

Beställare: Burlövs kommun

Uppdrag: Kronetorpskolan, Burlöv

Teknisk PM Geoteknik

## Teknisk PM Geoteknik

Uppdrag  
Kronetorpsskolan  
Uppdragsnummer  
205841  
GNR  
21029  
Beställare  
Burlövs kommun  
Beställarens referens  
Gesa Hildebrand

Datum  
20/10/2021  
Revidering

Uppdragsledare  
Ludvig Ehlörsson  
Telefon  
+46 72 553 19 46  
Mail  
ludvig.ehlörsson@afry.com

Upprättad av:  
Kristofer Husbjörk  
Granskad av:  
Bo Westerlund

## GEOTEKNISK UNDERSÖKNING KRONETORPSKOLAN BURLÖV

TEKNISK PM GEOTEKNIK

## Innehållsförteckning

1	Objekt .....	3
2	Syfte .....	3
3	Underlagsmaterial .....	4
3.1	Allmänt .....	4
3.2	Utförd undersökning.....	4
3.3	Tidigare undersökningar.....	4
4	Styrande dokument .....	4
5	Planerad byggnation .....	4
6	Markförhållanden och topografi.....	4
7	Geotekniska förhållanden.....	5
7.1	Allmänt .....	5
7.2	Jordlagerförhållanden .....	5
7.3	Jordens materialegenskaper .....	6
8	Hydrogeologiska förhållanden.....	6
9	Sättning .....	7
10	Stabilitet .....	7
11	Geotekniska rekommendationer.....	7
11.1	Allmänt .....	7
11.2	Schaktarbeten .....	7
11.3	Grundvattenhantering/länshållning .....	7
11.4	Packning och uppfyllnad.....	7
11.5	Byggnader och konstruktioner .....	8
11.6	Markradon .....	8
12	Dimensionering .....	8
12.1	Allmänt .....	8
12.2	Härledda värden och värderade medelvärden .....	9
12.3	Dimensionerande grundvattennivå .....	9
12.4	Partialkoefficienter .....	9
12.5	Omräkningsfaktor .....	9
13	Kontroll.....	9

## 1 Objekt

På uppdrag av Burlövs kommun har AFRY utfört en översiktlig geoteknisk markundersökning i norra delen av Arlöv.

Aktuellt område är beläget i de centrala delarna av Burlövs kommun mellan Åkarp och Arlöv centrum, och begränsas i norr av Mossvägen och i sydöst av Lundavägen och i väst av Åkarp-Burlövs Tennisklubb. På fastigheten planeras byggnation av en skola i tre plan med tillhörande idrottshall och eventuellt ett parkeringshus.

I Figur 1 nedan är undersökningsområdet markerat med blåa elipser.



Figur 1: Undersökningsområdet är markerat med rödfärgad polygon. Utklipp från Google Earth.

## 2 Syfte

Föreliggande PM är en beställarhandling och kan utnyttjas som underlag för fortsatt projektering. Vid upprättande av bygghandlingar inarbetas geotekniska uppgifter och rekommendationer som överensstämmer med planerat grundläggningsarbete.

## 3 Underlagsmaterial

### 3.1 Allmänt

Följande underlagsmaterial har använts i detta uppdrag:

- *Information om uppdraget har erhållits från beställaren*
- *Jordarts- och jorddjupskartor har inhämtats från Sveriges geologiska undersöknings (SGU) tjänst Kartgeneratören (<https://www.sgu.se/>)*
- *Ledningsunderlag har inhämtats från Post- och telestyrelsens (PTS) tjänst Ledningskollen ([www.ledningskollen.se](http://www.ledningskollen.se))*

### 3.2 Utförd undersökning

Resultat från utförd fältundersökning redovisas i:

- *Markteknisk Undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Kronetorpsskolan Burlöv, upprättad av AFRY, uppdragsnummer 205841, daterad 2021-10-20.*

### 3.3 Tidigare undersökningar

För tidigare undersökningar, se MUR.

## 4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2 med tillhörande nationell bilaga samt Boverkets BFS 2011:10. Tillämpnings dokument enligt IEG ska användas för respektive konstruktionstyp.

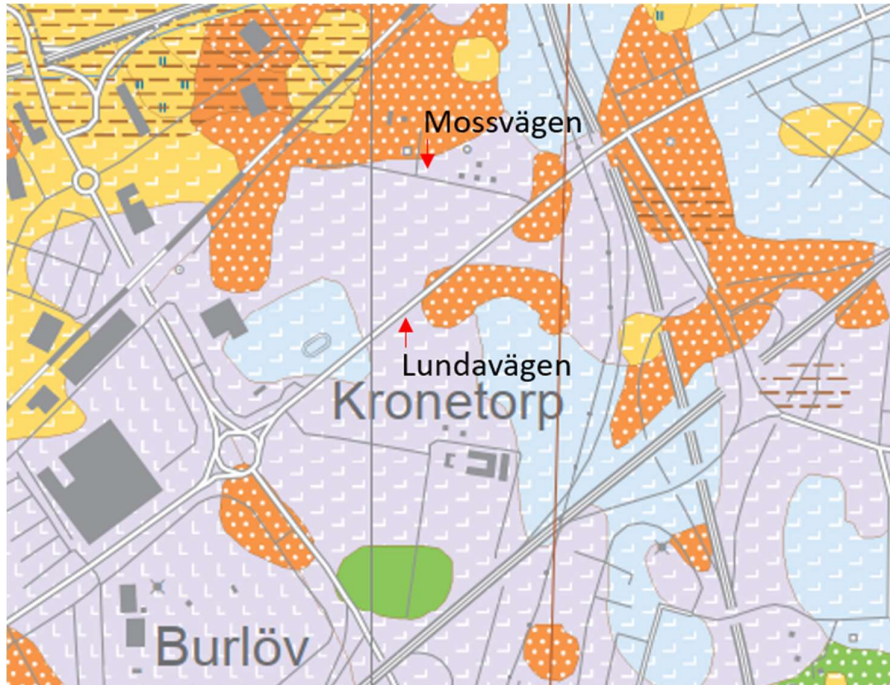
## 5 Planerad byggnation

Burlövs kommun i sydvästra Skåne planerar att bygga en ny skola i den blivande stadsdelen Kronetorpstaden, benämnt "Kronetorpsskolan". Den nya skolan skall utföras med 3 våningsplan, med tillhörande idrottshall och eventuellt ett parkeringshus. Mer detaljerade uppgifter så som placering eller laster saknas vid upprättandet av detta PM.

## 6 Markförhållanden och topografi

Markytan inom undersökningsområdet utgörs huvudsakligen av gräsyta/ängsmark. Topografien varierar i undersökningsområdet där marknivån i utförda undersökningspunkter varierar mellan ca +11 i syd och ca +8,0 i norr.

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs den ytliga jorden inom undersökningsområdet av lermorän, samt en liten del grus i sydöstra delen av undersökningsområdet som angränsar till Lundavägen, se Figur 2. Jorddjupet uppgår till mer än 50 m, enligt SGU:s jorddjupskarta.



Figur 2: Utdrag från jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Lilafärgat representerar lermorän och mörkt orange representerar grus (svallsediment).

## 7 Geotekniska förhållanden

### 7.1 Allmänt

De geotekniska förhållandena har utvärderats från genomförda störda provtagningar (skruvprovtagning), CPT-sonderingar och hejarsonderingar. Fri vattenyta i öppna borrhål har observerats, och det har även installerats grundvattenrör.

### 7.2 Jordlagerförhållanden

Utförda undersökningar visar att jordlagerföljden inom undersökningsområdet består av **mullhaltig jord av främst sand** som delvis överlagrar **lermorän** och delvis överlagrar annan **sand**.

**Mullhaltig jord** förekommer överst i alla punkter och är mellan 0,2 och 0,6 m tjock.

**Sand** förekommer dels under den mullhaltiga jorden i fyra av borrhållena och dels som ett mellanlager i lermoränen. Sanden har låg till medelhög fasthet. I punkt 21AF09 förekommer sand djupare än i övriga undersökta punkter där en hög till mycket hög relativ fasthet. Sanden är ställvis siltig.

**Lermorän** förekommer dels under sanden samt dels direkt under den mullhaltiga jorden. Lermoränen är ställvis sandig och återfinns djupare ner i lagerföljden. Underkant lermorän har endast påträffats i en av undersökningspunkterna, 21AF09, där lermoränen underlagras av sand.

I undersökningspunkt 21AF05 avslutades CPT-sondering på 5,5 m djup under befintlig markyta och på djup 5,7 m i punkt 21AF10 utan att stopp uppnåtts.

### 7.3 Jordens materialegenskaper

Materialegenskaperna för förekommande naturliga jordlager är bedömda enligt AMA Anläggning 20 och presenteras i Tabell 7.1 nedan.

Tabell 7.1: Materialtyp och tjälfarlighetsklass för förekommande naturliga jordarter inom undersökningsområdet.

Material	Materialtyp	Tjälfarlighet
Lermorän	4B	3
Sand	2	1
Siltig sand	3B	2

## 8 Hydrogeologiska förhållanden

Fri vattenyta har observerats vid utförandet av skruvprovtagning i samtliga undersökningspunkter förutom 21AF01. Fri vattenyta låg då mellan 1,9 och 4 m under befintlig markyta, motsvarande en nivåer på mellan +4,6 och +7,8.

Filterförsedda grundvattenrör som har installerats i undersökningspunkterna 21AF02, 21AF04, 21AF05 och 21AF09 benämns 21AF02GV, 21AF04GV, 21AF05GV samt 21AF09GV. Nivåmätning av grundvattenytan i dessa rör har utförts vid två tillfällen i punkt 21AF02GV och tre tillfällen i övriga grundvattenrör. Resultat av grundvattenmätningar redovisas i Bilaga 6.

Uppmätta grundvattennivåer i de grundvattenrör som har installerats framgår i Tabell 8.1 nedan.

Tabell 8.1: Avläsningar av grundvattenrör och resultat.

Grundvattenrör	Datum för mätning	Djup (m under markytan)	Nivå
21AF02GV	2021-09-10	2,94	+6,00
	2021-09-23	2,30	+6,64
21AF04GV	2021-09-09	2,59	+6,00
	2021-09-10	2,30	+6,29
	2021-09-23	2,30	+6,29
21AF05GV	2021-09-09	9,85	+0,00
	2021-09-10	1,93	+7,92
	2021-09-23	1,92	+7,93
21AF09GV	2021-09-09	2,83	+6,96
	2021-09-10	2,21	+7,58
	2021-09-23	2,27	+7,52

Grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid och kan tidvis stå både högre och lägre än vad som här angivits.

## 9 Sättningar

Den övre jorden består av mullhaltig sand, vilken skall skiftas ur innan arbete då mulljord är organiskt och därmed sättningsbenäget.

Även de under mulljorden förekommande jordarna, bedöms vara något sättningsbenägna, varför sättningarna måste kontrolleras noggrant när placering och laster är kända. Särskilt gäller det områden med mäktigare lager av löst lagrad sand.

## 10 Stabilitet

Enligt resultat från utförd undersökning samt områdets topografi bedöms det ej föreligga någon risk för stabilitetsproblem.

## 11 Geotekniska rekommendationer

### 11.1 Allmänt

Grundläggningsarbetena skall dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras i geoteknisk kategori 2 (GK2) samt säkerhetsklass 2 (SK2).

### 11.2 Schaktarbeten

Schaktarbetena ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17 samt anvisningar i skriften *Schakta säkert- Säkerhet vid schaktning i jord, Svensk Byggtjänst 2015*.

Släntlutningar för schakter skall utöver typ av jordlager, anpassas efter väderlek, schaktdjup och närhet till grundvattenytan. Grunda schakter bedöms kunna utföras med släntlutningen 1:1,5 i sand. Vid schakt i lermorän kan släntlutning 1:1 utnyttjas.

Det ska beaktas att det förekommer skikt/lager av friktionsjord i lermoränen. Blottlagda släntytor kan därmed behöva förses med erosionsskydd vid schakt, särskilt om dessa förekommer under grundvattenytan.

Schaktbottenbesiktning skall utföras av geotekniskt sakkunnig innan grundläggningsarbeten påbörjas.

Eventuella upplagsmassor som uppkommer i samband med schakt skall placeras på säkert avstånd från schaktkrön.

### 11.3 Grundvattenhantering/länshållning

Samtliga schaktarbeten i området skall utföras i torrhet. Grundvattensänkande åtgärder kan därför komma att krävas inför och under utförandet av schakt- och grundläggningsarbeten beroende på schaktdjup. Vid schaktarbeten rekommenderas att grundvattentrycknivån vid behov sänks av till minst ca 0,5 m under planerad schaktbottenivå. Tillfällig och lokal sänkning av grundvattenytan kan sannolikt utföras med pumpgropar i schakten men beredskap för vacuummetoder, exv. wellpoint, bör finnas vid djupare schakter i sand. Pumpvatten bör passera sedimentationsanordning innan utsläpp i recipient.

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom erforderlig pumpning. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken. Länsstyrelsen bör kontaktas i frågan om avsänkning är aktuell.

### 11.4 Packning och uppfyllnad

Fyllning, återfyllning och packning ska genomföras vid torr väderlek och utföras enligt anvisningar i AMA Anläggning. Fyllning får inte utföras på tjälad jord eller med tjälade massor.



## 11.5 Byggnader och konstruktioner

Den mullhaltiga sanden skall skiftas ur då den är sättningsbenägen.

Vid detaljprojektering av byggnader behöver undersökningspunkterna förtätas och anpassas utifrån planerade konstruktioner och anläggningar enligt SS-EN 1997-2.

Lättare byggnader och anläggningar bedöms efter avbanning av jordmån och vegetationstäckte, kunna grundläggas direkt på mark i större delen av det nu undersökta området.

Byggnader i flera plan kräver analyser av byggnadernas stomsystem, lasternas storlek och fördelning för en säkrare analys av acceptabla sättningsdifferenser. Sådana analyser kan medföra att differenssättningarna blir för stora och att byggnader behöver grundförstärkas.

## 11.6 Markradon

Radonmätning har utförts i två undersökningspunkter, 21AF03 och 21AF09 under perioden 2021-09-09 till 2021-09-. Mätningen har utförts med nedgrävda detektorer utrustade med spårfilm. Detektorerna har installerats på 0,7 m under befintligmarkyta. Radonanalysen har utförts av Radonanalys – GJAB i lund och resultaten presenteras i Tabell 11.1 nedan.

Tabell 11.1: Analysresultat av markradon.

Undersökningspunkt	Datum för mätning	Djup (m under markytan)	Radonhalt på djupet 1 m (kBq/m <sup>3</sup> )
21AF03	2021-09-09 – 2021-09-23	0,7	53,8 ± 9,6
21AF09	2021-09-09 – 2021-09-23	0,7	52,7 ± 9,4

Vid bedömning av mätresultatet måste hänsyn tas till bland annat årstid, jordart och grundvattenförhållanden. Radonhalten i marken kan vara högre vid andra årstider då grundvattennivåerna är lägre eller efter dränering.

Enligt Boverkets rekommendationer för klassning av mark ur radonsynpunkt utgör mark där radonhalten understiger 10 kBq/m<sup>3</sup> lågriskmark. Mark med halter mellan 10 och 50 kBq/m<sup>3</sup> är normalriskmark och mark med halter över 50 kBq/m<sup>3</sup> är högriskmark.

Baserat på resultat från markradonmätningen ligger radonhalterna inom högriskintervallet och därför bedöms det att radonsäkert byggande behövs vid nybyggnation.

För mer information om radonskyddat byggande hänvisas till Boverket.

## 12 Dimensionering

### 12.1 Allmänt

Dimensionering utförs enligt EuroKod, SS-EN 1997-1. Grundläggningen bedöms hänföras till geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2,  $\gamma_d=0,91$ ).

Grundläggningsmetod utförs i enlighet med plattor och dimensioneras därmed enligt dimensioneringsätt DA3.

Dimensioneringen utförs med partialkoefficientmetoden, varvid dimensionerande parametervärden bestäms enligt följande:  $X_d = \frac{1}{\gamma_m} \cdot X_k = \frac{1}{\gamma_m} \cdot \eta \cdot \bar{X}$  där

$\gamma_m$  = fast partialkoefficient för material

$X_k$  = karakteristiskt värde

$\eta$  = omräkningsfaktor för aktuell geokonstruktion

$\bar{x}$  = värderat medelvärde baserat på härledda materialparametervärden

## 12.2 Härledda värden och värderade medelvärden

Inga härledda värden har tagits fram i detta skede utan skall tas fram vid detaljprojektering.

## 12.3 Dimensionerande grundvattennivå

Ingen dimensionerande grundvattennivå har tagits fram i detta skede.

## 12.4 Partialkoefficienter

I Tabell 12.1 anges partialkoefficienter för jordparametrar,  $\gamma_m$ , enligt SS-EN 1997-1.

Tabell 12.1: Partialkoefficienter för jordparametrar,  $\gamma_m$ .

Material	Symbol	$\gamma_m$
Friktionsvinkel, $\varphi'$	$\gamma_{\varphi'}$	1,3
Elasticitetsmodul $E$	$\gamma_E$	1,0
Tunghet, $\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0
Odränerad skjuvhållfasthet, $c_u$	$\gamma_{c_u}$	1,5
Effektiv kohesion, $c'$	$\gamma_{c'}$	1,3

## 12.5 Omräkningsfaktor

Byggnadskonstruktören ska, vid beräkning av karakteristiska materialparametervärden, använda omräkningsfaktorn  $\eta$  för varje geokonstruktion enligt anvisningar i EuroKod, SS-EN 1997-1 med nationell bilaga samt IEG tillämpningsdokument.

# 13 Kontroll

Innan grundläggningsarbeten påbörjas skall entreprenören upprätta en arbetsberedning för planerade arbeten. Allt arbete skall bedrivas med sådan försiktighet att befintliga ledningar och kablar samt närliggande byggnader och anläggningar inte skadas. Arbetsberedningen skall innefatta krav på utförande, uppföljning och dokumentation av arbetena.

Schaktnings- och grundläggningsarbetena bör ske i samråd med geoteknisk sakkunnig. Geoteknisk kontroll skall utföras enligt av entreprenören upprättat kontrollprogram med inriktning på:

- *Kontroller med hänsyn till avvikande förhållanden såsom jordart och dess fasthet.*
- *Schaktbottenbesiktning ska utföras av geotekniskt sakkunnig innan grundläggningsarbetena påbörjas.*
- *Kontroll av grundvattennivån vid arbeten nära eller under grundvattennivån.*
- *Packning för sättningskritiskauppfyllnader.*

## **AFRY Transportation**

Geoteknik Syd, Malmö

*Kristofer Husbjörk*