

## **TELESTAD POSTGÅRD 13:29 I VÄXJÖ**

TEKNISK PM GEOTEKNIK

2020-04-30

<b>DOKUMENTINFORMATION</b>	
Uppdrag	Telestad Postgård 13:29 i Växjö
Uppdragsnummer	783045
Datum	2020-04-30
Revidering	

Beställare	Arkitektbolaget
Beställarens referens	Johannes Debus

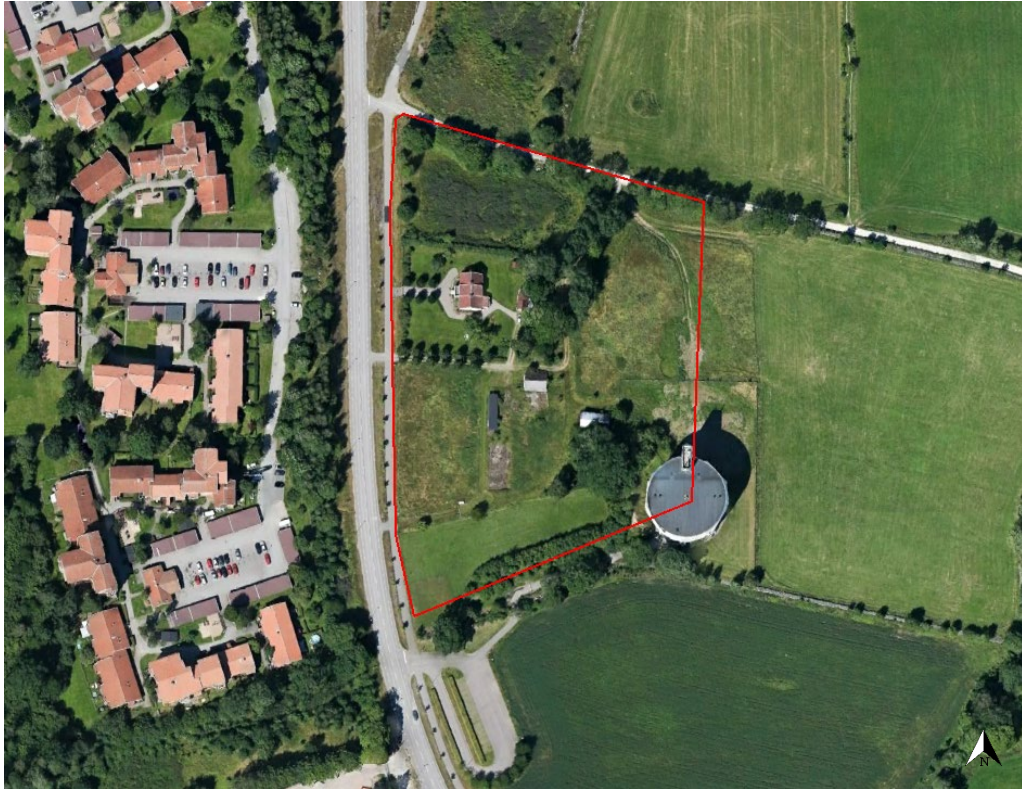
Uppdragsledare	Moa Hansson Broman Tfn. 010- 505 39 29 Mail: <a href="mailto:moa.h.broman@afry.com">moa.h.broman@afry.com</a>	
Upprättad av	Hanna Nilsson	
Granskad av	Marcus Hardt Tfn: 010 – 505 46 62 Mail: <a href="mailto:marcus.hardt@afry.com">marcus.hardt@afry.com</a>	

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>UPPDRAG</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SYFTE</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>UNDERLAGSMATERIAL</b>	<b>5</b>
3.1	Allmänt	5
3.2	Utförd undersökning	5
<b>4</b>	<b>STYRANDE DOKUMENT</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>PLANERAD BYGGNATION</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>MARKFÖRHÅLLANDEN OCH TOPOGRAFI</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>6</b>
7.1	Allmänt	6
7.2	Jordlagerförhållanden	6
7.3	Jordens materialegenskaper	7
<b>8</b>	<b>HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>SÄTTNINGAR</b>	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>GEOTEKNISKA REKOMMENDATIONER</b>	<b>8</b>
10.1	Allmänt	8
10.2	Schaktarbeten	8
10.3	Grundvattenhantering	9
10.4	Packning och uppfyllnad	9
10.5	Anläggning av hårdgjorda ytor	9
10.6	Byggnader och konstruktioner	10
10.7	Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)	10
<b>11</b>	<b>DIMENSIONERING</b>	<b>10</b>
11.1	Allmänt	10
11.2	Härledda värden och värderade medelvärden	10
11.3	Partialkoefficienter	11
11.4	Omräkningsfaktor	11
11.5	Dimensionerande grundvattennivå	11
<b>12</b>	<b>KONTROLL</b>	<b>12</b>

# 1 Uppdrag

På uppdrag av Arkitektbolaget har AFRY utfört en översiktlig geoteknisk markundersökning för ett planområde på fastigheten Telestad Postgård 13:29 i Växjö kommun, Kronobergs län.



Figur 1. Översiktskarta över aktuellt område. Ungefärligt undersökningsområde är markerat med röd linje. Karta från Google Maps.

# 2 Syfte

Syftet med den geotekniska markundersökningen har varit att fastställa jordlagerföljd samt jordlagrens tekniska egenskaper. Resultaten ska utgöra underlag vid detaljplanearbete. Denna PM är ett projekteringsunderlag och behandlar endast rekommendationer och synpunkter för projekteringskedet.

## 3 Underlagsmaterial

### 3.1 Allmänt

Följande underlagsmaterial har använts i detta uppdrag:

- *Ledningsunderlag inhämtad från Ledningskollen.*
- *Förslag till detaljplan, tillhandahållen av beställaren*
- *Digital grundkarta, tillhandahållen av beställaren*
- *Jordartskartan SGU*
- *Jorddjupskartan SGU*

### 3.2 Utförd undersökning

Resultat från utförd fältundersökning redovisas i:

- *Markteknisk Undersökningsrapport (MUR), Geoteknik, Telestad Postgård 13:29, upprättad av AFRY, uppdragsnummer 783045, daterad 2020-04-30.*

## 4 Styrande dokument

Denna PM ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. Tillämpningsdokument enligt IEG ska användas för respektive konstruktionstyp.

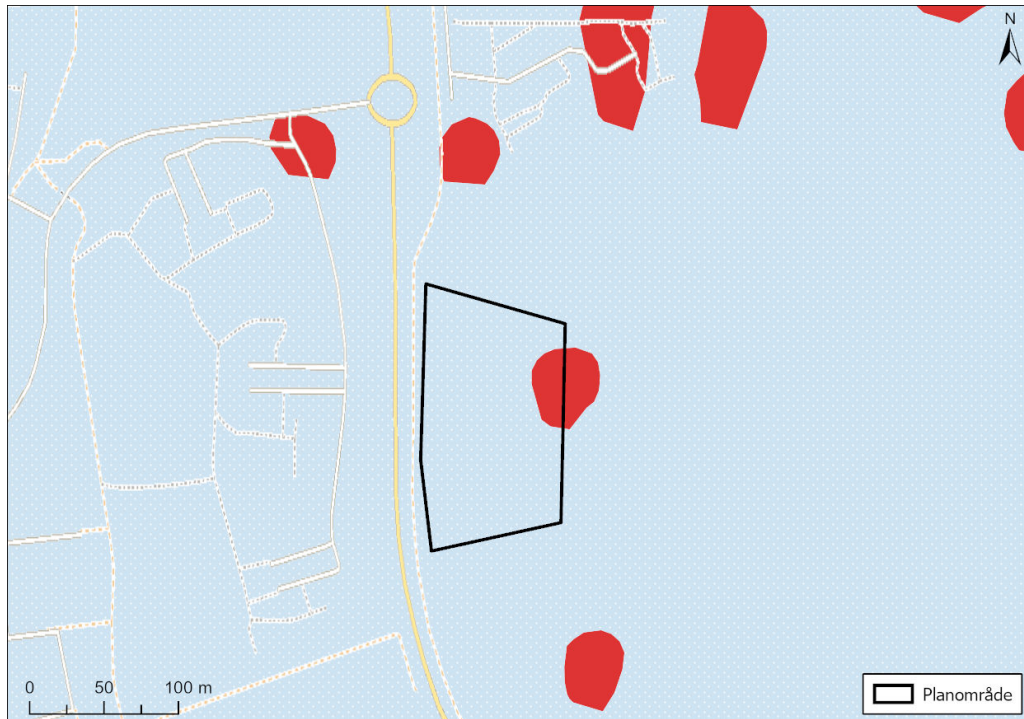
## 5 Planerad byggnation

Undersökningsområdet skall planläggas för framtida bostadsbebyggelse i form av lägenheter.

## 6 Markförhållanden och topografi

Aktuellt undersökningsområde sluttar svagt ner mot Teleborgsvägen i väster. Uppmätt marknivå i utförda undersökningspunkter varierar mellan +198,1 och +203,4. Markytan utgörs huvudsakligen av gräsbevuxen mark med förekommande buskar och träd. Området begränsas av Teleborgsvägen i väst, lokalväg i norr, parkering i syd och vattentorn i sydöst, se figur 1.

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs den ytliga jorden inom undersökningsområdet huvudsakligen av sandmorän och i nordöstra delen av undersökningsområdet påträffas berg i dagen, se figur 2. Enligt SGU:s jorddjupskarta är jorddjupet 3–5 m inom merparten av undersökningsområdet och 0-3 m i den nordöstra delen.



Figur 2. Jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). Ljusblått område med vita prickar representerar sandig morän och rött område representerar berg i dagen (urberg).

## 7 Geotekniska förhållanden

### 7.1 Allmänt

De geotekniska förhållandena har utvärderats från genomförda störda provtagningar (skruvprovtagning), viktsonderingar samt JB-sonderingar. Vidare har även grundvattenrör installerats i punkterna 20AF02 och 20AF04.

### 7.2 Jordlagerförhållanden

Observera att nedanstående beskrivning är en generaliserande bedömning av jordartsförhållandena inom området. Avvikande förhållanden kan inte uteslutas.

Den geotekniska undersökningen visar att jordlagerföljden inom undersökningsområdet huvudsakligen utgörs av **fyllning** som överlagras **siltig sandmorän**. Därefter har berg påträffats.

**Fyllningen** påträffas överst i lagerföljden och består av sandig och grusig mulljord (materialtyp 6A, tjälfarlighetsklass 3). Fyllningen har mäktighet på ca 0,5 m i hela undersökningsområdet med undantag för 20AF08 där fyllningens mäktighet är 0,9 m och i punkt 20AF06 där jorddjupet endast är 0,15 m innan berg påträffas.

**Siltig sandmorän** påträffas under fyllningen och har en mäktighet på 1,1–2,2 m i undersökningsområdet med undantag för punkt 20AF06 där berg i dagen påträffas. Utvärdering av viktsonderingen av den siltiga sandmoränen har endast gjorts med få mätningar eftersom sonden inte kunde neddrivas ytterligare. Erfarenhetsmässigt har sandmoränen fast till mycket fastlagringstäthet med en friktionsvinkel på 38° och E-modul på ca 20 MPa.

**Berg** påträffas på 2,5–3,1 m djup i den södra delen av undersökningsområdet, 1,7–2 m djup i nordvästra delen och i östra delen ligger berget ytligt på 0,15 m.

Skruvprovtagning utfördes till 0,9 till 1,7 m djup, med undantag på 20AF06 där jordtäcket var tunt. Viktsonderingen har avslutats i samtliga punkter mellan 0,2 till 0,9 m djup då sonden ej kunde neddrivas ytterligare, enligt för metoden normalt förfarande (SGF stoppkod 91). JB-sonderingen har förmodat berg (kod 95) i samtliga punkter.

### 7.3 Jordens materialegenskaper

Materialegenskaperna för den naturligt lagrade jorden är bedömda enligt AMA Anläggning 17 och presenteras i tabell 1 nedan. Observera att bedömda materialegenskaper för fyllningen kan variera efter fyllningens sammansättning. Sammansättningen kan variera beroende på tillgängligt material vid tillfället för uppfyllnad.

Tabell 1 Material och tjälfarlighetsklass

Material	Materialtyp	Tjälfarlighet
Fyllning: Sandig mulljord	6A	3
Siltig sandmorän	4A	3

## 8 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenrör har installerats i punkt 20AF02 20AF04. Grundvattenrör benämns 20AF02GV och 20AF04GV. Nivåmätning av grundvattenytan i dessa rör har utförts vid ett tillfälle under april 2020. Resultat av grundvattenmätningen redovisas i tabell 2.

Grundvattenytans nivå kan förväntas variera med nederbördsförhållanden och årstid. I april månad står grundvattennivåerna generellt sett högt i denna del av Sverige.

Tabell 2. Utförda nivåmätningar av grundvattenytan samt resultat.

Grundvattenrör	Datum för mätning	Djup (m under markytan)	Nivå (+)
20AF02GV	2020-04-23	Torr	+195,8
20AF04GV	2020-04-23	2,4	+197,2

## 9 Sättningar

Inga sättningsberäkningar har utförts. Inga laster eller design har funnits tillgängliga för beräkning. Sättningsberäkningar utförs i byggnadskonstruktörens regi då aktuella förutsättningar tagits fram.

Med normala laster som nedförs i sandmorän kommer dock erfarenhetsmässigt inte några skadliga sättningar att uppstå.

## 10 Geotekniska rekommendationer

### 10.1 Allmänt

Grundläggningsarbetena skall dimensioneras, planeras, utföras och kontrolleras i geoteknisk kategori 2 (GK2) samt säkerhetsklass 2 (SK2). Eventuella mindre komplementbyggnader bör dock kunna utföras med konventionell ytlig plattgrundläggning som dimensioneras i GK1 med ett tillåtet grundtryck på 200 kPa.

Innan terrassering av vägar och grundläggning av byggnader och VA-ledningar utförs skall all förekommande organisk jord avlägsnas.

All grundläggning skall ske på torr och frostfri mark samt på fast och ostörd schaktbotten. Grundläggning av byggnader och hårdgjorda ytor får inte utföras på tjälat material.

### 10.2 Schaktarbeten

Schaktarbetena ska utföras i enlighet med AMA Anläggning 17 samt anvisningar i skriften Schakta säkert.

Släntlutningar för schakter anpassas efter jordens friktionsvinkel samt väderlek, schaktdjup och närhet till grundvattenytan. Grunda schakter kan ovan grundvattenytan vanligen utföras med släntlutningen 1:1,5 i friktionsjord (sand, grus eller morän).

Schaktbarhetsklass för förekommande jordar bedöms enligt Rapport R130:1985, utgiven av Bygghälsöversynsmyndigheten. Förekommande siltig sandmorän bedöms tillhöra schaktbarhetsklass 4, se tabell 3.

*Tabell 3. Schaktbarhetsklass för jordtyper i undersökningsområdet.*

Jordart	Schaktbarhetsklass
Mulljord	1
Sandmorän	4

Schaktbottenbesiktning skall utföras av geotekniskt sakkunnig innan grundläggningsarbeten påbörjas.



Eventuella upplagsmassor som uppkommer i samband med schakt skall placeras på säkert avstånd från schaktkrön. Detta avstånd skall bestämmas genom en stabilitetsberäkning.

Förekommande jordar, både morän och sandiga och siltiga sediment är flytbenägna och erosionskänsliga vid vattenmättnad vilket måste beaktas vid bearbetning under nederbörds- och snösmältningsperioder, samt vid schakt under grundvattenytan. Slänter bör därmed förses med erosionsskydd.

Schakt- och grundläggningsarbeten bör utföras under torra väderleksförhållanden. Schaktbotten skall omgående skyddas med utläggning av dränerande lager för att undvika uppmjukning av vatten och mekanisk påverkan.

### 10.3 Grundvattenhantering

För schaktarbeten under eller i närheten av grundvattenytan kan en temporär grundvattensänkning vara nödvändig. Grundvattensänkningen ska ske till en nivå motsvarande fri vattenyta av minst 0,5 m under planerad schaktbotten. Mindre avsänkningar förväntas kunna utföras genom pumpning i lämpligt utformade filterförsedda pumpgropar i schakten alternativt wellpoints med vakuum.

För omhändertagande av inströmmande yt- och grundvatten ska schaktbotten utföras med fall till diken som i sin tur leds till pumpgroparna. Pumpvatten ska 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. Avsänkning och länshållning dimensioneras och ansvaras av entreprenören.

### 10.4 Packning och uppfyllnad

Generell uppfyllning inom området vid terrasseringsarbeten bedöms kunna utföras utan problem efter att all organisk jord grävts bort.

Uppfyllning under konstruktioner skall utföras med material av materialtyp 4A enligt AMA Anläggning 17 Tabell CE/1. Packning skall utföras enligt AMA Anläggning 17 Tabell CE/4.

Fyllning, återfyllning och packning ska genomföras vid torr väderlek och utföras enligt anvisningar i AMA Anläggning 17. Fyllning får inte utföras på tjälad jord eller med tjälade massor. Materialet som används till fyllning ska vara kontrollerat med hänsyn till radon och vara fritt från föroreningar.

Packningskontroller kan lämpligen utföras med YPK (yttäckande packningskontroll) i kombination med CPT-sondering alternativt hejarsondering.

### 10.5 Anläggning av hårdgjorda ytor

Det rekommenderas att hårdgjorda ytor dimensioneras enligt AMA Anläggning 17 enligt tillåten tjällyftning och rådande jordlager- och hydrogeologiska förhållanden.

Bärligheten i området erbjuder troligtvis goda förutsättningar för grundläggning av nya byggnader. Under förekommande fyllning utgörs jorden huvudsakligen av siltig sandmorän, och skall betraktas som tjälfarlig på grund utav siltinnehåll. dvs materialtyp 4A och tjälfarlighetsklass 3 enligt AMA Anläggning 17.

## 10.6 Byggnader och konstruktioner

Grundläggning av byggnader/konstruktioner bedöms kunna utföras på konventionellt sätt inom undersökningsområdet. All organisk jord skall grävas ur.

Geotextil på schaktbotten som materialskiljande lager förordas.

## 10.7 Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Med hänsyn till rådande grundvattennivåer inom undersökningsområdet samt jordlagerföljden som huvudsakligen utgörs av genomsläppliga jordar (sandmorän) bedöms möjligheterna till LOD genom infiltration som lämpligt.

# 11 Dimensionering

## 11.1 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  
 $\eta$  = omräkningsfaktor för aktuell geokonstruktion  
 $\bar{X}$  = värderat medelvärde baserat på härledda  
Materialparametervärden

## 11.2 Härledda värden och värderade medelvärden

Härledda värden för hållfasthets- och deformationsegenskaper har utvärderats utifrån resultat från viktsonderingar.

Värderade medelvärden redovisas i tabell 4. De valda värdena medelvärdena gäller för dimensionering av platta på mark.

Tungheter är antagna enligt TK Geo 13.

Tabell 4. Värderade medelvärden. Observera att nivåer och djup här angivna är en grov generalisering då detta varierar inom undersökningsområdet.

Djup (m u my)	Nivå (+)	Jordart	Tunghet (kN/m <sup>3</sup> )	Effektiv tunghet (kN/m <sup>3</sup> )	Hållfasthets- egenskaper	E-modul (MPa)
0,5 – 2,1	+199,3 - +197,7	Sandmorän	$\gamma = 20$	$\gamma' = 12$	$\varphi' = 38^\circ$	$E = 20$

### 11.3 Partialkoefficienter

I tabell 4 anges partialkoefficienter för jordparametrar,  $\gamma_m$ , enligt SS-EN 1997-1.

Tabell 4. Partialkoefficienter för jordparametrar,  $\gamma_m$ .

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

### 11.4 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.

### 11.5 Dimensionerande grundvattennivå

Grundvattenytan har i grundvattenrör uppmätts till nivån +197,2 i den sydvästra delen av området och i den nordöstra delen av området uppmättes inte någon nivå då grundvattennivån inte hade stabiliserats. Grundvattennivåerna är uppmätta vid ett tillfälle.

Grundvattennivåerna uppmättes under april månad som generellt sett är en månad då grundvattennivåerna står relativt högt i denna del av Sverige. För att ta hänsyn till de säsongsvariationer i grundvattennivå som kan uppstå bör dimensionerande grundvattennivå ansättas till +197,7 på den sydvästra delen av området dvs 0,5 m högre än den högsta uppmätta nivån för att ta höjd för en potentiell högre grundvattennivå under april.

## 12 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 ska 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.*
- *Packningskontroll vid uppfyllnader överstigande 0,5 m.*

### **AFRY Transportation**

Geoteknik Mitt

Malmö



*Marcus Hardt*



*Hanna Nilsson*