökningsområde inom röd rektangel.

## 2 Ändamål

Inom undersökningsområdet planeras en ny detaljplan upprättas för byggnation av ny förskola med tillhörande skolområde. Undersökningsområdet är ca 190x190 m.

Byggnaden planeras i formen av ett T med ungefärliga måtten 100x20 m och 80x20 m, se figur 2 för planerad utformning.

Inga lastuppgifter eller färdiga golvnivåer har erhållits vid upprättande av denna PM.



Figur 2: Situationsplan med ungefärlig placering av planerad förskola i beige. Grön-röda cirklar motsvarar ungefärligt läge för undersökningspunkter.

### 3 Befintliga förhållanden

Aktuellt område utgörs idag av bitvis öppen mark och skog eller sly.

### 4 Befintliga anläggningar

Befintlig skolbyggnad angränsar väster om undersökningsområdet.

Befintliga markförlagda ledningar finns i anslutning till undersökningsområdet.

### 5 Underlag

Följande underlag har använts vid upprättande av denna PM.

[A] Markteknisk undersökningsrapport (MUR), "Förskola Söråker". Upprättad av Sweco, Uppdragsnummer 30056718, daterad 2023-05-05.

[B] Situationsplan i dwg-format, *Söråker skolområdet.dwg*, erhållet av beställaren.

## 6 Geotekniska förhållanden

### 6.1 Topografi

Markytan är delvis plan vid områdets västra och södra delar och delvis kuperad i de östra och norra delarna. Marknivåerna i inmätta undersökningspunkter varierar mellan +64,4 och +69,8.

### 6.2 Jordlagerföljd

Jorden utgör överst av ett tunt skikt mulljord ovan friktionsjord på berg. Friktionsjorden består huvudsakligen av sand, finsand och grus med varierat innehåll av silt. I en undersökningspunkt på områdets norra del har grusig, sandig, siltig morän påträffats under mulljorden och i en undersökingspunkt på områdets östra del har lera påträffats under sanden mellan djupen 0,6 till 1,1 m under befintlig markyta. Inga uppgifter om lerans odränerade skjuvhållfasthet har erhållits utifrån utförda undersökningsmetoder.

Bergytans nivå har undersökts genom jord- och bergsondering i samtliga 9 undersökningspunkter. Generellt bedöms djup till bergytan variera över området men tenderar att minska norr- och österut.

Bergets nivå ligger generellt på djup varierande mellan 0,3 till 3,5 m under befintlig markyta motsvarande nivåer mellan +61,7 och +69,5.

Vid undersökningsområdets nordöstra del har en lågpunkt i bergytan, i en undersökningspunkt noterats. Bergets överyta noterades där på nivå +63,8 motsvarande 5,1 m under befintlig markyta.

### 6.3 Grundvatten

Ett filterförsedd grundvattenrör har installerats i punkt SW2306G. Filterspetsen installerades ca 3,5 m under markytan i samband med utförd fältundersökning. En avläsning utfördes vid undersökningstillfället med torrt resultat.

## 7 Markmiljötekniska förhållanden

### 7.1 Utförd undersökning

#### 7.1.1 Mark

Marken i området är undersökt genom skruvprovtagning i 8 st undersökningspunkter. Prov från varje punkt på nivån 0 – 0,5 m ner under markytan är analyserade med avseende på olja (aromater, alifater och BTEX) samt PAH.

Då beställaren säger sig ha kännedom om marken och dess bestånd av grundämnen, analyserades inga prover mot grundämnena.

## 7.1.2 Vatten

Någon miljöteknisk undersökning av grund- och ytvatten är inte utförd. Detta då historik för området och dess närområde inte visar på någon risk för påverkan av förorening. Förekomsten av yt- och grundvatten bedöms som liten.

## 7.2 Underlag för bedömning

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden för bedömning av förorenad mark (\*). Riktvärdena är riktvärden under vilka det inte bedöms föreligga några oacceptabla risker för människors hälsa eller för miljön, under förutsättning att antaganden för de generella scenarierna gäller på den specifika platsen. Generella riktvärden har tagits fram för två markanvändningar:

- Känslig markanvändning (KM) innebär att riktvärdet är framtaget för att marken ska kunna användas för till exempel bostadsändamål, utan att risk för människors hälsa och miljö föreligger.
- Mindre känslig markanvändning (MKM) innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändningen till t.ex. kontor, industrier eller vägar eller där människor inte vistas mer än 8 timmar/dag.

Eftersom det är en förskola som planeras i området kommer Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) i huvudsak att användas för bedömning av halter av föroreningar i marken.

Förutom de generella riktvärdena så jämförs även analysresultaten med nivåer för mindre än ringa risk (MRR (\*\*)). Nivåerna för MRR är framtagna för att kategorisera avfall. I det fall massor med halter överstigande MRR påträffas finns restriktioner för återanvändning.

(\*) Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976. Uppdaterade riktvärden 2022

(\*\*) Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1

## 7.3 Resultat

Resultaten för analyserade parametrar visar att halterna understiger samtliga jämförbara riktvärden. Analyssvaren är sammanställda och redovisas i tabell 1 nedan.

Tabell 1: Analyssammanställning med jämförbara riktvärden

Provmärkning		MRR	KM	MKM	S2302	S2303	S2304	S2305	S2306	S2307	S2308	S2309
Djup (m)					0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5
Provtagningsdatum					2023-04-11	2023-04-11	2023-04-11	2023-04-11	2023-04-11	2023-04-11	2023-04-11	2023-04-11
<b>Aromater, alifater</b>												
alifater >C5-C8	mg/kg TS		25	150	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
alifater >C8-C10	mg/kg TS		25	120	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
alifater >C10-C12	mg/kg TS		100	500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
alifater >C12-C16	mg/kg TS		100	500	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
alifater >C5-C16	mg/kg TS		100	500	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
alifater >C16-C35	mg/kg TS		100	1000	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
aromater >C8-C10	mg/kg TS		10	50	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
aromater >C10-C16	mg/kg TS		3	15	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
aromater >C16-C35	mg/kg TS		10	30	<0,5	<0,5	0,57	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
<b>TEX och VOC</b>												
bensen	mg/kg TS		0,012	0,04	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
toluen	mg/kg TS		10	40	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
etylbenzen	mg/kg TS		10	50	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
<b>PAH</b>												
summa PAH L	mg/kg TS	0,6	3	15	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045
summa PAH M	mg/kg TS	2	3,5	20	<0,0623	<0,0623	<0,0623	<0,0623	<0,0623	<0,0623	<0,0623	0,09
summa PAH H	mg/kg TS	0,5	1	10	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	<0,11	0,13

4 (8)

PM GEOTEKNIK & MARKMILJÖ

UPPDRAGSLEDARE: JOHANNA OLSSON  
SÖRÅKER FÖRSKOLA, TIMRÅ KOMMUN



## 8 Markradon i jord

### 8.1 Utförda undersökningar

I samband med utförd fältundersökning genomfördes en markradonmätning med mätninginstrument Markus 10 i undersökningspunkt 23SW05 och 23SW07. Läge för punkterna redovisas på planritning G-10-1-001. Mätningen utfördes av Erik Salmelin, Sweco Sverige AB.

### 8.2 Underlag för bedömning

#### 8.2.1 Riktvärden vid klassning av mark

Haltgränserna vid klassificering av mark enligt Bygghälsöversynsrådets rapport BFR R85:1988 rev. 1990 och rekommendationer enligt statens planverk rapport 59:1982 för nybyggnad redovisas i tabell 2 nedan.

Tabell 2: Klassning av mark och rekommendationer för sand och morän.

Halt	Klassning	Rekommendation
< 10 kBq/m <sup>3</sup>	låggradonmark	Inga
10 – 50 kBq/m <sup>3</sup>	normalradonmark	Radonskyddande
> 50 kBq/m <sup>3</sup>	högradonmark	Radonsäkert

### 8.3 Resultat

Resultat från mätningen visas i tabell 3 nedan.

Tabell 3: Uppmätta radonhalter.

Punkt-ID	Datum	Djup [m]	Radonhalt [kBq/m <sup>3</sup> ]	Jordart	Klassificering
SW2305	2023-04-12	0,7	1,0	Sa	Låggradonmark
SW2307	2023-04-12	0,7	0,0	grsasiMn	Låggradonmark

## 9 Materialegenskaper

Värderade medelvärden ( $\bar{X}$ ) för jordens materialegenskaper har valts med ledning av empiri baserat på TK Geo 13 version 2.0 och redovisas i tabell 4 nedan.

Tabell 4. Sammanställning materialegenskaper.

Jordart	Tunghet $\gamma / \gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	Friktionsvinkel $\Phi'_k$ (°)	Odränerad skjuvhållfasthet, $c_{uk}$	Modul $M_k$ (MPa)
Sand med varierat innehåll av grus och silt /Finsand	18/10	34	-	15
Grus med varierat innehåll av sand och silt	19/12	36	2	25
Lera	17/7	-	-	-
Grusig, sandig, siltig morän	20/12	40	-	30

## 10 Sättningar och stabilitet

Marken inom undersökningsområdet bedöms översiktligt ha en lutning om 4% motsvarande lutning 1:25. En marklutning på 1:25 i sandjord bedöms inte kunna ge upphov till stabilitetsproblem eller skred. Skredrisk i sandjordar uppstår vid en marklutning på 1:10 enligt SGI, Statens geotekniska institut. Området bedöms generellt inte som känsligt för sättnings- eller stabilitetsproblem (skred). Förutsatt att eventuellt förekommande lera, löst lagrad och organisk jord utskiftas bedöms belastningsökningen ifrån planerad byggnation inte ge upphov till ogynnsamma sättningar eller stabilitetsproblem.

## 11 Slutsats

Grundläggningsarbeten skall dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras i Geoteknisk kategori 2 (GK2).

Grundläggning kan ske med platta på mark eller på berg beroende på slutgiltig höjdsättning och utformning av planerade byggnader.

Området bedöms generellt inte som känsligt för sättnings- eller stabilitetsproblem (skred), förutsatt att eventuellt förekommande lera, löst lagrad och organisk jord utskiftas före planerad byggnation.

Vid framtagande av detaljplan behöver ingen del av området prickas för obyggbar mark med anledning av stabilitet eller sättningsproblematik.

Vid utförd radonmätning var marken tjälad vilket medför att tjälarna kan ha fungerat som ett lock där gasen kan ha stängts nere under tjälad mark. Mätningarna bedöms kunna vara

utförda i det tjälade skiktet vilket gör att uppmätta nivåer bör betraktas med försiktighet. Omfattningen är liten vilket ska tas i beaktning vid vidare projektering. Förslagsvis utförs grundläggningen radonskyddat då viss osäkerhet i undersökningen föreligger.

### **11.1 Schakt och fyllning**

Ytvatten bör ledas förbi området innan schakt påbörjas. Förkommande siltjordar är flytbenägna i vattenmättat tillstånd varvid schaktarbeten bör undvikas vid snösmältning, tjällossning och regnrika perioder.

Bergnivån inom undersökningsområdets östra och norra delar ligger ställvis 0,3-0,4 m under befintlig markyta vilket medför att avtäckning/spräckning av bergytan kan komma att krävas.

Utjämnning och uppfyllnad av befintlig markyta kan komma att krävas avseende den varierande topografin inom områdets östra och norra delar.

Hårdgjorda ytor dimensioneras för materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2 enligt AMA Anläggning 20.

## **12 Markmiljötekniska rekommendationer och synpunkter**

### **12.1 Värdering av resultat**

Undersökningen visar inte på någon förorening som påverkar en uppbyggnad av ny förskola. Den visar heller inget som hindrar att uppschaktade jordmassor kan återanvändas i projektet.

### **12.2 Resultatets osäkerheter**

#### **12.2.1 Översiktligt resultat**

När undersökningen är översiktlig med endast 8 undersökningspunkter finns risk för förekomst av förorening som missats i undersökningen.

#### **12.2.2 Förekomst av grundämnen**

När inga grundämnen, så som metaller, har analyserats kan det därmed inte styrkas att någon förorening inte förekommer.

### **12.3 Rekommendationer**

#### **12.3.1 Kontroller**

När risk för förorening inte kan uteslutas helt, rekommenderas kontroll i vissa skeden.

- Kontroll av framschaktade ytor genom uttag av samlingsprover för analys av aktuella parametrar. Detta för att säkerställa att ingen förorening förekommer inför byggnation.

- Kontroll av uppschaktade jordmassor genom uttag av samlingsprover för analys av aktuella parametrar. Detta för att säkerställa att ingen förorening förekommer inför återanvändning i projektet, alternativt för att klassificera massorna inför borttransport.

### 12.3.2      **Analys av grundämnena**

Om behov uppstår av att klargöra hur förekomst av grundämnena ser ut, finns möjlighet att utföra kompletterande analyser. Laboratoriet sparar analyserade prover i tre månader efter att de registrerat proven. Dessa prover registrerades 2023-04-13 och proverna kommer att sparas till och med 2023-07-12. Möjlighet finns att mot en kostnad förvara proverna längre.

## **13    Fortsatt arbete**

När bedömda laster, grundläggningssätt samt placering av tänkta konstruktioner är bestämda bör noggrannare undersökningar utföras.

## **14    Kontroll**

Risk för skadliga vibrationer i omkringliggande anläggningar skall beaktas vid bergsspräckning, packning och andra vibrationsalstrande verksamheter. Riskanalys ska utföras.

Inför utförandeskedet bör en kontrollplan upprättas så att krav på utförande, föreskrifter, ordningsföljd på olika arbetsmoment m.m. som anges på handlingar följs.

## **15    Övrigt**

Djup till berg har verifierats i samtliga nio utförda undersökningspunkter. Detta kan dock inte utesluta en viss osäkerhet kring djup till berg över undersökningsområdet.

Berg har påträffats inom ca 0,4-5,1 m djup under befintlig markyta, vilket bör tas i beaktande när höjdsättning på området sker.