
KOMPLETTERANDE TEKNISKT PM GEOTEKNIK

VAGGERYDS KOMMUN

Geoteknisk utredning Stigamo Etapp 2

UPPDRAGSNUMMER 12701291-040

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING



2018-02-20

SWECO CIVIL AB

LINN LARSSON

MALIN LAMBERG GUSTAFSSON

GRANSKAD AV
BJÖRN PETERSSON

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	1
1.1	Syfte	1
1.2	Objektsbeskrivning	1
1.3	Befintliga förhållanden	1
2	Styrande dokument	1
3	Utförda undersökningar	1
4	Underlag för undersökningen	2
4.1	Osäkerhet i resultatet	2
5	Geotekniska och hydrogeologiska förhållanden	3
5.1	Topografi	3
5.2	Jordlagerföljd	3
5.3	Materialtyp och tjälfarlighetsklass	4
5.4	Hydrogeologiska förhållanden	4
5.5	Bergdjup	4
6	Materialparametrar – sammanvägda härledda värden	6
7	Sättning	6
8	Stabilitet	6
9	Geoteknisk rekommendation	7
9.1	Grundläggningsmetod	7
9.2	Schakt- och markarbeten	7
10	Utförandeplan och kontrollplan	8

1 Uppdrag

På uppdrag av Vaggeryds kommun har Sweco utfört geotekniska undersökningar för att utreda bergfritt djup, jordlagerföljd samt jordens geotekniska egenskaper för Stigamo Etapp 2.

1.1 Syfte

Syftet med undersökningarna är att ligga till grund för fortsatt projektering av industriområdets anläggningar, dessa i form av VA-schakt, vattenmagasin och slänter.

Undersökningarna har även anpassats för att användas till underlag av berg- och torvmodell över området.

1.2 Objektsbeskrivning

Stigamo industriområde planeras i två etapper, aktuella undersökningar tillhör etapp 2 som består av områdets södra delar.

Det planeras för VA-ledningssystem med tillhörande två magasin. VA-ledningen planeras anläggas på ett djup av 6–7 m. Det största av de två vattenmagasinen planeras i den södra spetsen av området, den mindre i östra kanten av området.

1.3 Befintliga förhållanden

Stigamo och undersökt område ligger på östra sidan E4an, några mil söder om Jönköping. Området består idag av åker- och skogsmark.

Jordarna i området består enligt SGU:s jordartskarta av isälvsediment, urberg, sand och morän. I södra spetsen förekommer underliggande lager av torv. Tidigare undersökningar i området visar även på att det förekommer rikligt med silt.

2 Styrande dokument

Detta PM ansluter till:

- SS-EN 1997-1
- AMA Anläggning 17
- IEG Rapport 6:2008, Rev 1 – TD Släntar och bankar
- TK Geo 13

3 Utförda undersökningar

Utförda undersökningar redovisas i markteknisk undersökningsrapport (MUR, geo), daterad 2018-02-20 och på planritning 200G0201, profilritningar 200G02302, 200G0303 och 201G0301 samt sektionsritningar 200G0901, 200G0902, 200G0903.

4 Underlag för undersökningen

Underlag för undersökningen har varit:

- Grundkarta i DWG-format
- Stigamo industriområde, etapp 2, MUR. Sweco, 2018.
- Projekterad dragning för VA-system, i DWG-format.
- Projekterad dragning för väg och slänter, 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

Höjskillnaderna inom området varierar mellan +214,3 och +229,4 m och området anses ställvis som kuperat.

5.2 Jordlagerföljd

Marken i området består generellt av friktionsjordar i form av sand/grusig sand/sandmorän. Undersökningar visar även på ställvisa inslag av silt-lager.

Jordlagerföljden är bedömt ut från medelvärden och är uppdelad för att få en översiktlig bild av undersökningsområdet. Skruvprovtagning har utförts på varierande djup ner till ca 0,5-6,0 meter från markytan.

Magasin syd

Generellt består området av ett markskikt med högförmultnad torv/mulljord. Underliggande jordar är därefter sand eller grusig sand. Undersökningarna visar även på ställvisa inslag av siltiga sandskikt.

Inom området förekommer stora partier högförmultnad torv, i läge för undersökningspunkterna har som mest 5 meter tjocka torvlager påträffats. Det bör beaktas att större torvskikt kan förekomma.

Damm öst

Markskiktet består av ca 0,2 m organisk sand/mulljord/torv. Underliggande jordar är främst friktionsjord i form av stenig/grusig sand. Ställvis förekommer även skikt med siltig jord på 2 meters djup från markytan.

VA-sträckning

Inom området förekommer ett markskikt av mulljord och torv på ca 0,2 – 0,6 m. Underliggande material är friktionsjordar i form av sand, grusig sand och sandmorän. Det förekommer även ställvisa siltiga sandskikt.

Väg

Markskiktet består av högförmultnad torv/vegetation och mulljord till ett djup av ca 0,2-0,5 m. Underliggande jordmaterial består av friktionsjord i form av sand/sandmorän med inslag av grus och sten. Det förekommer även ställvisa siltskikt i området.

Våtmarksområde

Inom området har förekomst av högförmultnad torv påträffats till 0,8 meters djup. Underliggande jordar är sand, grusig sand och sandmorän. Även ställvisa inslag av silt-lager har påträffats.

5.3 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Förekommande jordar i området är främst sandjordar, med inslag av silt. Silt bedöms till materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4, vilket innebär att jorden i området är mycket tjällyftande. Sand tillhör materialtyp 1 och tjälfarlighetsklass 1, ej tjällyftande.

Torv tillhör materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1, icke tjällyftande.

5.4 Hydrogeologiska förhållanden

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

För redovisning av grundvattennivåer se MUR kap 4.4.

5.5 Bergdjup

Enligt SGUs jorrdjupskarta ligger berget på mellan 0-20 meters djup.

Bergnivåerna inom området har undersökts genom utförda jord-bergsonderingar. Tabellen 1-5 redovisar tolkat bergdjup uppdelat i delområden. Det har även skapats en bergmodell över området som sammanställer tolkade bergdjup. Det förekommer även berg i dagen i den centrala delen av området.

Tabell 1. Bergdjup Stigamo E2, läge för magasin i syd.

Magasin syd	
ID	Djup (m. från m.y.)
SW1835	11,77
SW1836	7,55
SW1838	6,97
SW1837	6,63
SW1839	5,43
SW1841	4,25
SW1842	4,05
SW1840	11,55
SW1843	9,93
SW1834	6,35
SW1833	5,70
SW18137	11,55

Tabell 2. Bergdjup Stigamo E2, läge för damm i öst.

Damm öst	
ID	Djup (m. från m.y.)
SW1811	5,10
SW1812	6,93
SW1813	6,65
SW1814	2,58
SW1815	1,70
SW1816	2,60
SW1817	1,98

Tabell 3. Bergdjup Stigamo E2, läge för planerad VA-sträckning.

VA-stäckning	
ID	Djup (m. från m.y.)
SW1818	4,70
SW1819	5,0
SW1820	2,95
SW1821	4,43
SW1822	3,08
SW1823	4,97
SW1824	3,50
SW1825	4,0
SW1826	6,38
SW1827	4,57
SW1828	3,95
SW1829	2,67

Tabell 4. Bergdjup Stigamo E2, läge för planerad vägsträckning.

Väg	
ID	Djup (m. från m.y.)
SW1879	3,20
SW18108	5,0
SW18109	0,4
SW18110	0,88
SW18111	4,38
SW18112	3,85
SW18113	9,75

Tabell 5. Bergdjup Stigamo E2, läge för våtmarksområde.

Kontrollpunkter torv	
ID	Djup (m. från m.y.)
SW1854	11,65
SW1855	7,65
SW18136	11,60
SW1856	3,92

6 Materialparametrar – sammanvägda härledda värden

Redovisning av materialparametrar i tabellerna nedan. Elasticitetsmodulen som utvärderas ifrån viktsonderingar skall användas med försiktighet.

Tabell 6. Medelvärde på friktionsvinkel och elasticitetsmodul vid respektive djup under markytan.

Nivå (m)	Friktionsvinkel ϕ (°)	Elasticitetsmodul E (MPa)
0	-	-
0,3-5,0	31-36	0-20

7 Sättningar

Jorden i området består huvudsakligen av friktionsjord i form av grusig sand med inslag av mer eller mindre silt, vilket inte är sättningsbenägna jordar. Det förekommer dock även en del torv inom området, som är väldigt sättningsbenägen.

8 Stabilitet

Markarbeten skall utföras enligt AMA Anläggning 17, packningsarbeten utförs enligt tabell CE/4. Det förutsätts även att bortschaktning av organisk jord, matjord och lösa jordar utförs för att stabiliteten skall anses tillfredsställande.

Schaktmassor bestående av friktionsmaterial skall inte läggas inom avstånd 5,0 m från släntkrönet.

9 Geoteknisk rekommendation

9.1 Grundläggningsmetod

Allmänt

Grundläggning ska ske i geoteknisk kategori 2, GK 2 och markarbeten ska utföras enligt AMA Anläggning 17.

All organisk jord, matjord och lösa jordskikt ska schaktas bort innan grundläggning.

VA-schakt

Fyllning och packning ska för ledning utföras enligt tabell CE/4 med material enligt tabell CE/1 i AMA anläggning 17.

Grundläggning av ledningar på 6-7 m djup ska utföras på konventionellt sätt på packad bädd med en tjocklek av minst 0,15 m.

Sprängning kan bli nödvändigt för uppstickande berg ner till ca 0,5 m under grundläggningsnivån.

Väg

Innan grundläggning skall torv urschaktas och återfyllnad med material av lägst materialtyp 3B ske. För vägen skall fyllning och packning utföras enligt tabell CE/3 med material enligt tabell CE/1 i AMA anläggning 17.

Magasin syd & damm öst

Genomsläppliga massor schaktas ur ner till grundläggningsnivå. Massor till dammkroppens kärna skall bestå av finkorniga jordar så som silt, lera eller finkornig morän med en permeabilitet av högst 3×10^{-7} m/s. Grundläggning sker enligt detaljritning 201W0302.

Avvattningsdiken

Dikena skall grundläggas med släntlutning 1:3 där djupen varierar mellan 2-10 m. I slänterna ska erosionsskydd i form av bergkross med tjocklek minst 0,3 meter utläggas.

9.2 Schakt- och markarbeten

Schakt och markarbeten skall utföras enligt AMA Anläggning 17.

Erfarenheter från tidigare etapp pekar på att det förekommer rikligt med silt inom området, vilket bör tas i beaktning vid schaktarbeten. Blöt silt är ej packningsbar och är väldigt besvärlig att arbeta med.

Sandjordar anses stabila i fuktigt tillstånd, men kan rasa vid uttorkning eller vattenöverskott. Det bör tas hänsyn till att vibrationer från exempelvis tunga maskiner i löst lagrad sand, kan leda till skred.

Det ska därför inte vara någon belastning på släntkrönet eller inom dess direkta närhet. Hänsyn bör tas till skriften "Schakta säkert, 2015" publicerad av Svensk Byggtjänst och SGI.

Släntlutningen kan ställas i 1:1,5. Dock är slänten beroende av schaktdjupet och kräver flackare slänt ju djupare schakten blir. Schakten ska tillämpas arbetsmiljösäkert. För bedömning av erforderliga släntlutningar ska generella anvisningar i Arbetsmiljöverkets och Statens geotekniska instituts (SGI) skrift "Schakta säkert" beaktas.

Inför grundläggning kommer sprängningsarbeten krävas.

10 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 enlighet med Eurokod 7 kap 4.2 innan utförande av markarbeten och sprängningsarbeten. Riskanalysen ska bland annat beröra vibrationsalstrande arbeten som sprängningsarbeten.