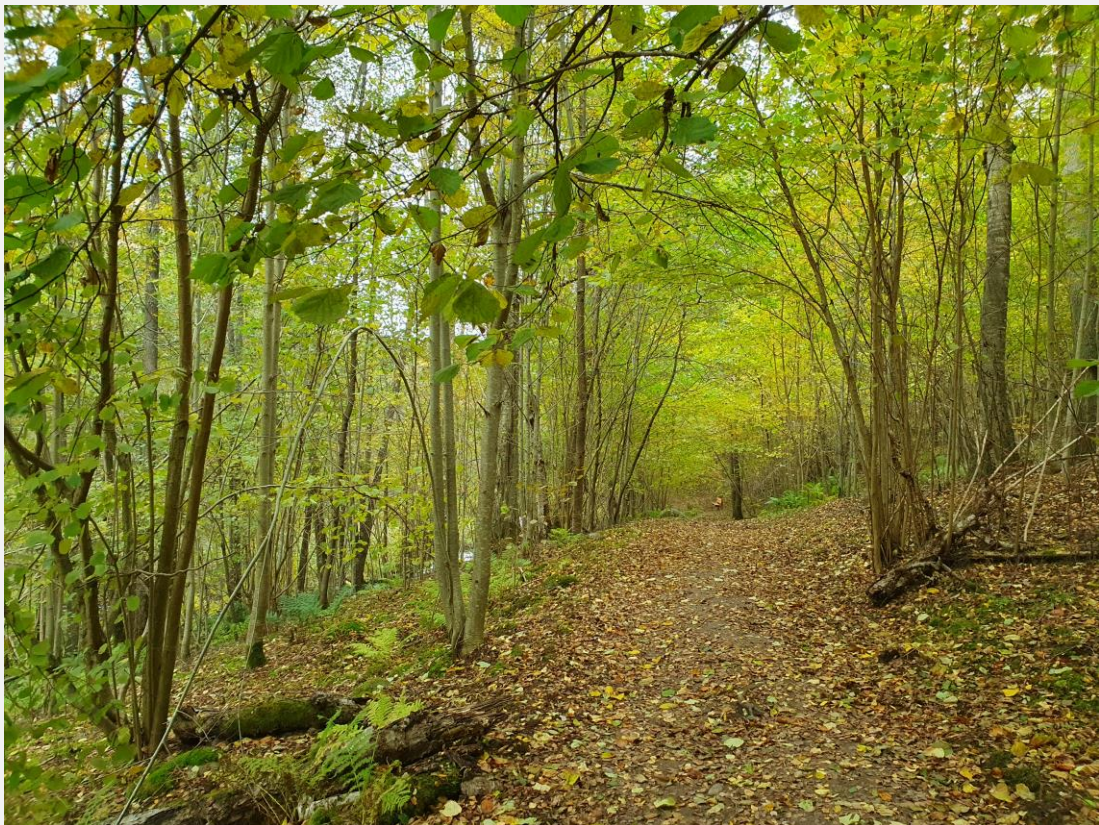


Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik

Naturområde i del av Gunnarsbo 3:2, Habo



Uppdrag	Naturområde i del av Gunnarsbo 3:2, Habo
Uppdragsnummer	30054753-311
Kund	Habo Kommun
Datum	2024-02-09

Innehållsförteckning

1	Objekt	5
2	Ändamål och skede	5
3	Underlag för undersökningen	5
3.1	Tidigare utförda undersökningar	6
4	Styrande dokument	6
5	Geoteknisk kategori.....	6
6	Befintliga förhållanden	7
6.1	Topografi & ytbeskaffenhet	7
6.2	Foton	7
6.3	Vattenavrinning och dränering	9
6.4	Befintliga konstruktioner	9
7	Positionering.....	9
8	Geotekniska fältundersökningar	9
8.1	Utförda fältförsök	9
8.2	Provhantering	9
8.3	Kaliberingsprotokoll	10
8.4	Övrigt	10
9	Hydrogeologiska undersökningar	10
10	Härledda värden	10
10.1	Hållfasthetsegenskaper	11
10.2	Deformationsegenskaper	13
10.3	Hydrogeologiska egenskaper	14
11	Värdering av undersökning	14
11.1	Generellt	14
11.2	Härledda värdens spridning och relevans	14

Bilagor

<i>Beteckning</i>	<i>Typ</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Bilaga 1	Jordartskarta SGU	2024-02-09	
Bilaga 2	Jorrdjupskarta SGU	2024-02-09	
Bilaga 3	Jordprovstabell	2024-02-09	
Bilaga 4	Kalibreringsintyg CPT-sond 5780	2024-02-09	
Bilaga 5	Kalibreringsintyg CPT-sond 4845	2024-02-09	
Bilaga 6	Conradutvärdering	2024-02-09	

Ritningar

<i>Beteckning</i>	<i>Typ</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
30054753-311-G1	Planritning	1:400	A1	2024-02-09	
30054753-311-G2	Borrhålsritning	1:100	A1	2024-02-09	

1 Objekt

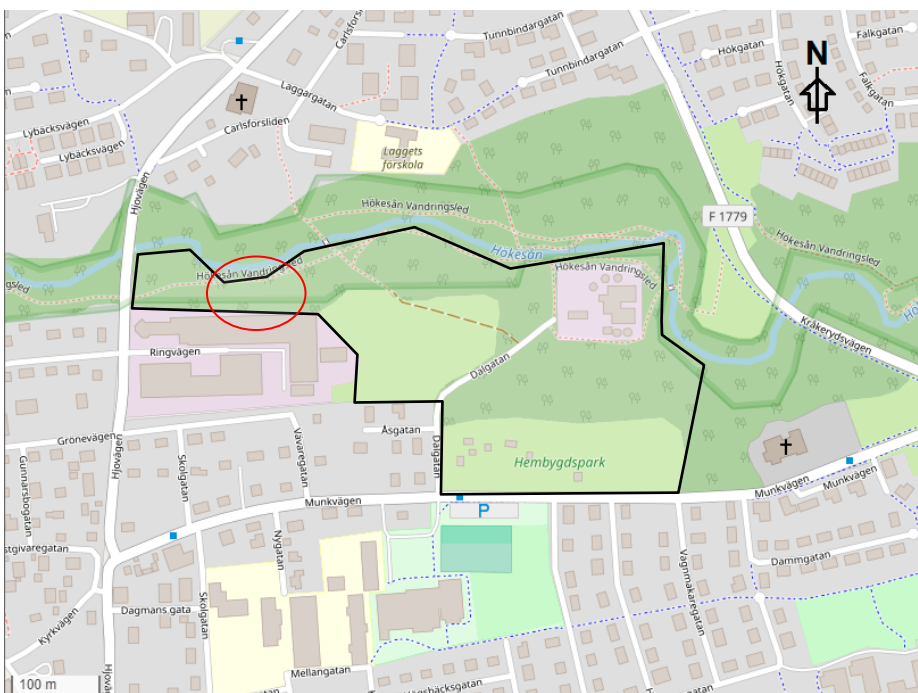
Sweco har på uppdrag av Habo kommun utfört en geoteknisk undersökning inför ändring av detaljplan av ett område ca 1 km Nordost om Habo centrum.

Aktuellt område ligger i ett naturområde i en del av Gunnarsbo 3:2, mellan Naturreservatet Hökesån i norr och industriområdet NordIQ Habo i söder.

Detaljplaneändringen avser dels utbyggnad av vattenreningsverket i Habo, där ett nytt område tas i anspråk bredvid befintligt utbyggt område. I övrigt ska naturområdet försätta att vara naturmark.

Se markering i Figur 1 som redovisar aktuellt område.

Föreliggande handling redovisar enbart utförda undersökningsresultat.



Figur 1. Ungefärligt läge för undersökningsområdet markerad med röd ring inom detaljplaneområdet markerad i svart. Urklipp från ©OpenStreetMaps.

2 Ändamål och skede

Undersökningen syftar till att översiktligt klarlägga jordlager- och grundvattenförhållanden och därmed ge de geotekniska förutsättningarna för ändring av detaljplan.

3 Underlag för undersökningen

Följande underlag har använts för undersökningen:

- Projekteringsunderlag upprättade av Sweco
- Digital grundkarta i dwg-format erhållen från beställaren
- Digitalt förslag till detaljplan för området
- Planskiss 20230609 i PDF- och DWG-format från kommunen 2023.06.12
- Ledningsunderlag erhållet från ledningsägare i området

- Geologiska, bergtekniska och geohydrologiska kartor, erhållet från SGU
- PM Geoteknik, Mitta, 2021.06.10 (uppdragsnummer 1002011)
- MUR, Sweco, uppdragsnummer 30054753, daterad 2023.11.24
- Projekterings-PM Geoteknik, Sweco, uppdragsnummer 30054753, daterad 2024.02.09
- Observationer och fotodokumentation från riskkartering, 2023.10.18

3.1 Tidigare utförda undersökningar

Det har tidigare utförts undersökningar i området vid reningsverket, som ligger i den östra delen av detaljplaneområdet:

- Mitta, 2021.06.10 (uppdragsnummer 1002011)
- Sweco 2023.11.24 (uppdragsnummer 30054753)

Relevanta delar har inarbetats i denna handling.

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 och SS-EN 1997-2, med tillhörande nationell bilaga BFS 2022:4, EKS 12.

Tabell 1. Planering och redovisning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013
Fältutförande	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 samt SS-EN-ISO 22475-1:2006, SS-EN-1997-1 och SS-EN 1997-2
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem Version 2001:2 med kompletterande beteckningsblad 2016

Tabell 2. Fältundersökningar – sondering och provtagning

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Hejarsondering (HfA)	SS-EN ISO 22476-2:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:2011
Trycksondering (TrM)	SGF Metodblad 2009-01-27
Spetstrycksondering (CPT och CPTU)	SS-EN ISO 22476-1:2012 med tillägg SS-EN ISO 22476-1:2012/AC:2013
Jord-bergsondering (Jb2)	SGF Rapport 4:2012
Störd provtagning med skruvborr (Skr)	SS-EN ISO 22475-1:2006. Provtagningskategori C, kvalitetsklass 5

Tabell 3. Hydrogeologiska undersökningar

Undersökningsmetod	Standard eller annat styrande dokument
Grundvattenrör (Rf/Rö)	SS-EN-ISO 22475-1:2006

5 Geoteknisk kategori

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

6 Befintliga förhållanden

6.1 Topografi & ytbeskaffenhet

Generellt är området kuperat med brant sluttning från verksamhetsområdet, NordIQ Habo, ner mot Hökesån där det flackar ut. I direkt anslutning till Hökesån är topografin relativt flack till lätt kuperad. Marknivåerna bedöms variera mellan ca +151 och +169.

Område utgörs idag av lövskog med sly, samt att sten och block förekommer i markytan.

6.2 Foton



Figur 2. Foto taget från Hjälvägen med vy österut mot Hökesån och NordIQ



Figur 3. Foto med vy österut på del av Hökesån och del av slänten upp mot NordIQ



Figur 4. Foto på norra delen av NordIQ's fastighet, vy österut



Figur 5. Foto från verksamheten NordIQ med vy norrut ner mot Hökesån

6.3 Vattenavrinning och dränering

Ytvatten och vatten från dräneringsrören i den övre delen av slänten leds till Hökesån som ligger i norr.

Lägen och kapaciteter på eventuella dräneringar och pumpbrunnar i undersökningsområdet har inte undersökts.

6.4 Befintliga konstruktioner

Aktuellt område är i stort sett obebyggt, men det finns en bro som korsar Hökesån och en gammal dammvall. En vandringsled går utmed Hökesån österut.

Ledningarna från Habo Energi och Skanova går utanför aktuellt område. Det har observerats ett flertal brunnar i närområdet.

7 Positionering

Positionering/utsättning av undersökningspunkterna har utförts av fältgeotekniker, Sweco, efter befintligheter i kartunderlaget och AGOL.

Höjder har hämtats från en markmodell.

Koordinatsystem i plan: SWEREF99 13 30

Höjdsystem: RH2000

Koordinater (x, y) kan på begäran erhållas digitalt.

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Utförda fältförsök

Fältarbete utfördes 19 december 2023 av Swecos fältgeotekniker, Lars Gustafsson, Eje Carlgren och Carl-Oscar Saltin, med borrhandsvagnar av typ Geotech 604d och Geotech 605M.

Vid undersökningstillfället var det molnig och uppehåll.

Aktuell undersökning omfattar:

- | | |
|----------------------------|-----------|
| • Hejarsondering (HfA) | 4 punkter |
| • CPTu-sondering (CPTu) | 4 punkter |
| • Trycksondering (Tr) | 4 punkter |
| • Jord-bergsondering (Jb2) | 4 punkter |
| • Störd provtagning (Skr) | 4 punkter |

Fri vattenyta har noterats i provtagningshål som en indikation på grundvattenytans läge vid undersökningstillfället.

8.2 Provhantering

Upptagna jordprover har klassificerats okulärt i fält direkt vid provtagningen enligt SS-EN-ISO 14688-1. Ett provtagningsprotokoll har upprättats av ansvarig fältingenjör för varje provtagningspunkt. Se jordprovstabell i Bilaga 3.

Upptagna störda jordprover har inte skickats till geotekniskt laboratorium.

8.3 Kaliberingsprotokoll

Använd CPT-sond (5780) kalibrerades 2023-09-26 av Geotech. Se Bilaga 4.

Använd CPT-sond (4845) kalibrerades 2022-07-07 av Geotech. Se Bilaga 5.

8.4 Övrigt

Utförda undersökningar är benämnda 23Sxxx, där 23 står för årtal, S för Sweco och xx är en löpande numrering.

Resultat av utförda undersökningar redovisas i denna handlings tillhörande ritningar och bilagor. Undersökningspunkterna är inlagda i en databas (GeoSuite).

9 Hydrogeologiska undersökningar

Det har installerats ett grundvattenrör i punkten SW23302, 19 december 2023.

PVC-röret har totallängd ca 2,7 m och ett slitsat filter med längden 0,5 m. Rördiametern är 0,25m. Spetsen bedömds stå i något stenig grusig sand.

Fritt vatten har observerats vid skruvprovtagning.

Några långtidsobservationer har ej utförts inom ramen för detta uppdrag.

10 Härledda värden

Geotekniska parametrar är tolkade och bedömda från utförda CPTu-sonderingar.

Härledda värden på hållfasthetsegenskaper (friktionsvinkel och odränerad skjuvhållfasthet) och deformationsegenskaper (elasticitetsmodul) för CPTu-sonderingarna är utvärderade av SGI:s programvara Conrad Version 3.1.1.

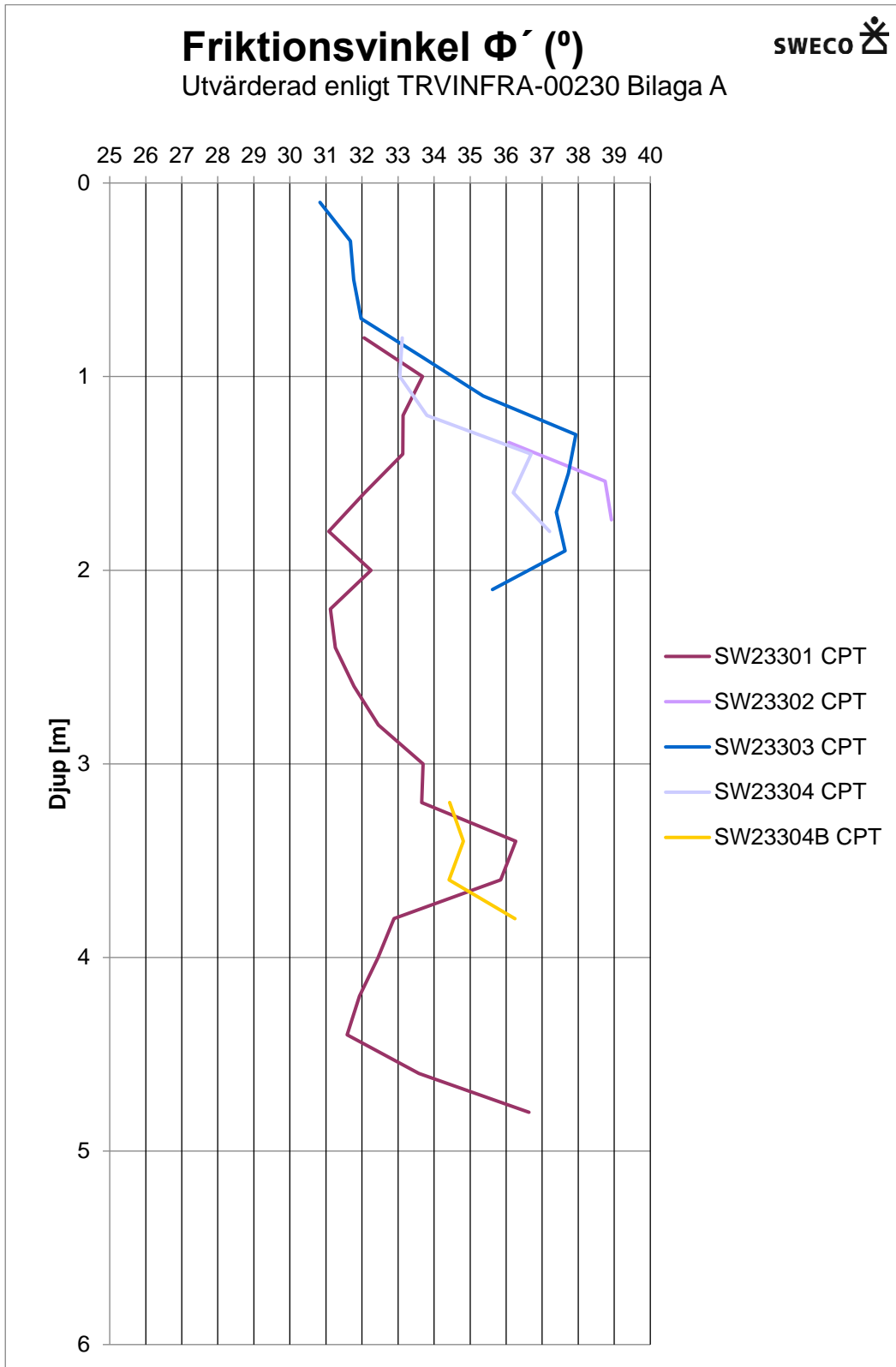
Vid bedömning i Conrad har densitet för förekommande jordar över grundvattenytan antagits enligt nedan:

- Fyllnadsmaterial 1,7 t/m³
- Lerig morän 2,0 t/m³

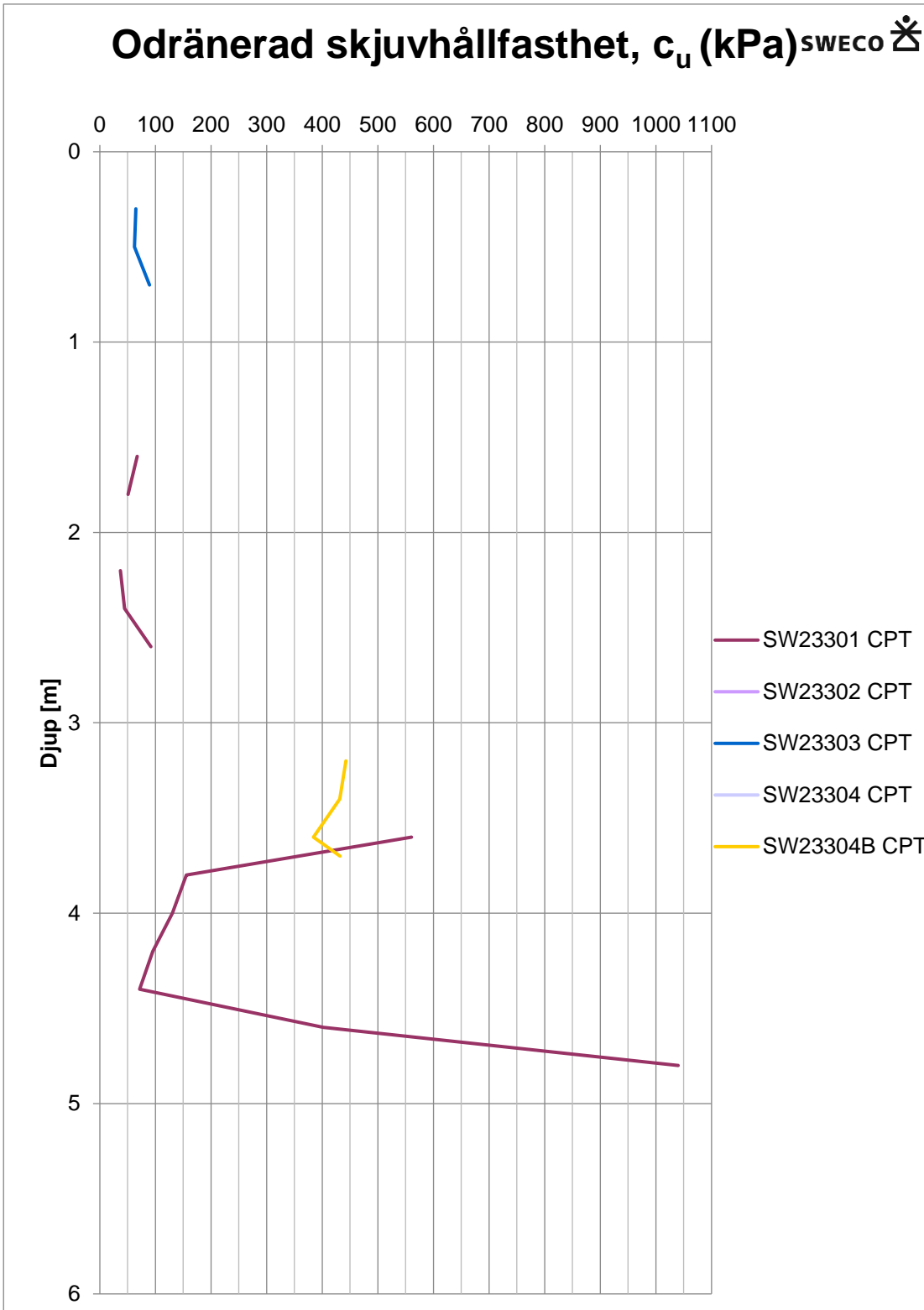
Utvärdering av nedan angivna friktionsvinklar och elasticitetsmoduler har gjorts enligt samband beskrivna i figur A2-1 respektive figur A2-2 i TRVInfra 00230.

Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 23 redovisas i jordprovstabell, se Bilaga 3.

10.1 Hållfasthetsegenskaper

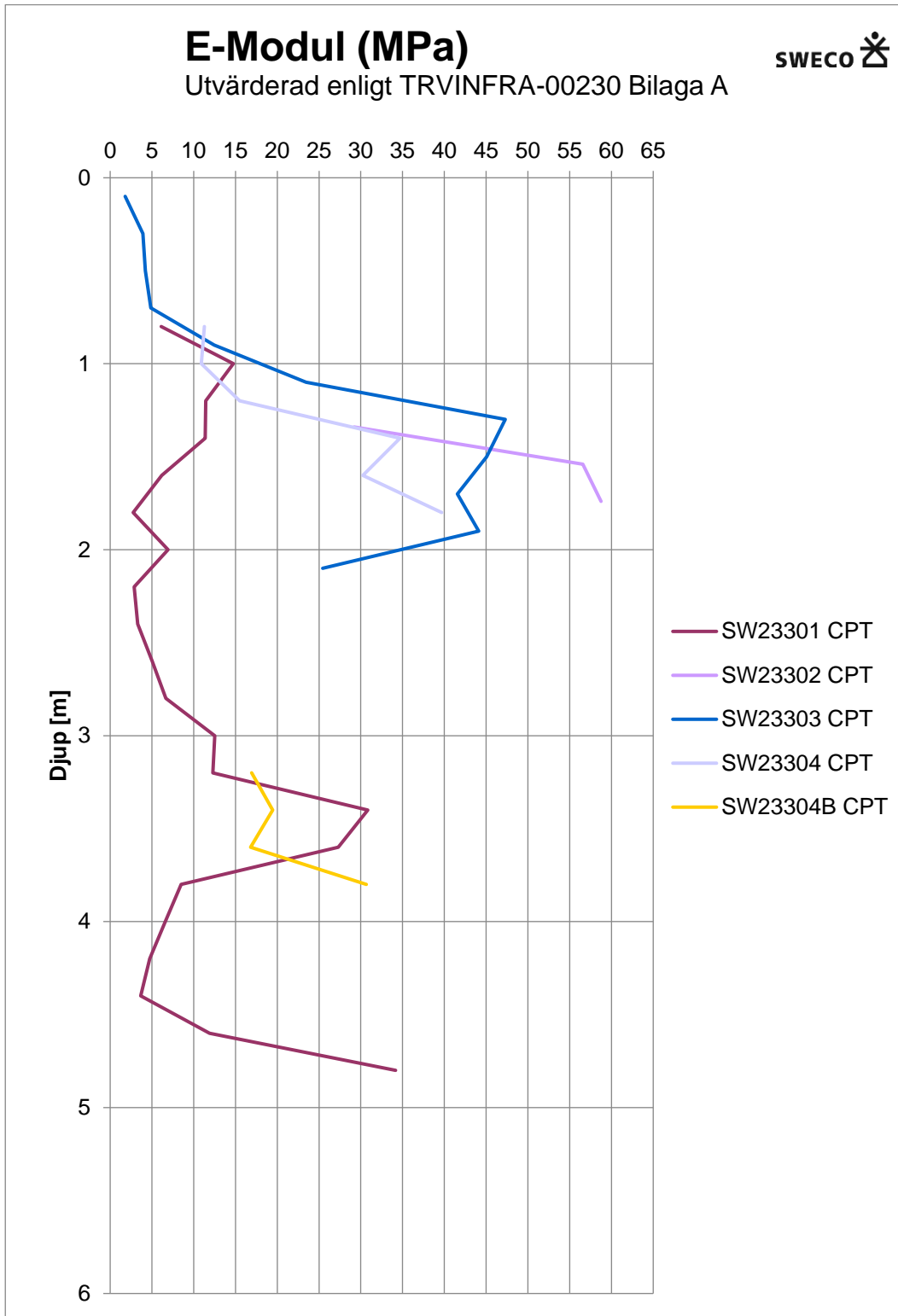


Figur 6. Härledda värden, oredigerad friktionsvinkel framtagen från utförda CPTu-sonderingar



Figur 7. Härledda värden, oredigerad odränerad skjuvhållfasthet framtagen från utförda CPTu-sonderingar

10.2 Deformationsegenskaper



Figur 8. Härledda värden oredigerad elasticitetsmodul framtagen från utförda CPTu-sonderingar

10.3 Hydrogeologiska egenskaper

I samband med installationen av grundvattenröret i SW23302, utfördes en lodning. Vattenytan låg på djupet 2,2 m mätt från röröverkant.

Fritt vatten har observerats vid skruvprovtagning på mellan 2,0 – 3,7 m djup.

Det bör även observeras att ytvatten- och grundvattenytan varierar beroende på årstid och rådande väderlek.

11 Värdering av undersökning

11.1 Generellt

Planerade undersökningspunkter och metoder har justerats i fält p.g.a. förutsättningar som inte var kända vid upprättande av borrprogrammet.

För att få en odränerad skjuvhållfasthet på den leriga moränen har CPTu-sondering utförts till större djup. Vid stopp med CPTu-sonderingen har en förborring utförts och därefter har CPTu-sondering utförts igen. Det är inte ett normalt förfarande för sonderingsmetoden, men på så sett kunde sonderingen utföras djupare och egenskaper på den leriga moränen erhållas.

Skruvprovtagning har använts för att bestämma jordlagerföljd samt materialtyp och tjälfarlighetsklass.

Grundvattennivåerna ska förväntas variera med årstid och nederbördsförhållandena, och grundvattenmätning bör utföras under en längre tid för att visa årsvariationen.

För jordbergsonderingen finns ingen standardiserad metod att utvärdera jordens egenskaper utifrån sonderingsresultat.

Observera att höjderna är tagna från en markmodell, och kan variera något från faktiska förhållanden och inmätning med GPS.

11.2 Härledda värden spridning och relevans

Det är liten spridning i resultatet och härledda värden anses därmed relevanta.

De geotekniska undersökningarnas resultat har dels kunnat bestyrka den geologiska kartan, då lerig morän ställvis har påträffats. I avståndet mellan undersökningspunkterna finns en viss osäkerhet vad gäller att täcka in variationer i markförhållandet.