

# Bjuvstorp 9:13

## Teknisk PM Geoteknik

---

### Bjuvs kommun

Uppdragsnummer: 10006280

<b>PROJEKTERINGSUNDERLAG</b>
------------------------------

Malmö den 28 juni 2012

Grontmij AB  
Samhällsbyggnad, Geoteknik

David Galbraith  
Teknikansvarig/handläggare

## Innehållsförteckning

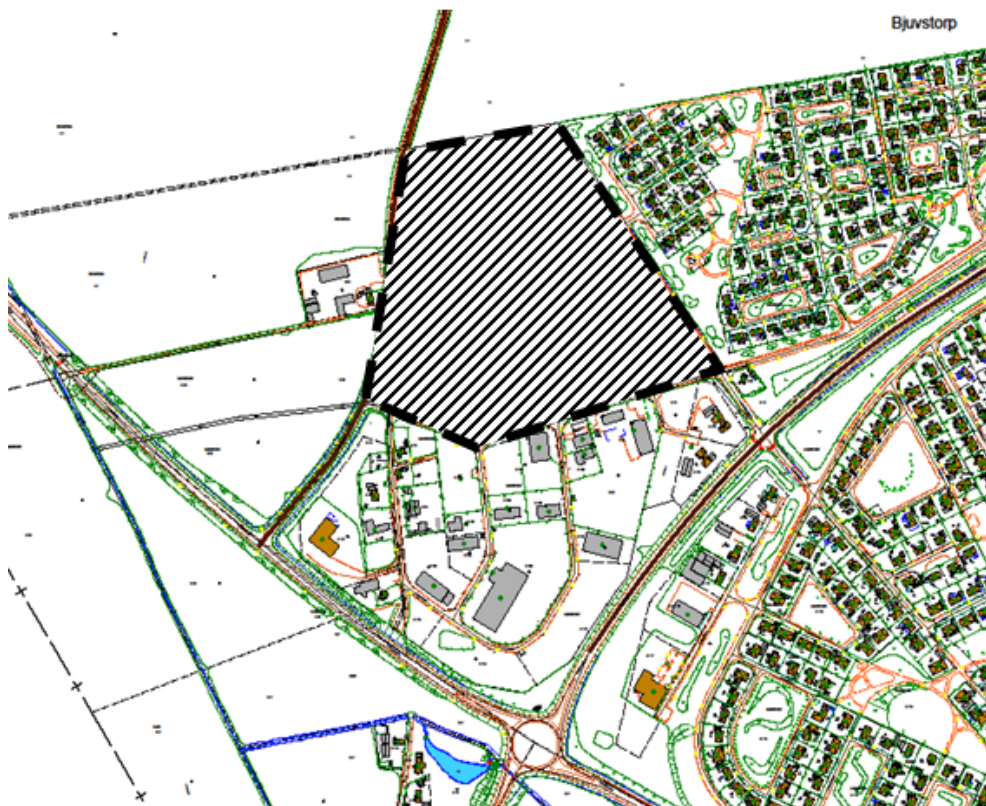
<b>1</b>	<b>UPPDRAG, BAKGRUND OCH SYFTE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJEKTSBESKRIVNING.....</b>	<b>3</b>
2.1	Tidigare markanvändning/verksamhet .....	3
2.2	Befintlig markanvändning .....	4
2.3	Befintliga ledningar .....	4
2.4	Planerade byggnation .....	4
<b>3</b>	<b>UNDERLAG .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>MARK OCH JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>6</b>
6.1	Topografi .....	6
6.2	Geotekniska förhållanden.....	6
6.2.1	Jordlager .....	6
6.2.2	Berg.....	8
<b>7</b>	<b>HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>SÄTTNINGAR.....</b>	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>STABILITET.....</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>GRUNDLÄGGNING OCH REKOMMENDATIONER.....</b>	<b>10</b>
10.1	Byggnader .....	10
10.2	Hårdgjorda ytor.....	11
10.3	Gator .....	11
10.4	Infiltration.....	11
10.5	Speciella problem.....	11
10.6	Markföroreningar .....	13
<b>11</b>	<b>DIMENSIONERING.....</b>	<b>13</b>
<b>12</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>14</b>

## 1 Uppdrag, bakgrund och syfte

Grontmij AB har på uppdrag av Bjuvs kommun utfört geotekniska fält- och laboratorieundersökningar inom del av Bjuvstorp 9:13.

Syftet med denna utredning är att utgöra projekteringsunderlag för grundläggning inom planområdet.

Utredningsområdet är beläget på den västra utkanten av Bjuv och gränsar till Boställsgatan i söder, Ekebrovågen (väg 107) i väster och Bjuvstorpssvågen i öster.

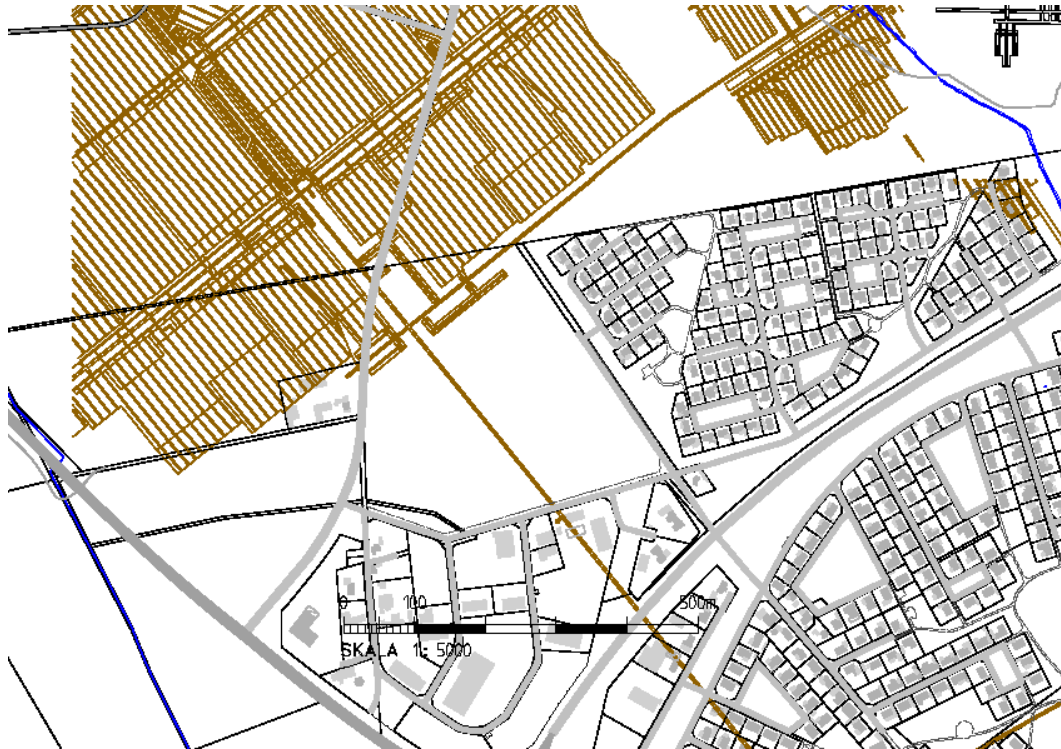


*Figur 1: Planområdet*

## 2 Objektsbeskrivning

### 2.1 Tidigare markanvändning/verksamhet

Tidigare har gruvarbete utförts inom området. Under norra delen av planområdet finns det gruvgångar. Området korsas även av en större gruvgång och ovanför den kommer det att råda förbud mot bebyggelse.



**Figur 2: Gruvgångar i norra delen av planområdet, samt en större som korsar området**

## 2.2 Befintlig markanvändning

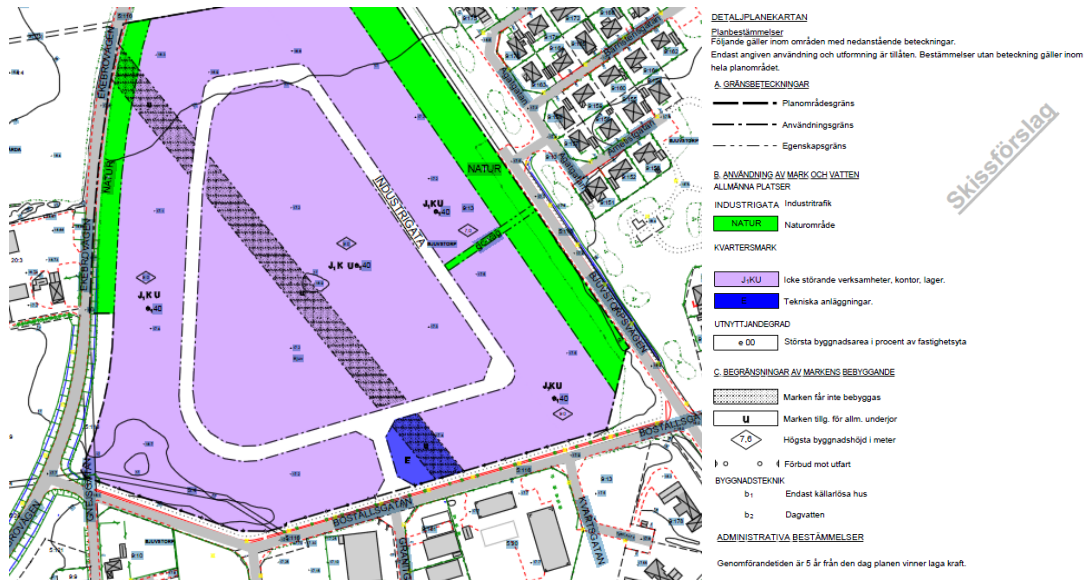
Området används idag till jordbruksändamål. I mitten av området ligger en mangelgrav.

## 2.3 Befintliga ledningar

De huvudsakliga ledningsstråken är förlagda i omgivande gator. Ledningar har inventerats, dels via [www.ledningskollen.se](http://www.ledningskollen.se) samt dels utifrån underlag som tillhandahållits av kommunen, innan de geotekniska sonderingarna utfördes.

## 2.4 Planerade byggnation

Inom området planeras ett nytt verksamhetsområde i form av icke störande verksamheter, lager och kontor.



**Figur 3: Utdrag från Detaljplan**

### 3 Underlag

- Rapport geoteknik, daterad 2012-06-13, utförd av Skanska
- Digital grundkarta tillhandahållen från Bjuvs kommun
- Digital karta med gruvgångar från Bjuvs kommun
- Digital karta om befintliga ledningar från Bjuvs kommun
- Digital karta med befintliga inmätningar från bjuvs kommun.

### 4 Tidigare utförda undersökningar

KM AB har utfört en geoteknisk undersökning i september 1997. Resultat av undersökningar har redovisats i en separat handling benämnd "geoteknisk utlåtande, Bjuv, Bjuvstorp 9:13 Industri- och bostadsområde – geoteknisk undersökning", daterad 1997-11-07. Resultaten från dessa tidigare utförda undersökningar har ej arbetats in i denna handling utan man har tagit hänsyn till dem delarna som är intressanta för detta objekt.

## 5 Utförda undersökningar

Geoteknisk undersökning i fält har utförts i maj 2012 i 12 punkter benämnda 1 till 12. Se Rapport Geoteknisk undersökning, daterad 2012-06-28.

De geotekniska fältundersökningarna har omfattat:

- CPT-sondering för bestämning av jordlagerföljden
- Slagsondering för kartläggning av fast botten dvs morän/berg.
- Störd provtagning med skruvprovtagare för bestämning av jordmaterialet
- Kolvprovtagning (ostörd provtagning) i lera för vidare laboratorieanalyser.

De geotekniska laboratorieundersökningarna på störda prover har omfattat:

- Jordartsbenämning, vattenkvot samt konflytgräns har utförts för att bestämma jordens egenskaper

Störda prover har analyserats på Skanska:s laboratorium i Göteborg.

De geotekniska laboratorieundersökningarna på ostörda jordprover har omfattat:

- Rutinundersökning har utförts för att bestämma jordens egenskaper
- CRS har utförts för att bestämma lerans deformationsegenskaper.

Störda prover har analyserats på Skanska:s laboratorium i Göteborg.

## 6 Mark och jordlagerförhållanden

### 6.1 Topografi

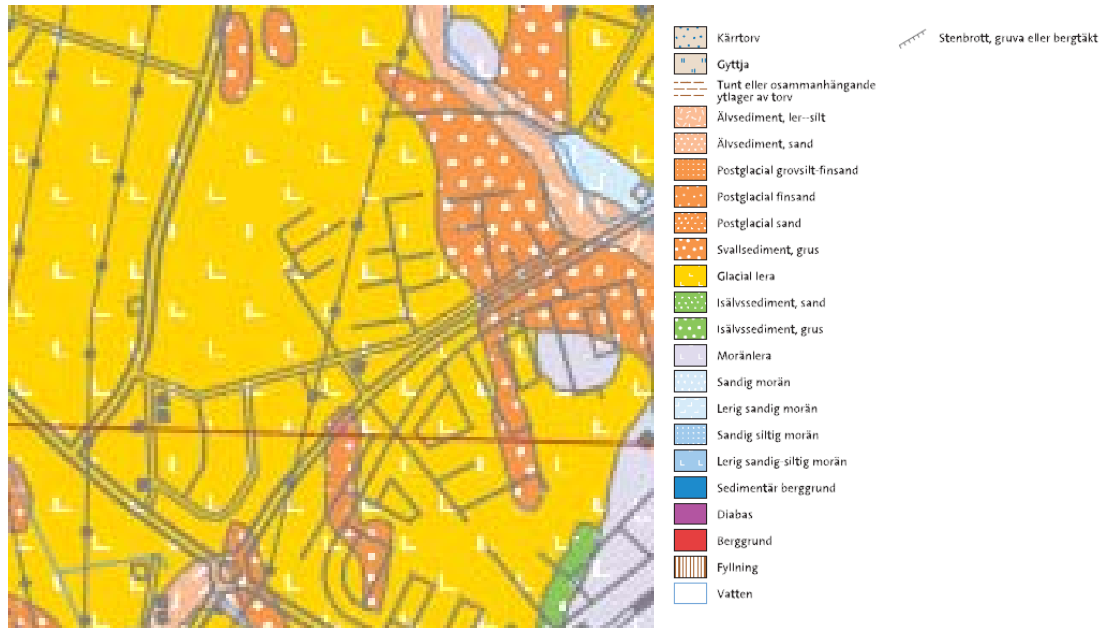
Marknivån inom området är tämligen plan och varierar mellan ca +16,2 och ca +17,4.

### 6.2 Geotekniska förhållanden

#### 6.2.1 Jordlager

Enligt SGU:s jordartskarta består jorden i området av glacial lera.





**Figur 4: Utdrag från SGU:s jordartskarta**

Jordlagren består under mulljord av lera på morän.

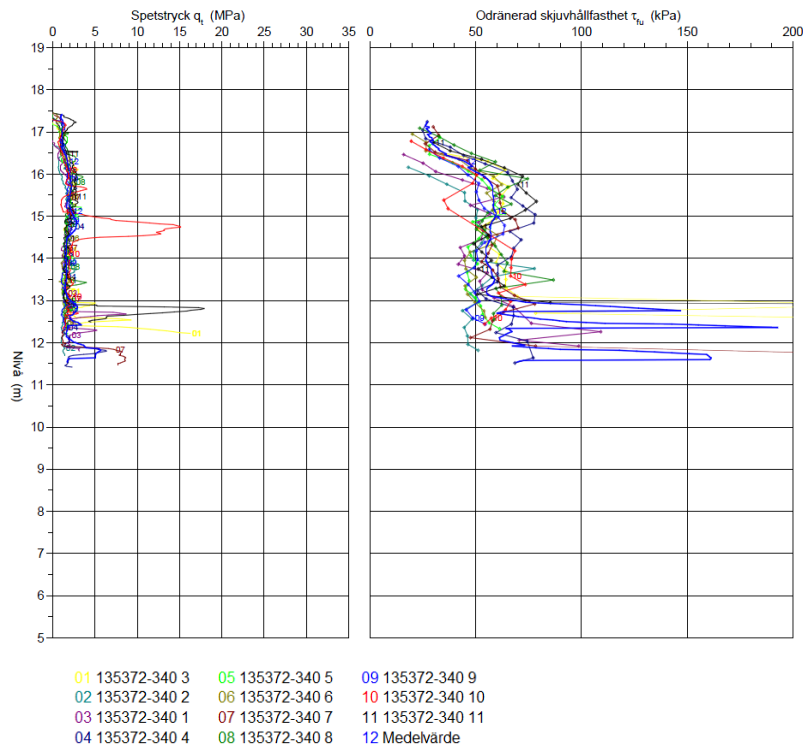
Mulljorden förekommer i den översta 0,2 till 0,7 m.

Leran är siltig. Leran är av glacialt ursprung och har en mäktighet på ca 8 m. Från ca 4-5 m djup förekommer sandlager i leran vilket uppgår till ca 0,7 m i mäktighet. Leran är fast. Den överste 0,2-0,3 m är av torrskorpekaraktär.

Den odränerade skjuvhållfastheten tolkad från CPT-sonderingar ökar från 30 kPa till 60 kPa i den översta metern ca och därunder är relativt konstant på 60 kPa medan den uppmätt från konförsök är mellan 280 kPa och 430 kPa. Dessa höga skjuvhållfastheterna uppmätt från konförsök troligtvis beror på en kombination av två saker. Dels att den höga överkonsolideringen som jorden antagligen blivit utsatt för inte riktigt är medräknad i konförsökens standardutförning (försöken är designade för lösare lera) och dels att silten i jorden gör att den upplevs hårdare av konförsöken än vad den är i verkligheten. Därför på grund av osäkerheten har dessa högre värden bortsetts ifrån.

Den uppmätta vattenkvoten varierar mellan 25 % och 37 %, konflytgränsen är mellan 24 och 78 % och densiteten ligger mellan 2,01 och 2,17 t/m<sup>3</sup>.

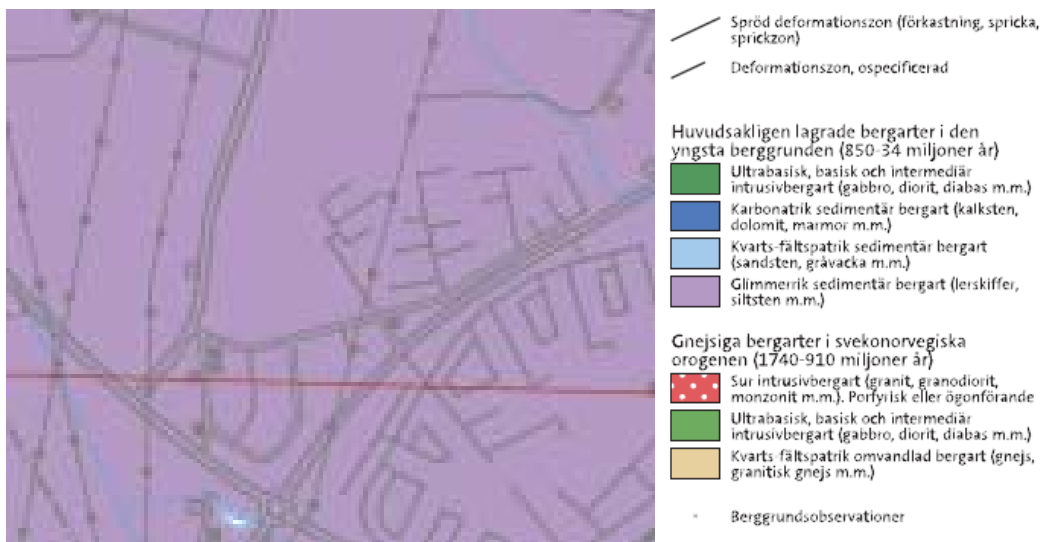
Moränens/friktionsjordens sammansättning har inte fastställts då ingen provtagning i detta lager har utförts. Troligtvis består detta jordlager av lermorän, lerig morän eller siltig morän. Moränen har en hög till mycket hög relativ fasthet. Stopp har erhållits vid nivån mellan +6 och +7 vilket motsvarar ca 10 till 11 m under befintlig markytan.



**Figur 5: Utvärdering av skjuvhållfasthet från CPT sonderingar**

### 6.2.2 Berg

Enligt SGUs kartunderlag ligger berget på nivå ca -10 vilket motsvarar ca 30 m under markytan. Berget består av växlande lager av lerskiffer och siltsten.



**Figur 6: Utdrag från SGU:s berggrundskarta**



## 7 Hydrogeologiska förhållanden

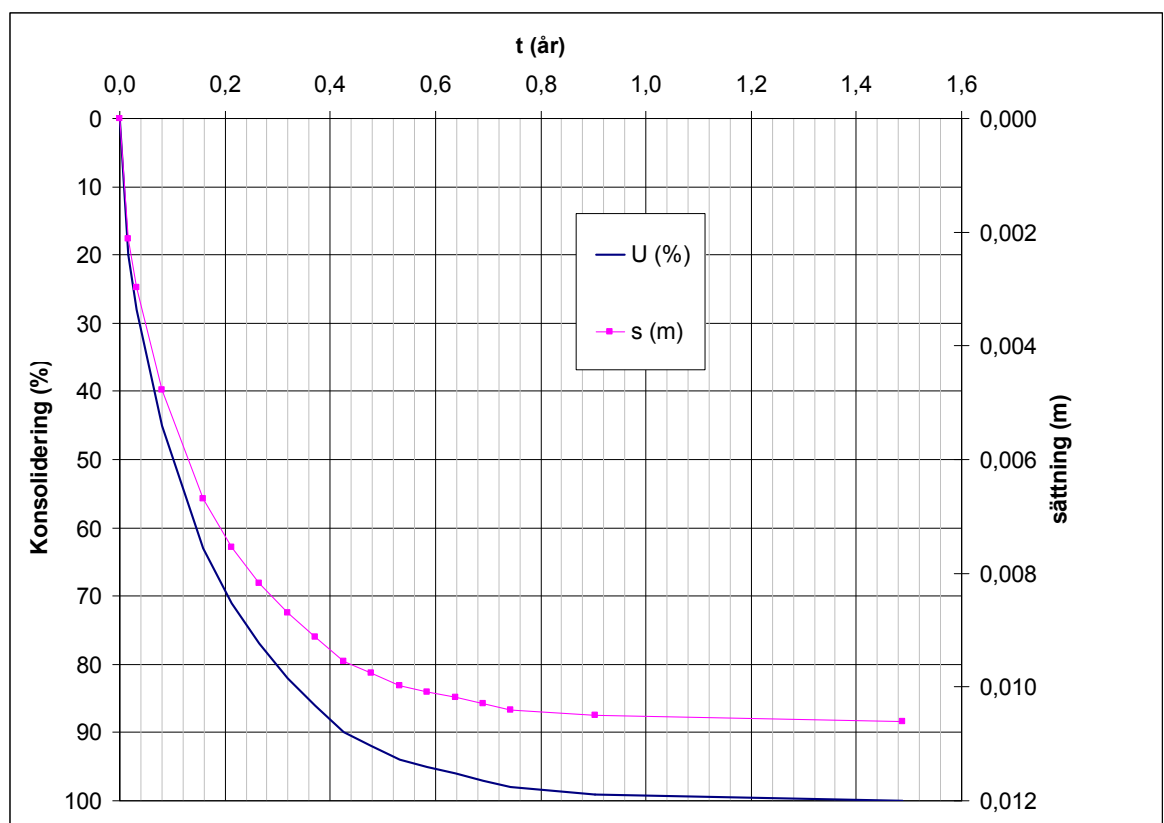
Varken fri vattenyta eller grundvattenyta har observerats då borrhålen var torra i samband med utförda fältundersökningar.

Tidigare utförda undersökningar utförda under september 1975 visar en fri vattenyta på nivån mellan +12,4 och +14,8 vilket motsvarar ett djup av 3,5-4,5 m under befintlig markytan.

## 8 Sättningar

Om byggnaderna grundläggs enligt avsnitt 9.1 nedan kommer sättningar på mindre än ca 1 cm/våning att uppstå.

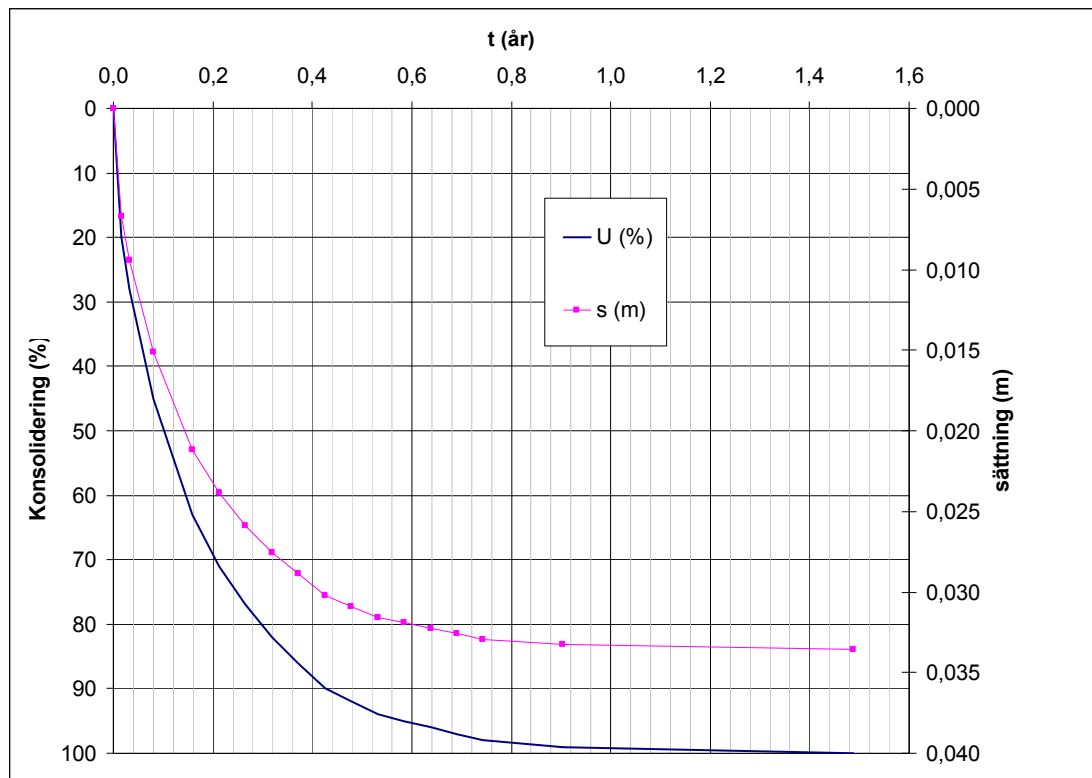
För beräkningar har ca 10 kPa last ökning/våning använts.



**Figur 7: Resultat av sättningsberäkningar - byggnader**

80 % av sättningar beräknas tas ut redan efter ca sex månader och 100 % av sättningar efter ca tolv månader.

En höjning av befintlig markyta med t ex en meter (lastökning med 20 kPa) kommer att ge upphov till maximalt ca 3 cm sättning.



**Figur 8: Resultat av sättningsberäkningar – höjning av befintlig markytan**

80 % av sättningar beräknas tas ut redan efter ca sex månader och 100 % av sättningar efter ca tolv månader.

## 9 Stabilitet

Inga problem med stabiliteten förväntas.

## 10 Grundläggning och rekommendationer

### 10.1 Byggnader

Grundläggningsförhållandena inom området för bostadsbebyggelse är relativa goda då undergrunden består av fast lera som underlagras av morän/friktingsjord.

Planerade byggnader kan grundläggas på konventionellt sätt med utbredda plattor på lera. Alternativt kan längsgående grundsulor alternativ plinter i lera användas.

Sedvanliga dräneringsåtgärder med dränerande kapillärbrytande lager (minst 0,15m) och dräneringsledning skall utföras. Kapillärbrytande lager görs av tvättad

makadam på fiberduk. Ett alternativ är ett dränerande lager av grus och kapillärbrytande frigolit.

Schaktslänter kan utföras med släntlutning 2:1 eller flackare. Öppet schakt skall skyddas mot väta.

Eventuell Schakt utförs i leran som har en begränsad grundvattentillrinning varför bortledning av inläckande grundvatten erfordras i samband med schaktarbeten. I samband med detaljprojektering bör man kontrollera grundvattennivån närmare antingen genom installation av grundvattenrör eller grävning av provgropar.

När det gäller byggnaderna som ligger i närheten av gruvgången, se kapitel 10.5.

Det rekommenderas att inte bygga över den gamla märgelgrav utan att jordförhållanden först utredas. Om en byggnad placeras över denna kan det vara aktuellt att schakta ur fyllnadsmassorna och fyllas igen med ett gruslager alternativt grundförstärkning med pålar eller plintar.

## 10.2 Hårdgjorda ytor

De eventuella hårdgjorda ytor som kommer anläggas i området kommer att ge upphov till begränsade sättningar. En höjning av befintlig markyta med t ex en meter kommer att ge upphov till maximalt ca 3 cm sättning. Om uppfyllnadshöjderna kan begränsas till maximalt denna höjd så behövs inga förstärkningsåtgärder för de hårdgjorda ytorna.

## 10.3 Gator

Gata överbyggnad grundläggs på terrass bestående av lera. Överbyggnad dimensioneras för materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4 i enlighet med AnläggningsAMA 10, tabell CB/1. Schaktbarhetsklass enligt BFR Rapport R140:1985 bedöms vara 2 i leran.

## 10.4 Infiltration

Förutsättningarna för infiltration av dagvatten i området är ogynnsamma. Detta på grund av att den underliggande jorden består av tät lera. Permabiliteten uppskattas till mellan  $10^{-9}$  m/s i leran.

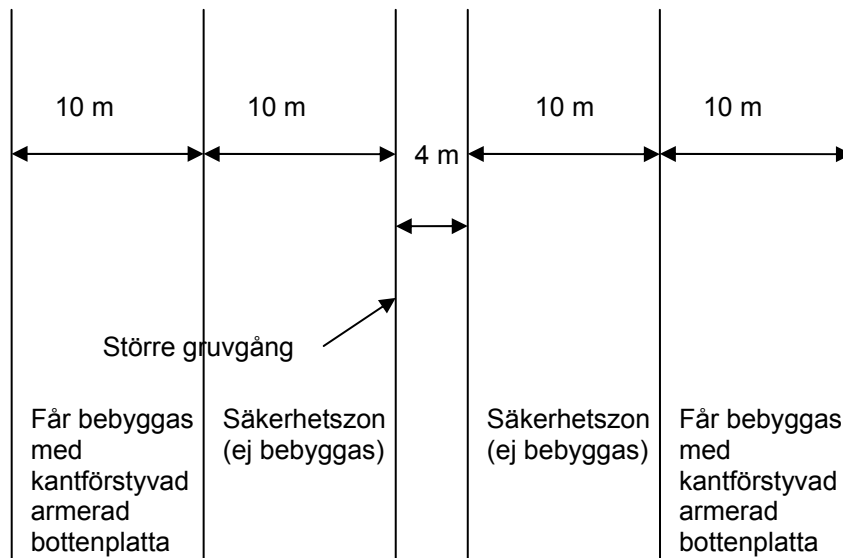
## 10.5 Speciella problem

Inom undersökningsområdet förekommer äldre gruvgångar på 30-40 m under ytan vilket på teoretiskt sett kan medföra en risk för framtida sättningar och ras. Enligt dokumenterad uppgifter har endast B-flötsen brutits i området vilket görs att denna risk är mindre. I norr har linjemetoden använts vilket också medför en mindre risk.

En större gruvgång (ca 4 m bredd) troligtvis en huvudtransport korsar området vilket medför en större risk.

Belastning från byggnation och eventuella uppfylland i området är försumbar i förhållande till jordens egen vikt ner till dessa nivåer och kommer genom lastspridning och valvverkan att ha en försumbar inverkan på gruvgångarnas stabilitet. När gruvgångarna var i bruk pågick en dränering vilket gjorde att belastning var mycket större på den tiden jämförd med det nuvarande läget där gruvgångarna är vattenfyllda. Det bedöms därför att risk för skadliga sättningar på grund av planerad bebyggelse föreligger ej.

För säkerhets skäl bör byggnader ej placeras över den större gruvgång då risk för framtida sättningar och ras är större. En säkerhets zon av 24 m anses lämpligt dvs 10 m var sin sida av gruvgången. Samtidig bör hus som ligger inom 20 m från denna större gruvgång, med hänsyn till lastspridning, utföras med en hel kantförstyvad armerad bottenplatta vilket överdimensioneras för att ta upp eventuella ojämna sättningar.



**Figur 9: Säkerhetszon för bebyggelse**

Ingen speciell åtgärder behövs för hus som planeras där linjebrytning har skett dvs i norr, då denna metoden gjorde att sättningar redan skedde i samband med att stämpar som takstöd vid fronten flyttades i efterhand.

Där gator planeras korsar den större gruvgången rekommenderas att de konstrueras med förstärkt överbyggnad vid korsningen för att bidra till att minska och/eller eliminera skaderisken.

## 10.6 Markföroreningar

Inga miljötekniska undersökningar har ingått i uppdraget dock inga tecka på föroreningar i samband med de utförda geotekniska fält undersökningar har observerats. Där mörkelgrav ligger i mitten av området kan det finnas markföroreningar i samband med tidigare infyllning av denna. Det rekommenderas att en miljöundersökning utförs under detaljprojekteringsskedet beroende på vad är planerad att bygga här.

## 11 Dimensionering

Byggnader kan grundläggas i geoteknisk klass GK 1 och säkerhetsklass 2 enligt Boverkets BKR där dimensionerande grundtrycksvärde sätts till 100 kPa. Om grundtrycket är högre ska byggnader grundläggas i GK 2.

Vid dimensionering av grundläggning samt beräkning av jordtryck och stabilitet kan följande materialegenskaper och partialkoefficienter förutsättas gällande geoteknisk klass 2 (GK2) och säkerhetsklass 2.

Material	Djup u my (m)	Egenskap	Karakteristiskt värde $f_k$	Partialkoefficient $\gamma_m$	
				Brottgräns	Bruksgräns
Packad fyllning av friktionsjord	0,0-0,5	Tunghet $\gamma_k$ (kN/m <sup>3</sup> ) över GW	18	1,0	1,0
		Tunghet $\gamma'_k$ (kN/m <sup>3</sup> ) under GW	11	1,0	1,0
		$\phi_k$ (°)	38	1,2	1,1
		E modul $E_k$ (MPa)	40	1,6	1,4
Lera	0,5-8,5	Tunghet $\gamma_k$ (kN/m <sup>3</sup> ) över GW	20	1,0	1,0
		Tunghet $\gamma'_k$ (kN/m <sup>3</sup> ) under GW	10	1,0	1,0
		$Cu_k$ (kPa)	30-60 (överste 1 m) och därunder 60	1,8	1,6
		E modul $E_k$ (MPa)	15	1,6	1,4
Morän	8,5-	Tunghet $\gamma_k$ (kN/m <sup>3</sup> ) över GW	20	1,0	1,0
		Tunghet $\gamma'_k$ (kN/m <sup>3</sup> ) under GW	11	1,0	1,0
		$\phi_k$ (°)	38	1,2	1,1
		E modul $E_k$ (MPa)	30	1,6	1,4

**Tabell 1: Karakteristisk jordmodell**

## 12 Referenser

”Utredning avseende risken för framtida ras och sättningar inom områden för stenkols- och lerbrytning inom Bjuvs kommun” upprättad av Geokonsult.