

---

# TEKNISK PM GEOTEKNIK

---

VAGGERYDS KOMMUN

## Industriområde i Stigamo, Etapp 1

UPPDRAGSNUMMER 6297509130  
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING  
**BYGGHANDLING**



SWECO CIVIL AB

2017-02-17

REVIDERAD 2018-07-06

UPPRÄTTAD AV:  
MALIN LAMBERG GUSTAFSSON

REVIDERAD AV:  
LINN LARSSON

GRANSKAD AV:

BJÖRN PETTERSSON

---

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Allmänt</b>	<b>1</b>
1.1	Uppdrag	1
1.2	Objektsbeskrivning	1
1.3	Befintliga förhållanden	1
<b>2</b>	<b>Styrande dokument</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Utförda undersökningar</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Underlag för undersökningen</b>	<b>2</b>
4.1	Osäkerhet i resultatet	2
<b>5</b>	<b>Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden</b>	<b>2</b>
5.1	Topografi	2
5.2	Jordlagerföljd	3
5.3	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	3
5.4	Hydrogeologiska förhållanden	3
5.5	Bergdjup	4
<b>6</b>	<b>Materialparametrar – sammanvägda härledda värden</b>	<b>4</b>
<b>7</b>	<b>Stabilitet</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>Geoteknisk rekommendation</b>	<b>4</b>
8.1	Grundläggningsmetod	4
8.2	Mark- och schaktarbeten	6

## 1 Allmänt

### 1.1 Uppdrag

På uppdrag av Vaggeryds kommun har Sweco AB utfört kompletterande geotekniska undersökningar för att ta fram jordens geotekniska egenskaper, jordlagerföljd och matjords-/vegetationstjocklek samt nivå för eventuellt förekommande berg.

Undersökningarnas syfte är att ta reda på markförhållanden inför grovterrassering av tomter samt för grundläggning av magasin och pumpstation i ett nytt verksamhetsområde i Stigamo.

Undersökningen ligger som ett komplement till tidigare utförda undersökningar, som är av mer omfattande karaktär. Se bilagor i MUR Geo enligt kapitel 3.

### 1.2 Objektsbeskrivning

I Södra Stigamo, öster om E4:an planeras det för ett nytt verksamhetsområde, där exploateringen kommer delas in i två etapper.

I första etappen ska det redogöras för verksamhetsområdets norra del med tillhörande pumpstation, magasin, VA-ledningar, industritomter, vägar och GC-vägar.

Det planeras för en prefabricerad pumpstation med två pumpar i norr. Den kommer förankras med prefabricerad betongplatta på mark med monteringsinsats för pumpsump mot bottenplattan. Pumpbrunnen kommer att vara ca 1,6 m i diameter och ha ett djup på ca 4,1 m.

Det planeras för nya VA-ledningar inom verksamhetsområdet, samt att befintligt dike utanför industritomterna kommer uppgraderas. Magasinet i den norra delen kommer ha en volym på 6500 m<sup>3</sup> och grundläggas på ca 1,5 m djup.

En ny väg kommer anläggas inom området som då ska gå mellan en vändplan i söder och upp norrut, där det kommer kopplas på befintligt vägnät. Mellan tänkt väg och E4, planeras det för grovterrassering av industritomter, för att jämna ut området innan nybyggnation. Tomternas storlek är på 2,9 ha (tomt 6), 2,4 ha (tomt 7) och 4,2 ha (tomt 8).

### 1.3 Befintliga förhållanden

Det aktuella området består av mestadels avverkad skog i den västra delen och avgränsas av E4:an i väster. Längs motorvägen norrut, är det ställvis öppna partier med antingen ängsmark/åkermark eller glesare skogspartier med buskar, sly och ungskog. I skogens östra del avgränsas skogen av nerhuggen skogsmark som följer samma linje som den framtida vägen.

Längre österut öppnas landskapet ytterligare upp och består av mestadels åkermark med små öar med skogsdungar och enstaka träd som följer längs åkerdikerna. Mindre

områden med ängsmark förekommer, samt småvägar som går från området mitt och åt sydväst.

Jorden i området består enligt jordartskartan från SGU (Sveriges geologiska undersökning) av sandig morän och isälvsediment sand, berg, morän, drumlin eller liknande.

## **2 Styrande dokument**

Detta PM ansluter till:

- SS-EN 1997-1
- AMA Anläggning 13
- IEG Rapport 6:2008, Rev 1 TD – Släntar och bankar
- IEG Rapport 2:2008, Rev 2 TD – Grunder
- TK Geo, Råd

## **3 Utförda undersökningar**

Utförda undersökningar redovisas i markteknisk undersökningsrapport (MUR, geo), daterad 2017-02-17 samt planritning 100G0201, borrhålsritning 100G1101 och sektionsritning A-A – B-B 100G901, daterade 2017-02-17.

## **4 Underlag för undersökningen**

Underlag för undersökningen har varit:

- MUR, geo enligt kap 3
- Ledningskartor från Ledningskollen.se
- Grundkartor i DWG-format
- Terrängmodell i DWG-format

### **4.1 Osäkerhet i resultatet**

Fältanalyserna baseras på en okulär bedömning från en erfaren fältgeotekniker till skillnad från laboratorieanalyser som kan ge ett mer omfattande resultat.

## **5 Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden**

### **5.1 Topografi**

Topografin i undersökningsområdet består av kuperad skogsterräng och det skiljer ca 20 m mellan högsta punkten i söder och lägsta punkten i Norr.

## 5.2 Jordlagerföljd

Jordlagerföljden är bedömt ut från medelvärden från utförda skruvprovtagningar, där undersökta djup varierar mellan 0,2 m djup och 5,5 m djup under befintlig markyta.

Pumpstation med pumpar: I den nordligaste punkten består markskiktet av vegetation/mulljord/torv med underliggande organisk sand. Från ca 0,2 m djup består jorden av siltig sand som mellan ca 2,0–3,0 m djup har låga halter av grus och lera. Mot djupet minskar silthalten i sandjorden. Vid 4,7 m djup övergår sanden till morän.

I den södra delen består jorden av vegetation/sandig mulljord som vid ca 0,3 m djup övergår till ett tunt skikt med organisk sand. Från ca 0,5 m djup består jorden av siltig sand som mot djupet innehåller låga halter av grus. Från ca 2,7 m djup växlar det mellan siltig sand och lerig siltig finsand innan det vid ca 4,7 m djup övergår till siltig sand.

Magasin: Markskiktet består av vegetation/mulljord med underliggande organisk sand. Därunder följer sandjordar med varierande halter av silt. Ner till ca 1,0 m djup består den siltiga sanden av varvig finsand och mellan 2,0-2,7 m djup innehåller jorden små mängder grus. Silthalten i sanden minskar mot djupet innan jorden övergår till morän.

Tomt 6: Jorden består av ett markskikt ner till ca 0,4 m djup av vegetation/mulljord/mellantorv med underliggande sandjord med varierande halter av silt.

Tomt 7: Under ca 0,5 m med vegetations-/torvskikt består den underliggande jorden av dyig silt med underliggande siltig sand i den nordöstra delen. Västerut består markskiktet av 0,3 m vegetation/mulljord/mellantorv som övergår till något stenig grusig siltig sand.

Tomt 8: Ner till ca 0,5 m djup består markskiktet av sandig mulljord/vegetation med underliggande siltig sand i den norra delen av tomten. I den södra delen består markytan av 0,5 m vegetation/torv med underliggande siltig sand med inslag av något organisk sten och stenig grus österut och något siltig sand i väster.

## 5.3 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Sand och organiska jordarter med organisk halt >20 % ingår i tjälfarlighetsklass 1. Materialtyp 2 för sand respektive materialtyp 6 för organiska jordarter.

Under markytan består jorden i stort sett av siltig sand/siltig finsand som är materialtyp 3B och tjälfarlighetsklass 2.

Jord som innehåller lera klassas som materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3. Lerig silt/siltig lera och silt klassas som materialtyp 5 och tjälfarlighetsklass 4 då tjällyftningen i jordarna är stor.

## 5.4 Hydrogeologiska förhållanden

Vid skruvprovtagning har fritt vatten observerats på 0,8 m djup under befintlig markyta i punkten SW1603.

Grundvattennivåerna kan variera med årstider och väderlek, samt att faktorer som tjäle, snösmältning, nederbörd och växtlighet spelar in.

## 5.5 Bergdjup

Det har påträffats berg vid sondering, där djupet till bergöverytan ligger på mellan 7,7 m och 12 m djup.

## 6 Materialparametrar – sammanvägda härledda värden

Redovisning av materialparametrar för pumpstationer i tabellen nedan.

Tabell 2. Medelvärde på friktionsvinkel och elasticitetsmodul samt relativ fasthet vid respektive djup under markytan.

Djup (m)	Friktionsvinkel $\phi$ (°)	Elasticitetsmodul	RF
0	-	-	-
0-0,8	31°	<10	Mycket låg
0,8-1,5	38°	40	hög
1,5-2,5	34°	17	Låg
-2,5	38°	45	Hög

## 7 Stabilitet

Jorden i området består huvudsakligen av friktionsjord av siltig sand, med inslag av organisk jord och lera. Vid packning av friktionsjorden enligt AMA Anläggning 13 tabell CE/3 och tabell CE/4 samt bortschaktning av matjord, organisk jord och lösa jordar anses stabiliteten tillfredsställande.

## 8 Geoteknisk rekommendation

### 8.1 Grundläggningsmetod

- Allmänt

Rev. Grundläggning ska ske i geoteknisk kategori 2, GK 2 och markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning 17. All matjord/vegetation/organisk jord, torv och lösa jordskikt ska schaktas bort innan grundläggning påbörjas.

Packning ska utföras enligt tabell CE/3 eller tabell CE/4 i AMA Anläggning 17. Packning eller fyllning får inte utföras med eller mot tjälad jord. För att tillse att filterkriterierna uppfylls, utläggs övergångslager eller geotextil mellan naturlig lagrad jord och fyllning samt mellan fyllningar med olika kornstorleksfördelningar.

4(6)

För att undvika erosionsskador i bankfyllning- och skärningslänter ska utformning utföras erosionssäkert. Erosionsskydd är nödvändigt för att inte överfyllnad ska spolats bort vid grundläggning i strömmande vattens närhet enligt boken Plattgrundläggning, utgiven 1993 av SGI (Sveriges geologiska institut) och Svensk Byggtjänst.

- Industriomter generellt

Om inget annat framgår ur tidigare handlingar (se MUR Geo, bilaga 1)

Grovterrassering utförs för att jämna ut området innan nybyggnation. Jord med organisk halt, vegetation/matjord och lösa jordskikt schaktas bort, ner till ca 0,5 m djup.

För återanvändning av bortschaktade jordmassor till exempelvis ny terrassyta ska det bestå av blandkorniga jordar och bekräftas genom jordprovsanalys vid laboratorium att jordarna som läggs är materialtyp 3B.

Rev. | För fyllning och packning gäller AMA 17 CE/4 samt att packad fyllning ska utföras med en minsta tjocklek av 0,3 m. Återfyllning och packning ska utföras enligt AMA 17 CEB.71 och kontroll för schaktning ska utföras enligt AMA 17 CBB.72.

När läget för planerade byggnader är framtaget och laster är kända ska detaljundersökningar utföras.

- Tomt 6 och 7

Rev. | Översiktliga undersökningar visar på en relativ fasthet varierande mellan mycket lös till hög ner till ca 2-2,5 meter. Underliggande mark är fast lagrad. Detaljundersökningar krävs när läge och last för planerade byggnader är fastställda.

Förutsatt att vidare undersökningar visar på likartade förhållanden samt att löst lagrade jordskikt ges liggtid alternativt schaktas bort och återfylls med sprängsten, kan grundläggning ske med kantförstyvad platta på mark. Grundläggning utförs då på packad fyllning med en tjocklek av minst 0,3 m. Fyllningen skall även täcka minst 0,5 m utanför planerad grundplatta. Det bör tas hänsyn till "Plattgrundlägningsboken", 1993, av AB Svensk Byggtjänst och SGI (Statens Geotekniska Institut).

- Magasin

Grundläggningsdjup för magasin blir ca 1,5 m under befintlig markyta.

- Pumpstationer

Djup för grundläggning av pumpstationer planeras bli på ca 4,5 m djup under markytan.

Grundläggning för pumpstation föreslås ske med kantförstyvad platta på mark på en bädd av packad fyllning och det bör tas hänsyn till boken "Plattgrundläggning", 1993, av AB Svensk Byggtjänst och SGI (Statens Geotekniska Institut).

Fyllningen bör ha en minsta tjocklek av 0,3 m och täcka 0,5m < utanför planerad grundplattan. Som materialskiljande lager mellan naturlig lagrad jord och packad fyllning

ska det läggas en geotextil i lägst bruksklass N2, för att undvika att det grövre materialet blandas med det finkorniga.

## 8.2 Mark- och schaktarbeten

Vid vattenöverskott övergår silt till flytande form och förlorar sin hållfasthet. Schaktning och fyllningsarbeten bör undvikas vid nederbörd, tjällossningsperioder och i tjälad jord. Sandjordar anses stabila i fuktigt tillstånd, men kan rasa vid uttorkning eller vattenöverskott.

Släntlutningen är beroende av schaktdjupet och kräver flackare slänt ju djupare schakten blir. Schakten ska tillämpas arbetsmiljösäkert. Hänsyn bör tas till skriften "Schakta säkert, 2015" publicerad av Svensk Byggtjänst och SGI. Det ska inte vara någon belastning på släntkrönet eller inom dess direkta närhet.

Schaktning i förekommande jordlager bedöms kunna ske med slänt under förutsättning att grundvattenytan ligger, eller är sänkt till, minst 0,5 m under schaktbotten. Vid behov av grundvattensänkning ska detta ske i pumpgröpar utanför plattan.

Om inget annat framgår anses schaktslänt kunna utföras i 1:1,5 eller flackare, under förutsättning att grundvattenytan ligger eller är sänkt till minst 0,5 m under lägsta schaktbotten.

Vid bedömd risk för inre erosion ska schakten grävas 0,3 m djupare för att lägga ett filter med vällagrat grus eller krossmaterial 0-50 mm, på sådant sätt att materialet inte separerar i schaktbotten och i schaktslänten. (Enligt skriften "Länshållning vid schaktningsarbeten" av SGI och SBEF, Vägforskningsgruppen, 1985).

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.

Vid risk för bottenuppträckning eller s.k piping i en eventuell schakt, ska grundvattensänkning utföras enligt AMA 13 BCB.13. Risk för hydrauliskt brott kan undvikas genom att åtgärda enligt SS-EN 1997-1:2005 kapitel 10.1(6) med bland annat minskning av hydraulisk gradient och skyddande filter.