

---

# GEOTEKNISK PM

---

NIVIKA FASTIGHETER

REVIDERING A, 2021-01-20

**Aftonfalken 1, Värnamo**

UPPDRAGSNUMMER 12708822

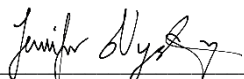
## GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



2020-08-19

SWECO CIVIL AB  
JÖNKÖPING GEOTEKNIK

FÖRFATTARE:



JENNIFER NYSTRÖM

GRANSKAD AV:



BJÖRN PETERSSON

**Detta GEOTEKNISKA PM har reviderats 2021-01-20, Revidering A.  
Följande ändringar har gjorts:**

**Kapitel 8.1 Grundläggning**

Uppdaterad med ny pålningstyp.

**Kapitel 9 Befintlig ledning**

Nytt kapitel avseende befintlig ledning söder om området.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Objekt</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Befintliga förhållanden</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Underlag för undersökningen</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Styrande dokument</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>Geoteknisk kategori</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Geotekniska förhållanden</b>	<b>2</b>
6.1	Jordlagerföljd	2
6.2	Hydrogeologiska förhållanden	2
6.3	Bergdjup	2
6.4	Markradon	3
<b>7</b>	<b>Geotekniska parametrar</b>	<b>3</b>
7.1	Härledda värden	3
7.2	Stabilitet och sättningar	4
<b>8</b>	<b>Geoteknisk rekommendation</b>	<b>5</b>
8.1	Grundläggning	5
8.2	Schakt- och markarbeten	5
8.2.1	Fyllning och packning	5
8.2.2	Grundvattensänkning	5
<b>9</b>	<b>Befintlig vattenledning</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>Dimensionering</b>	<b>6</b>
<b>11</b>	<b>Utförandeplan och kontrollplan</b>	<b>6</b>

## 1 Objekt

Sweco AB har på uppdrag av Nivika Fastigheter utfört en geoteknisk undersökning för att utreda förutsättningar för planerat bostadsområde.

Aktuellt undersökningsområde ligger i Värnamo kommun. Cirka 2,5 km öster om Värnamo station planerar Nivika Fastigheter att bygga bostadsområdet Aftonfalken inom fastigheten Aftonfalken 1 i Värnamo. Nivika Fastigheter planerar bebyggelse i form av flerbostadshus med 2 - 4 våningar utan källarvåning.

Syftet med den geotekniska undersökningen har varit att utreda markhållandet och geotekniska parametrar. Utredningen ska resultera i rekommendationer och förslagna åtgärder för att kunna bygga bostadsområdet.

*Detta PM ska enbart användas för ändamålets syfte.*

## 2 Befintliga förhållanden

Undersökningsområdet sluttar ner mot en Krycklebäcken i sydväst med uppmätta marknivåer från ca +154,7 till +150,5. Området är ca 1,2 ha och består av en asfalterad parkering inklusive en befintlig byggnad, samt av grönytor med växtligheter och träd.

Fastigheten är belägen i Nylund, Värnamo, där omgivningen utgörs av bostäder och förskolan Nylund. Området begränsas av Julias Väg i sydöst, samt av en Krycklebäcken i nordväst.

Den befintliga byggnaden är uppförd år 1947 och är grundlagd på pelare. I dagsläget innehåller byggnaden ytor för kontor, industri och verkstad, men planeras nu att rivas inför byggnation av bostadsområdet Aftonfalken.

Befintliga ledningar finns inom området, men redovisning av dessa ingår ej i denna geotekniska undersökningsrapport.

Området består enligt SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta av glacial grovsilt--finsand. Uppskattat jorddjup inom undersökningsområdet är enligt SGU:s jorddjupskarta, 5 – 20 meter under befintlig markyta.

## 3 Underlag för undersökningen

Utförda undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR), daterad 2020-08-19.

## 4 Styrande dokument

Detta Geotekniska PM ansluter till:

- SS-EN 1997-1
- AMA Anläggning 17
- SGI Rapporter (Information 1, 6 och 15)
- IEG Rapport 2:2008, Rev 2 – Tillämpningsdokument, Grunder

- IEG Rapport 6:2008, Rev 1 – Tillämpningsdokument Slänter och bankar
- IEG Rapport 8:2008, Rev 3 – Tillämpningsdokument Pålgrundläggning
- TK Geo 13, Krav och TR Geo 13, Råd

## 5 Geoteknisk kategori

Undersökningar har utförts i omfattning och typ, där de geotekniska förutsättningarna för objektet och tillhörande arbeten omfattas av geoteknisk kategori 2 (GK2).

## 6 Geotekniska förhållanden

### 6.1 Jordlagerföljd

Jordartsbenämning har utförts av fältgeotekniker i samband med skruvprovning. En geoteknisk undersökningsspunkt representerar en större yta, där jordlagerföljden inom området kan avvika från punkten på grund av lokala variationer.

Skruvprovtagning med upptagning av jordprover har genomförts ner till mellan 4,0 – 6,0 m under markytan där provtagningen avslutats utan att stopp erhållits.

Marken består generellt av ett övre täcke av antingen fyllning av sand eller sandig mulljord med mäktighet ca 0,2 – 1,1 m. Detta underlagras av finsand/sand med mäktighet ca 0,9 – 3,2 m, vilket motsvarar ner till nivåerna ca +148,7 till +149,4. Därefter förekommer dy/gyttja/torv med mäktighet på ca 0,3 – 1,9 m, vilket motsvarar ner till nivå ca +150,2. Sedan förekommer silt med mäktighet på ca 0,1 – 1,5 m, vilket motsvarar ner till nivå ca +145,5 till +150,1, därefter förekommer generellt lera till provtagningsstopp. I punkt SW2001 har ingen dy/gyttja/torv eller lera påträffats, där förekommer finsand/sand till provtagningsstopp.

### 6.2 Hydrogeologiska förhållanden

Lodning av grundvatten i grundvattenrör har uppmätts till ca 1,2 – 1,4 m under markytan, vilket motsvarar grundvattennivå ca +150,7 till +150,8. Det har även observerats fritt vatten i samband med skruvprovtagning ca 0,5 – 1,9 m under markytan, vilket motsvarar nivå ca +150,2 till +150,6.

Utförda grundvattenmätningar och observationer av fritt vatten redovisas i tillhörande Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik (MUR).

Grundvattenytan kan periodvis vara belägen på högre nivåer än det som nu uppmäts, exempelvis vid kraftig nederbörd eller snösmältning.

### 6.3 Bergdjup

Djup till bergöveryta är inte fastställd inom undersökt område.

Bergfria djup varierar mellan 18,7 – 32,3 m djup, baserad på utförda CPTu- och hejarsonderingar. I undersökningsspunkt SW2002 och SW2010 har stopp erhållit mot sten eller block vid ca 29,9 – 31,0 under markytan, och i punkt SW2008 och SW2012 har stopp

erhållit mot block eller berg vid ca 23,2 – 32,3 m under markytan. Observera att bergfria djup och nivåer enbart är giltiga för det läge i vilket sondering har utförts.

## 6.4 Markradon

Resultatet från radonmätningarna i området gav radonhalter i jordluft på mellan 1 - 13 kBq/m<sup>3</sup>, vilket klassar marken som normalradonmark. Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m<sup>3</sup> och lägre värden kan ha gett ett felaktigt resultat. Vid nybyggnation rekommenderas radonskyddande åtgärder för normalradonmark enligt Statens planverk rapport 59:1982.

## 7 Geotekniska parametrar

### 7.1 Härledda värden

Bedömning av generella jordparametrar baseras på resultat från utförda sonderingar, provtagningar samt empiriska värden från TK Geo 13, TR Geo 13 och SGI info 6.

*Tabell 1. Geotekniska materialegenskaper*

Jordart	Tunghet kN/m <sup>3</sup> $\gamma / \gamma'$	Deformations- egenskaper E-modul	Hållfasthets- egenskaper
Fyllning* (Sand, sandig Mulljord)	18 / 10	5 MPa	Friktionsvinkel $\phi$ [°]: 32°
Friktionsjord (Sand, Finsand, Silt)	18 / 10	10 MPa	Friktionsvinkel $\phi$ [°]: 34°
Dy / Gyttja / Torv	11 – 14 / 1 – 4	0,3 MPa	Odränerad skjuvhållfasthet $c_u$ : 6 - 10 kPa
Siltig lera, Lera (ner till ca 15,0 m u my)	17 / 7 – 9	3 MPa	Friktionsvinkel $\phi$ [°]: 28° Odränerad skjuvhållfasthet $c_u$ : 25 – 50 kPa
Siltig lera, Lera (från ca 15,0 m u my)	17 / 7 – 9	10 – 25 MPa	Friktionsvinkel $\phi$ [°]: 34° Odränerad skjuvhållfasthet $c_u$ : 50 – 150 kPa

\*Fyllningens egenskaper är svårbedömt, då det varierar beroende på innehållets materialegenskaper.

## 7.2 Stabilitet och sättningar

Inom området förekommer lager av finkorniga jordar med inslag av silt och lera som är flytbenägna, erosionskänsliga och förlorar hållfasthet vid vattenmättat tillstånd vilket måste beaktas vid schaktarbeten. Siltjordarna är dessutom mycket tjälfarliga.

På grund av lerförekomst inom området finns risk för sättningar, där sättningarnas storlek beror på lerans egenskaper samt tillförd last och storlek. Genom att grundlägga på spetsburna pålar anses risken försumbar. Detta förutsätter att markarbeten utförs enligt AMA 17.

Sättningsberäkning har utförts för byggnader med tillförd nettolast 20 kPa och 40 kPa som ger ca 5 - 15 cm sättning om plattgrundläggning skulle utföras.

Stabilitetsberäkningar har utförts mot Krycklebäcken enligt TK Geo 13, kapitel 2 för stabilitetsberäkningar i brottgränstillstånd och IEG:s tillämpningsdokument rapport 6:2008, Rev 1, Slänter och Bankar. Beräkningarna har utförts i programmet Slope/W, GeoStudio 2018 R2. Resultatet av stabilitetsanalysen i sektion A-A visar att planerad byggnad med nettolast 40 kPa uppfyller säkerhetsfaktorn för säkerhetsklass 2, SK2. Risk för skred mot Krycklebäcken anses inte förekomma.

Säkerhetsklass 2 (SK2) ger Säkerhetsklass ( $F_{EN}$ ) = 1,0

Faktorn  $\eta = \eta(1) \cdot \eta(2) \cdot \eta(3) \cdot \eta(4) \cdot \eta(5) \cdot \eta(6) \cdot \eta(7) \cdot \eta(8)$

Karakteristiskt värde har bedömts enligt formeln:  $X_k = \eta \cdot \bar{X}$

För beräkning av dimensionerande värden, när ett lågt värde är ogynnsamt gäller följande formel:  $X_d = \frac{1}{\gamma_M} \cdot X_k$

**Tabell 4.** Värde för fasta partialkoefficienten

	Partialkoefficient $\gamma_m$
Dränerad hållfasthet ( $\phi'_k$ och $c'$ )	1,3
Odränerad hållfasthet ( $c_u$ )	1,5
Tunghet ( $\gamma$ )	1,0

**Tabell 5.** Omräkningsfaktorer (n-faktorer) slänter och bankar

	Friktionsvinkeln $\phi'$	Odränerad skjuvhållfasthet $c_u$	Tunghet $\gamma'$
$\eta$	1,0	0,95	1,0
$\eta(1,2)$	1,0	0,95	-
$\eta(3)$	1,0	1,0	-
$\eta(4,5,6,7)$	1,0	1,0	-
$\eta(8)$	1,0	1,0	-

## 8 Geoteknisk rekommendation

### 8.1 Grundläggning

Grundläggning bedöms kunna utföras i geoteknisk kategori 2 (GK 2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

Borrade stålörspålar bedöms att vara en lämplig grundläggningsmetod för planerade byggnationer. En beräkning har utförts avseende borrade stålörspålar med syfte att ge underlag för preliminär projektering och kalkyl. Beräkningen har baserats på utförda hejarsonderingar som har uppskattad pållängd för borrade stålörspålar till ca 29 – 32 m, dvs till sonderingsstopp.

### 8.2 Schakt- och markarbeten

Schakt- och markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning 17.

Schakt kan utföras med slänt ner till 1 m. För bedömning av erforderliga släntlutningar samt vid djupare schakt än 1 m ska generella anvisningar i Arbetsmiljöverkets och Statens geotekniska instituts (SGI) skrift "Schakta säkert" beaktas.

#### 8.2.1 Fyllning och packning

Packnings- och fyllningsarbeten sker enligt AMA Anläggning Tabell CE/4 med material enligt Tabell CE/1. Packning eller fyllning får inte utföras i, med eller mot tjälad jord. Massorna som utläggs behöver vara pålningsbara.

#### 8.2.2 Grundvattensänkning

Grundläggningen ska utföras i torrhet i den mån det är möjligt med förutsättning att grundvattenytan ligger, eller är sänkt till minst 0,5 under lägsta schaktbotten.

Tillfällig avsänkning av grundvattennivån får endast utföras om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas. I annat fall krävs tillstånd enligt miljöbalken. Utredning avseende omgivningspåverkan och metodval av grundvattensänkning bör även utföras.

## 9 Befintlig vattenledning

Söder om området löper en befintlig vattenledning som behöver hållas skyddad från påverkan av planerad byggnation. Ledningen är en segjärnsledning med dimension 400 mm, och är enligt beställarens uppgift anlagd på 1980-talet.

Det bör utföras en mer detaljerad utredning av ledningens skick, samt en plan för att säkra avstängningen av vattentillförseln till ledningen skall tas fram innan alla sorters markarbeten påbörjas. Det bör tas i beaktning att ledningen är ålderstigen och att ledningsbrott kan ske även utan yttre påverkan. Det finns därför risk för ledningsbrott i samband med byggnationen.



### **Mark- och schaktarbeten**

Mark och schaktarbeten som exempelvis packning och fyllning i anslutning till ledningen bedöms ej komma att påverka nämnvärt. Entreprenören skall dock vara informerad om riskerna med vattenledningen så att arbeten utförs med försiktighet.

### **Markhävning**

När pålning sker kan markhävningar inträffa som påverkar närliggande omgivning. Generellt påverkas en områdesradie räknat 45 grader från pålens spets, dvs generellt bör grundläggning med pålar ej utföras inom en radie lika med pållängden från befintlig vattenledning.

### **Vibrationer**

Vibrationer från pålning kan påverka omkringliggande omgivning, generellt inom en radie av ca 200 m, dock minst 5 gånger pållängden.

För att minimera påverkan på ledningen för vibrationer rekommenderas borrade stålörspålar. Det skall även utföras en kompletterande riskutredning som mynnar ut i gränsvärden för vibrationer.

## **10 Dimensionering**

Pålning dimensioneras i SK2 enligt SS-EN 1997-1, IEG Rapport 2: 2008 rev 2 TD Grunder samt IEG Rapport 8:2008 rev 2 Pålgrundläggning.

Permanent geokonstruktioner kommer dimensioneras enligt BFS 2015:6 - EKS 10.

Entreprenören bedömer och ansvarar för behovet och omfattningen av temporära stödkonstruktioner. Dimensionering av temporära konstruktioner ska utföras i enlighet med BFS 2015:6 - EKS 10, Eurokod 7 del 1 kap.9 och IEG Rapport 2:2009 TD Stödkonstruktioner.

## **11 Utförandeplan och kontrollplan**

Utförandeplan ska upprättas i samråd med geoprojektör för geokonstruktioner i GK 2 enligt IEG Rapport 2:2008 TD Grunder kap 5.3.2.2.

Kontrollplan med innehållande riskanalys ska upprättas i enighet med Eurokod 7 kap 4.2 innan utförande av markarbeten. Riskanalysen ska beröra bland annat pålningsarbeten och vibrationsalstrande arbeten.