

PM/GEOTEKNIK ÅRSTA 1:4 FORS TRAFIKPLATS

UPPDRAG Detaljplan vid Fors trafikplats	UPPDRAGSLEDARE David Nyström-Persson	DATUM 2019-05-17
UPPDRAGSNUMMER 30027661 (tidigare 12706163)	UPPRÄTTAD AV Ferencz Suta/Elias Hammarström	GRANSKARE Fredrik Niva
		VERSION/REVIDERAD D / 2023-05-31



**SAMRÅDSSUNDERLAG
FÖRHANDSKOPIA 2023-06-16**

Ändringsförteckning

VER.	DATUM	ÄNDRINGEN AVSER	GRANSKAD	GODKÄND
A	2021-07-09	ÄNDRINGEN AVSER KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNING INOM ETT TILLKOMMET DELOMRÅDE TILL DETALJPLANEN. KAPITEL 1, 3, 4, 5, 6, 7 OCH 10 ÄR UPPDATERADE.	SESERV	SEDNYS
B	2021-09-08	ÄNDRINGEN AVSER FÖRTYDLIGANDE AV RESULTAT RÖRANDE AVSAKNAD AV SULFIDHALTIG LERA OCH RISKER FÖR VÄG 73 OCH VITSÅVÄGEN, KAPITEL 6.3 OCH 10.	SESERV	SEDNYS
C	2022-10-24	ÄNDRINGEN AVSER EN GENOMGÅNG OCH DELVIS OMSKRIVNING AV PM UTIFRÅN FÖRÄNDRAT DETALJPLANOMRÅDE. OMSTÄMPLING TILL SAMRÅDSUNDERLAG	SEFREG	SEEEHA
D	2023-05-31	REVIDERAD UTIFRÅN INKOMNA SYNPUNKTER FRÅN TRAFIKVERKET OCH KOMMUNEN, KOMPLETTAD MED UNDERSÖKNINGSRESULTAT AVSEENDE VITSÅVÄGEN. REKOMMENDATIONER AVSEENDE STABILITET FÖRTYDLIGAT.	SEALLL	SEEEHA

BILAGOR:

Bilaga 1 Stabilitetsberäkningar, 15 sidor

Bilaga 2: Markteknisk undersökningsrapport, Handling 3G140002, Väg 560, Årsta havsbad, gång- och cykelväg, Trafikverket 2016-11-04.

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	4
2. Objekt	4
2.1 Styrande dokument	5
3. Underlag	6
4. Utförda geotekniska undersökningar	6
5. Topografi och befintliga anläggningar	6
5.1 Området väster om väg 73 (område 1)	6
5.2 Området öster om väg 73 (område 2 – 4)	6
5.3 Befintliga anläggningar	7
6. Geotekniska förhållanden	7
6.1 Härledda värden	7
6.2 Området väster om väg 73 (område 1)	8
6.3 Området öster om väg 73 (område 2 – 4)	8
7. Hydrogeologiska förhållanden	11
8. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)	11
9. Planerad bebyggelse	11
9.1 Detaljplan	11
9.2 GC-väg	12
10. Sättningsförhållanden	13
11. Stabilitetsförhållanden	15
11.1 Identifiering av riskområden	15
11.2 Stabilitet Vitsåvägen	16
11.3 Stabilitetsförhållanden enligt detaljplaneförslag	19
12. Länshållning	21
13. Grundläggning	21
14. Förutsättningar för detaljplan	22

1. Sammanfattning

På uppdrag av Årsta Säteri AB utförde Sweco Sverige AB 2019 en översiktlig geoteknisk undersökning och utredning för detaljplan Fors verksamhetsområde del av Årsta 1:4 med flera, Västerhaninge. Syftet med utredningen är att utreda markens lämplighet för byggnation som underlag för detaljplan. En kompletterande geoteknisk undersökning utfördes under 2021 efter att ett delområde tillkommit inom detaljplanen öst om Vitsåvägen. Planområdet förändra

I april 2023 inkom nytt geotekniskt underlag från Trafikverket för Vitsåvägen. Nuvarande revidering av PM inkorporerat dessa undersökningar samt klarlagt geotekniska säkerhetsrisker och omgivningspåverkan utifrån synpunkter inkomna från Haninge kommun och Trafikverket

Området ligger söder om Stockholm i Haninge kommun längs med väg 73. Planområdet delas av väg 73 och Vitsåvägen. Väster om väg 73 består marken av berg med skogsmark. Bergets egenskaper har undersökts i rapport av Svensk Ekologikonsult AB och enligt denna kan berget vid planerad loss hållning sannolikt användas som fyllnadsmaterial.

Öster om väg 73 finns två bergsområden som omgärdas av golfbanan. Bergen har de högsta nivåerna medan golfbanan ligger relativt plant i de lägre delarna. För det mer plana området där golfbanan ligger förekommer det lera som underlagras av morän på berg. Lerans relativa fasthet är låg till mycket låg och bedöms vara sättningsbenägen vid påförande av last. Det undre magasinets grundvattennivå under mäktiga lager av lera bedöms ha en trycknivå motsvarande ca. 1 m under markytan.

Marken anses vara byggbar ur ett geotekniskt perspektiv. Totalstabiliteten i området är utifrån utförd stabilitetsanalys tillfredställande.

Den planerade detaljplanen med föreslagen höjdsättning, vilken huvudsakligen följer befintlig terräng, inte orsaka skadliga marksättningar. Markförstärkningsåtgärder bedöms därför inte bli aktuellt i stor omfattning inom planlagt område förutsatt att nuvarande höjdsättning bibehålls.

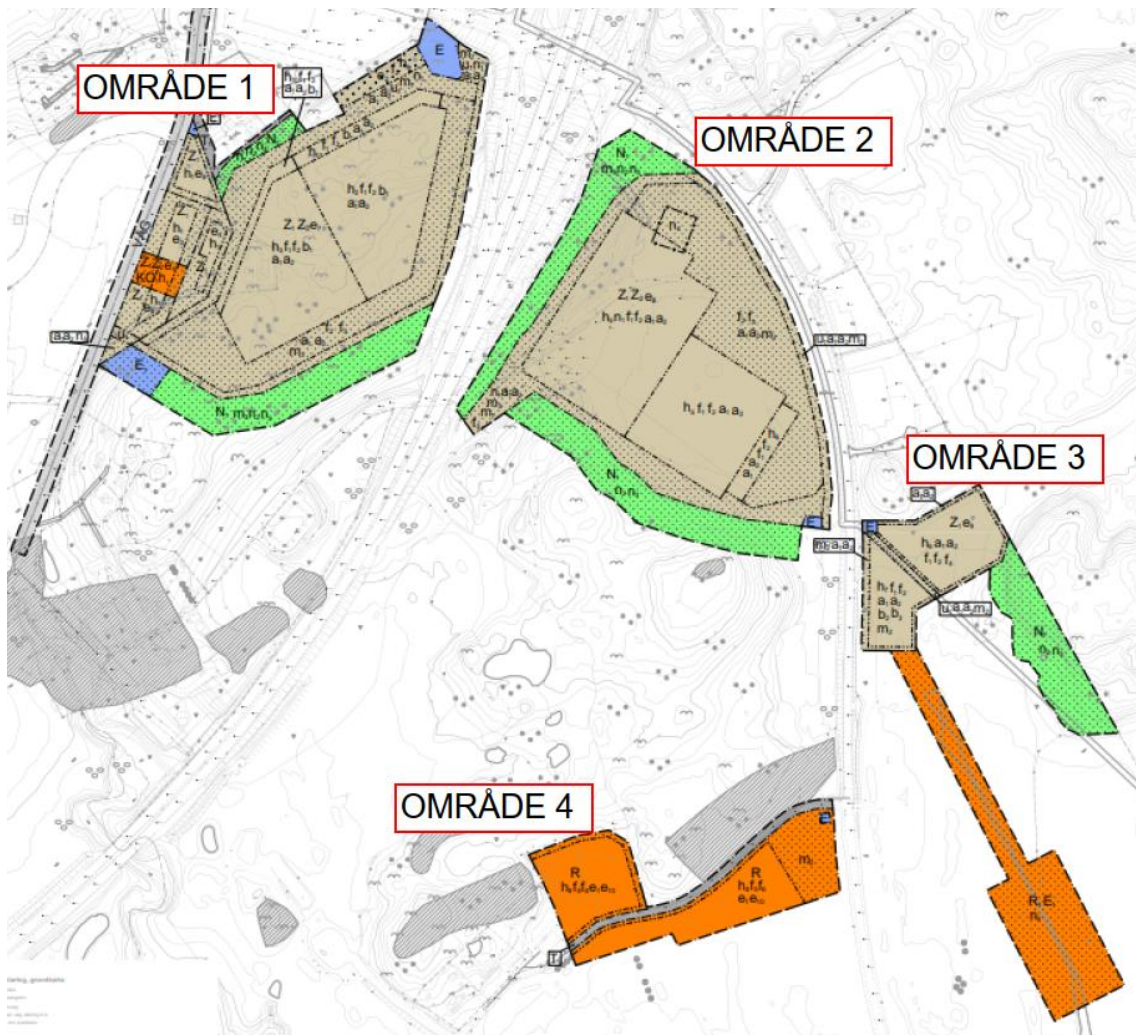
Den föreslagna höjdsättningen bedöms inte heller orsaka sättningar på Trafikverkets vägar, Vitsåvägen och Väg 73 vilka i delar angränsar planlagt område.

2. Objekt

Geotekniska undersökningar och utredningar ska bilda underlag för detaljplan avseende bebyggelse inom Fors verksamhetsområde del av Årsta 1:4 med flera, Västerhaninge.

Planområdets utbredning ändrats sedan den första geotekniska undersökningen utfördes 2019. Det ursprungliga planområdet omfattade ett större område mellan Vitsåvägen och väg 73 som sträckte sig ned till Vitsån. Detta område minskades sedan till nuvarande planområde som huvudsakligen ligger vid Årsta Fors Trafikplats. Planområdet har även utökats med områden öst om Vitsåvägen och kompletterande undersökningar utfördes där under 2021.

Nuvarande planområdet presenteras i Figur 2.1 nedan. Beige yta betecknar område där större byggnader får anläggas. Orange betecknar ytor där golfbana och mindre byggnader samt dagvattendamm får anläggas.



Figur 2.1 Detaljplansförslag erhållen 2023-05-30. Orange färg betecknar ytor där golfbana samt mindre byggnader får anläggas. Beige yta betecknar område där större byggnader får anläggas. Områdesindelning har lagts till enligt indelning i strukturskiss (område 1 – 4).

2.1 Styrende dokument

För denna handling gäller följande dokument:

- TK-Geo 13 ver. 2.
- IEG Rapport 4:2010, Rev 1, Tillståndsbedömning/klassificering av naturliga slänter och slänter med befintlig bebyggelse och anläggningar.

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1:2005 samt Boverkets konstruktionsregler EKS 10.

3. Underlag

1. Markteknisk undersökningsrapport Årsta 1:4 Fors trafikplats, Sweco Civil AB, 2023-05-31.
2. Plankarta erhållen 2023-05-30 upprättad av Sweco.
3. Strukturskiss framtagen av Sweco, daterade 2023-05-25.
4. SGU, Berggrundskarta.
5. SGU, Jordartskarta.
6. Markteknisk undersökningsrapport, Handling 3G140002, Väg 560, Årsta havsbad, gång- och cykelväg, Trafikverket 2016-11-04.
7. Utredning av geokemiska egenskaper inom del av fastigheten Årsta 1:4, Haninge kommun, upprättad av Svensk Ekologikonsult AB, daterad 2023-01-12.

4. Utförda geotekniska undersökningar

Sweco utförde i april 2019 en översiktlig geoteknisk undersökning. Under 2021 tillkom ett delområde i planområdet och Sweco har under juni 2021 genomfört en kompletterande undersökning för denna tillkommande del. Resultaten redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) [1].

Tidigare har Trafikverket utfört utredningar i samband med projektering av ny GC-väg längs med Vitsåvägen ut till Årsta havsbad [5]. Denna MUR redovisas i bilaga 2. Den innehåller även bilaga med undersökningar och PM som visar hur nuvarande Trafikplats Fors är grundlagd och de geotekniska förhållandena längs med denna.

5. Topografi och befintliga anläggningar

Detaljplanen omfattar ett område som delas av väg 73 och Vitsåvägen. Det ena området ligger väster om väg 73 och den andra öster om. Det östra området delas av Vitsåvägen som går i norr-sydlig riktning.

5.1 Området väster om väg 73 (område 1)

Den västra delen består av berg som är bevuxet med skog. Marknivåerna i denna del varierar mellan +21 och +42. Berg i dagen förekommer fläckvis runt hela den västra delen.

5.2 Området öster om väg 73 (område 2 – 4)

Öster om väg 73 finns två bergsområden som omgärdas av åkermark där jorden består av lera. Bergsområdet är bevuxet med skog medan lerområdena har anlagda golfbanor. De två bergsområdena delas av golfbaneområdet. Marknivåerna inom den östra delen varierar mellan +16 och +33. Lerområdena är relativt plana och de lägre nivåerna medan bergsområdet är mer kuperat och har de högsta nivåerna.

Inom det utökande delområdet öster om Vitsåvägen återfinns anlagda golfbanor där inmätta marknivåerna i sonderingspunkterna varierar mellan +16 och +17.

5.3 Befintliga anläggningar

Längs med område 2 korsar Vitsåvägen området på låg bank, mellan 0 och 2 m hög. I norra delen av område 2 går Vitsåvägen på lite högre bank, ca 3 – 4 m, där den korsar en befintlig rörbro. Vitsåvägen är sannolikt inte grundförstärkt för sin sträckning vid detaljplanlagt område. Uppgifter i PM antyder att man i delar nyttjade tidig utläggning för att ta ut sättningar i förtid, framför allt för sträckan efter rörbron och 200 meter framåt längs med vägens sträckning. Dock är denna en projekteringshandling och slutgiltig lösning kan varit annorlunda, se kapitel 6 i bifogad handling 2-292/92 [6].

Väg 73 inklusive Årsta fors Trafikplats går längs mellan de olika delområdena i detaljplanen. Trafikplatsen och vägen ligger på berg och bedöms ej vara grundförstärkta. För väg 73 korsar denna en enskild väg vid den sydvästra delen av område 2. Enligt uppgifter i tekniskt PM [6, Bilaga 2, kapitel 5.13 handling 2-292/92] är denna bro av typen sluten plattram och jordlagren på platsen utgörs av lerig silt med 1 – 4 m mäktighet, bron är ytligt grundlagd ovan packad fyllning.

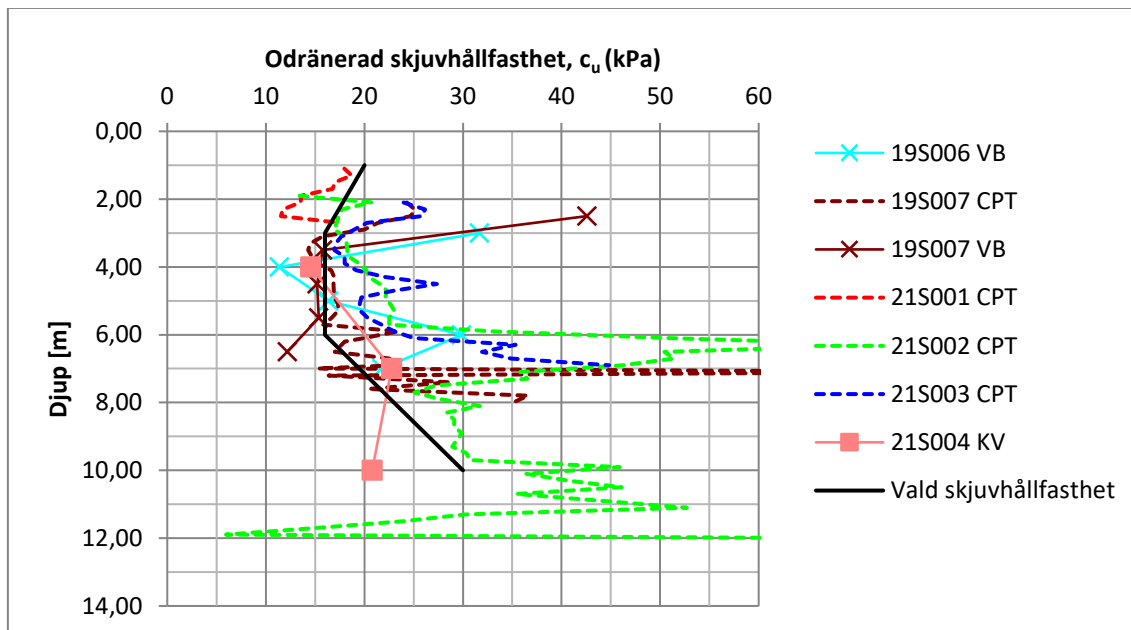
Väg 73 och Vitsåvägen tillhör båda Trafikverkets anläggningar.

Inom planområdet finns mindre komplementbyggnader. Öst om Vitsåvägen finns byggnader som bedöms vara grundlagda på friktionsjord eller torrskorpelera.

6. Geotekniska förhållanden

6.1 Härledda värden

En utvärdering är genomförd på skjuvhållfastheten i området. Utvärderingen baseras på fyra CPT-sonderingar, två vingförsök och en kolvprovtagning. Resultatet redovisas i Figur 6.1.



Figur 6.1 Utvärdering av korrigerad skjuvhållfasthet

För området mellan väg 73 och Vitsåvägen bedöms leran utgöras av torrskorpa ned till ca 2 m djup. För området öster om Vitsåvägen bedöms torrskorpan vara ca 1 m mäktig.

Mellan ungefär 2 och 6 m bedöms skjuvhållfastheten vara ca 16 kPa. För att därefter öka mot djupet enligt vald profil i Figur 6.1. Mellan ca 3 och 6 m under markytan klassas leran ha mycket låg relativ fasthet och efter ca 6 m att ha låg relativ fasthet igen.

Leran klassas som låg- och mellansensitiv. Utifrån lerans konflytgräns klassas leran som högplastiskt, det vill säga att den är mycket sättningsbenägen.

6.2 Området väster om väg 73 (område 1)

Den västra delen överensstämmer bra med SGU jordartskarta där i princip hela området består av berg. Ett moränlager kan förekomma ovanpå berget i den norra delen. Ett platsbesök gjordes 2019-04-01 där det konstaterades berg i dagen runt hela området. Bergarten är benämnd Granodiorit-granit [3].

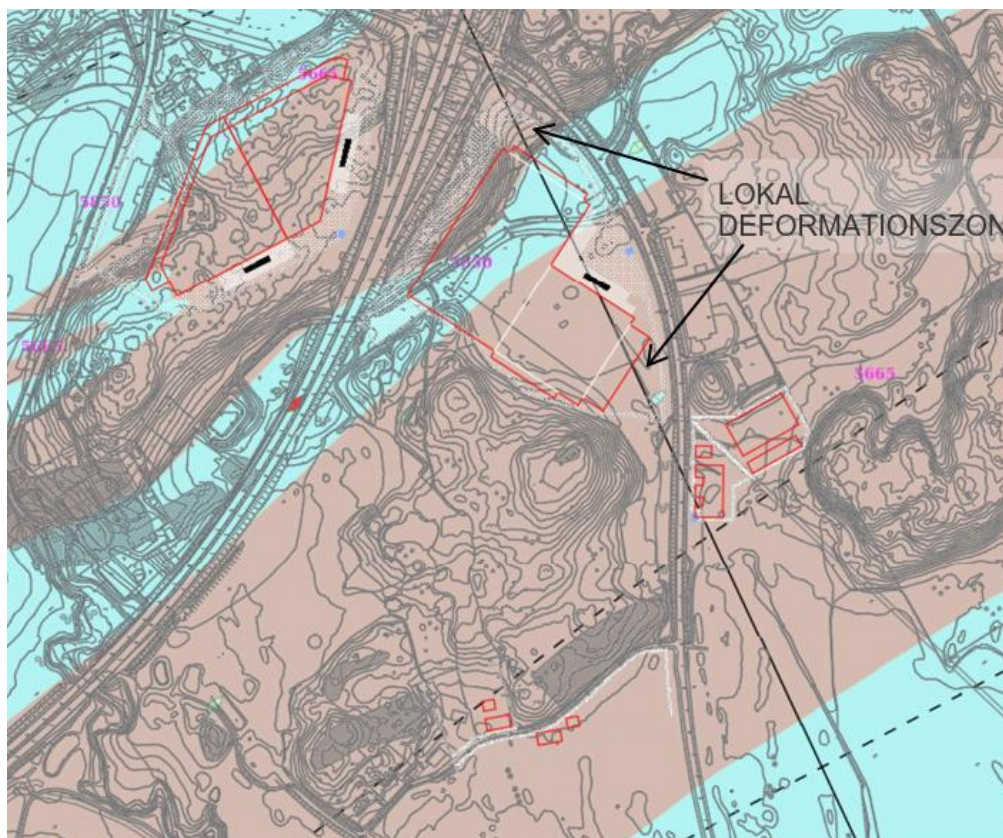
6.3 Området öster om väg 73 (område 2 – 4)

Även den östra delen stämmer överens med SGU jordartskarta. Centralt i området finns två bergsområden. Bergsområdena har undersökts okulärt vid platsbesöket 2019-04-01. Då konstaterades berg i dagen. I norra delen finns en lokal deformationszon i berget, se Figur 6.2, som skär igenom planområdet. Inom detta område förekommer de största djupen till berg.

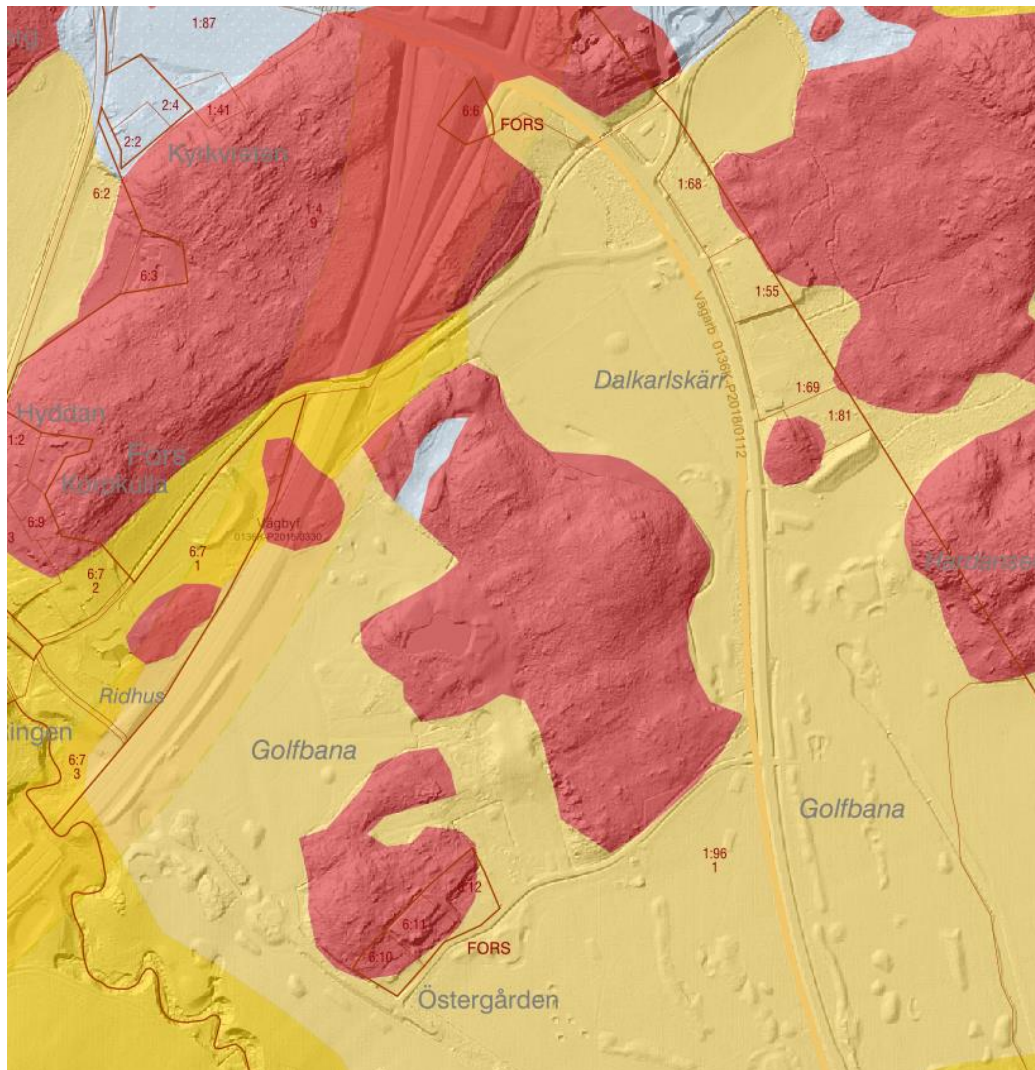
Runt omkring bergsområdet, och öster om Vitsåvägen, finns lera, se Figur 6.3. Leran består av ca 1,5 m mäktig torrskorpelera som underlagras av 2–10 m gråbrun varvig lera med tunna

finsandiga siltskikt ovan morän på berg. Leran som har provtagits har inte visat tecken på att vara sulfidhaltig.

Bergets geokemiska egenskaper undersöktes av Svensk Ekologikonsult AB i rapport daterad 2023-01-12 [6]. I denna rapport benämns berget som grå gnejsgranit. Berget bedöms även enligt denna rapport kunna användas som utfyllnadsmaterial efter losshållning.



Figur 6.2 SGU berggrundskarta, 2019-05-13, Röd markering avser förslag till bebyggelse. Brun = Granodiort-granit, Turkos = Vacka



Figur 6.3 SGU jordartskarta, 2023-05-31. Rött = berg, Gult = lera, Blått = morän.

7. Hydrogeologiska förhållanden

Planområdet avvattnas idag genom flera diken med avrinning till Vitsån som vidare utmynnar i Horsfjärden via Berga.

Inom lerområdet har det uppmätts grundvattentrycknivåer- i undre magasin mellan 0,1 m och 1,9 m under markytan (mätperiod 2019-05-14 – 2020-03-17). De lägre nivåerna återfinns i östra delen närmast Vitsåvägen medan de högre nivåerna återfinns i västra delen närmare Vitsån. Se Tabell 7 nedan.

Tabell 7. Sammanställning av grundvattenmätning

Id	Marknivå (+höjd RH2000)	Från Datum	Till Datum	Min Nivå (+höjd RH2000)	Max Nivå (+höjd RH2000)	Antal pejlingar
19S001G	18,96	2019-04-16	2019-05-14	18.13	18.34	2
19S005G	16,57	2019-04-16	2019-05-14	15.85	16.06	2
19S007G	16,46	2019-04-16	2019-05-14	14.60	14.89	2
19S009G	17,57	2019-04-16	2019-05-14	16.60	16.60	1
19S010G	17,95	2019-04-16	2019-05-14	17.56	17.56	1
19S012G	18,54	2019-04-16	2019-05-14	-	18,46	2
21S004G	15,87			-	-	

Placering och mätningar av grundvattenrör finns i MUR/geo daterad 2021-07-09, ritning 100G1101.

8. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Inom lerområdena är infiltration av ytvatten genom perkolation ned i grundvatten inte möjlig eftersom lera har låg vattengenomsläpplighet.

Inom fastmarksområdet bedöms jorden bestå av torrskorpelera och morän. Möjlighet till infiltration av ytvatten har ej undersökts men den bedöms vara liten.

9. Planerad bebyggelse

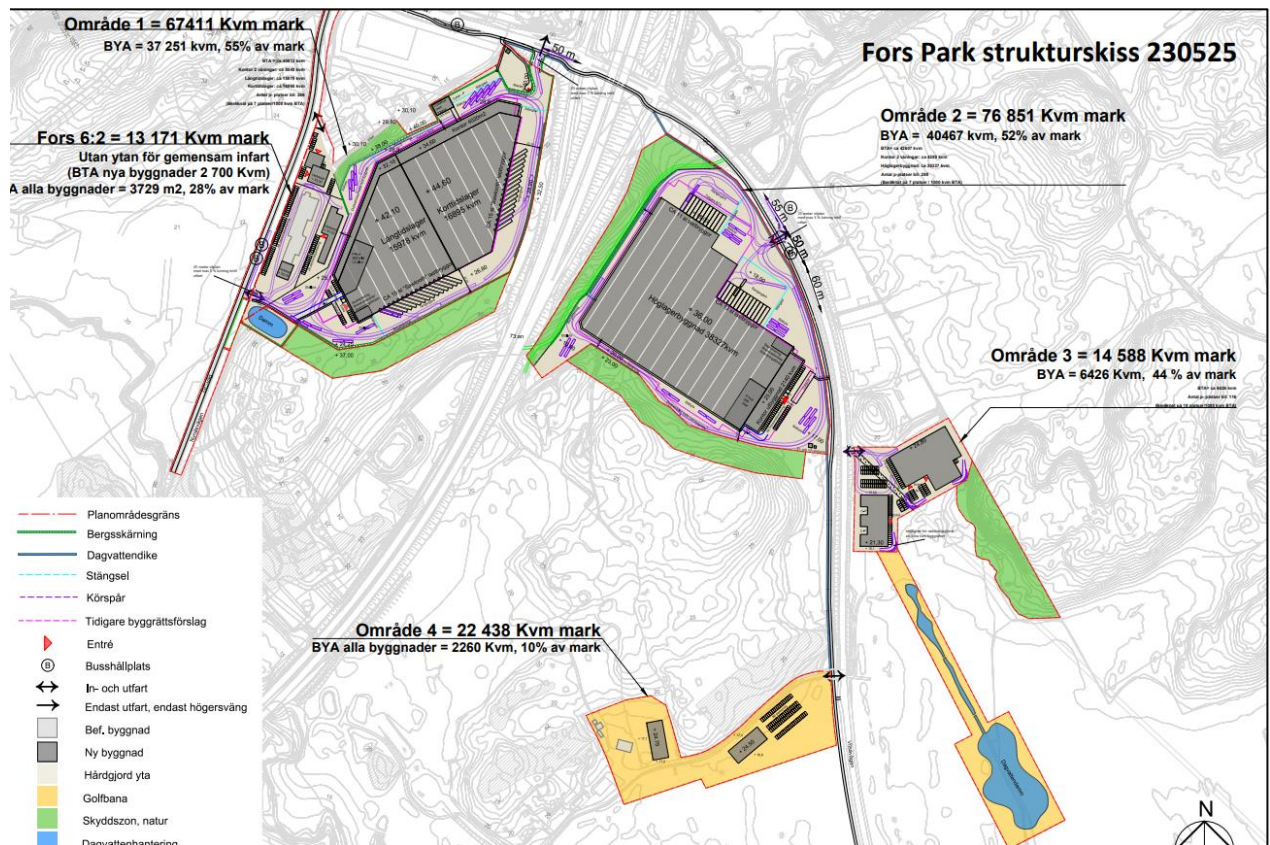
9.1 Detaljplan

Följande höjder utgår från situationsplan (strukturskiss) daterad 2023-05-25 vilket visar planerad bebyggelse på området, se Figur 9.1. Om stora förändringar av strukturskissen sker måste bedömning avseende stabilitet och sättningar i denna PM revideras utifrån det nya förslaget.

I område 1 utförs schakt ned till +26,8, detta innebär att upp till 10 m schakt utförs. Schakt i område 1 utförs huvudsakligen i berg vilket ej innebär ökad risk för stabilitetsproblem i lera eller friktionsjord.

I område 2 planas markytan ut, i norr till +18, i sydvästra delen till +17 och i väst till +20. Detta innebär mindre jordschakt på runt 1 m i norr. Planerad byggnad grundläggs på runt nivå +20 vilket innebär mindre uppfyllnad i öst och schakt i väst.

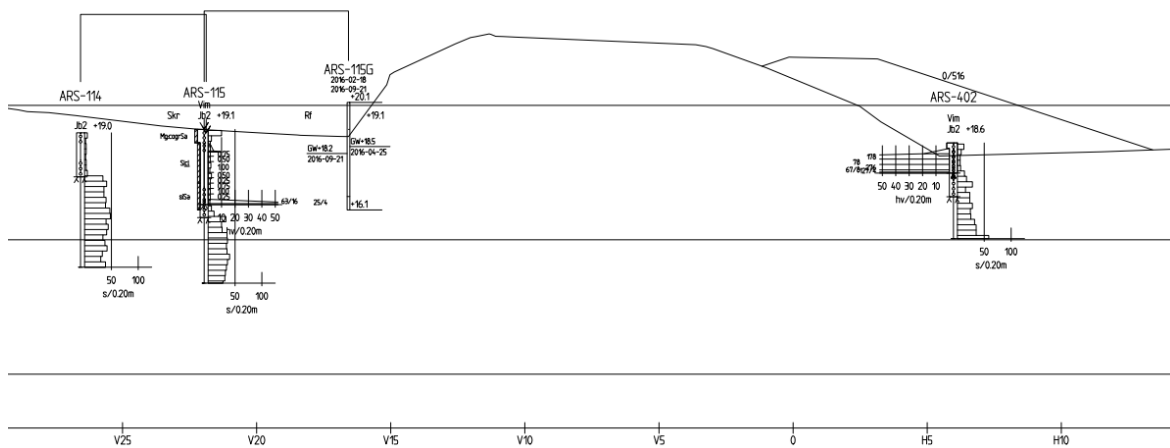
I område 2 och 3 bedöms detaljplaneförslaget i stort sett följa befintlig terräng. Undantaget är dagvattendammen vilken innebär mindre schakt.



Figur 9.1 Strukturskiss daterad 2023-05-25

9.2 GC-väg

Längs med Vitsåvägen planerar Trafikverket att anlägga en ny GC-väg. GC-vägen ingår inte i aktuellt planområde och har vid datum för denna rapport (2023-05-31) ej byggts ännu. GC-vägen förväntas enligt geotekniska projekteringshandlingar och uppgifter i strukturskiss ovan anläggas på samma nivå som Vitsåvägen strax väst om denna. Se Figur 9.2 från Trafikverkets Markteknisk undersökningsrapport, Handling 3G140002 [6] för förslagen utformning av GC-väg i sektion vid befintlig rörbro i norra planområdet.

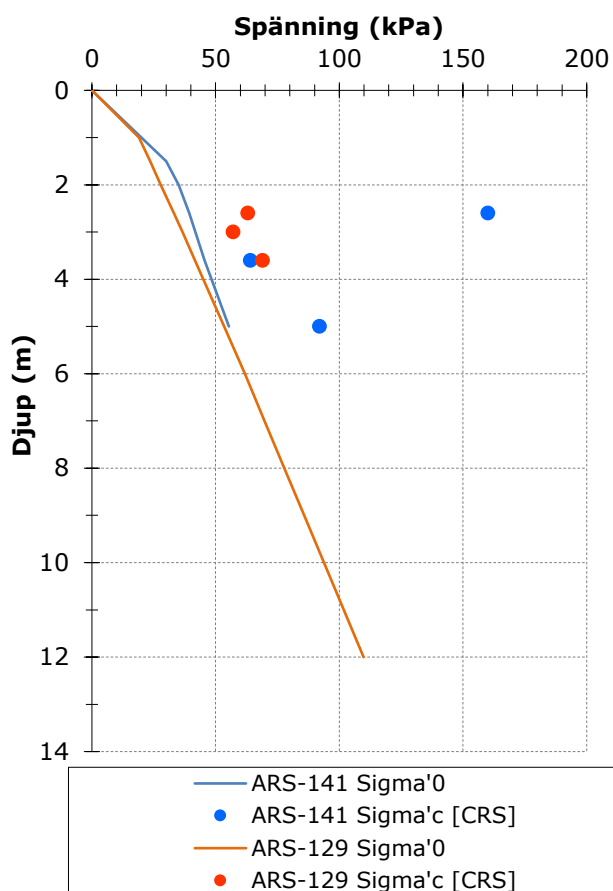


ÄRSEKTION 0/520
0

Figur 9.2. Sektion från ritningsbilaga till Trafikverkets Markteknisk undersökningsrapport, Handling 3G140002. GC-Vägen bank till höger i bild, Vitsåvägen till vänster. Sektion från norra delen av Vitsåvägen, strax öst om område 2.

10. Sättningsförhållanden

Lerans deformationsegenskaper undersöktes genom belastningsförsök, CRS, vid Trafikverkets utredning av GC-vägen. Dessa CRS-försök visar att leran är något överkonsoliderad vilket betyder att leran kan klara viss påförd belastning, motsvarande ca. 1 m normaltung fyllning, utan att långtidssättningar utbildas. Figur 10.1 nedan för spänningsanalys.



Figur 10.1. Spänningsdiagram

Sättningar inom detaljplanelagt område:

Fyllning utförs enligt strukturskiss endast någon meter i område 2 vilket identifierats som sättningskänsligt.

I enstaka delar av område 2 höjs markytan med ca. 1 m i ovan lerjord. Utifrån utförda CRS-analyser kommer uppfyllning på ca. 1 m endast innebära mindre långtidssättningar eftersom leran är något överkonsoliderad. I övrigt höjs generellt inte markytan i området. Gårdsmarken, parkering, infartsvägar med mera, kommer därför sannolikt inte behöva förstärkas. Detta bör dock utredas i större detalj i senare skeden när slutgiltig utformning av detaljplanelagt område bestämts. Sättningskänsliga konstruktioner kan fortfarande fodra geotekniska förstärkningsåtgärder. Eftersom dessa sättningar endast rör område inom detaljplan behöver utredning inte utföras inför detaljplan.

Om vidare utredning visar att förstärkning fodras i enstaka delar kan detta exempelvis ske genom kalkcementpelare (KC-pelare) eller förbelastning för att ta ut sättningar innan byggnationen påbörjas.

Sättningar vid Vitsåvägen och väg 73 angränsande detaljplanelagt område:

Fyllning utförs enligt nuvarande strukturskiss ej vid Vitsåvägen eftersom detaljplanelagt område generellt inte angränsar till denna, sättningar från uppfyllnad kommer därför inte bli aktuellt. Den nya GC-vägen längs med Vitsåvägen hamnar i vissa sträckor invid planerat detaljplaneområdet men uppfyllnad som sker är i nuvarande förslag minimal (ca 0 – 0,5 m) och eventuella sättningar som uppkommer kommer vara försumbara utifrån att bedömningen leran är något överkonsoliderad.

Om en större uppfyllnad mot GC-vägen eller Vitsåvägen i ett senare skede blir aktuellt kan man lokalt använda lättfyllning för att reducera den påförda lasten mot GC-vägen och undvika att den påverkas.

Det bör även tilläggas att eftersom GC-vägen i delar anläggs på bank ökas belastningen på leran vilket ger upphov till sättningar, eventuellt även under Vitsåvägen om inte GC-vägen grundförstärks. Dessa sättningar kan även komma att påverka detaljplanelagt område eftersom GC-vägen i delar angränsar området.

Endast en mindre del av detaljplanelagt område angränsar Väg 73. Denna del av detaljplanelagt område har begränsningen att befintlig markytan inte får ändras och sättningar på väg 73 kommer därmed inte uppkomma.

11. Stabilitetsförhållanden

11.1 Identifiering av riskområden

Områdesindelningen kan ses i Figur 9.1 eller Figur 2.1.

Inom område 1 utgörs jordlagerförhållanden av ytnära berg och fastmark, risk för skred bedöms därför inte finnas.

Inom område 2 utgörs jordlagerförhållandena av lera ovan friktionsjord. Generellt finns inte förutsättningar för skred inom lerområdet eftersom markytans lutning på lerområdet är relativt plan, flackare än 1:10. Ett riskområde har identifierats där Vitsåvägen går längs med området då vägen med trafiklast lokalt medför högre belastning av marken vilket påverkar stabilitetsförhållandena.

Stabilitetsberäkningar har utförts för att kontrollera säkerhet för Vitsåvägen för befintliga förhållanden samt stabilitet efter nybyggnation av cykelväg i kritisk sektion.

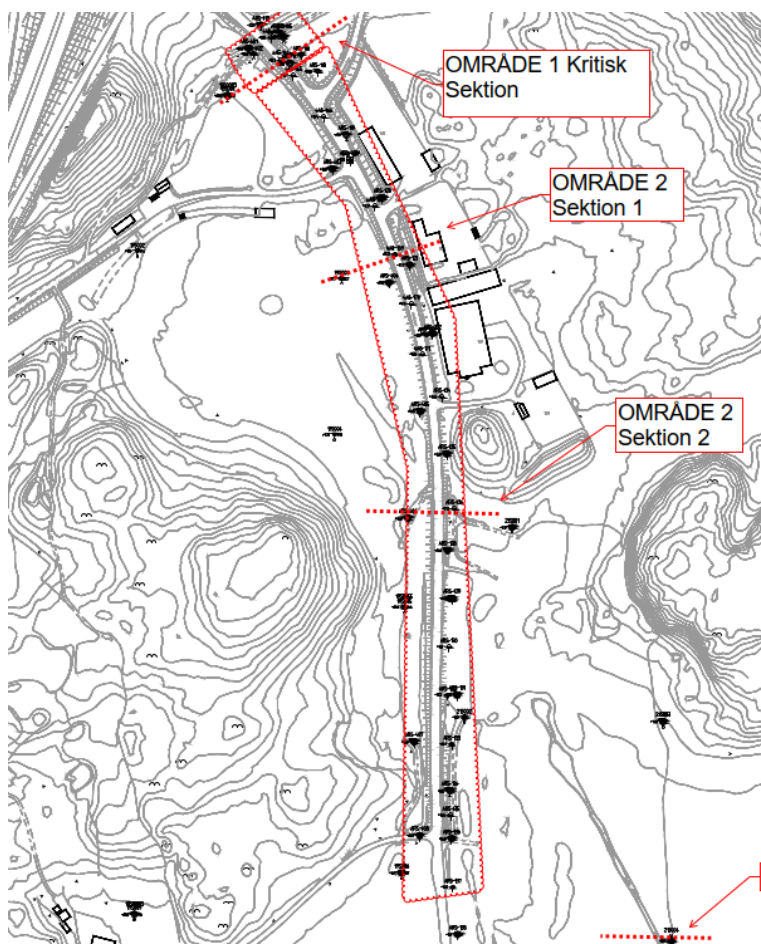
Inom område 3 är jordlagerförhållandena liknande de inom område 2. Stabilitetsberäkningarna som utförts för område 2 bedöms även vara representativa för område 3 och riskområden kommer också vara kring Vitsåvägen.

Bebyggelsen enligt nuvarande förslag bedöms ej påverka Vitså från ett geotekniskt perspektiv eftersom denna ligger på ett stort avstånd från planområdet, mer än 200 m.

För fullständiga beräkningar se bilaga 1, Stabilitetsanalys.

11.2 Stabilitet Vitsåvägen

Stabiliteten för Vitsåvägen har beräknats enligt TKGeo-13, vilket innebär att en säkerhetsfaktor på 1,5 eller högre måste uppnås för att uppfylla stabilitetskraven för nybyggnation av väg. Kritiskt snitt har valts i början av sträckan från Vitsåvägen till undersökningspunkt 19S001 där både hög bank (mellan 3 och 4 m hög) och lös lera finns, en sträcka ca. 20 m lång benämnt område 1 i figur 11.2.1 nedan. Förutom denna sektion har även stabilitetsanalys utförts i ytterligare två sektioner längs med Vitsåvägens för att fånga in stabilitetsförhållandena längs med hela sträckan. Dessa två sektioner bedöms representera större delen av Vitsåvägens sträckning benämnt område 2 i Figur 11.2.1 nedan. Säkerhetsfaktorn bedöms även vara bättre i dessa två sektioner eftersom bankhöjden är mindre, mellan 1 och 2 m. Se Figur 11.2.1 nedan.



Figur 11.2.1 Beräkningssektioner längs med Vitsåvägen. Figur i större format finns även i Bilaga 1 Stabilitetsberäkningar. Område 1 resp. 2 inringat i rött. Område 1 och 2 enligt figur är delsträckor av Vitsåvägen ovan ska ej förväxlas med område 1 – 4 i detaljplaneförslag.

Stabilitetsanalys har utförts utifrån befintliga förhållanden för alla sektioner. För kritisk sektion i Vitsåvägen område 1 har även stabilitetsförhållanden som förväntas råda när detaljplanen sätts i bruk kontrollerats, när cykelbanan är fullt utbyggd. Det finns inget detaljerat underlag på exakt hur cykelbanan kommer utformas, i beräkningen har det därför antagits att cykelbanan är ca. 5 m bred med lika hög bank som vägen och en 1:2 m slänt ned till befintlig markyta, utifrån Trafikverkets projekteringshandlingar Markteknisk Undersökningsrapport [6] (se bilaga 2).

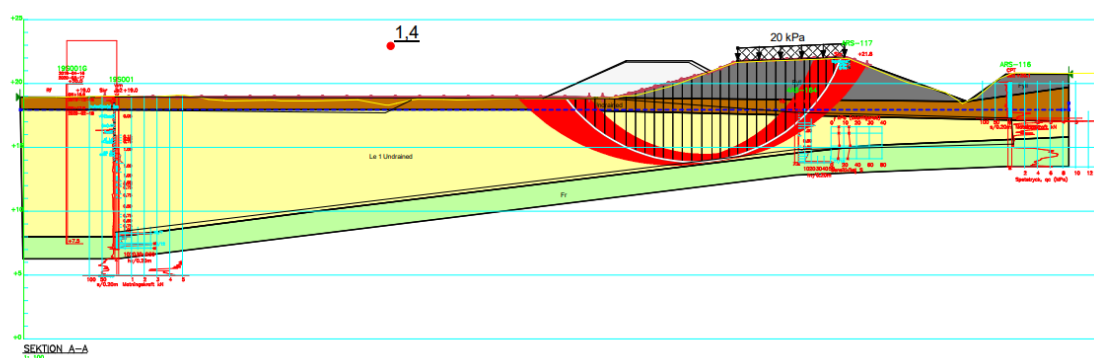
Stabilitetsförhållanden kritisk sektion Vitsåvägen område 1

Beräkning har utförts med karaktäristiska värden enligt TKGeo-13. Värden på lerans skjuvhållfasthet har hämtats från Figur 5.3. Jordlagerförhållandena är något konservativt antagna. Torrskorpan har antagits ha en skjuvhållfasthet på 40 kPa.

Resulterande säkerhetsfaktorer för kritisk sektion redovisas i tabell 11.2.1 nedan. Kritisk beräkning redovisas i Figur 11.2.2.

Tabell 11.2.1 Säkerhetsfaktorer för beräkningar från Vitsåvägen, Kritisk sektion

Analys	Säkerhetsfaktor
Analys 1, Befintliga förhållanden,	
Odränerade analys	1.4
Kombinerad analys	1.7
Analys 2, Sektion Utbyggd med GC-väg	
Odränerade analys	1.6
Kombinerad analys	1.7



Figur 11.2.2 Odränerad analys Vitsåvägen Kritisk Sektion

Resultatet visar att stabiliteten idag är något under vad som är acceptabelt (säkerhetskrav ska vara minst 1,5). Kritisk glidyta slår upp utanför planområdet som då inte påverkas.

Beräkningar visar att säkerhetsfaktorn blir tillfredställande vid utbyggd sektion med planerad GC-väg strax utanför plangränsen. Detta beror på att GC-vägen blir mothållande gynnsam kraft i sektionen vilket förbättrar stabiliteten för banken.

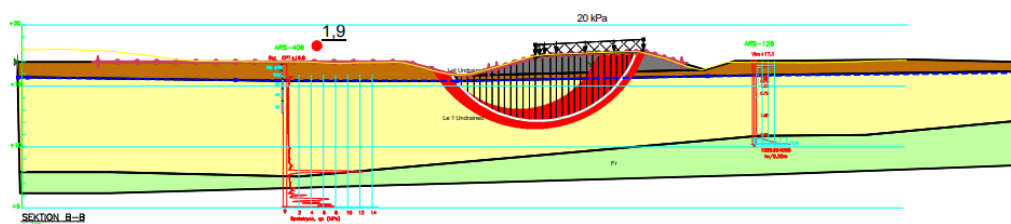
Stabilitetsförhållanden sektion 1 och 2, område 2 Vitsåvägen

Beräkning har utförts med karaktäristiska värden enligt TKGeo-13. Värden på lerans skjuvhållfasthet har hämtats från Figur 5.3. Jordlagerförhållandena är konservativt antagna.

Resultaternde säkerhetsfaktorer för kritisk sektion redovisas i Tabell 11.2.2 nedan. Kritisk beräkning redovisas i Figur 11.2.3.

Tabell 11.2.2 Beräknade säkerhetsfaktorer vid Vitsåvägen sektion 1 och 2

Analys	Säkerhetsfaktor
Sektion 1 område 2,	
Odränerade analys	2.5
Kombinerad analys	3.8
Sektion 2 område 2,	
Odränerade analys	1.9
Kombinerad analys	2.7



Figur 11.2.3. Odränerad analys Sektion 2 Vitsåvägen.

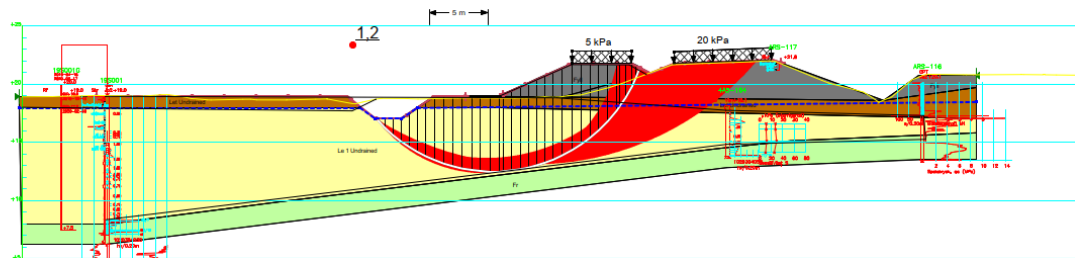
Ledningsschakter Vitsåvägen

Ledningsschakter eller övriga schakter som utförs inom detaljplaneområde i närheten till Vitsåvägen kan eventuellt innebära att glidytor från Vitsåvägen skapas in på detaljplanlagt område. Exempelberäkning där en 2 m djup ledningsschakt antagits på detaljplanlagt område i samma sektion som tidigare visar att säkerhetsfaktorn minskar från 1,7 till 1,2, se Figur 11.2.4.

För schakter som utförs nära Vitsåvägen ska därför stabiliteten noga utredas innan schakt, även vid relativt grunda schakter. Som åtgärd för att få tillräcklig stabilitet kan det exempelvis vara nödvändigt att utföra schakt med spont eller schakta i etapper för att nyttja ändyteeffekter.

Säkerhetsfaktor : 1,2

Skapad av : Elias Hammar
Datum : 2023-05-15



Figur 11.2.4 Kritisk glidyta ledningsschakt

11.3 Stabilitetsförhållanden enligt detaljplaneförslag

Föreliggande planförslag bedöms inte innebära större ingrepp i marknivåer vid lerområdena utan endast begränsat uppfyll/schakt på ca. 1 m, detta innebär att stabilitetsproblem inte kommer uppstå eftersom området huvudsakligen är flackt.

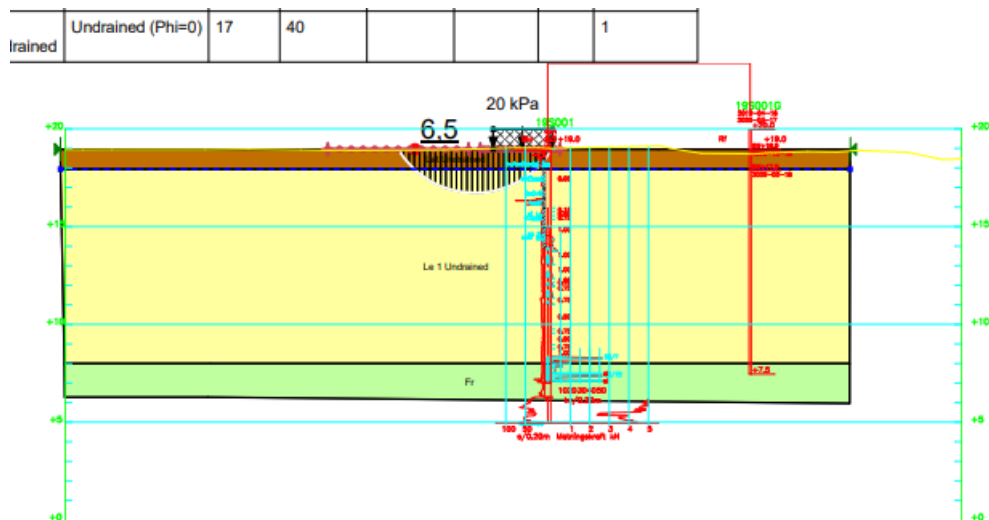
Bergschakt enligt strukturskiss sker både på område 1 och 2 uppemot 10 m. Schaktslänterna ska utföras på ett sådant sätt att risk för bergutfall inte uppkommer.

Bedömning av stabilitet har gjorts utifrån IEG rapport 4:2010. Säkerhetsfaktorn ska åtminstone uppnå 1,6 i odränerad analys och 1,5 i kombinerad analys enligt Tabell 4.2 i IEG 4 för att stabiliteten ska vara tillräcklig.

Generellt

För att kontrollera områdets lämplighet för industriändamål, som kan innefatta tung trafik, bilar och mindre komplementbyggnader har enklare stabilitetsberäkning utförts. I beräkningen har en last på runt 20 kPa antagits för att ta hänsyn till markanvändning såsom komplementbyggnader, upplag och tung trafik.

Stabilitetsanalysen (se Figur 11.3.1 nedan) visar att säkerhetsfaktorn blir ca. 6.5 vilket vida överstiger kravet på 1.6. Stabilitetsberäkning har utförts vid undersökningspunkt 19S001 där de geotekniska förhållandena har identifierats som minst gynnsamma.



Figur 11.3.1 Beräkning lokal stabilitet 20 kPa

Upplagsplatser

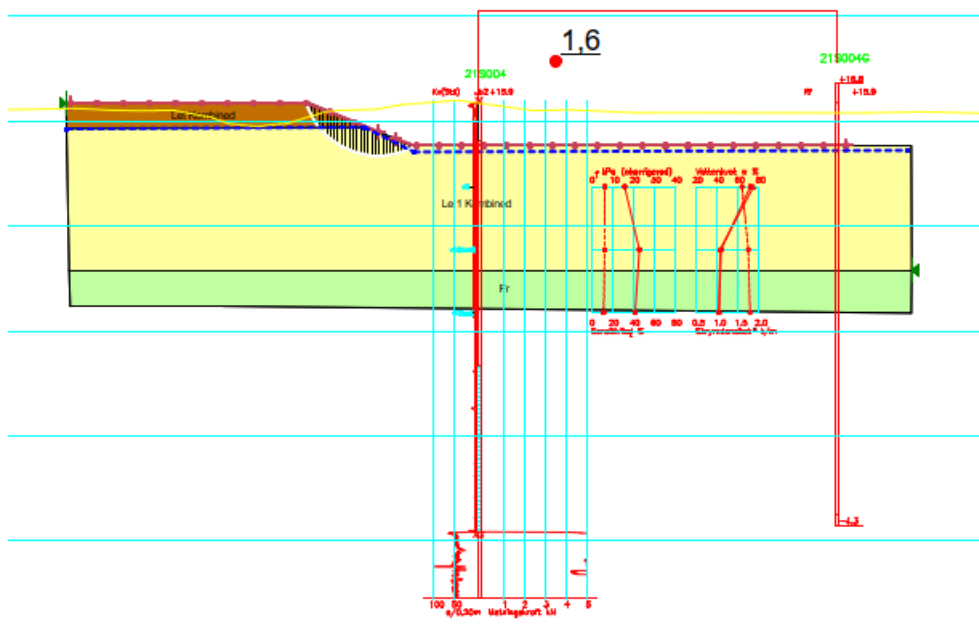
Upplagsplatser som placeras på lera kan generellt ge upphov till skred om de är tillräckligt höga och utgörs av tungt material. Preliminära beräkningar utifrån stabilitetsanalysen för industritrafik ovan visar att vid en lokal last på 60 kPa är säkerhetsfaktorn 1,8 vilket överstiger kravet på 1,6. 60 kPa motsvarar ca. 3 m högt upplag.

Dagvattendamm

Överslagsberäkning har utförts för att kontrollera stabiliteten för dagvattendamm enligt förslaget eftersom dagvattendammen anläggs ovan lera som är ca. 12 m mäktig.

Utifrån dessa beräkningar blir dammens säkerhets ca. 1,6 vid kombinerad analys när dammens djup är två m och släntens lutning är ca. 1:3, se Figur 11.3.2 nedan,

En säkerhetsfaktor på 1,6 är på gränsen för vad som är tillräckligt och dagvattendammen bör inte anläggas djupare utan kompletterade geoteknisk utredning. Dammen är i detaljplanen placerad på ett betryggande avstånd från Vitsåvägen, mer än 50 m, vilket innebär att glidytor från Vitsåvägen mot dagvattendammen ej uppkommer.



Figur 11.3.2 Kritisk sektion dagvattendamm

12. Länshållning

Utifrån föreliggande strukturskiss innebär nya markhöjder endast begränsat schakt i lerområdet, grundvattnets trycknivå i lera har uppmätts till +18,9 som högst i rör 19S001 i den norra delen. Endast mindre schakt planeras att utföras och länshållning av grundvatten bedöms inte föreligga i nuvarande förslag.

13. Grundläggning

Byggnader i område 1 bedöms kunna grundläggas på berg eller friktionsjord.

Större byggnader i område 2, 3 och 4 bör pågrundläggas eftersom jordlagerförhållandena i dessa områden utgörs av lös lera. Mindre komplementbyggnader kan eventuellt grundläggas direkt på leran om dessa ej är känsliga för sättningar.

Eventuell nybyggnation av källare ska utföras med vattentät konstruktion så att inte grundvattenpåverkan uppkommer.

14. Förutsättningar för detaljplan

Föreliggande förslag på detaljplan bedöms vara genomförbar med hänsyn till geotekniska frågeställningar. Totalstabiliteten i området är tillfredställande.

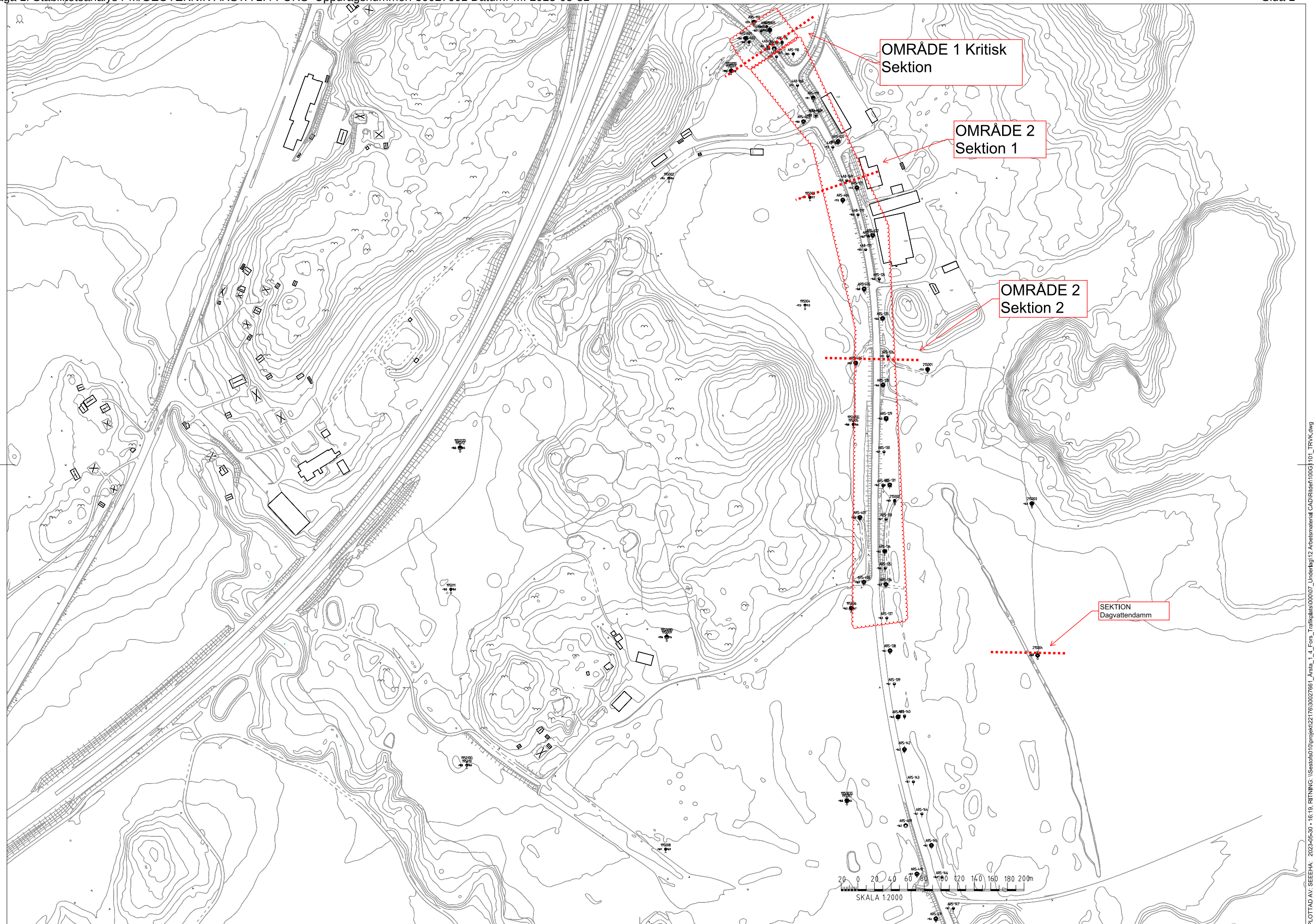
Strukturskissen visar att planerad höjdsättning följer dagens terräng. Markanvändningen bedöms därför inte ge upphov till skadliga sättningar inom området. Om större uppfyllnader i området blir aktuellt i senare skede kan det erfordras förstärkningsåtgärder.

Avseende sättningsrisk mot angränsande objekt som Vitsåvägen med tillhörande projekterad GC-väg och Väg 73 bedöms sättningar inte uppkomma på dessa i nuvarande förslag. Om det i senare skede blir aktuellt med större uppfyllning av marken mot Vitsåvägen eller eventuell cykelväg där man säkerställt att det finns sättningskänslig lera behöver uppfyllning av mark ske med lättfyllning för att undvika att sättningar på dessa vägar uppkommer.

Schakter som utförs i närheten av Vitsåvägen måste föregås av geoteknisk utredning och eventuellt kan geotekniska åtgärder erfordras, exempelvis spont, etappvis schakt etc. Även relativt grunda schakter kan ge upphov till stabilitetsproblem.

Vid detaljprojektering bör kompletterande geotekniska undersökningar utföras, framför allt i läge för byggnaden på område 2 på grund av varierande förutsättningar. Detta för att i detalj bestämma hur grundläggning ska utformas. Vidare bör generellt även fler undersökningar utföras i område 1, 3 och 4 för att utreda de geotekniska förutsättningarna för byggnation. Dessa undersökningar kan men behöver inte utföras i detaljplaneskedet.

Om dagvattendammen planeras att utföras djupare än 2 m behöver lokalstabiliteten kontrolleras för utformningen.



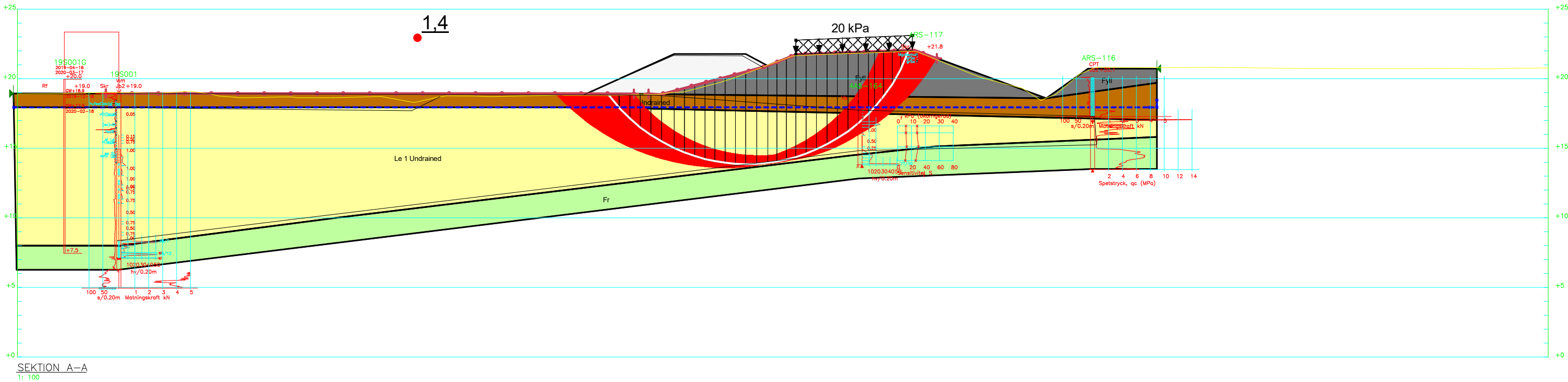


Årsta Fors
30027661

Analys: 2D Geometry
Odränerad analys dagens förhållanden

Säkerhetsfaktor : 1,4

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-15



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fr	Mohr-Coulomb	17		0	32	0	1
■	Fyll	Mohr-Coulomb	20		0	42	0	1
■	Le 1 Undrained	Undrained (Phi=0)	16	16				1
■	Let Undrained	Undrained (Phi=0)	17	40				1

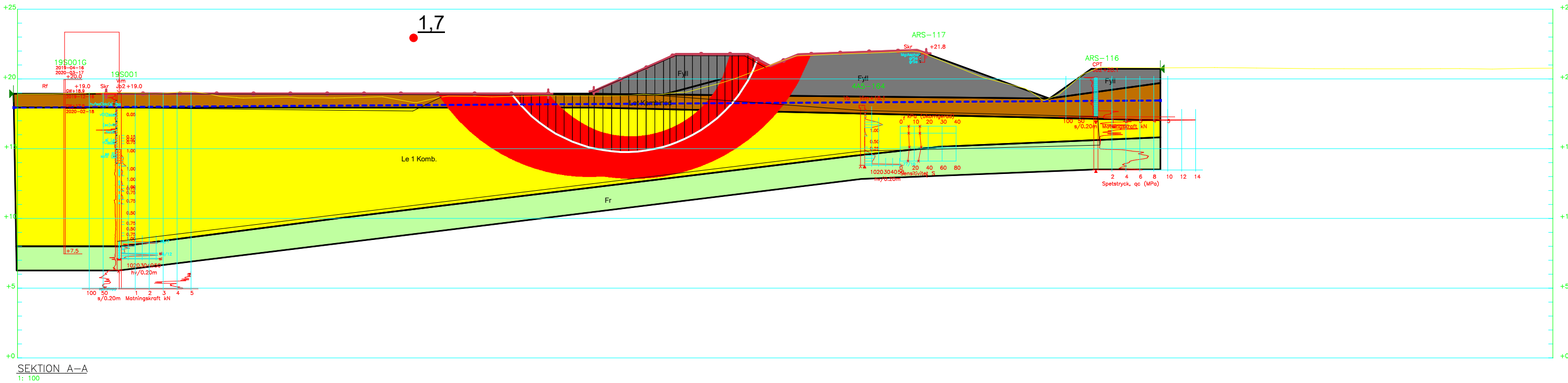


Årsta Fors
30027661

Analys: 2D Geometry
Kombinerad analys utbyggd sektion

Säkerhetsfaktor : 1,7

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-15



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	17	0	32						0	1
	Fyll	Mohr-Coulomb	20	0	42						0	1
	Le 1 Komb.	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	16	0	0,1		1
	Let Kombined	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	40	0	0,1		1

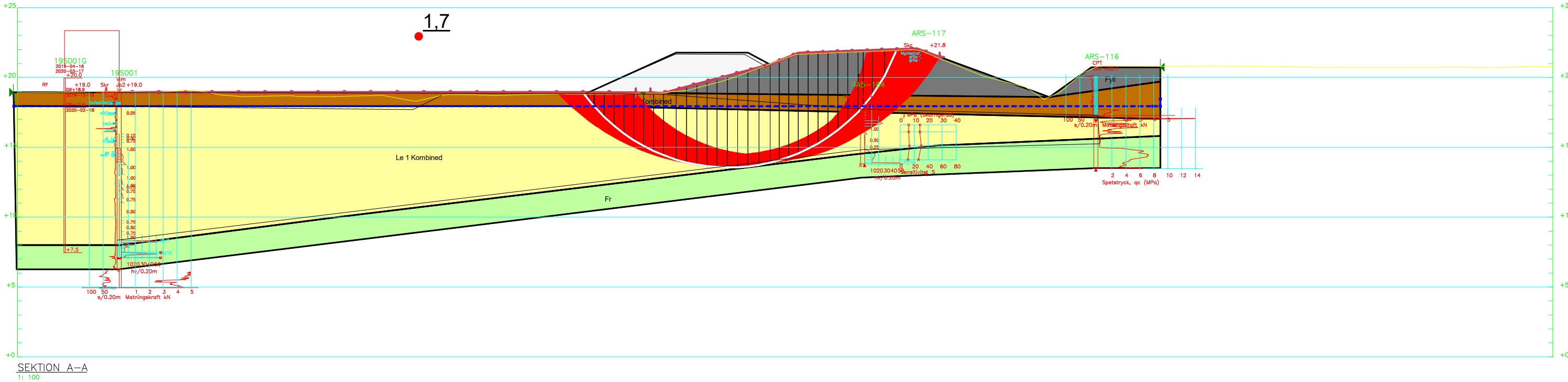


Årsta Fors
30027661

Analys: 2D Geometry
Kombinerad analys dagens förhållanden

Säkerhetsfaktor : 1,7

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-15

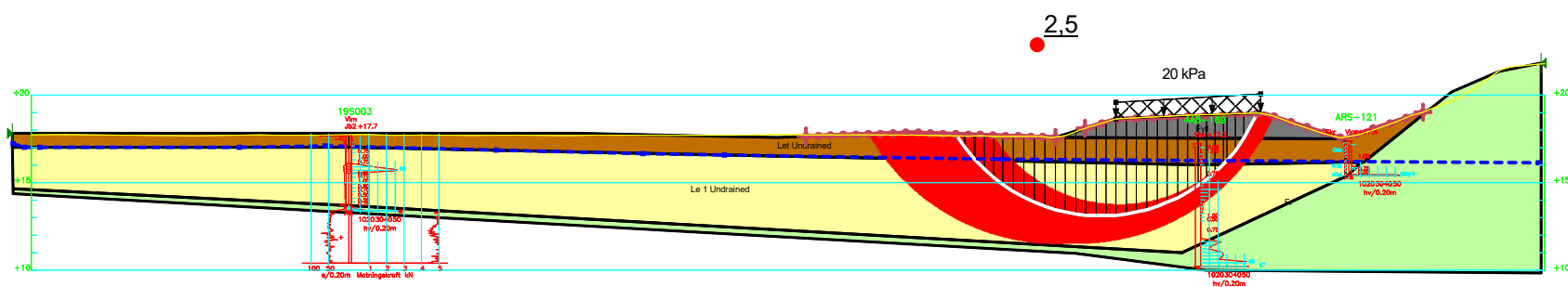


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
Fr	Fr	Mohr-Coulomb	17	0	32						0	1
Fyll	Fyll	Mohr-Coulomb	20	0	42						0	1
Le 1 Kombined	Le 1 Kombined	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	16	0	0,1		1
Let Kombined	Let Kombined	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	40	0	0,1		1



Säkerhetsfaktor : 2,5

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-25



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	17		0	32	0	1
	Fyll	Mohr-Coulomb	20		0	42	0	1
	Le 1 Undrained	Undrained (Phi=0)	16	16				1
	Let Undrained	Undrained (Phi=0)	17	40				1

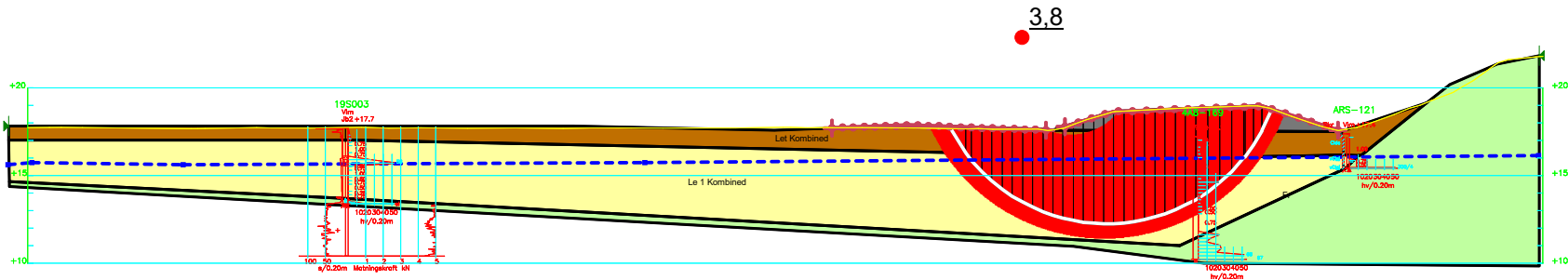
1:401,65714



Årsta Fors
30027661
Sektion: Område 2 Sektion 1
Analys: Kombinerad analys analys nuvarande förhållanden

Säkerhetsfaktor : 3,8

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-25

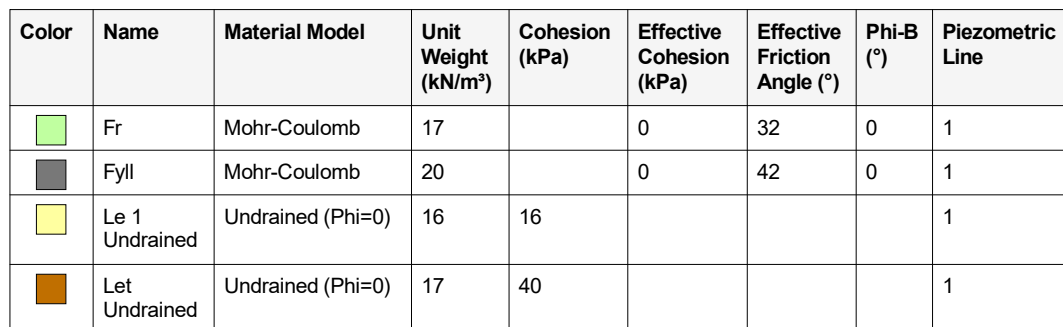


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	17	0	32						0	1
	Fyll	Mohr-Coulomb	20	0	42						0	1
	Le 1 Kombined	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	16	0	0,1		1
	Let Kombined	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	40	0	0,1		1



Säkerhetsfaktor : 1,9

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-25



1:401,65714

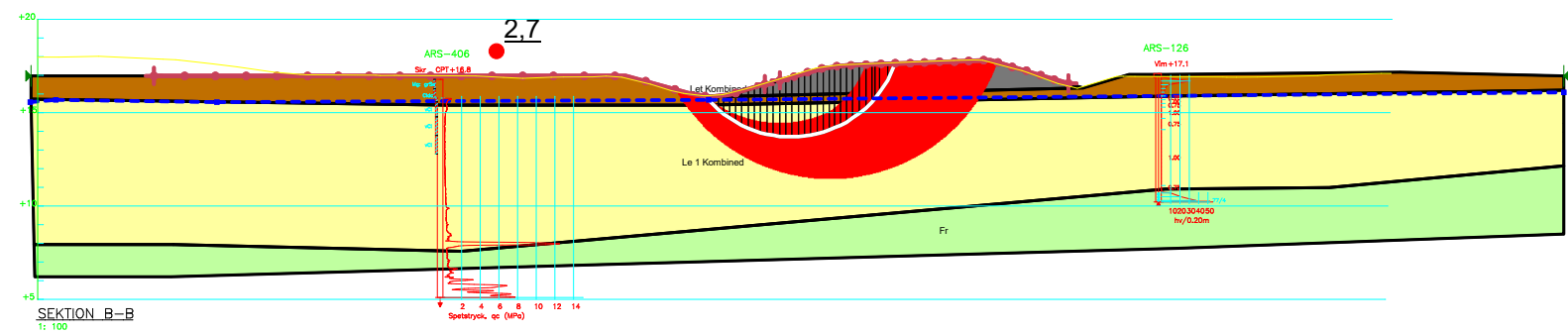


Årsta Fors
30027661

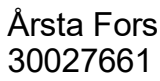
Sektion: Område 2 Sektion 2
Analys: Kombinerad analys analys nuvarande förhållanden

Säkerhetsfaktor : 2,7

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-25



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
■	Fr	Mohr-Coulomb	17	0	32						0	1
■	Fyll	Mohr-Coulomb	20	0	42						0	1
■	Le 1 Kombined	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	16	0	0,1		1
■	Let Kombined	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	40	0	0,1		1



Säkerhetsfaktor : 1,4

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-15



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	17		0	32	0	1
	Fyll	Mohr-Coulomb	20		0	42	0	1
	Le 1 Undrained	Undrained (Phi=0)	16	16				1
	Let Undrained	Undrained (Phi=0)	17	40				1

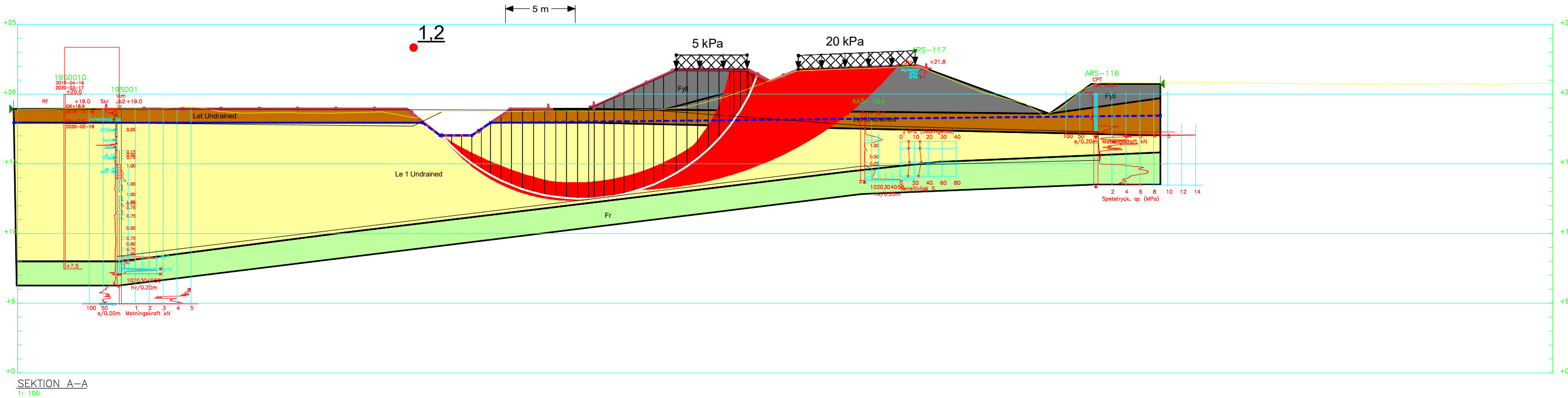


Årsta Fors
30027661

Analys: Odränerad analys utbyggd sektion ledning

Säkerhetsfaktor : 1,2

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-15



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
Fr	Fr	Mohr-Coulomb	17		0	32	0	1
Fyll	Fyll	Mohr-Coulomb	20		0	42	0	1
Le 1 Undrained	Le 1 Undrained	Undrained (Phi=0)	16	16				1
Let Undrained	Let Undrained	Undrained (Phi=0)	17	40				1

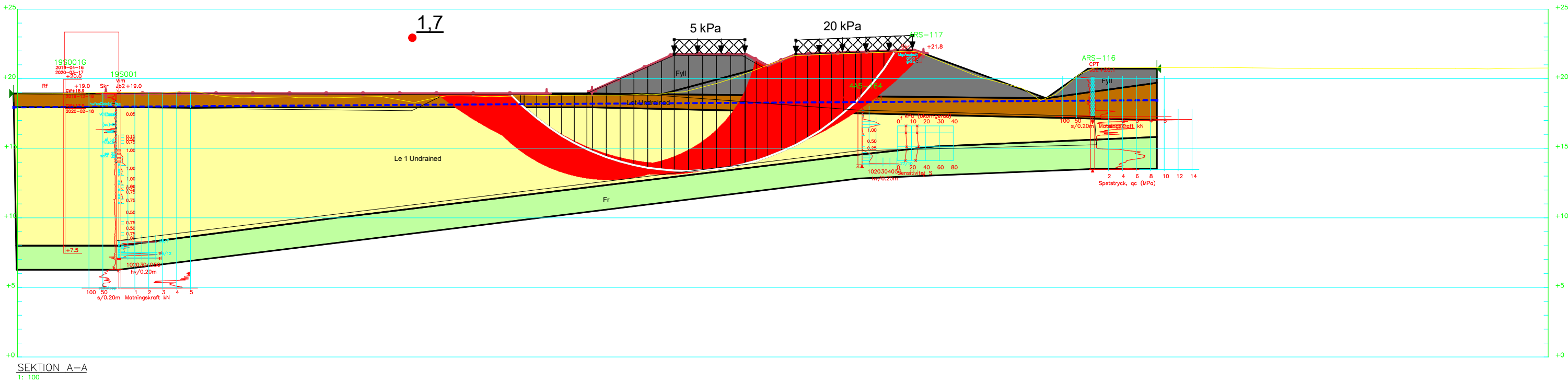


Årsta Fors
30027661

Analys: 2D Geometry
Odränerad analys utbyggd sektion

Säkerhetsfaktor : 1,7

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-15



Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	17		0	32	0	1
	Fyll	Mohr-Coulomb	20		0	42	0	1
	Le 1 Undrained	Undrained (Phi=0)	16	16				1
	Let Undrained	Undrained (Phi=0)	17	40				1

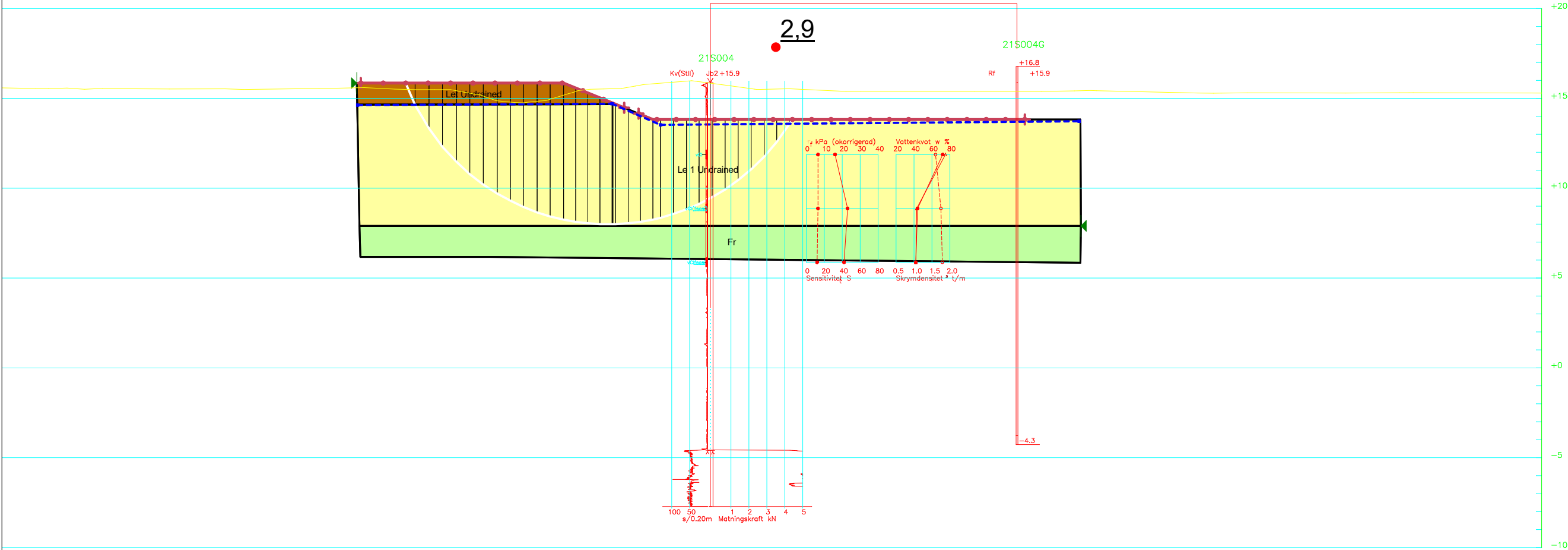


Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	17		0	32	0	1
	Le 1 Undrained	Undrained (Phi=0)	16	16				1
	Let Undrained	Undrained (Phi=0)	17	40				1

Årsta Fors
30027661

Odränerad analys Dagvattendamm

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-24



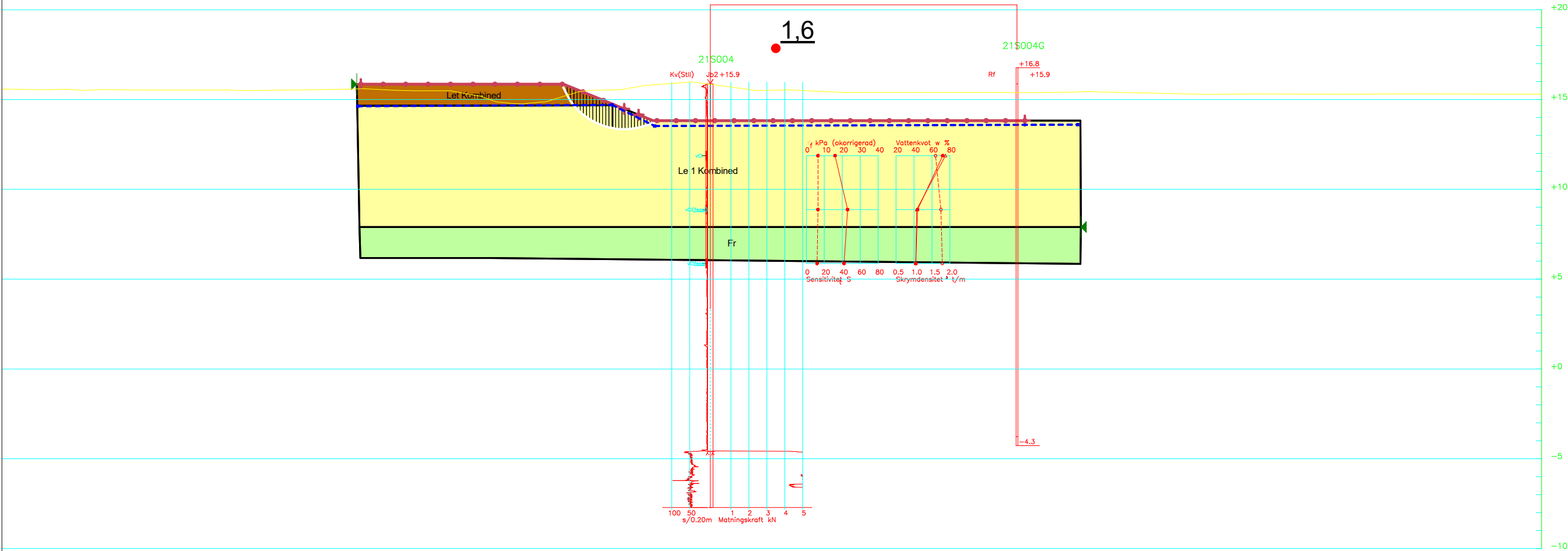


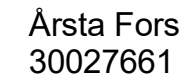
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	C-Top of Layer (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Top of Layer (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	C/Cu Ratio	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	17	0	32						0	1
	Le 1 Kombined	Combined, S=f(depth)	16		30	0	0	16	0	0,1		1
	Let Kombined	Combined, S=f(depth)	17		30	0	0	40	0	0,1		1

Årsta Fors
30027661

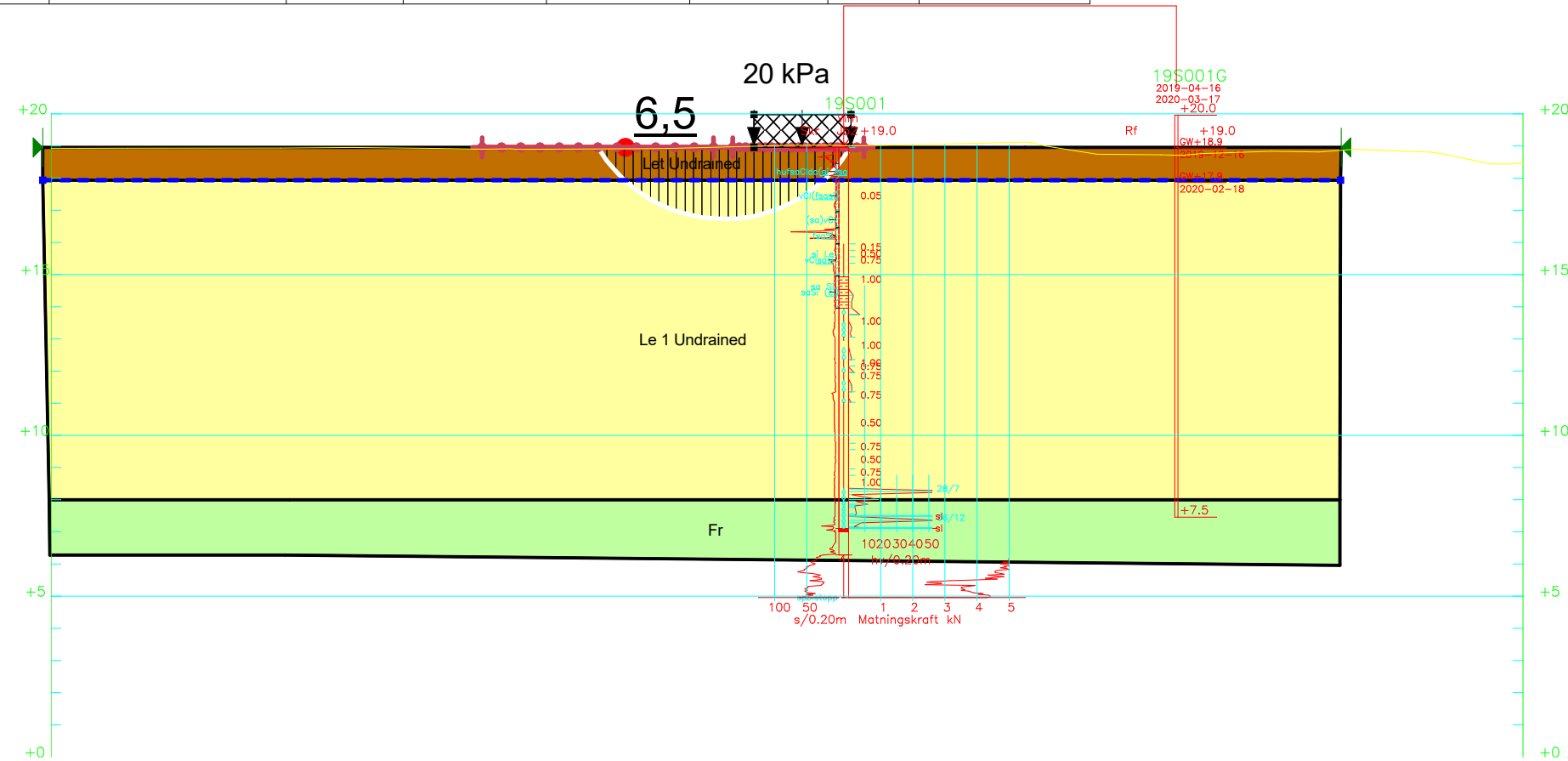
Kombinerad analys Dagvattendamm

Skapad av : Elias Hammarström
Datum : 2023-05-24





Skapad av : SEEEHA
Datum : 2023-05-24



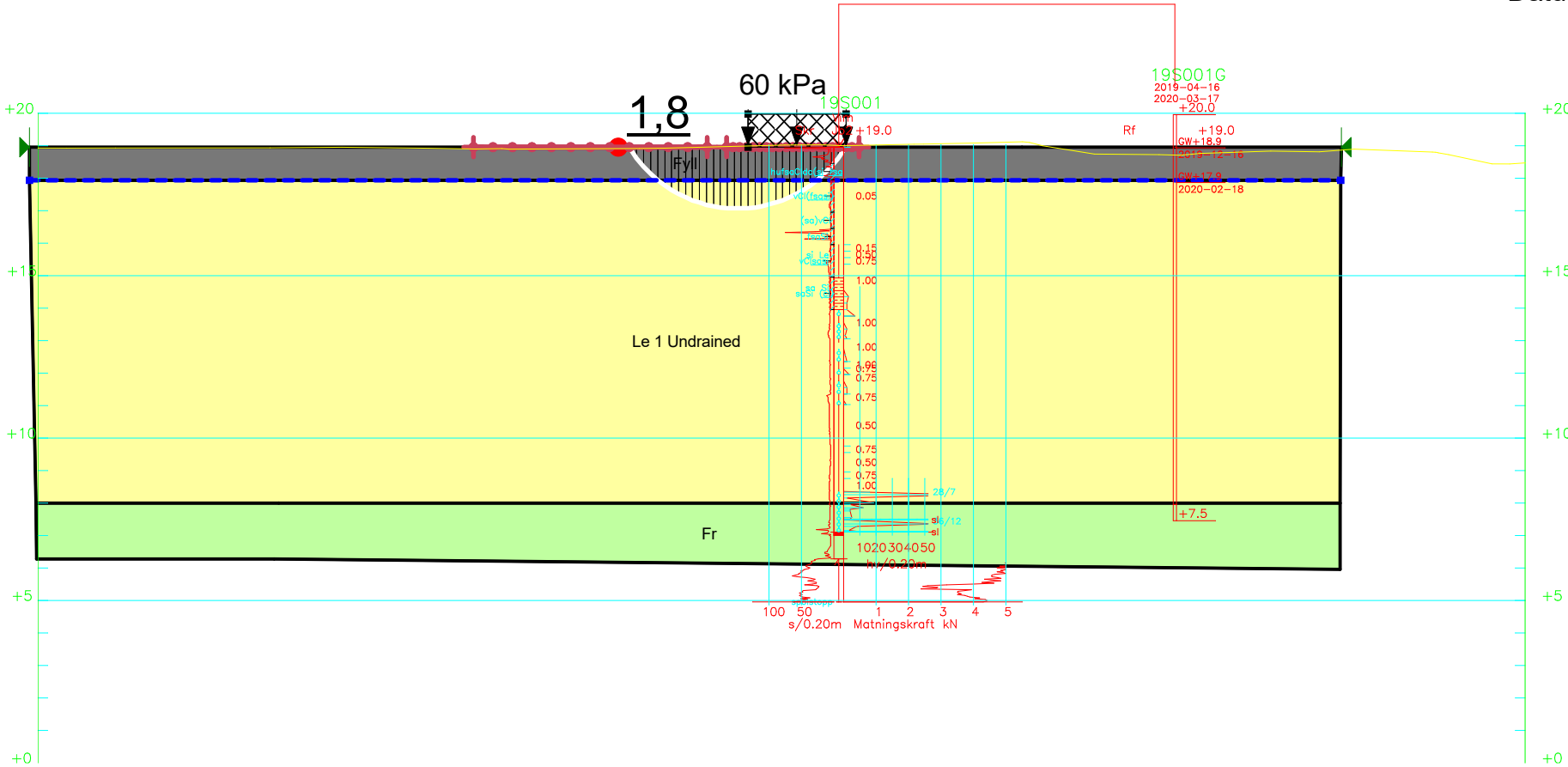
Color	Name	Material Model	Unit Weight (kN/m³)	Cohesion (kPa)	Effective Cohesion (kPa)	Effective Friction Angle (°)	Phi-B (°)	Piezometric Line
	Fr	Mohr-Coulomb	17		0	25,7	0	1
	Fyll	Mohr-Coulomb	22		0	37,6	0	1
	Le 1 Undrained	Undrained (Phi=0)	16	16				1



Årsta Fors
30027661

Odränerad analys 60 kPa Upplag

Skapad av : SEEEHA
Datum : 2023-05-24



Väg 560, Årsta havsbad, gång- och cykelväg
Haninge Kommun, Stockholms län

Markteknisk undersökningsrapport, Geoteknik MUR/Geo

Projektnummer: 707 162

Datum: 2016-11-04

Handling nr 3G140002

138442



Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

Objektdata

Vägnummer	646
Objektnamn	Årsta havsbad, gång- och cykelväg
Objektnummer	137860
Kommun	Haninge Kommun
Län	Stockholm

Dokumentdata

Titel	Väg 560, Årsta havsbad, gång- och cykelväg
Dokumentslag	MUR Geoteknik
Utgivningsdatum	2016-11-04
Utgivare	ÅF Infrastructure
Kontaktperson	Mattias Henriksson
Konsult	ÅF Infrastructure
Kvalitetsansvarig	Stefan Eklund

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

Innehållsförteckning

1	Objekt	4
1.1	Blivande anläggning/konstruktion	4
1.2	Topografi och ytbeskaffenhet	4
2	Syfte och begränsningar	4
3	Underlag	4
3.1	Tidigare utförda undersökningar	4
4	Styrande dokument	5
4.1	Planering och redovisning	5
4.2	Fältundersökningar	6
4.3	Laboratorieundersökningar	6
5	Utsättning/Inmätning	7
6	Geotekniska undersökningar	7
6.1	Fältundersökningar	7
6.2	Laboratorieundersökningar	7
7	Härledda värden	8
7.1	Härledda värden på Kohesionsjordar	8
7.2	Hydrogeologiska egenskaper	8
8	Bilagor	8
8.1	Jordprovsprotokoll	8
8.2	Laboratorieprotokoll	8
8.3	Conradutvärdering av CPT-sonderingar	8
8.4	Kalibreringsintyg geotekniska undersökningar	8
8.5	Grundvattenprotokoll	8
8.6	Tidigare utförda undersökningar	8
8.7	Bergkartering	8
9	Ritningar	10
9.1	Ritningsförteckning	10

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

1 Objekt

1.1 Blivande anläggning/konstruktion

En gång- och cykelbana skall anläggas mellan Årsta Havsbad och korsningen väg 560/563, en sträcka på ca 4 km. Cykelvägen kommer att förbinda Västerhaninge med Årsta Havsbad och skärgården. Övrig trafik till badplatsen förväntas minska i och med anläggandet av gång- och cykelvägen.

Målet med planerade gång- och cykelvägen är att öka framkomligheten samt trafiksäkerheten för de oskyddade trafikanterna som färdas längs med väg 560.

1.2 Topografi och ytbeskaffenhet

Området består till stor del av öppet jordbrukslandskap. Den sista biten av sträckan, innan anslutningspunkten i Årsta Havsbad, passerar vägen genom ett skogsområde, med delvis berg i dagen. Längs denna sträcka finns också ett fåtal fastigheter intill den befintliga vägen. Utmed delar av sträckan finns en golfbana. Ån Vitsån rinner genom landskapet och korsar väg 560 vid två tillfällen.

Undersökningsområdet är relativt flackt utan några större höjdvariationer.

2 Syfte och begränsningar

På uppdrag av Trafikverket har ÅF Infrastructure AB utfört en geoteknisk utredning inför anläggandet av en gång- och cykelbana intill väg 560.

Den geotekniska utredningen syftar till att klargöra rådande geotekniska förhållanden inom undersökt område inför anläggandet av den planerade cykelvägen.

För att införskaffa erforderlig information har den geotekniska kartläggningen utförts i följande steg:

- arkivundersökning (befintligt material),
- platsbesök (okulär besiktning)
- geoteknisk fältundersökning i utvalda punkter samt
- redovisning och sammanställning

3 Underlag

3.1 Tidigare utförda undersökningar

År 1998 utförde Trafikverket (då Vägverket) en förstudie gällande den aktuella gång- och cykelvägen. Inga undersökningar utförda vid den tidpunkten har bearbetats i denna marktekniska undersökningsrapport.

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

4 Styrande dokument

Följande styrande dokument har beaktats:

4.1 Planering och redovisning

Tabell 5.1. Styrande dokument för planering och redovisning

Typ	Enligt standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2
Fältutförande	SGF Rapport 1:2013 Geoteknisk Fälthandbok samt SGF Rapport 2:2013 Fälthandbok Undersökningar av förorenade områden
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem 2001:2 med Trafikverkets översättningsnyckel, bilaga C IEG;s rapport 2010:13
Utvärdering	Naturvårdsverkets rapport 59
Eurokod 7	IEG Rapport 2:2008 (rev 2) – Tillämpningsdokument Grunder, IEG Rapport 6:2008 (rev1) – Tillämpningsdokument Slänter och bankar
Övrigt	Anläggnings AMA 13, TK Geo 13, TDOK 2013:0667

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

4.2 Fältundersökningar

Tabell 4.2. Styrande dokument för fältundersökningar och metoder.

Metod	Enligt standard eller annat styrande dokument
Viktsondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 Metodbeskrivning för Viktsondering SGF Rapport 3:99 ISO/TS 22476-10:2005
Jb-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 JB sondering SGF Rapport 4:2012
CPT-sondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 Rekommenderad standard för CPT-sondering SGF Rapport 1:93 SS-EN 22476-1:20012
Skruvprovtagare	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22475-1:2006
Kolvprovtagare	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22475-1:2006
Vingförsök	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 Rekommenderad standard för vingförsök i fält SGF Rapport 2:93
Grundvattenrör	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013 SS-EN ISO 22475-1:2006
Sticksondering	Geoteknisk fälthandbok SGF Rapport 1:2013

4.3 Laboratorieundersökningar

Tabell 4.3. Styrande dokument för laboratorieundersökningar och metoder

Metod	Enligt standard eller annat styrande dokument
Okulär jordartsklassificering	Eurocode, Identifiering och klassificering av jord, del 2. SS-EN/ISO14688-2: 2004
Bestämning av flytgräns	CEN ISO/TS 17892-4
Bestämning av vattenkvot	SS-EN ISO 17892-1:2014
Konförsök	SIS-CEN ISO/TS 17892-6:2007
Bestämning av skrymdensiteten hos finkornig jord	SS-EN ISO 17892-2:2014

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

5 Utsättning/Inmätning

Utsättning av undersökningspunkter har utförts av Mattias Fält, Geocama.
Inmätning av de utsatta geotekniska undersökningspunkterna inklusive markhöjder har utförts med GNSS NTRK mot SWEPOS, i plan och höjd.

Samtliga borrhäls punkter är inmätta i plansystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH2000.
Utsättning/inmätning motsvarar mätklass A enligt SGF Fältteknisk handbok 1:2013.

6 Geotekniska undersökningar

6.1 Fältundersökningar

De geotekniska fältundersökningarna har utförts under december 2015 till oktober månad 2016. Ansvarig fältgeotekniker för undersökningarna har varit Bengt Eriksson, ÅF Infrastructure. Ansvariga fältgeotekniker för underlättarprovtagningen har varit Daniel Berglund.

De geotekniska fältundersökningarna är utförda med borrhälsvagn av typen Hafo 2000.
Underlättarprovtagning är utförd med GM75.

Fältundersökningarna har utförts enligt krav för geotekniskt fältarbete enligt Svenska Geotekniska Föreningens (SGF;s) rekommendationer.

Totalt har ca 192 borrhäls punkter utförts fördelat över sträckan. Borrhäls punkterna har littera ARS-101 till ARS-216, ARS-301 till ARS-338, samt de som utförts under hösten 2016 ARS-401 till ARS-438.

Följande sonderingar och provtagningar har utförts:

- 1 st. handhållen sticksondering (Sti)
- 32 st. CPT-sonderingar (CPT)
- 31 st. jord- och bergsonderingar (Jb2)
- 2 st. kolvprovtagningar (Kv2)
- 84 st. störda provtagningar (Skr)
- 4 st. vingförsök (Vb)
- 88 st. viktsonderingar (Vim)
- 2 st. öppna grundvattenrör (Rf) är installerade
- 6 st. underlättarprovtagningar (UL)

6.2 Laboratorieundersökningar

Ostörda kolvprover från toalt 6 nivåer. nivåer i provpunkt ARS-129 samt ARS-141 har lämnats in till Sweco Geolab för rutinundersökning.

41 st. störda jordprover har lämnats till Sweco Geolab för rutinundersökning. Ett jordprov har lämnats in för våtsiktning samt bestämning av materialtyp.

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

Protokoll från laboratorieundersökningar redovisas i *bilaga 2*.

7 Härledda värden

7.1 Härledda värden på Kohesionsjor

CPT-sonderingar längs den aktuella sträckan. Dessa har utvärderats med programmet Conrad.

Utförd Conradutvärdering av CPT-sonderingar redovisas i *bilaga 3*.

7.2 Hydrogeologiska egenskaper

I detta skede har två stycken öppna grundvattenrör installerats. Avläsning av grundvattenrören har visat att grundvattennivån ligger relativt högt i området (0,6 meter under markytan respektive 2 cm ovanför markytan).

8 Bilagor

8.1 Jordprovsprotokoll

Protokoll från utförda fält- och laboratorieundersökningar finns redovisade i *bilaga 1*.

8.2 Laboratorieprotokoll

Protokoll från utförda laboratorieundersökningar finns redovisade i *bilaga 2*.

8.3 Conradutvärdering av CPT-sonderingar

Conradutvärderingar bifogade i *bilaga 3*.

8.4 Kalibreringsintyg geotekniska undersökningar

Kalibreringsintyg för CPT-sondering bifogad i *bilaga 4*.

8.5 Grundvattenprotokoll

Fullständiga grundvattenprotokoll finns bifogade i *bilaga 5*.

8.6 Tidigare utförda undersökningar

Undersökningar utförda år 1994 av Statens Geotekniska Institut finns redovisade i planritningar.

8.7 Bergkartering

Bergkartering redovisas i *bilaga 7*.

Tidigare utförda undersökningar redovisas i *bilaga 6*. Arkiverade borrhål anges på upprättade geoplaner (avsnitt 9.1) med ett prefix som motsvaras av namn på planritning på arkiverade planer, som finns redovisade i *bilaga 6*.

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

8.8 Underlättarprovtgning

Protokoll från underlättarprovtagning redovisas i bilaga 8.

9 Ritningar

Samtliga ritningar är upprättade av Monika Aronsson, ÅF Infrastructure. Komplet ritningsförteckning finns under kapitel 9.1.

9.1 Ritningsförteckning

Ritnings-nummer	Typ	Skala	Format	Datum	Rev.
303G0201	Plan	1:1000	A1	2016-10-28	-
303G0202	Plan	1:1000	A1	2016-10-28	-
303G0203	Plan	1:1000	A1	2016-10-28	-
303G0204	Plan	1:1000	A1	2016-10-28	-
303G0205	Plan	1:1000	A1	2016-10-28	-
303G0206	Plan	1:1000	A1	2016-10-28	-
303G0301	Profil	H 1:100 L 1:1000	A1	2016-10-28	-
303G0302	Profil	H 1:100 L 1:1000	A1	2016-10-28	-
101G0303	Profil	H 1:100 L 1:1000	A1	2016-10-28	-
101G0304	Profil	H 1:100 L 1:1000	A1	2016-10-28	-
101G0305	Profil	H 1:100 L 1:1000	A1	2016-10-28	-

Titel MUR	Dokumentsdatum 2016-11-04	Rev datum
Projektnummer 707 162	Ärendenummer	

101G0306	Profil	H 1:100 L 1:1000	A1	2016-10-28	-
303G0901	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0902	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0903	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0904	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0905	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0906	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0907	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0908	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0909	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-
303G0910	Sektion	1:100	A1	2016-10-28	-



KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

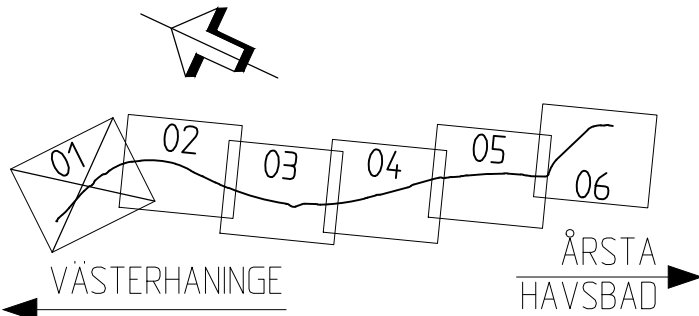
TECKENFÖRKLARING:

- STÖRD PROVTAGNING MED SKRUVPROVTAGARE
- SONDERINGAR
 - STATISK SONDERING
 - DYNAMISK SONDERING
 - DIJUP- OCH BERGBESTÄMMNING
- SONDERING TILL FÖRMODAT FAST BOTTEN
- SONDERING I FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINST 3 m I FÖRMODAT BERG

HÄNVISNINGAR
RITNINGEN REDOVISAS ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012
WWW.SGF.NET BETECKNINGSSYSTEM

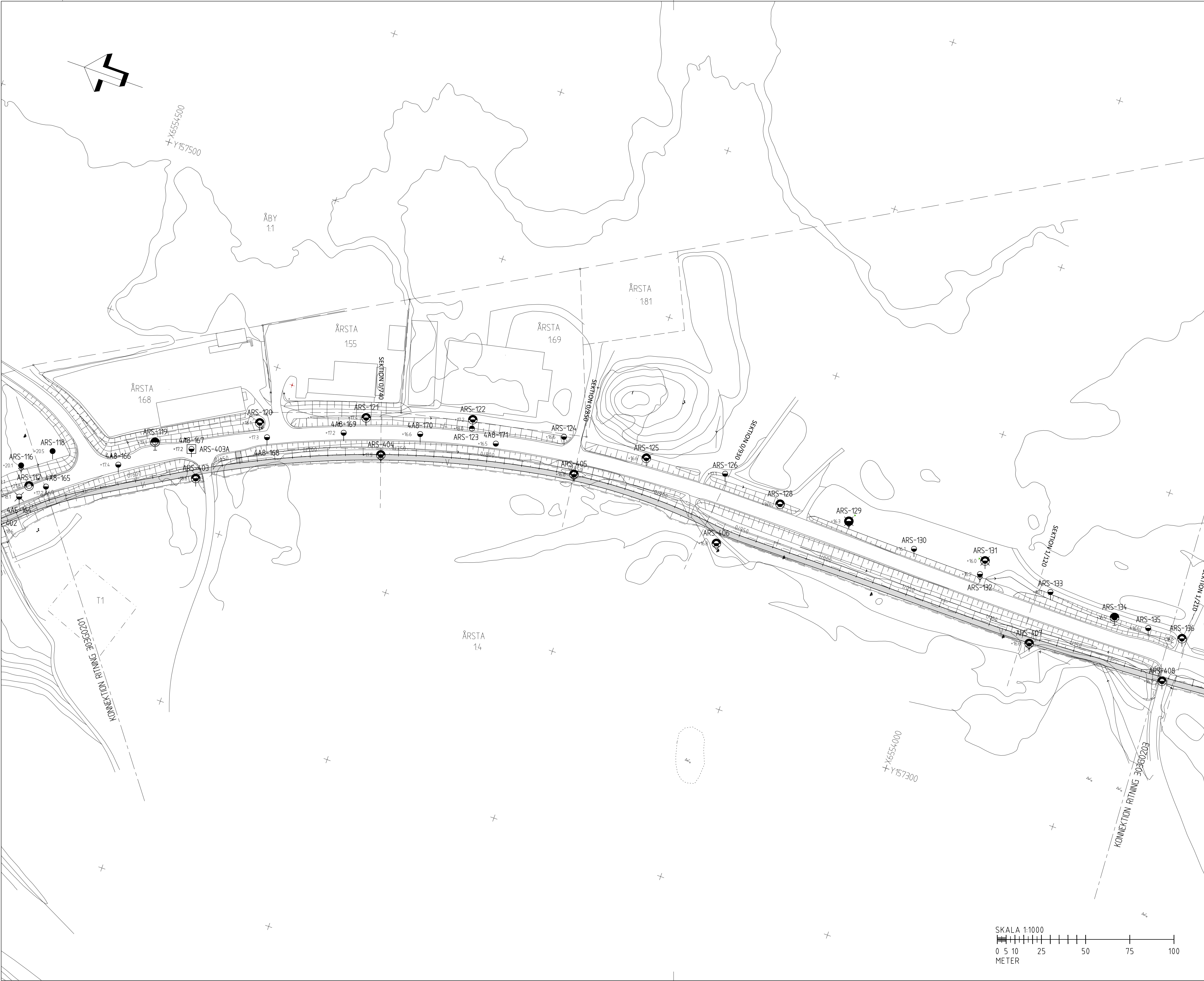
OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION

ANMÄRKNING
BORRPLUNKTER BETECKNADE 4Ax-xxx (Bilaga-borrhåls Id)
ÄR HÄMTADE FRÅN TIDIGARE UTFÖRDA GEOTEKNISKA
UNDERSÖKNINGAR, se bilaga 6.2B-1 i MUR



AV PLAN			
VÄGPLAN			
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
FÖR GRANSKNING			
HANDLINGSTYP			
SYSTEMHANDLING			
DATUM		LEVERANS / ÄNDRINGS-FM	
2017-04-30			
OBJEKT			
VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD			
GC-VÄG HANINGE KOMMUN			
OMRÅDE / BANDEL			
ÅRSTA HAVSBAD			
ANLÄGGNINGSGDEL			
ÅRSTA HAVSBAD			
OBJEKTNUMMER / KM		KONSTRUKTIONSNUMMER	
7860			
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
TRAFIKVERKET			
SKAPAD AV		UPPDRAGSGNUMMER	
ARONSSON		707162	
GODKÄND AV		ÄNDELNING	
HENRIKSSON			
RITNINGSTYP			
PLANRITNING			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI			
BESKRIVNING			
PLANKARTA			
M 0/000-0/550			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA	FORMAT	FÖRVALTNINGSNUMMER	
1000	A1		
RITNINGNUMMER	BLAD	NÄSTA BLAD	BET
03 G 02 01			

SKALA 1:1000
0 5 10 25 50 75 100
METER



COORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

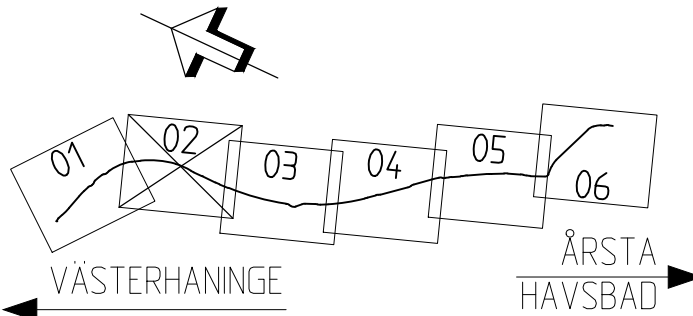
TECKENFÖRKLARING:

- STÖRD PROVTAGNING MED SKRUVPROVTAGARE
- SONDERINGAR
- STATISK SONDERING
 - DYNAMISK SONDERING
 - DJUP- OCH BERGBESTÄMNING
 - SONDERING TILL FÖRMODAT FAST BOTTEN
 - SONDERING I FÖRMODAT BERG
 - SONDERING MINST 3 m I FÖRMODAT BERG

HÄNVISNINGAR
RITNINGEN REDOVISAS ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012
WWW.SGF.NET BETECKNINGSSYSTEM

OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION

ANMÄRKNING
BORRPLUNKTER BETECKNADE 4Ax-xxx (Bilaga-borrhåls Id)
ÄR HÄMTADE FRÅN TIDIGARE UTFÖRDA GEOTEKNISKA
UNDERSÖKNINGAR, se bilaga 6.2B-1 i MUR



TYP AV PLAN

VÄGPLAN

GRANSKNINGSSTATUS/SYFTE
FÖR GRANSKNING

HANDLINGSTYP
SYSTEMHANDLING

DATUM
2017-04-30

LEVERANS / ÄNDRINGS-PM

OBJEKT
**VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD
GC-VÄG HANINGE KOMMUN**

DELOMRÅDE / BANDEL
3 ÅRSTA HAVSBAD

ANLÄGGNINGSDEL
03 ÅRSTA HAVSBAD

OBJEKTNUMMER / KM
137860

KONSTRUKTIONSNUMMER

BESTÄLLARE
TRAFIKVERKET

LEVERANTÖR
ÅF INFRASTRUCTURE

SKAPAD AV
M.ARONSSON

UPPDRAGSNUMMER
707162

GODKÄND AV
M.HENRIKSSON

ÄNDRING

RITNINGSTYP
PLANRITNING

TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL
G GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI

BESKRIVNING
**PLANKARTA
KM 0/550-1/200**

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

SKALA
1:1000

FORMAT
A1

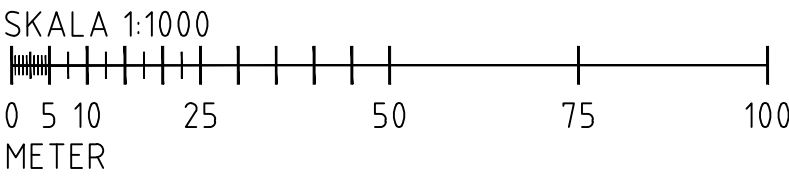
FÖRVALTNINGSNUMMER

RITNINGSNUMMER
3 03 G 02 02

BLAD

NÄSTA BLAD

BET





KOORDINATSYSTEM
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

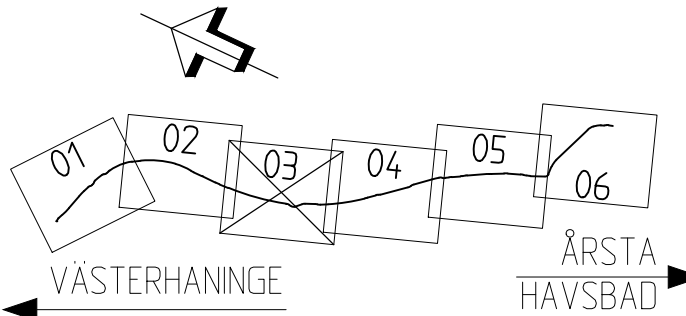
TECKENFÖRKLARING:

- STÖRD PROVTAGNING MED SKRUVPROVTAGARE
- SONDERINGAR
 - STATISK SONDERING
 - DYNAMISK SONDERING
 - DJUP- OCH BERGBESTÄMMNING
 - SONDERING TILL FÖRMODAT FAST BOTTEN
 - SONDERING I FÖRMODAT BERG
 - SONDERING MINST 3 m I FÖRMODAT BERG

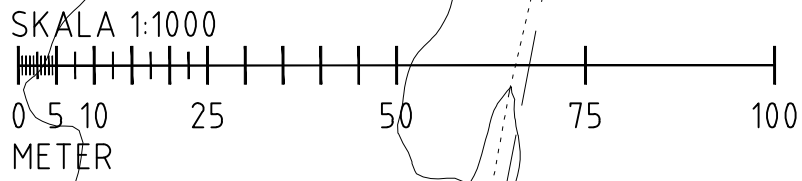
HÄNVISNINGAR
RITNINGEN REDOVISAS ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012
WWW.SGF.NET BETECKNINGSSYSTEM

OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION

ANMÄRKNING
BORRPLUNKTER BETECKNADE 4Ax-xxx (Bilaga-borrhåls Id)
ÄR HÄMTADE FRÅN TIDIGARE UTFÖRDA GEOTEKNISKA
UNDERSÖKNINGAR, se bilaga 6.2B-1 i MUR



TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE		FÖR GRANSKNING	
HANDLINGSTYP		SYSTEMHANDLING	
DATUM	2017-04-30	LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT		VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD	
DELOMRÅDE / BANDEL		GC-VÄG HANINGE KOMMUN	
ANLÄGGNINGSGDEL		03 ÅRSTA HAVSBAD	
OBJEKTNUMMER / KM		137860	
BESTÄLLARE		KONSTRUKTIONSDOKUMENT	
TRAFIKVERKET		ÅF INFRASTRUCTURE	
SKAPAD AV		UPPDRAGSNUMMER	
M.ARONSSON		707162	
GODKÄND AV		ÄNDRING	
M.HENRIKSSON			
RITNINGSTYP		PLANRITNING	
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL		G GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI	
BESKRIVNING		PLANKARTA	
KM 1/200-1/820			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA	1:1000	FORMAT	A1
RITNINGSDOKUMENT	3 03 G 02 03	BLAD	NÄSTA BLAD
		BET	

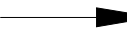


KOORDINATSYSTEM

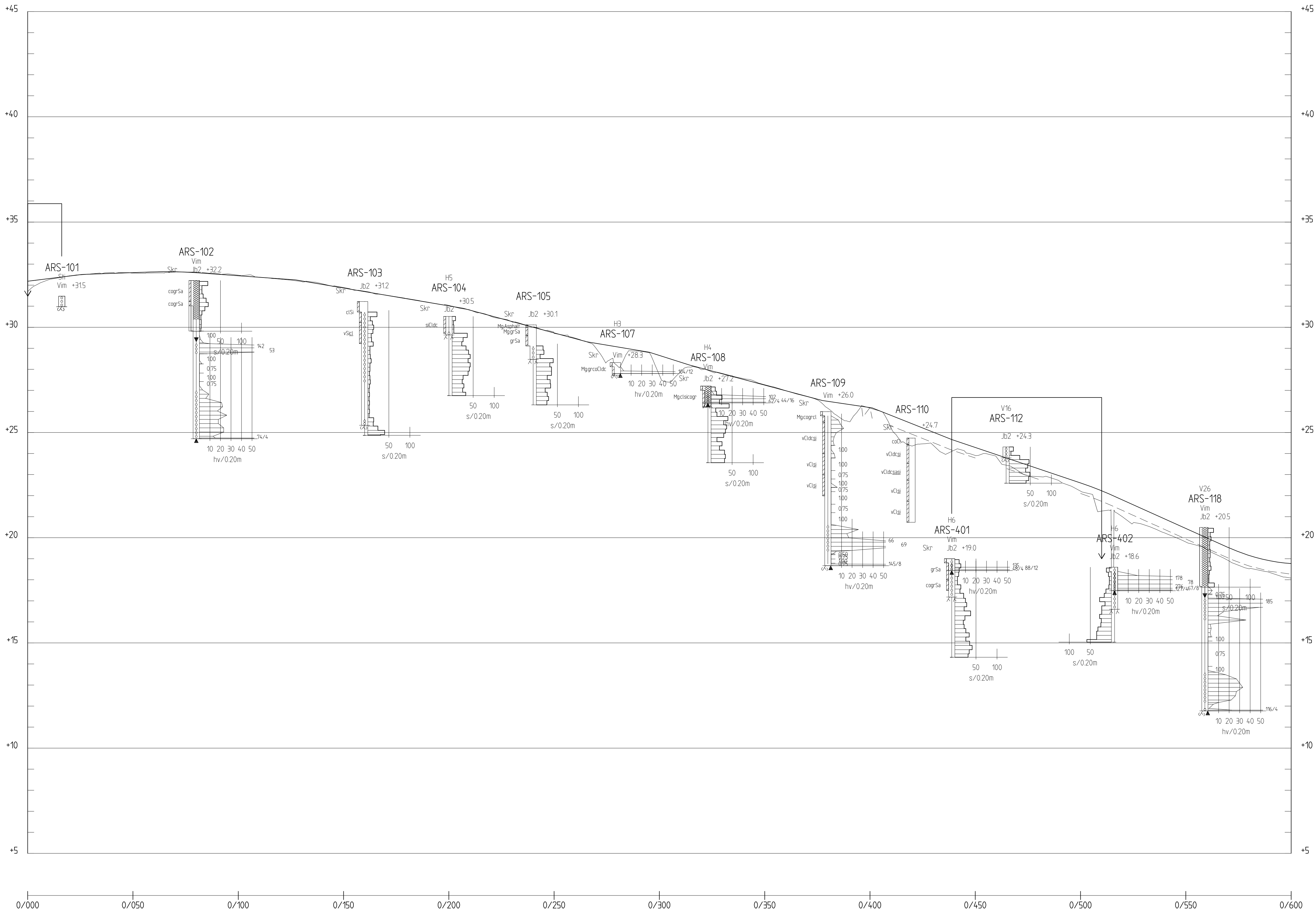
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNINGAR

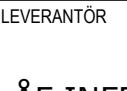
RITNINGEN REDOVISAR ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012

WWW.SGF.NET  BETECKNINGSSYSTEM

OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION



PROFIL
H 1: 100 L 1:1000

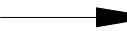
TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE		FÖR GRANSKNING	
HANDLINGSTYP		SYSTEMHANDLING	
DATUM	2017-04-30	LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT		VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD	
DELOMRÅDE / BANDEL		GC-VÄG HANINGE KOMMUN	
ANLÄGGNINGSGDEL		03 ÅRSTA HAVSBAD	
OBJEKTNUMMER / KM		137860	
BESTÄLLARE	R.JARNELAND	LEVERANTÖR	
GODKÄND AV	M.HENRIKSSON	UPPDRAGSGRUPP	707162
RITNINGSTYP		PROFILRITNING	
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL		G GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI	
BESKRIVNING		PROFIL	
KM 0/000-0/600			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA	1:100	FORMAT	A1
RITNINGSGRUPP	3 03 G 03 01	FÖRVALTNINGSNUMMER	
BLAD	NÄSTA BLAD	BET	

KOORDINATSYSTEM

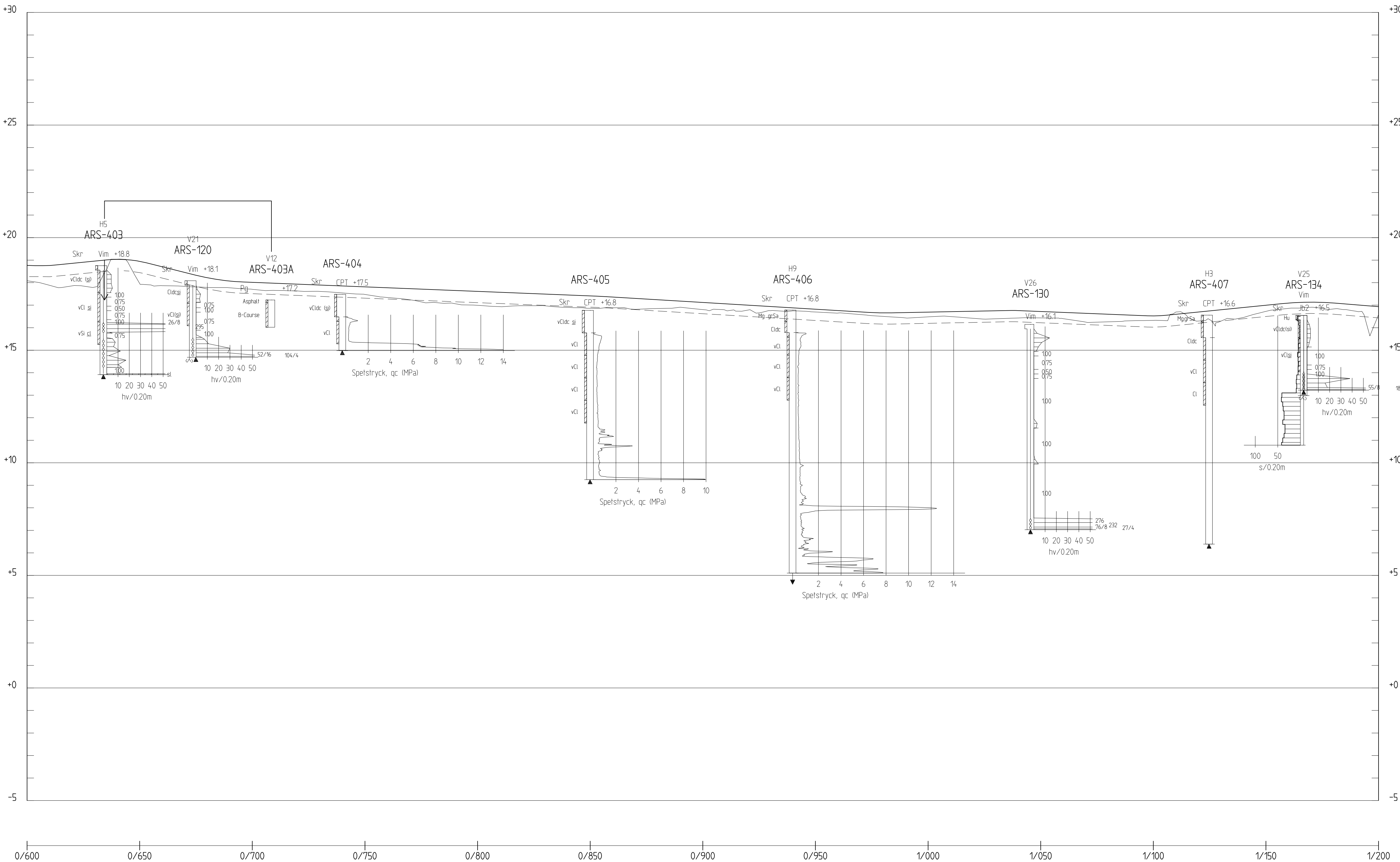
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNINGAR

RITNINGEN REDOVISAS ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012

WWW.SGF.NET  BETECKNINGSSYSTEM

OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION



PROFIL
H 1:100 L 1:1000

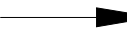
TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE		FÖR GRANSKNING	
HANDLINGSTYP		SYSTEMHANDLING	
DATUM	2017-04-30		
	LEVERANS / ÄNDRINGS-PM		
OBJEKT	VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD GC-VÄG HANINGE KOMMUN		
DELOMRÅDE / BANDEL	3 ÅRSTA HAVSBAD		
ANLÄGGNINGSDEL	03 ÅRSTA HAVSBAD		
OBJEKTNUMMER / KM	137860		
KONSTRUKTIONNUMMER			
BESTÄLLARE	LEVERANTÖR		
 TRAFIKVERKET	 ÅF INFRASTRUCTURE		
SKAPAD AV	R.JARNELAND		UPPDRAGSGENOMFÖRARE
			707162
GODKÄND AV	M.HENRIKSSON		ÄNDRING
RITNINGSTYP	PROFILRITNING		
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL	G GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI		
BESKRIVNING	PROFIL KM 0+600-1+200		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA	1:100	1:1000	FÖRVALTNINGSNUMMER
		FORMAT	
		A1	
RITNINGSDATUM	BLAD		NÄSTA BLAD
3 03 G 03 02			BET

KOORDINATSYSTEM

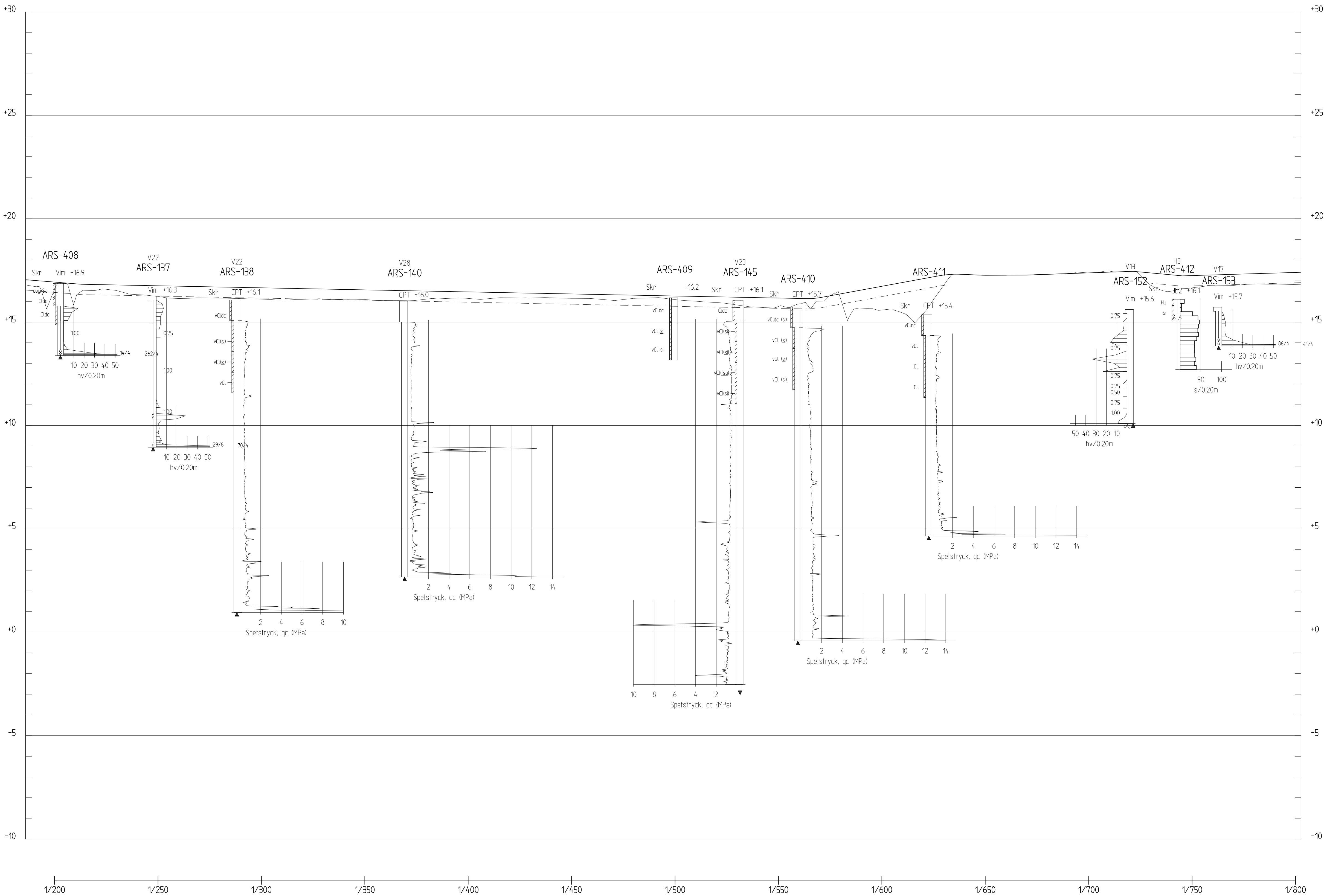
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNINGAR

RITNINGEN REDOVISAS ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012

WWW.SGF.NET  BETECKNINGSSYSTEM

OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION



PROFIL
H 1:100 L 1:1000

TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE		FÖR GRANSKNING	
HANDLINGSTYP		SYSTEMHANDLING	
DATUM	2017-04-30	LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
OBJEKT	VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD GC-VÄG HANINGE KOMMUN		
DELOMRÅDE / BANDEL		3 ÅRSTA HAVSBAD	
ANLÄGGNINGSD		03 ÅRSTA HAVSBAD	
OBJEKTNUMMER / KM	137860	KONSTRUKTIONSNUMMER	
BESTÄLLARE	TRAFIKVERKET	LEVERANTÖR	ÅF INFRASTRUCTURE
SKAPAD AV	R.JARNELAND	UPPDRAGSGNUMMER	707162
GODKÄND AV	M.HENRIKSSON	ÄNDRING	
RITNINGSTYP		PROFILRITNING	
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL		G GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI	
BESKRIVNING		PROFIL KM 1/200-1/800	
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA	1:100 1:1000	FORMAT	FÖRVALTNINGSNUMMER
RITNINGSNUMMER	3 03 G 03 03	BLAD	NÄSTA BLAD
		BET	

KOORDINATSYSTEM

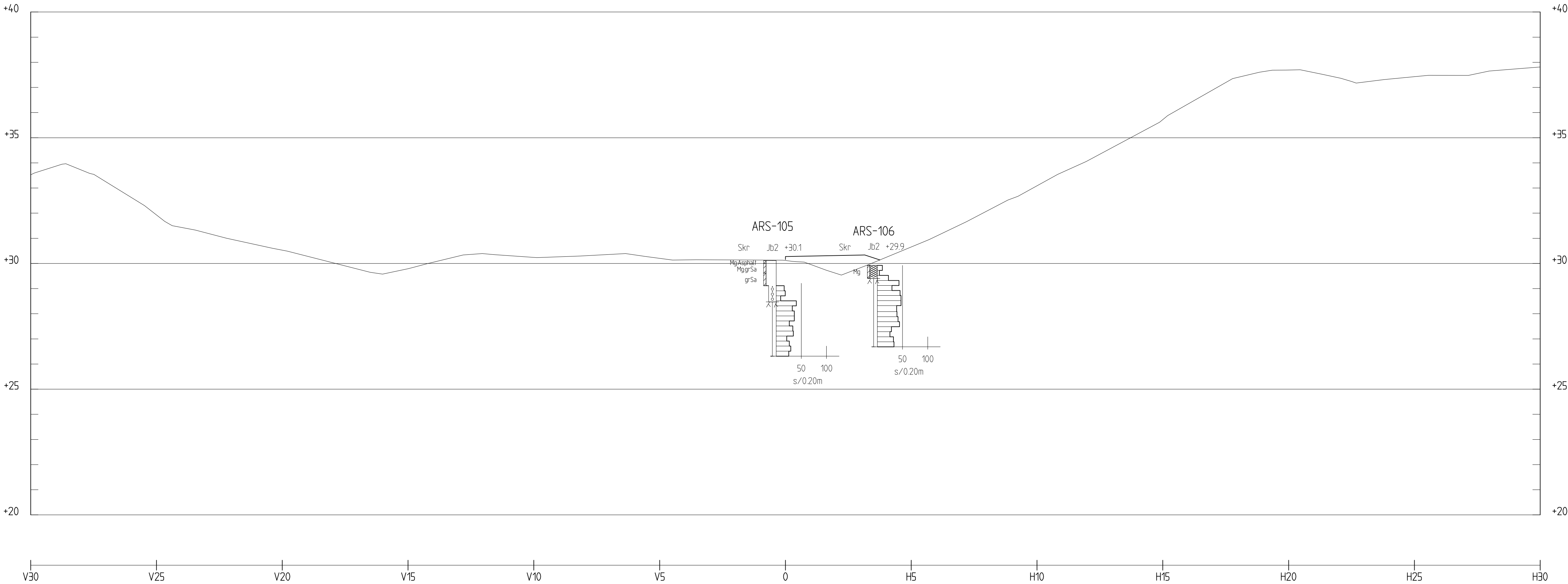
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNINGAR

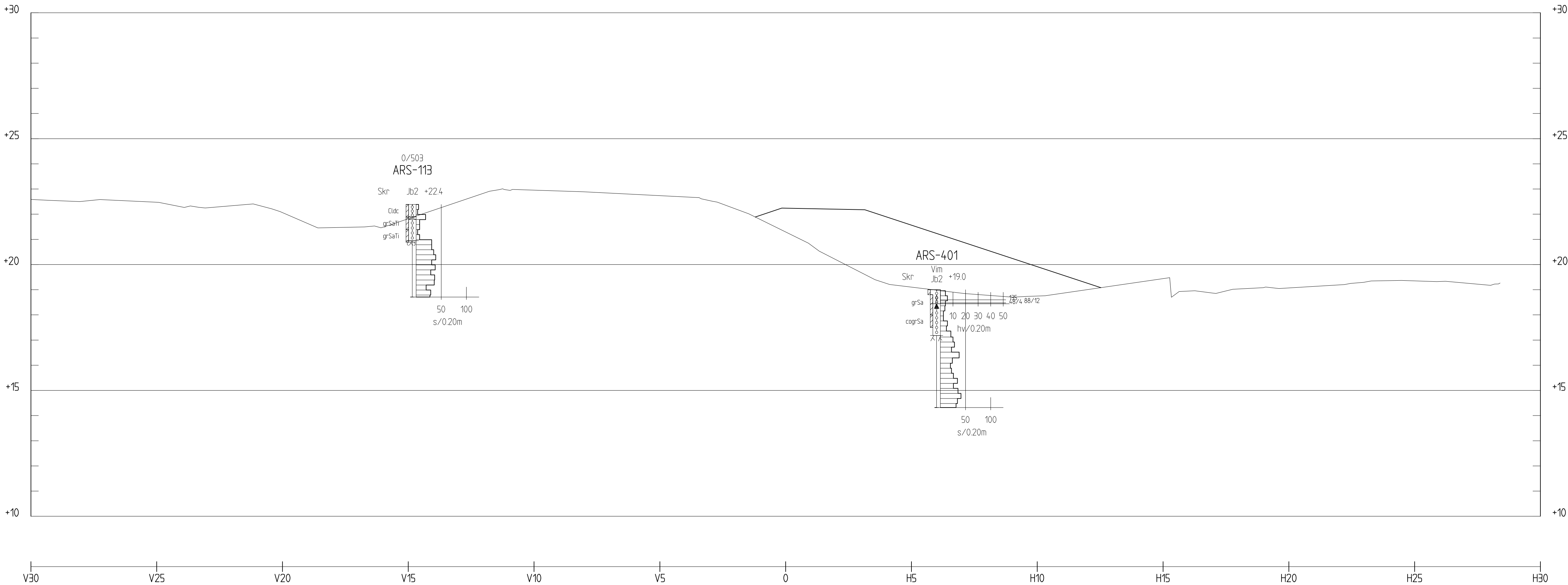
RITNINGEN REDOVISAS ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012

WWW.SGF.NET

OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION



TVÄRSEKTION 0/240
1: 100



TVÄRSEKTION 0/510
1: 100

TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
FÖR GRANSKNING			
HANDLINGSTYP			
SYSTEMHANDLING			
DATUM		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
2017-04-30			
OBJEKT			
VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD			
GC-VÄG HANINGE KOMMUN			
DELOMRÅDE / BANDEL			
3 ÅRSTA HAVSBAD			
ANLÄGGNINGSDEL			
03 ÅRSTA HAVSBAD			
OBJEKTNUMMER / KM		KONSTRUKTIONSNUMMER	
137860			
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
 TRAFIKVERKET		 ÅF INFRASTRUCTURE	
SKAPAD AV		UPPDRAGSGNUMMER	
R.JARNELAND		707162	
GODKÄND AV		AVDELNING	
M.HENRIKSSON			
RITNINGSTYP			
SEKTIONS-RITNING			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
G GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI			
BESKRIVNING			
SEKTION			
KM 0/240-0/510			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA		FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:100		A1	
RITNINGSNUMMER		BLAD	NÄSTA BLAD
3 03 G 09 01			BET

KOORDINATSYSTEM

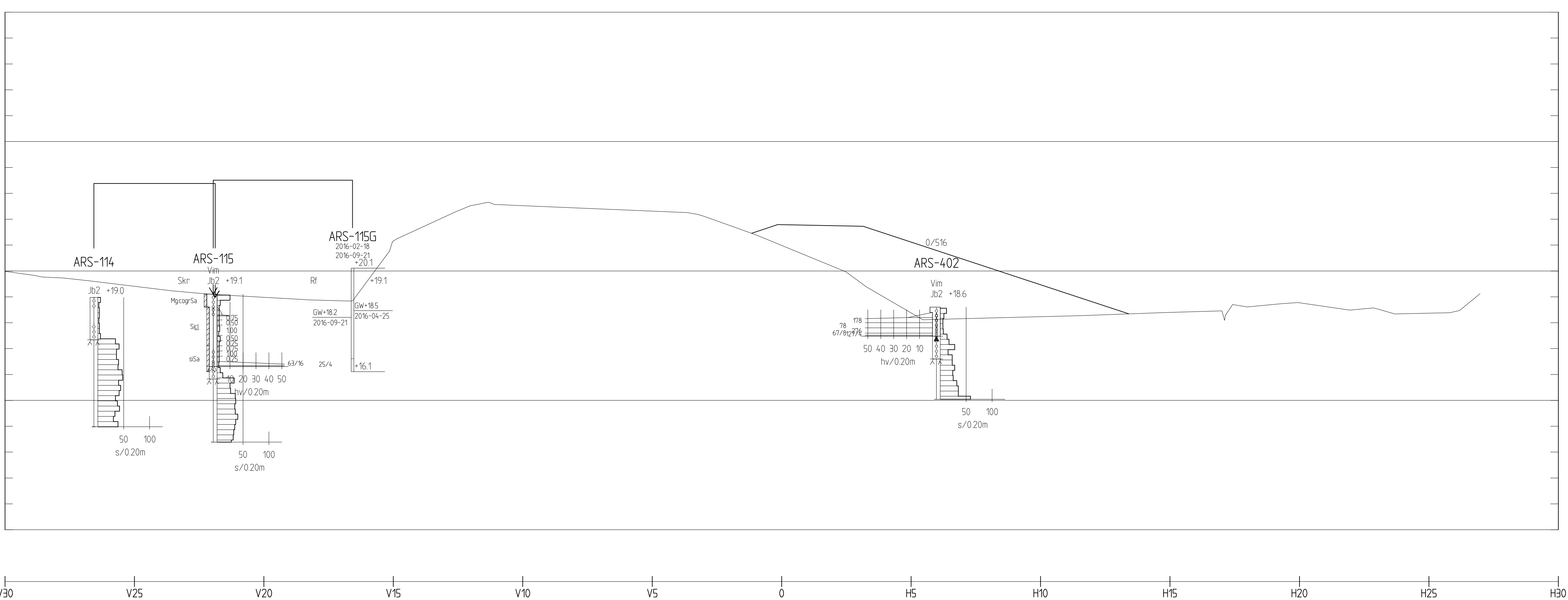
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

HÄNVISNINGAR

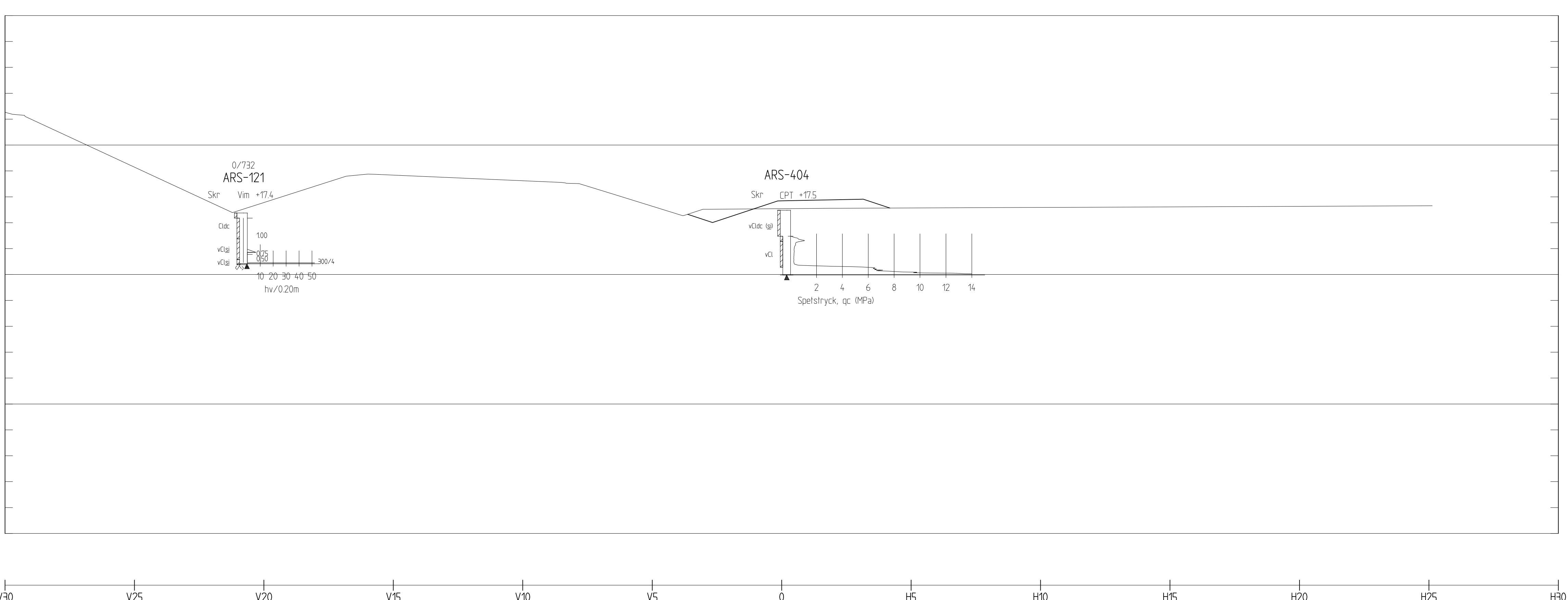
RITNINGEN REDOVISAS ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012

WWW.SGF.NET

OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION



TVÄRSEKTION 0/520
1: 100



TVÄRSEKTION 0/740
1: 100

TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE			
FÖR GRANSKNING			
HANDLINGSTYP			
SYSTEMHANDLING			
DATUM		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM	
2017-04-30			
OBJEKT			
VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD			
GC-VÄG HANINGE KOMMUN			
DELOMRÅDE / BANDEL			
3 ÅRSTA HAVSBAD			
ANLÄGGNINGSGDEL			
03 ÅRSTA HAVSBAD			
OBJEKTNUMMER / KM		KONSTRUKTIONSNUMMER	
137860			
BESTÄLLARE		LEVERANTÖR	
 TRAFIKVERKET		 ÅF INFRASTRUCTURE	
SKAPAD AV		UPPDRAGSGNUMMER	
R.JARNELAND		707162	
GODKÄND AV		ÄNDRING	
M.HENRIKSSON			
RITNINGSTYP			
SEKTIONS-RITNING			
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
G GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI			
BESKRIVNING			
SEKTION			
KM 0/520-0/740			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA		FÖRVALTNINGSNUMMER	
1:100		A1	
RITNINGSNUMMER		BLAD	NÄSTA BLAD
3 03 G 09 02			BET

KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 18 00
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

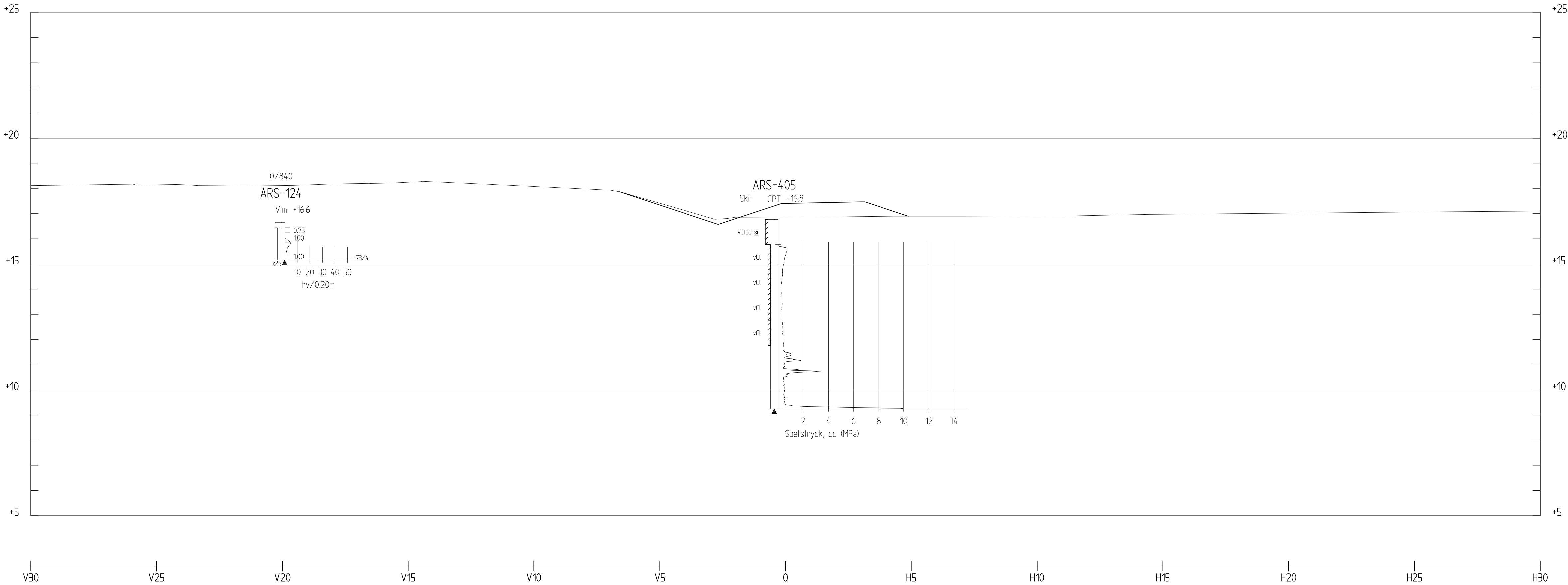
HÄNVISNINGAR

RITNINGEN REDOVISAS ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 20012

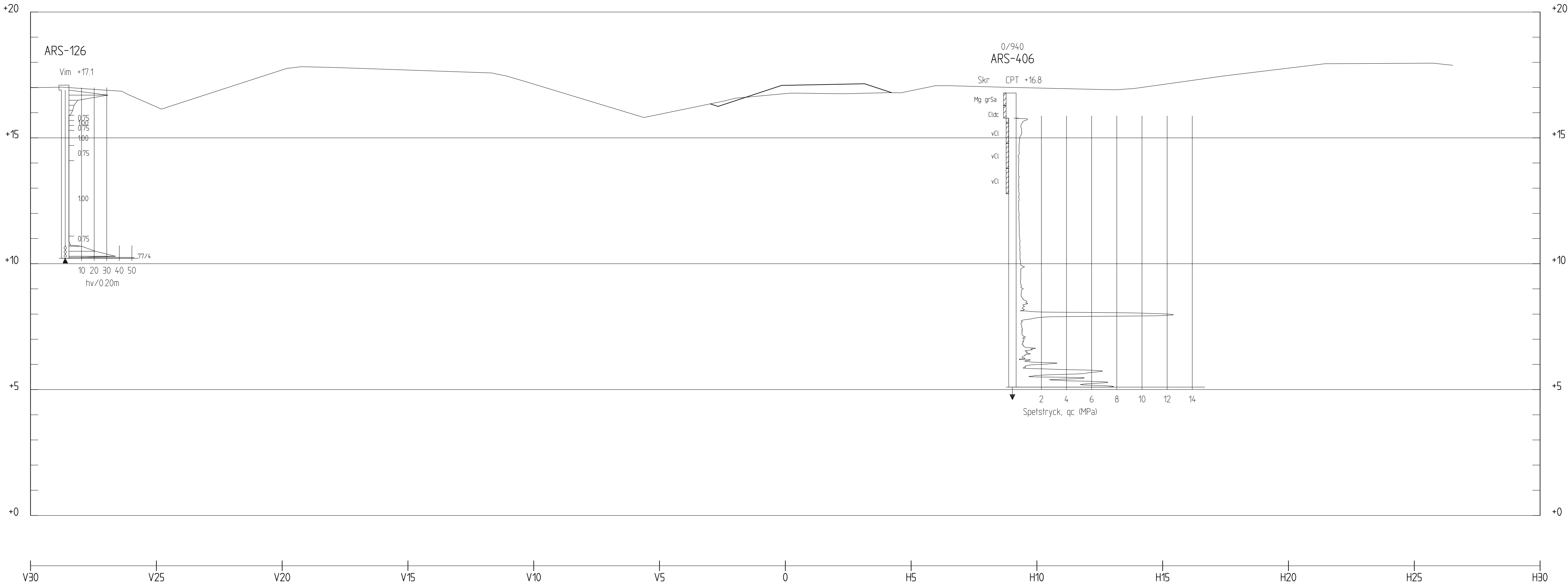
WWW.SGF.NET



OBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISKA INFORMATION



TVÄRSEKTION 0/850
1: 100



TVÄRSEKTION 0/930
1: 100

TYP AV PLAN		VÄGPLAN	
GRANSKNINGSSTATUS / SYFTE		FÖR GRANSKNING	
HANDLINGSTYP		SYSTEMHANDLING	
DATUM	2017-04-30		LEVERANS / ÄNDRINGS-PM
OBJEKT	VÄG 560 ÅRSTA HAVSBAD GC-VÄG HANINGE KOMMUN		
DELOMRÅDE / BANDEL	3 ÅRSTA HAVSBAD		
ANLÄGGNINGSDEN	03 ÅRSTA HAVSBAD		
OBJEKTNUMMER / KM	137860	KONSTRUKTIONSNUMMER	
BESTÄLLARE	LEVERANTÖR		
TRAFIKVERKET		ÅF INFRASTRUCTURE	
SKAPAD AV	UPPDRAGSGNUMMER		
R. JARNELAND	707162		
GODKÄND AV	ÄNDELNING		
M. HENRIKSSON			
RITNINGSTYP	SEKTIONS-RITNING		
TEKNIKOMRÅDE / INNEHÅLL			
G GEOTEKNIK / HYDROGEOLOGI			
BESKRIVNING			
SEKTION			
KM 0/850-0/930			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SKALA	1:100	FORMAT	FÖRVALTNINGSNUMMER
RITNINGSGNUMMER	3 03 G 09 03	BLAD	NÄSTA BLAD
			BET

Bilaga 2

Laboratorieprotokoll

SWECO GEOLAB

Jordprovsanalys

Projekt GC-Årsta		
Uppdragsnummer	Uppdragsgivare	Gransk./Tabell
	ÅF Infrastructur AB, Umeå	Löp-nr 29752
Provtagningsdatum	Provtagningsredskap / Analysmetod	Datum/Sign 2016-03-07
2015-12-07 - 2015-12-11	Skr	Undersökningsdatum 2016-03-07

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾	Anm.
ARS-138	1.5-2.5 2.5-3.5 3.5-4.5	Gråbrun rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå varvig lera, vCl (Referensnivå = My)	4B/3 4B/3 4B/3	
ARS-142	1.5-2.5 2.5-3.5	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCl <u>si</u> (Referensnivå = My) (Vy = 1.40 m under my 2015-12-11)	4B/3 5A/4	
ARS-145	1.0-2.0 2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0	Gråbrun rostfläckig varvig lerig med tunna siltskikt, vcl (<u>si</u>) Gråbrun rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Grå varvig lera med enstaka tunna finsandsskikt, vCl (<u>fsa</u>) Brungrå varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) (Referensnivå = My) (Vy = 1.20 m under my 2015-12-10)	4B/3 4B/3 4B/3 4B/3	
ARS-149	1.0-2.0 2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0	Gråbrun rostfläckig siltig lera, siCl Brungrå rostfläckig lera med enstaka tunna siltskikt, Cl (<u>si</u>) Grå lera med tunna siltskikt, Cl (<u>si</u>) Grå siltig lera, siCl (Referensnivå = My)	5A/4 4B/3 4B/3 5A/4	
ARS-163	1.8-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0	Brungrå rostfläckig siltig lera, siCl Brungrå rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå rostfläckig varvig lera, vCl (Referensnivå = My)	5A/4 4B/3 4B/3	
ARS-166	2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) (Referensnivå = My) (Vy = 1.40 m under my 2015-12-08)	4B/3 4B/3 4B/3	

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\Sk 160307.xlsx



SWECO GEOLAB*Jordprovsanalys*

Projekt GC-Årsta		
Uppdragsnummer	Uppdragsgivare	Gransk./Tabell
	ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Löp-nr 29752
Provtagningsdatum	Provtagningsredskap / Analysmetod	Datum/Sign 2016-03-07
2015-12-07 - 2015-12-11	Skr	Undersökningsdatum 2016-03-07

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Mtrl typ/ tjälft. klass ¹⁾	Anm.
ARS-170	1.8-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) (Referensnivå = My)	4B/3 4B/3 4B/3	
ARS-172	1.2-3.0 3.0-5.0 5.0-7.0	Grå rostfläckig lera, Cl Grå sulfidhaltig lera med tunna siltskikt, suCl (<u>si</u>) Grå lera, Cl (Referensnivå = My)	4B/3 4B/3 4B/3	
ARS-174	2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0	Brun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Brungrå rostfläckig varvig lera, vCl Brungrå rostfläckig varvig lera, vCl (Referensnivå = My)	4B/3 4B/3 4B/3	
ARS-177	1.5-3.0 3.0-4.0	Brungrå rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) Grå varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>) (Referensnivå = My)	4B/3 4B/3	
ARS-189	1.0-2.0 2.0-3.0	Gråbrun något mullhaltig rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt torrskorpekaraktär, (hu)vCl(dc) (<u>si</u>) Gråbrun rostfläckig varvig lera, vCl (Referensnivå = My)	4B/3 4B/3	

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\Sk 160307.xlsx



SWECO GEOLAB

Jordprovsanalys

Projekt Cykelvägar i Stockholms län, del 3, Årsta Havsbad					
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Gransk./Tabell	
70716203		ÅF Infrastructur AB, Umeå		Löp-nr 29752	
Provtagningsdatum		Provtagningsredskap / Analysmetod		Datum/Sign 2016-04-15	
2016-02-15 - 2016-03-03		Skr		Undersökningsdatum	
				2016-04-11 - 2016-04-12	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
ARS-103	0.2-1.0	Gråbrun något rostfläckig sandig siltig lera med växtdelsskikt, sasiCl <u>pr</u>			5A/4
	1.0-2.0	Brun något rostfläckig lera med finsandiga siltskikt, Cl <u>fsasi</u>			5A/4
ARS-105	0.12-0.5	Fyllning/ Brunrå siltig sand med enstaka gruskorn , MgsiSa			3B/2
	0.5-1.0	Fyllning/ Brunrå grusig siltig sand , MggrsiSa			3B/2
ARS-109	0.5-2.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)			4B/3
	2.0-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCl <u>si</u>			5A/4
	3.0-4.0	Gråbrun något sulfidbandad varvig lera med tunna siltskikt, (<u>su</u>)vCl (<u>si</u>)			4B/3
		(Vy = 0.70 m under my 2016-02-19)			
ARS-115	0.5-2.0	Gråbrun rostfläckig siltig lera med sandskikt samt gruskorn , siCl <u>sa</u>			5A/4
	2.0-3.0	Gråbrun grusig sandig lerig morän , grsacITi			4A/3
ARS-117	0.1-0.5	Gråbrunt sandigt siltigt grus, sasiGr			3B/2
ARS-119	1.0-2.0	Brunrå rostfläckig varvig siltig lera med sandskikt, vsiCl <u>sa</u>			5A/4
ARS-120	1.0-2.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med tunna finsandiga siltskikt, vCl(<u>fsasi</u>)			4B/3
ARS-122	0.0-1.0	Brunrå rostfläckig torrskorpelera med enstaka mycket tunna siltskikt, Cl _{dc} (<u>si</u>)			4B/3
	1.0-2.0	Gråbrun rostfläckig lera, Cl			4B/3
	2.0-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)			4B/3
	3.0-4.0	Gråbrun något finsandig varvig lera , (fsa)vCl			4B/3
	4.0-5.0	Gråbrun varvig lera med siltskikt, vCl <u>si</u>			5A/4
ARS-128	1.0-2.0	Gråbrun varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)			4B/3
	2.0-3.0	Gråbrun varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)			4B/3
	3.0-4.0	Gråbrun varvig lera , vCl			4B/3
	4.0-5.0	Gråbrun varvig lera med siltskikt, vCl <u>si</u>			5A/4
ARS-131	1.0-2.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med mycket tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)			4B/3

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\Nya skr 160415.xlsx



SWECO GEOLAB

Jordprovsanalys

Projekt Cykelvägar i Stockholms län, del 3, Årsta Havsbad					
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Gransk./Tabell	
70716203		ÅF Infrastructur AB, Umeå		Löp-nr 29752	
Provtagningsdatum		Provtagningsredskap / Analysmetod		Datum/Sign 2016-04-15	
2016-02-15 - 2016-03-03		Skr		Undersökningsdatum	
				2016-04-11 - 2016-04-12	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
forts. ARS-131	2.0-3.0 3.0-4.0 4.0-5.0	Brungrå varvig lera med roströr, vCl Brungrå varvig lera med tunna siltiga finsandsskikt, vCl(<u>si</u> sa) Brungrå något finsandig varvig lera , (fsa)vCl			4B/3 4B/3 4B/3
ARS-134	1.0-2.5	Gråbrun något rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)			4B/3
ARS-192	0.5-2.0 2.0-3.0	Gråbrun varvig lera med tunna siltskikt torrskorpekarakär, vCl(dc) (<u>si</u>) Gråbrun något rostfläckig varvig lera med mycket tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)	31 31	56 51	4B/3 4B/3
ARS-199	0.0-2.0 2.0-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med tunna finsandiga siltskikt torrskorpekarakär, vCl(dc)(<u>fsasi</u>) Gråbrun något rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)			4B/3 4B/3
ARS-204	0.0-0.8	Brun mullhaltig grusig sandig siltig morän, hugrsasiTi			5B/4
ARS-207	0.2-0.5 1.0-2.0	Fyllning/ Svartgrått något siltigt sandigt grus (oljelukt), Mg(si)saGr Brun rostfläckig lerig silt med tunna lerskikt samt växtdelar, cSi (<u>cl</u>) pr			2/1 5A/4
ARS-208	2.0-3.0	Gråbrun något rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt samt sand- och gruskorn, vCl (<u>si</u>)			4B/3
ARS-209	0.2-2.0 2.0-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCl <u>si</u> Gråbrun rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCl <u>si</u>			5A/4 5A/4
ARS-210	1.0-2.0 2.0-3.0	Brungrå något rostfläckig varvig lera med siltskikt torrskorpekarakär, vCl(dc) <u>si</u> Brungrå något rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)	36 35	52 51	5A/4 5A/4
ARS-211	0.0-0.5	Fyllning/ Brungrå sandig siltig torrskorpelelera med enstaka gruskorn samt växtdelar , MgsasiClcdc pr			5A/4

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\Nya skr 160415.xlsx



SWECO GEOLAB

Jordprovsanalys

Projekt Cykelvägar i Stockholms län, del 3, Årsta Havsbad					
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Gransk./Tabell	
70716203		ÅF Infrastructur AB, Umeå		Löp-nr 29752	
Provtagningsdatum		Provtagningsredskap / Analysmetod		Datum/Sign 2016-04-15	
2016-02-15 - 2016-03-03		Skr		Undersökningsdatum	
				2016-04-11 - 2016-04-12	

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
forts. ARS-211	0.5-2.0	Gråbrun något rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) (s _i)			4B/3
	2.0-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCl s _i	34	42	5A/4
	3.0-4.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera enstaka tunna siltskikt samt sandkorn , vCl (s _i)	39	43	4B/3
ARS-212	0.6-2.0	Brungrå rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt torrskorpekaraktär, vCl(dc) (s _i) (Vy = 0.80 m under my 2016-02-29)			4B/3
ARS-213	1.0-2.0	Brun något rostfläckig varvig lera med tunna finsandiga siltskikt, vCl(fsas _i)			4B/3
	2.0-2.8	Brungrå rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCl s _i (Vy = 1.20 m under my 2016-02-29)			5A/4
ARS-215	0.14-0.5	Fyllning/ Svartgrå sandig siltig lera med gruskorn torrskorpekaraktär (oljelukt), MgsasiCl(dc)			5A/4
ARS-216	0.15-0.7	Fyllning/ Gråbrun siltig sand, MgsiSa			3B/2
ARS-302	1.0-2.0	Gråbrun rostfläckig lera med enstaka mycket tunna siltskikt torrskorpekaraktär, Cl(dc) (s _i)			4B/3
	2.0-3.0	Grå något sulfidhaltig lera med enstaka sandkorn , (su)Cl	36	57	4B/3
	3.0-4.0	Gråbrun något sulfidbandad varvig lera med mycket tunna siltskikt, (su)vCl (s _i)	42	44	4B/3
	4.0-5.0	Brungrå varvig lera med tunna siltiga finsandsskikt, vCl(sifsa)	44	43	4B/3
ARS-3125V4	0.0-1.0	Gråbrun något mullhaltig sandig siltig lera med växtdelar , (hu)sasiCl pr			5A/4
	1.0-2.0	Gråbrun sandig grusig lerig morän med växtdelar, sagrcITi pr			4A/3

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\Nya skr 160415.xlsx



SWECO GEOLAB

Konprovstabell

Projekt GC-Årsta				Löp-nr	29752	Gransk./Tabell		
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare	Provtagningsdatum	Provtagningsredskap			Datum/Sign	2016-03-23
		ÅF Infrastruktur AB, Umeå	2016-03-04	Kv St I ø 50mm			Undersökningsdatum	
Referensnivå			Vattennivå / Datum		/		2016-03-23	

Sektion		Borrhål		Densitet			Konprov			Skjuvhållfasthet		Sensi-	Kon-		Vatten	Skål	Jordartsförkortning
ARS-129		Dia- meter [cm]	Vikt/ Längd [g/cm]	ρ [t/m³]	Ostört			Medel [mm/g]	Omrört [mm/g]	Ostört τ _{fu} [kPa] ³⁾	Omrört [kPa]	tivet S _t	Kon- flyt- gräns w _L [%]	w-våt w-torr [g]	kvot w [%]	nr	(enl. Beteckningsblad IEG 2011-05-08)
Djup [m]	Benämning ¹⁾																
2.0	Brun rostfläckig lera med roströr	5,00	621.0 / 17.0	1.86	13.0 13.1 13.0	13.3 / 400	6.1 / 60	22	4.0	6	45	38.2 27.8	37	28		CI	
					13.3 13.6 13.7		9.5 / 60					66.2 45.8		29			
2.6	Brungrå något rostfläckig varvig lera skredtecken	5,00	629.0 / 17.0	1.88	7.5 7.8 7.2 7.8	7.6 / 100	7.7 / 60	17	2.5	7	39	39.8 29.3	36	30		vCI	
3.6	Grå något rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt	5,00	613.0 / 17.0	1.84	9.6 9.0 9.0 9.5	9.2 / 100	12.0 / 60	12	1.0	12	37	46.2 33.4	38	31		vCI (sli)	
5.0	Grå varvig lera med enstaka tunna siltskikt	5,00	613.0 / 17.0	1.84	8.0 8.0 7.9 7.9	8.0 / 100	14.9 / 60	15	0.66	23	35	46.0 33.3	38	32		vCI (sli)	

1) Okulär jordartsklassificering enl. SS-EN ISO 14688-1+2

2) Fallhöjd: 0 mm har använts

P:\12172\Uppdrag 2016\29752\Kon ARS-129 160323.xlsx

3) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125: Om konintrycket är mindre än 7,0 mm med 100g konen, används 400g konen, enligt rekommendation från SGF:s laboratoriekommitté.



SWECO GEOLAB

Konprovstabell

Projekt GC-Årsta				Löp-nr	29752	Gransk./Tabell Datum/Sign 2016-03-26 Undersökningsdatum 2016-03-23
Uppdragsnummer		Uppdragsgivare		Provtagningsdatum		
		ÅF Infrastruktur AB, Umeå		2016-03-04		
Referensnivå		Vattennivå / Datum		/		

Sektion		Borrhål		Densitet			Konprov			Skjuvhållfasthet		Sensi-	Kon-	w-våt	Vatten	Skål	Jordartsförkortning (enl. Beteckningsblad IEG 2011-05-08)
ARS-141		Dia- meter [cm]	Vikt/ Längd [g/cm]	ρ [t/m³]	Ostört			Omrört	Ostört	Omrört	S _t	Kon- flyt- gräns w _L [%]	w-våt w-torr [g]	kvot w [%]	nr		
Djup [m]	Benämning ¹⁾				[mm] ²⁾	Medel [mm/g]	τ _{fu} [kPa] ³⁾									[kPa]	
2.0	Gråbrun rostfläckig siltig lera med roströr	5,00	666.0 / 17.0	2.00	10.7 9.6 10.7 9.7 9.7 9.9	10.0 / 400	5.6 / 60	39	4.7	8	31	76.9 61.0	26	33		siCl	
							9.4 / 60					77.1 59.0		34			
2.6	Grå varvig lera med enstaka tunna finsandsskikt	5,00	579.0 / 17.0	1.73	7.2 7.1 7.1 7.0 7.0 7.0	7.1 / 100	9.9 / 60	20	1.5	13	59	45.4 28.6	59	35		vCl (f _{sa})	
3.6	Grå varvig lera med enstaka mycket tunna siltskikt skredtecken	5,00	542.0 / 17.0	1.62	7.9 7.9 8.0 8.0 8.0 7.9	8.0 / 100	10.4 / 60	16	1.4	12	68	37.4 22.1	69	36		vCl (s _i)	
5.0	Grå varvig lera med enstaka siltskikt	5,00	569.0 / 17.0	1.70	8.0 8.1 7.9 8.1 8.0 8.0	8.0 / 100	14.4 / 60	15	0.71	21	47	43.1 28.4	52	37		vCl (s _i)	

1) Okulär jordartsklassificering enl. SS-EN ISO 14688-1+2

2) Fallhöjd: 0 mm har använts

P:\12172\Uppdrag 2016\29752\Kon ARS-141 160326.xlsx

3) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125: Om konintrycket är mindre än 7,0 mm med 100g konen, används 400g konen, enligt rekommendation från SGF:s laboratoriekommitté.



SWECO GEOLAB*Jordprovsanalys*

Projekt GC-Årsta		
Uppdragsnummer	Uppdragsgivare	Gransk./Tabell
	ÅF Infrastructur AB, Umeå	Löp-nr 29752
Provtagningsdatum	Provtagningsredskap / Analysmetod	Datum/Sign 2016-03-26
2016-03-04	Kv St I ø 50mm	Undersökningsdatum
		2016-03-23

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning / (okulär jordartskl. SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. Beteckningsblad IEG 2011-05-08)	Densitet ρ [t/m ³]	Vattenkvot w [%]	Konflytgräns w _L [%]	Sensitivitet S _t	Skjuvhållf.h. τ_{fu} [kPa] ¹⁾	Mtrl. typ/ tjålf. klass ²⁾	Anm
ARS-129	2.0	Brun rostfläckig lera med roströr, CI	1.86	37	45	6	22	4B/3	
	2.6	Brungrå något rostfläckig varvig lera skredtecken, vCI	1.88	36	39	7	17	4B/3	
	3.6	Grå något rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCI (<u>si</u>)	1.84	38	37	12	12	4B/3	
	5.0	Grå varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCI (<u>si</u>)	1.84	38	35	23	15	4B/3	
ARS-141	2.0	Gråbrun rostfläckig siltig lera med roströr, siCI	2.00	26	31	8	39	5A/4	
	2.6	Grå varvig lera med enstaka tunna finsandsskikt, vCI (<u>fsa</u>)	1.73	59	59	13	20	4B/3	
	3.6	Grå varvig lera med enstaka mycket tunna siltskikt skredtecken, vCI (<u>si</u>)	1.62	69	68	12	16	4B/3	
	5.0	Grå varvig lera med enstaka siltskikt, vCI (<u>si</u>)	1.70	52	47	21	15	4B/3	

1) Okorrigerat värde. Korrigeringen rekommenderas enl. SGF-INFO nr 3. Avvikelse från SS027125: Om konintrycket är mindre än 7,0 mm med 100g konen, används 400g konen, enligt rekommendation från SGF:s laboratoriekommitté.

2) Klassificering enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\Kv 160326.xlsx

SWECO GEOLAB, Gjörwellsgatan 22, Box 34044,
100 26 STOCKHOLM, Tel: 08-695 60 00, Fax: 08-695 63 60,
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB



1(1)

SWECO GEOLAB*Jordprovsanalys*

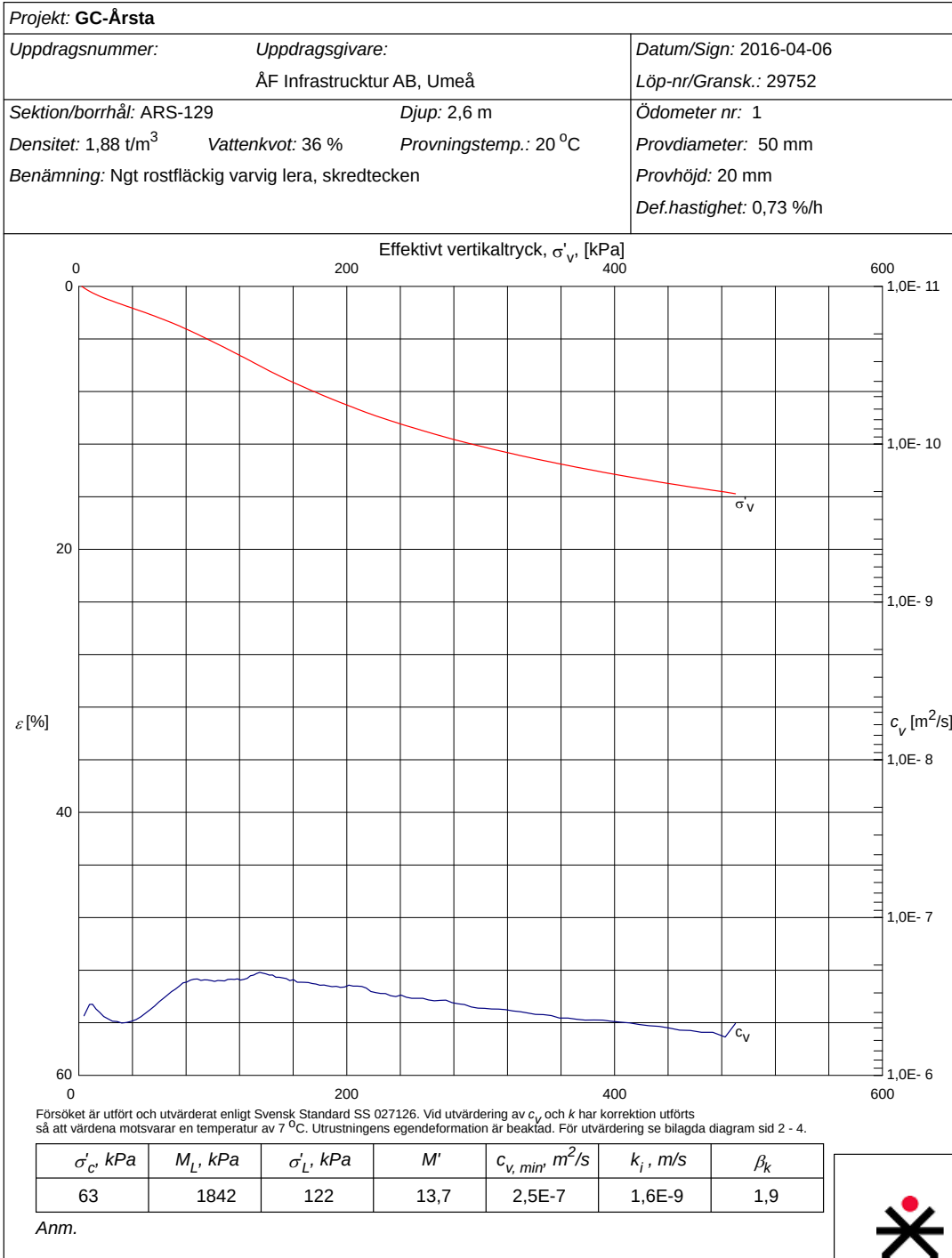
Projekt Cykelvägar i Stockholms län, del 3, Årsta Havsbad					
<i>Uppdragsnummer</i>		<i>Uppdragsgivare</i>		<i>Gransk./Tabell</i>	
70716201		ÅF Infrastruktur AB, Umeå		<i>Löp-nr</i>	30818
<i>Provtagningsdatum</i>		<i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i>		<i>Datum/Sign</i>	2016-11-02
2016-09-19		Skr		<i>Undersökningsdatum</i>	
				2016-10-27	- 2016-10-28

Borrhål/ Sektion	Djup [m]	Benämning/ (okulär jordartsklassning SS-EN ISO 14688-1+2) Jordartsförkortning (enl. IEG 2011-05-08)	Vatten kvot w [%]	Kon- flyt- gräns w _L [%]	Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾
ARS-405	1.0-2.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera, vCl	35	46	4B/3
	2.0-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera, vCl	37	41	4B/3
ARS-409	1.2-2.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCl <u>si</u>	42	47	5A/4
	2.0-3.0	Brungrå rostfläckig varvig lera med enstaka tunna finsandsskikt, vCl (<u>fsa</u>)	54	55	4B/3
ARS-415	1.2-1.8	Brun rostfläckig varvig lera med tunna finsandsskikt, vCl (<u>fsa</u>)	22	35	4B/3
	1.8-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med siltskikt, vCl <u>si</u>	41	45	5A/4
ARS-418	1.2-2.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med enstaka tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)	37	44	4B/3
	2.0-3.0	Gråbrun något rostfläckig varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)	38	41	4B/3
ARS-423	2.0-3.0	Gråbrun rostfläckig varvig lera med tunna siltiga finsandsskikt, vCl(<u>si</u> <u>fsa</u>)	38	44	4B/3
	3.0-4.0	Grå varvig lera med tunna siltskikt, vCl (<u>si</u>)	38	39	4B/3
ARS-425	1.4-3.0	Fyllning: Gråbrun sandig siltig lera med gruskorn samt trärester, Mg:sasiCl pr	36	46	5A/4
	3.0-4.0	Grå lera med tunna siltskikt, Cl (<u>si</u>)	31	31	4B/3
ARS-436	0.0-0.7	Fyllning: Gråbrun grusig lerig sand med växtdelar, Mg:grclSa pr			3B/2

1) Klassning enl. AMA Anläggning 13

P:\2172\Uppdrag 2016\30818\Skr 161102.xlsx

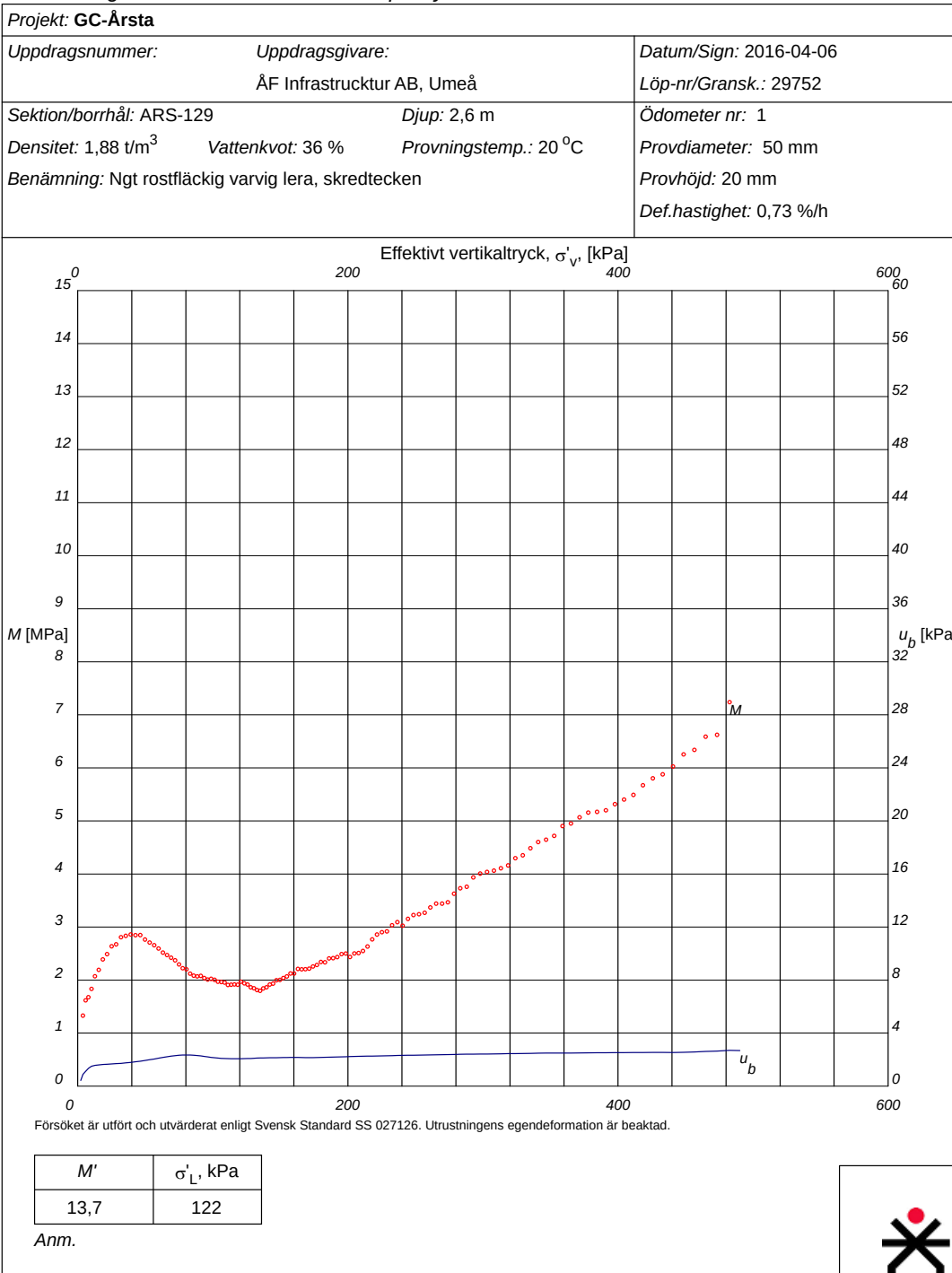


SWECO GEOLAB*Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\12172\Uppdrag 2016\29752\la16_317.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Utvärdering av modultal och kontroll av porttryck*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_317.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Utvärdering av permeabilitet*

Projekt: GC-Årsta		
Uppdragsnummer:	Uppdragsgivare: ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Datum/Sign: 2016-04-06 Löp-nr/Gransk.: 29752
Sektion/borrhål: ARS-129	Djup: 2,6 m	Ödometer nr: 1
Densitet: 1,88 t/m ³	Vattenkvot: 36 %	Provdiameter: 50 mm
Benämning: Ngt rostfläckig varvig lera, skredtecken		Provhöjd: 20 mm
		Def.hastighet: 0,73 %/h

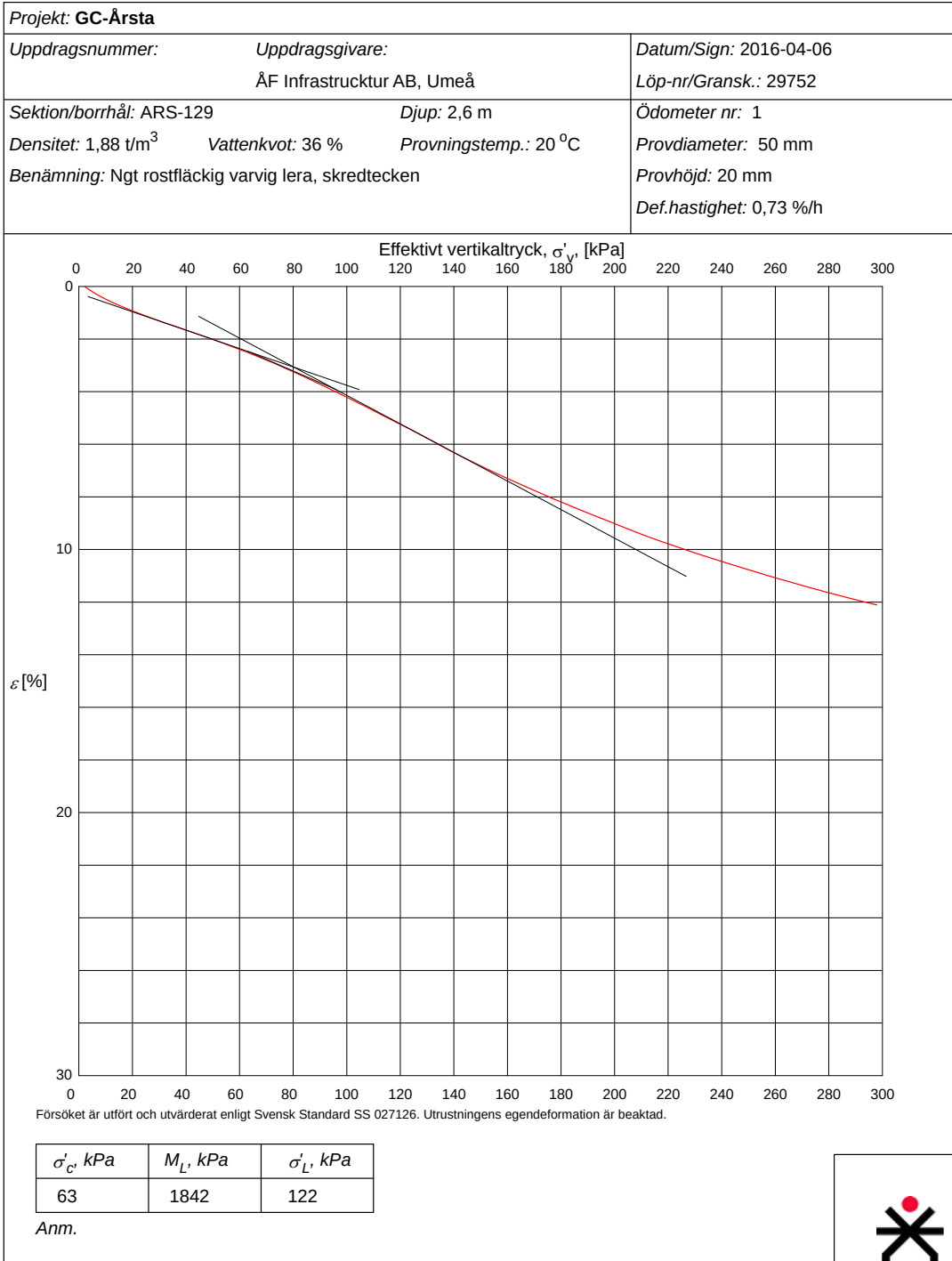
Redovisning enligt SCF:s Laboratoriell rekommendation.

Permeabilitet, k, [m/s]

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

k_f , m/s	β_k
1,6E-9	1,9

Anm.

SWECO GEOLAB*Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

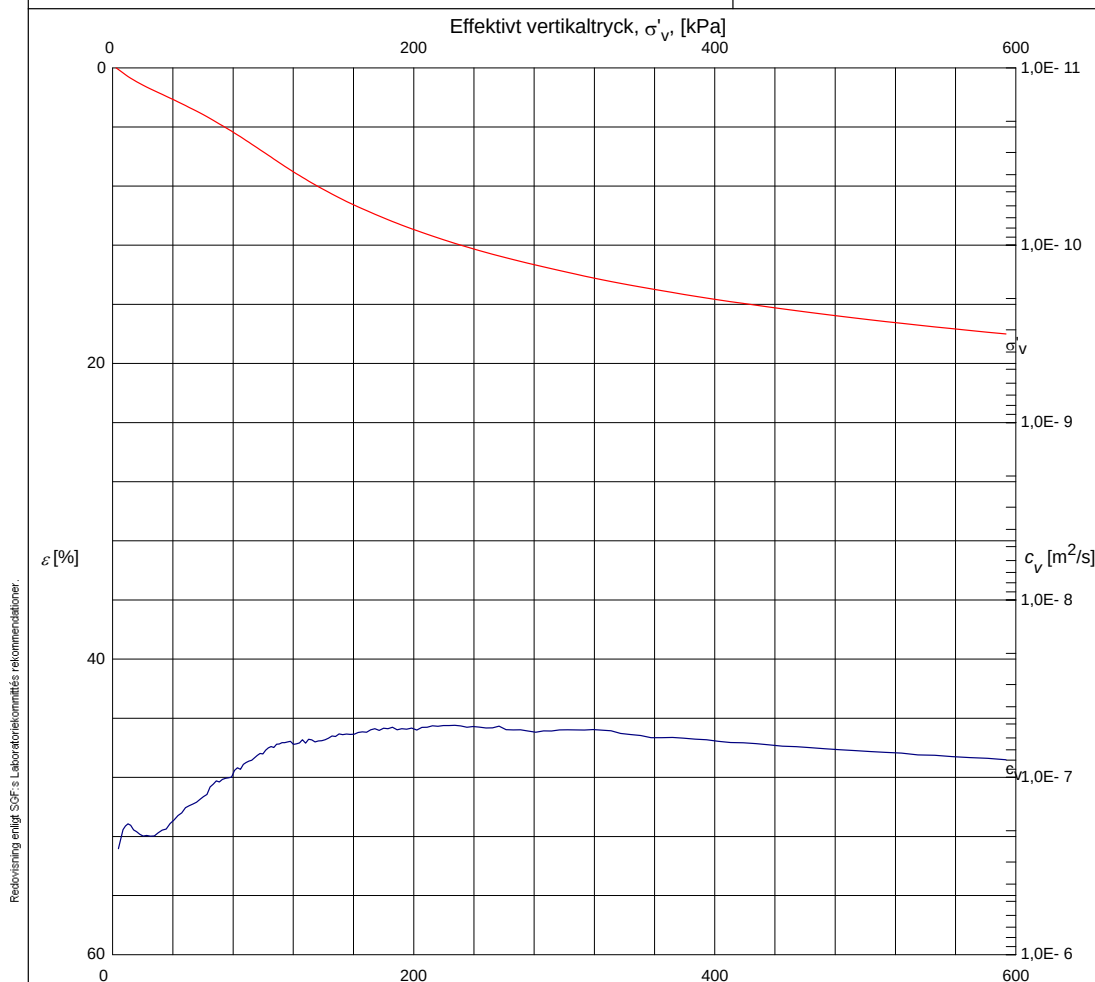
P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_317.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: GC-Årsta		
Uppdragsnummer:	Uppdragsgivare:	Datum/Sign: 2016-04-04
	ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Löp-nr/Gransk.: 29752
Sektion/borrhål: ARS-129	Djup: 3,6 m	Ödometer nr: 4
Densitet: 1,84 t/m ³	Vattenkvot: 38 %	Provdiameter: 50 mm
Benämning: Ngt rostfläckig varvig lera m enst tunna siltskikt	Provningstemp.: 20 °C	Provhöjd: 20 mm
		Def.hastighet: 0,72 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av c_v och k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

σ'_c , kPa	M_L , kPa	σ'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	β_k
57	1479	111	18,1	5,3E-8	1,1E-9	6,9

Anm.

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_310.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Utvärdering av modultal och kontroll av porttryck*Projekt: **GC-Årsta**

Uppdragsnummer:

Uppdragsgivare:

Datum/Sign: 2016-04-04

ÅF Infrastruktur AB, Umeå

Löp-nr/Gransk.: 29752

Sektion/borrhål: ARS-129

Djup: 3,6 m

Ödometer nr: 4

Densitet: 1,84 t/m³

Vattenkvot: 38 %

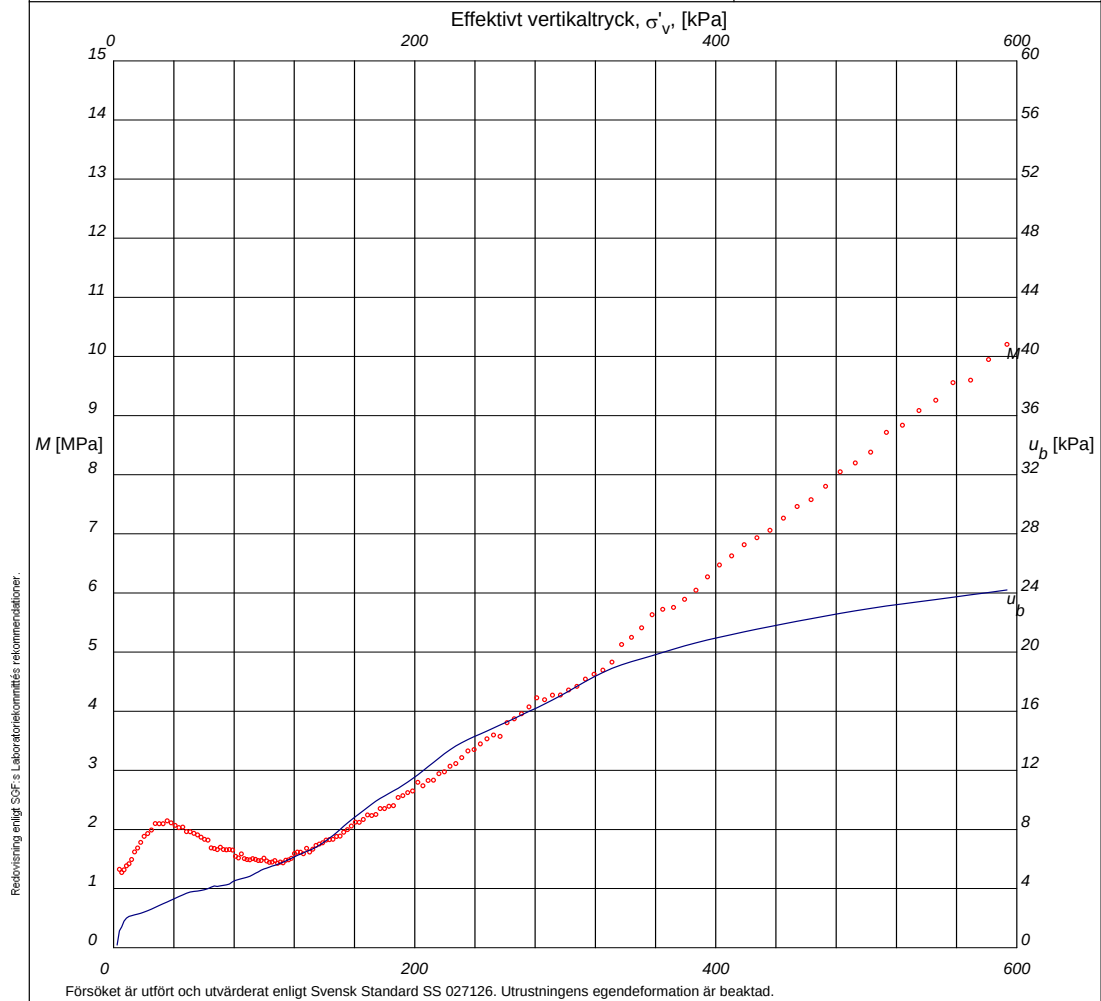
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Ngt rostfläckig varvig lera m enst tunna siltskikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,72 %/h



M'	σ'_L , kPa
18,1	111

Anm.



SWECO GEOLAB, Gjörevellsgratan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_310.txt 2016-04-07

SWECO GEOLAB*Utvärdering av permeabilitet*

Projekt: GC-Årsta		
Uppdragsnummer:	Uppdragsgivare: ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Datum/Sign: 2016-04-04 Löp-nr/Gransk.: 29752
Sektion/borrhål: ARS-129	Djup: 3,6 m	Ödometer nr: 4
Densitet: 1,84 t/m ³	Vattenkvot: 38 %	Provdiameter: 50 mm
Benämning: Ngt rostfläckig varvig lera m enst tunna siltskikt		Provhöjd: 20 mm
		Def.hastighet: 0,72 %/h

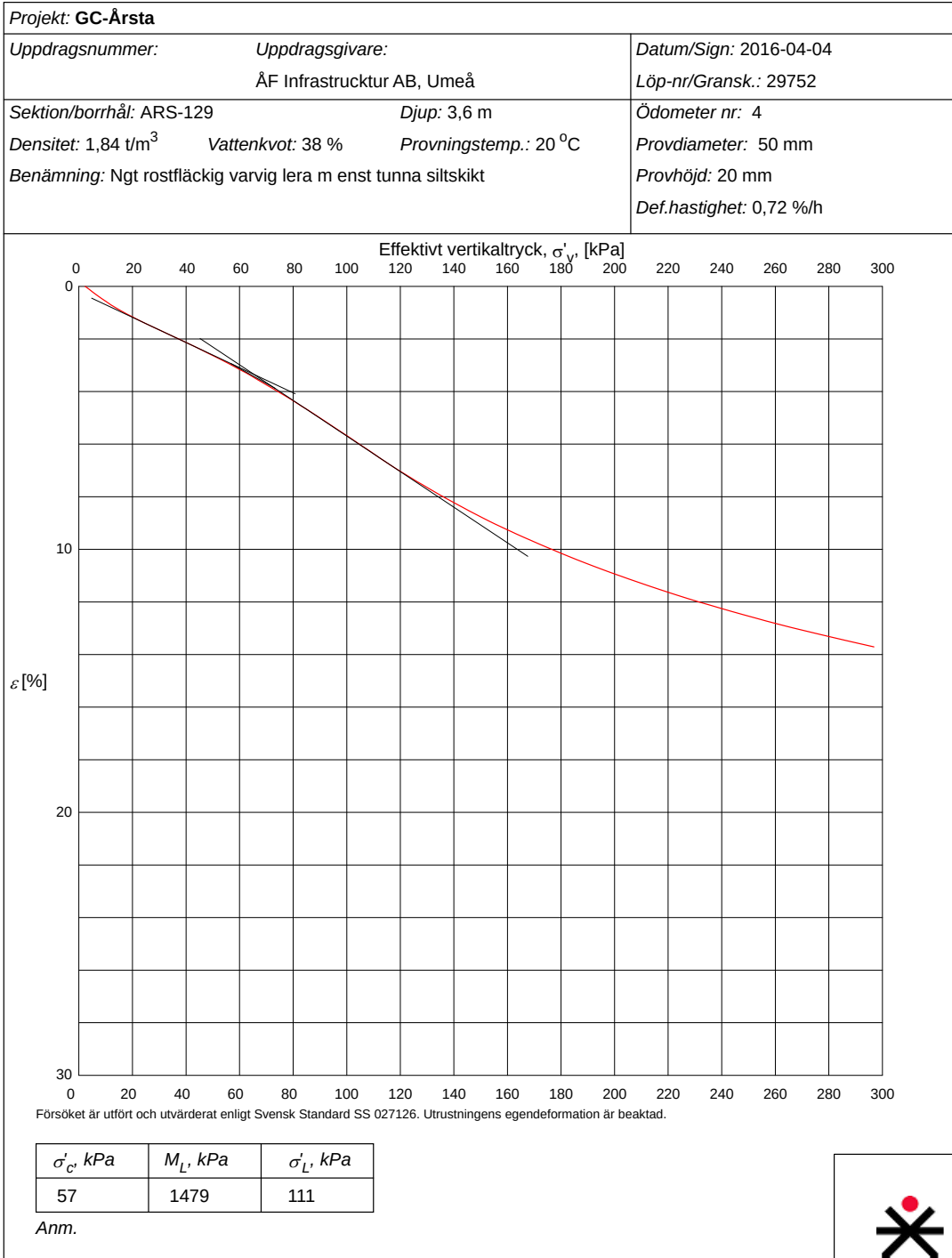
Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Permeabilitet, k, [m/s]

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

k_i , m/s	β_k
1,1E-9	6,9

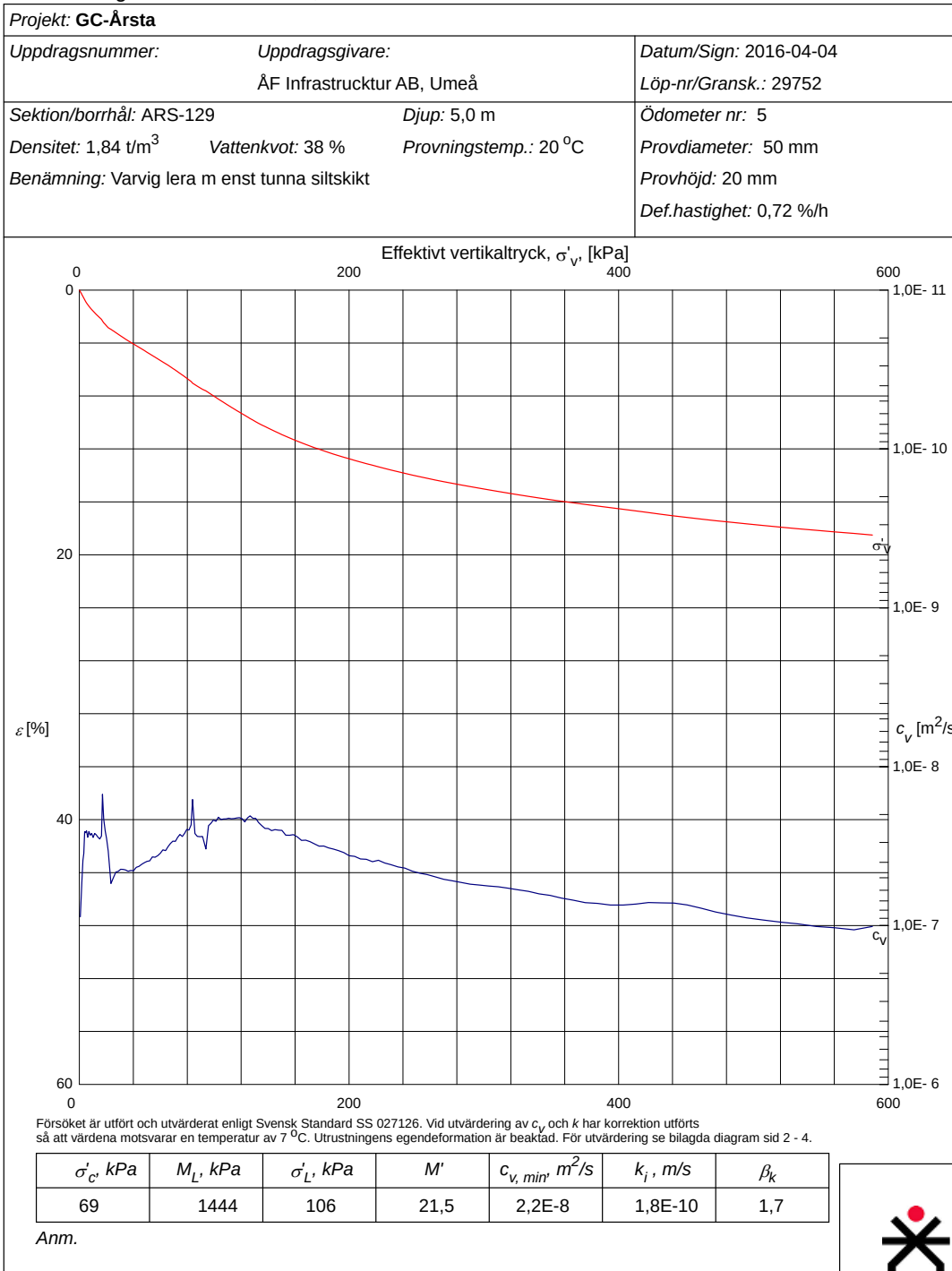
Anm.

SWECO GEOLAB*Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_310.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_311.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Utvärdering av modultal och kontroll av portryck*Projekt: **GC-Årsta**

Uppdragsnummer:

Uppdragsgivare:

Datum/Sign: 2016-04-04

ÅF Infrastruktur AB, Umeå

Löp-nr/Gransk.: 29752

Sektion/borrhål: ARS-129

Djup: 5,0 m

Ödometer nr: 5

Densitet: 1,84 t/m³

Vattenkvot: 38 %

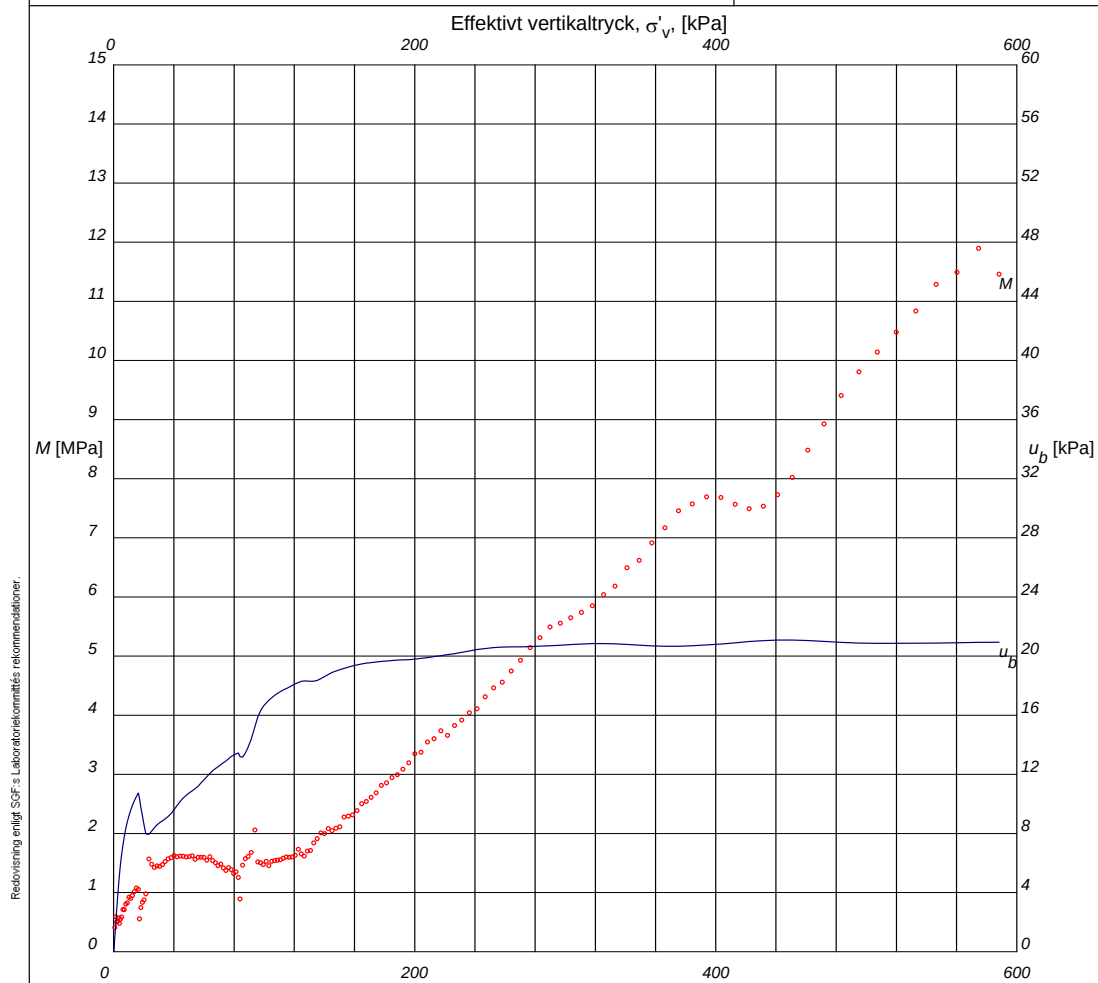
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig lera m enst tunna siltskikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,72 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

M'	σ'_L , kPa
21,5	106

Anm.



SWECO GEOLAB, Gjörevellsgratan 22, Box 34044
100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_311.txt 2016-04-07

SWECO GEOLAB*Utvärdering av permeabilitet*

Projekt: GC-Årsta		
Uppdragsnummer:	Uppdragsgivare: ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Datum/Sign: 2016-04-04 Löp-nr/Gransk.: 29752
Sektion/borrhål: ARS-129	Djup: 5,0 m	Ödometer nr: 5
Densitet: 1,84 t/m ³	Vattenkvot: 38 %	Provdiameter: 50 mm
Benämning: Varvig lera m enst tunna siltskikt		Provhöjd: 20 mm
		Def.hastighet: 0,72 %/h

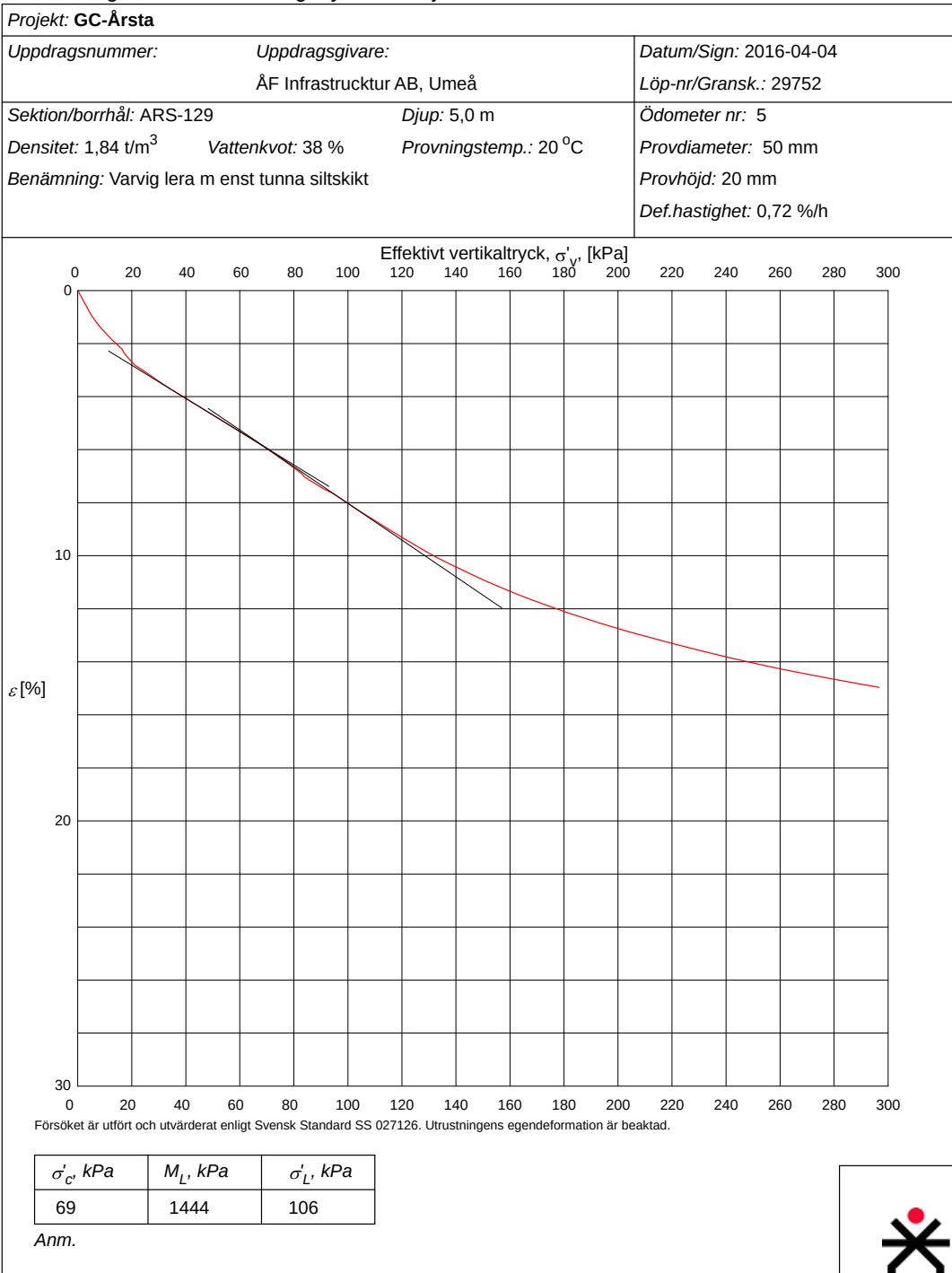
Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Permeabilitet, k, [m/s]

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

k_i , m/s	β_k
1,8E-10	1,7

Anm.

SWECO GEOLAB*Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

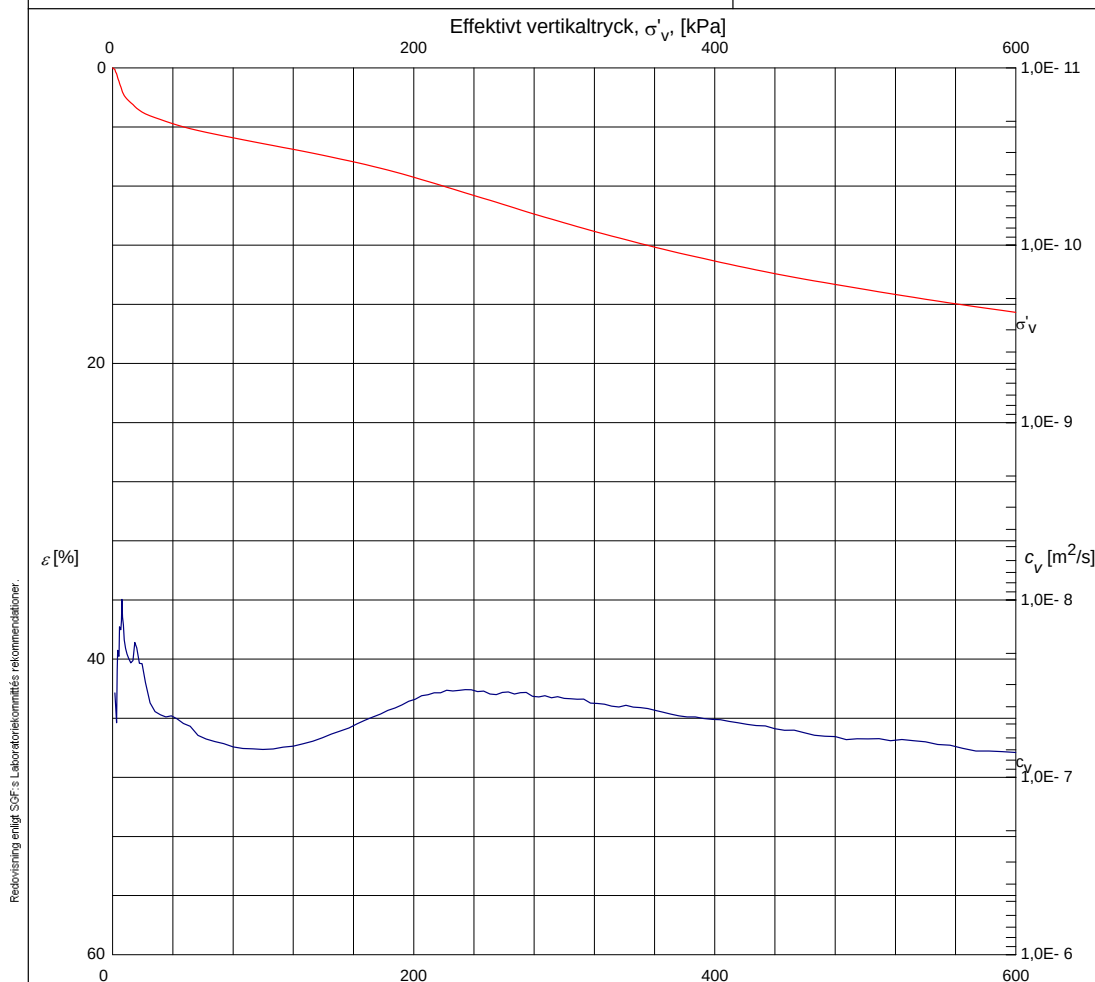
P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_311.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB

Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök

Projekt: GC-Årsta		
Uppdragsnummer:	Uppdragsgivare:	Datum/Sign: 2016-04-04
	ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Löp-nr/Gransk.: 29752
Sektion/borrhål: ARS-141	Djup: 2,6 m	Ödometer nr: 6
Densitet: 1,73 t/m ³	Vattenkvot: 59 %	Provdiameter: 50 mm
Benämning: Varvig lera m enst tunna finsandsskikt	Provningstemp.: 20 °C	Provhöjd: 20 mm
		Def.hastighet: 0,74 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av c_v och k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C. Utrustningens egendeformation är beaktad. För utvärdering se bilagda diagram sid 2 - 4.

σ'_c , kPa	M_L , kPa	σ'_L , kPa	M'	$c_{v, min}$, m ² /s	k_i , m/s	β_k
160	3198	275	13,8	3,3E-8	1,1E-10	,4

Anm.

SWECO GEOLAB, Gjörwellsgatan 22, Box 34044
100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_312.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Utvärdering av modultal och kontroll av porttryck*Projekt: **GC-Årsta**

Uppdragsnummer:

Uppdragsgivare:

Datum/Sign: 2016-04-04

ÅF Infrastruktur AB, Umeå

Löp-nr/Gransk.: 29752

Sektion/borrhål: ARS-141

Djup: 2,6 m

Ödometer nr: 6

Densitet: 1,73 t/m³

Vattenkvot: 59 %

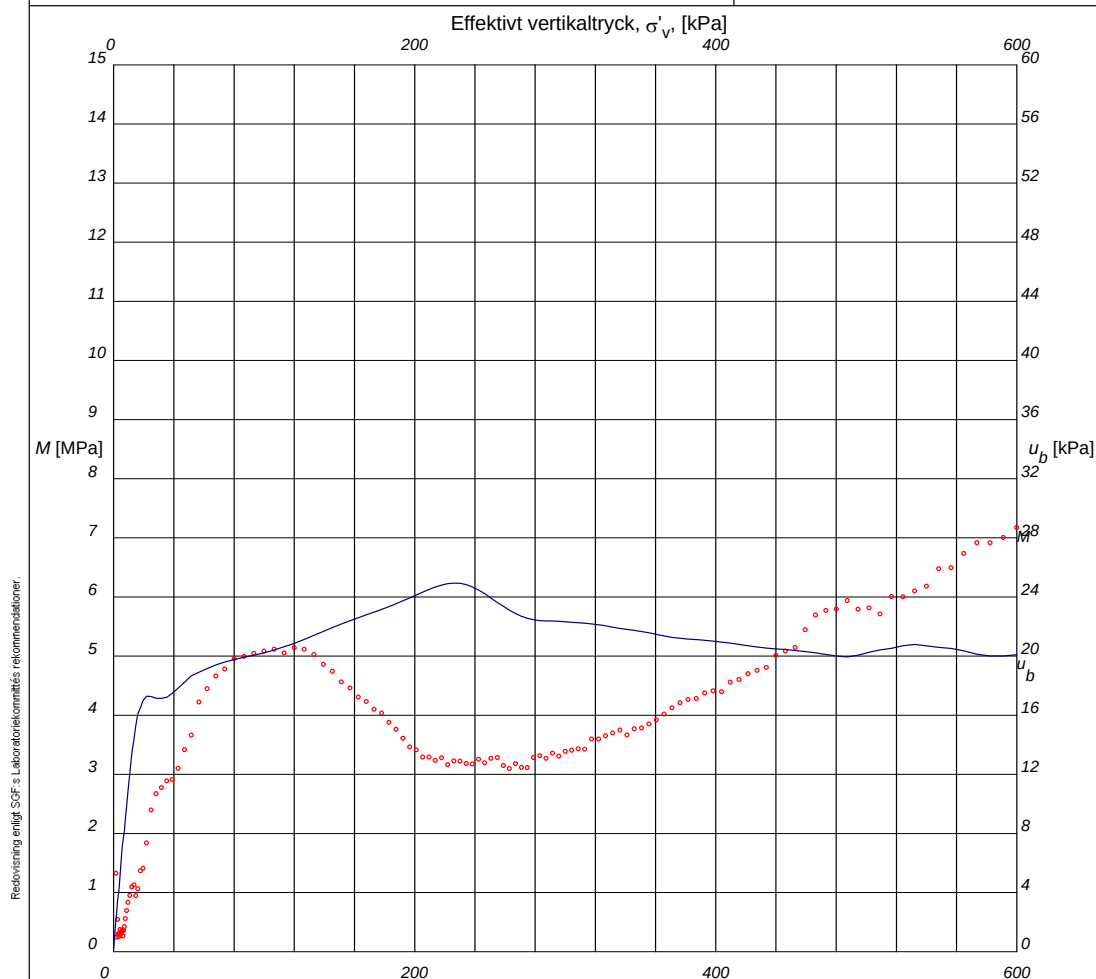
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig lera m enst tunna finsandssikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,74 %/h



Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Utrustningens egendeformation är beaktad.

M'	σ'_L , kPa
13,8	275

Anm.

SWECO GEOLAB, Gjörevellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_312.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Utvärdering av permeabilitet*

Projekt: GC-Årsta		
Uppdragsnummer:	Uppdragsgivare:	Datum/Sign: 2016-04-04
	ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Löp-nr/Gransk.: 29752
Sektion/borrhål: ARS-141	Djup: 2,6 m	Ödometer nr: 6
Densitet: 1,73 t/m ³	Vattenkvot: 59 %	Provdiameter: 50 mm
Benämning: Varvig lera m enst tunna finsandsskikt	Provningstemp.: 20 °C	Provhöjd: 20 mm
		Def.hastighet: 0,74 %/h

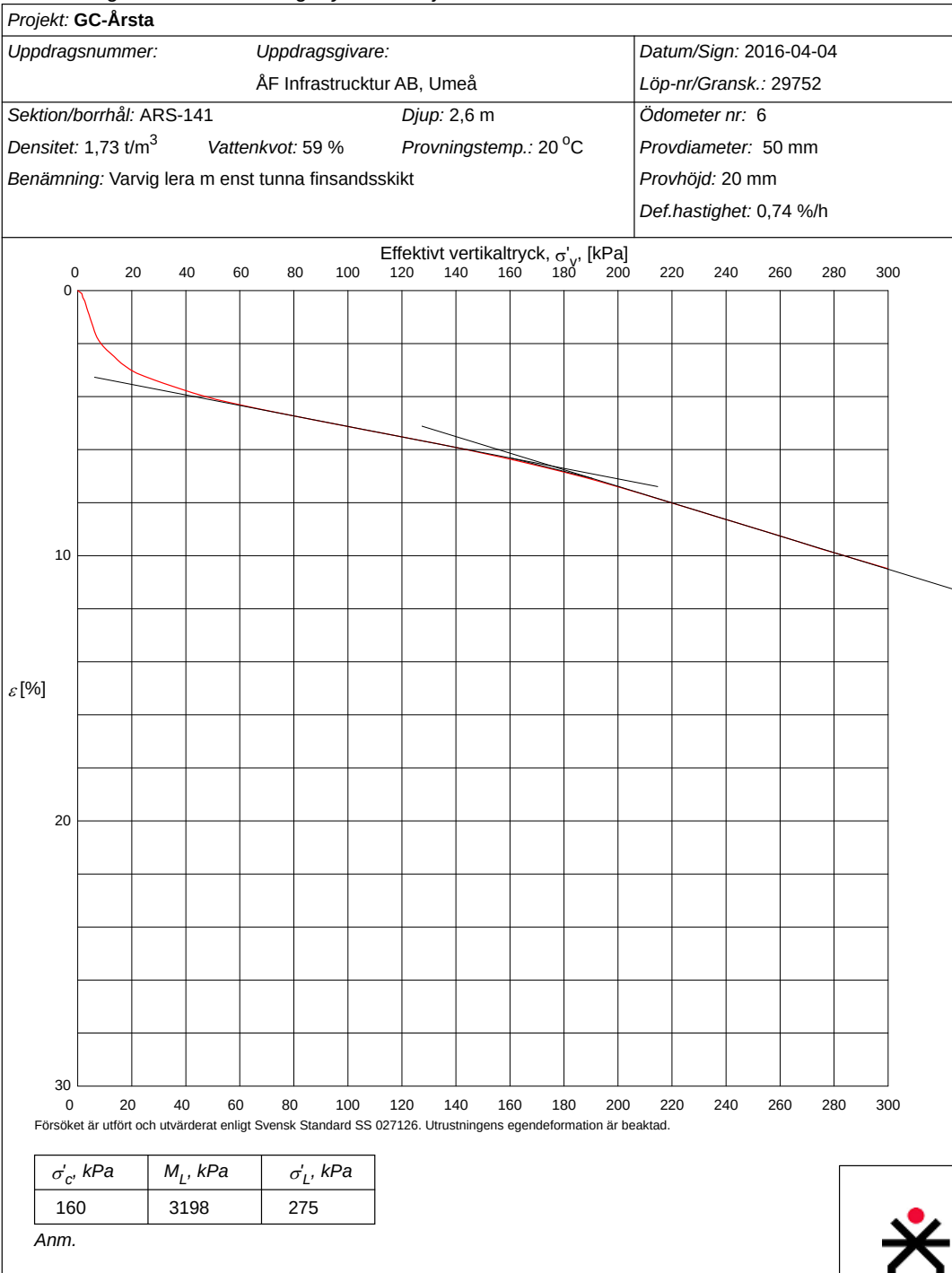
Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Permeabilitet, k, [m/s]

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

k_i , m/s	β_k
1,1E-10	,4

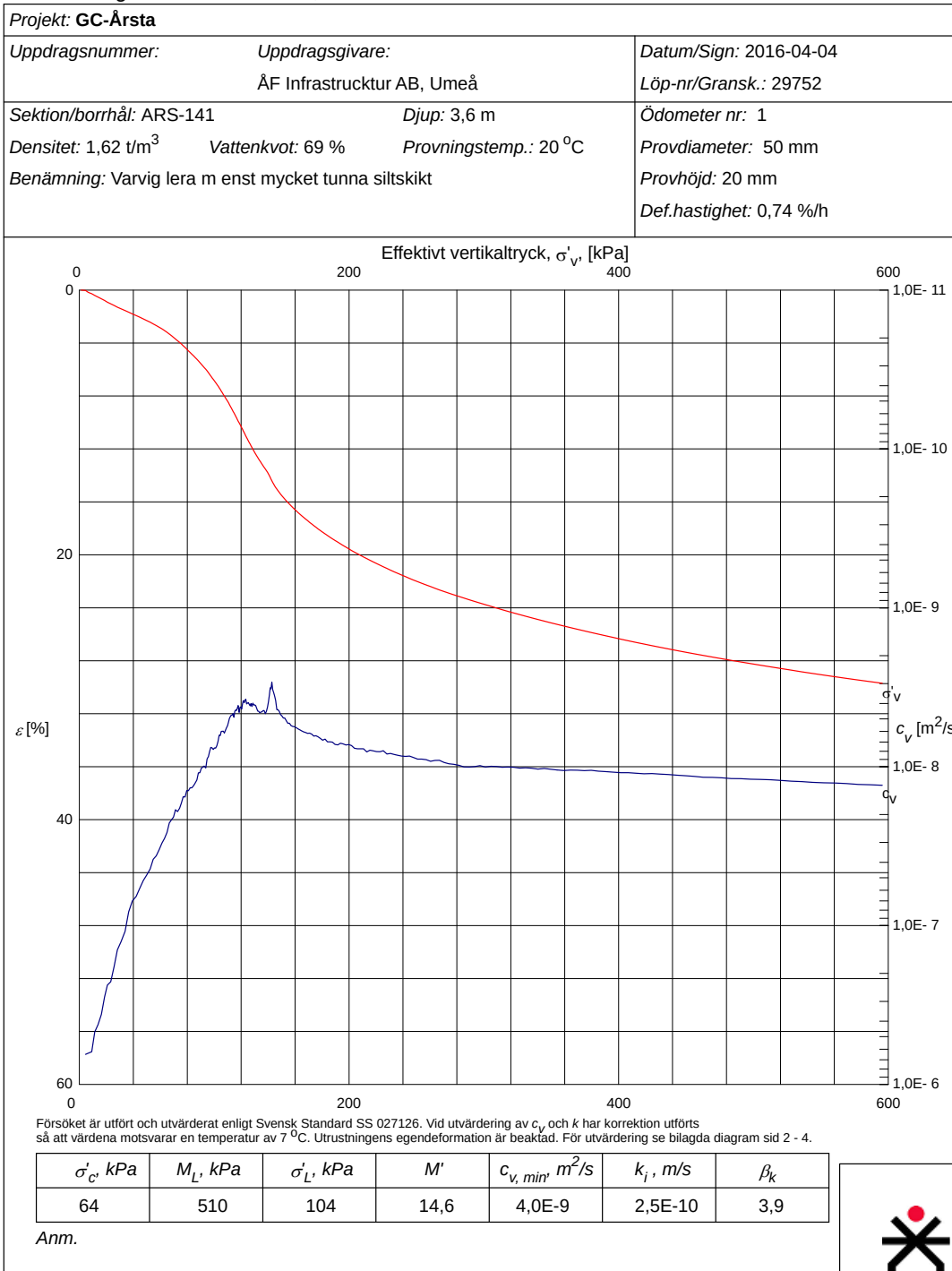
Anm.

SWECO GEOLAB*Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_312.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\lb16_311.txt 2016-04-07



SWECO GEOLAB*Utvärdering av modultal och kontroll av porttryck*Projekt: **GC-Årsta**

Uppdragsnummer:

Uppdragsgivare:

Datum/Sign: 2016-04-04

ÅF Infrastruktur AB, Umeå

Löp-nr/Gransk.: 29752

Sektion/borrhål: ARS-141

Djup: 3,6 m

Ödometer nr: 1

Densitet: 1,62 t/m³

Vattenkvot: 69 %

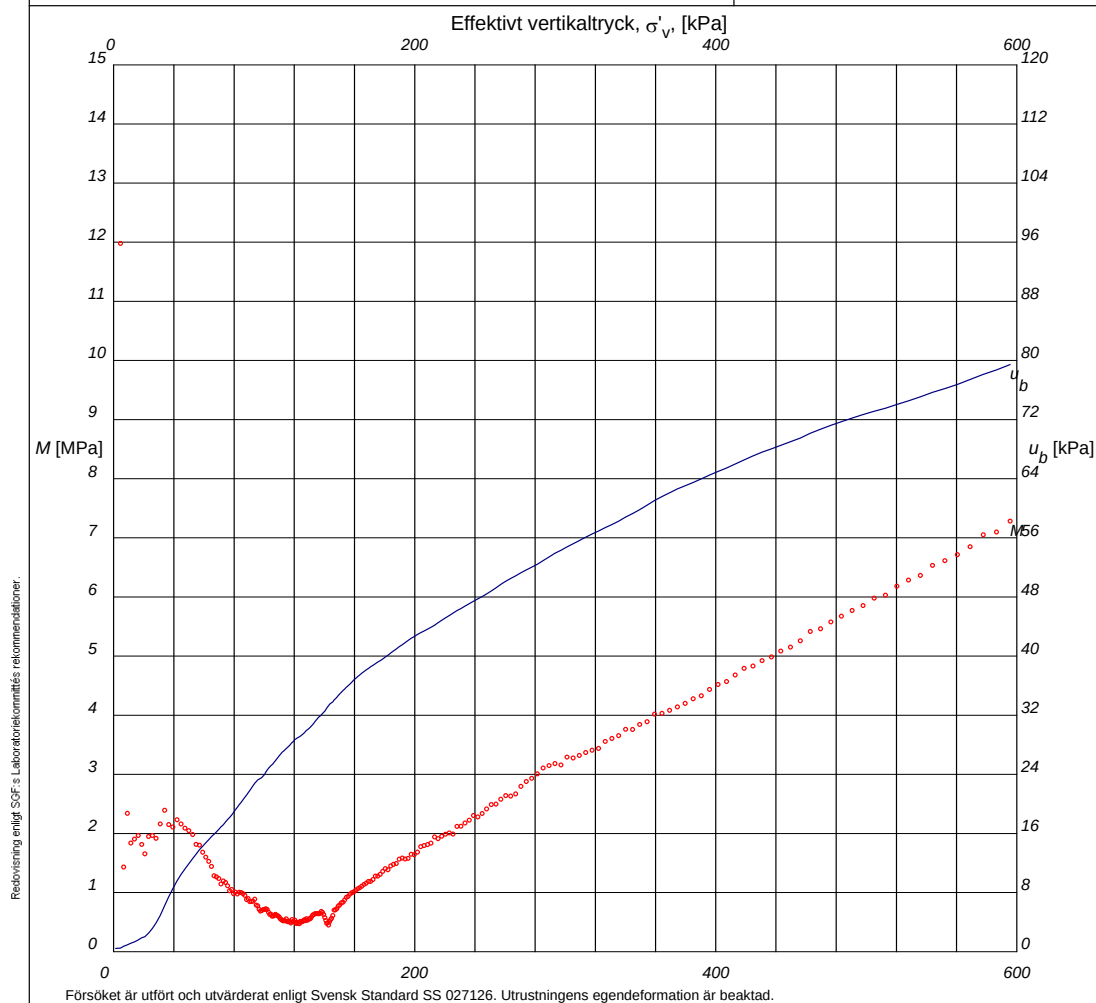
Provningstemp.: 20 °C

Provdiameter: 50 mm

Benämning: Varvig lera m enst mycket tunna siltskikt

Provhöjd: 20 mm

Def.hastighet: 0,74 %/h



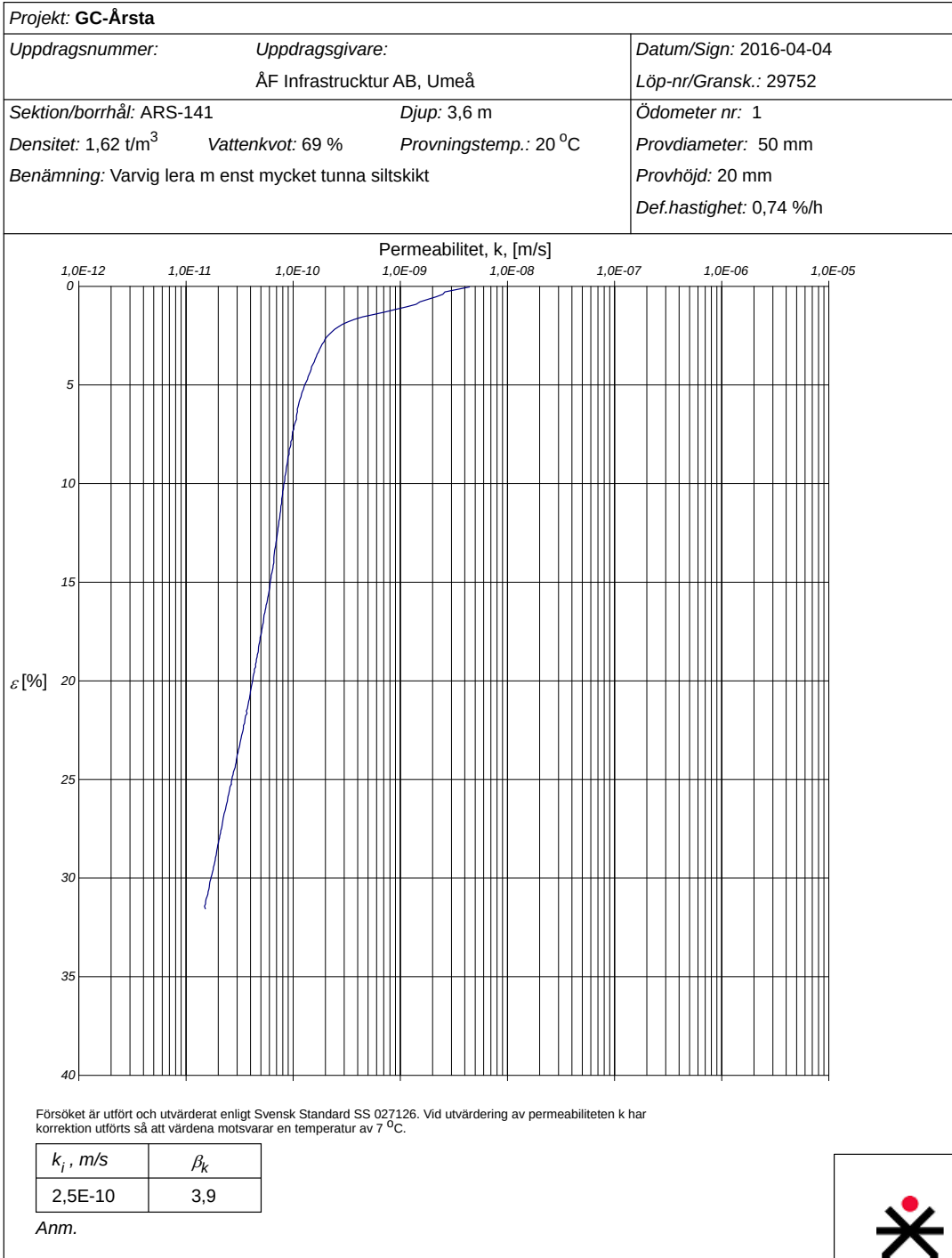
M'	σ'_L , kPa
14,6	104

Anm.



SWECO GEOLAB, Gjörevellsgatan 22, Box 34044
100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

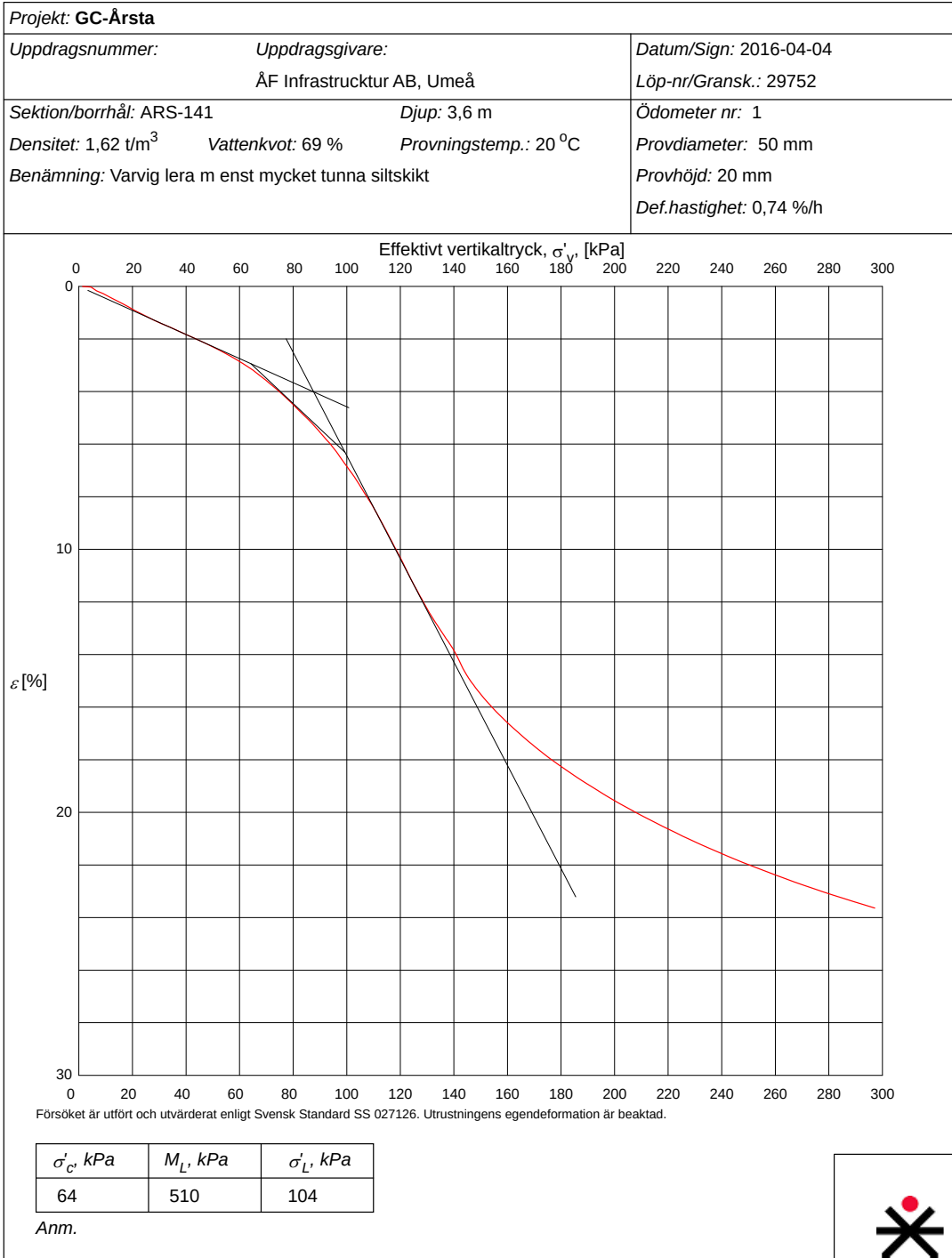
P:\2172\Uppdrag 2016\29752\lb16_311.txt 2016-04-07

SWECO GEOLAB*Utvärdering av permeabilitet*

SWECO GEOLAB, Gjörowellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\lb16_311.txt 2016-04-07

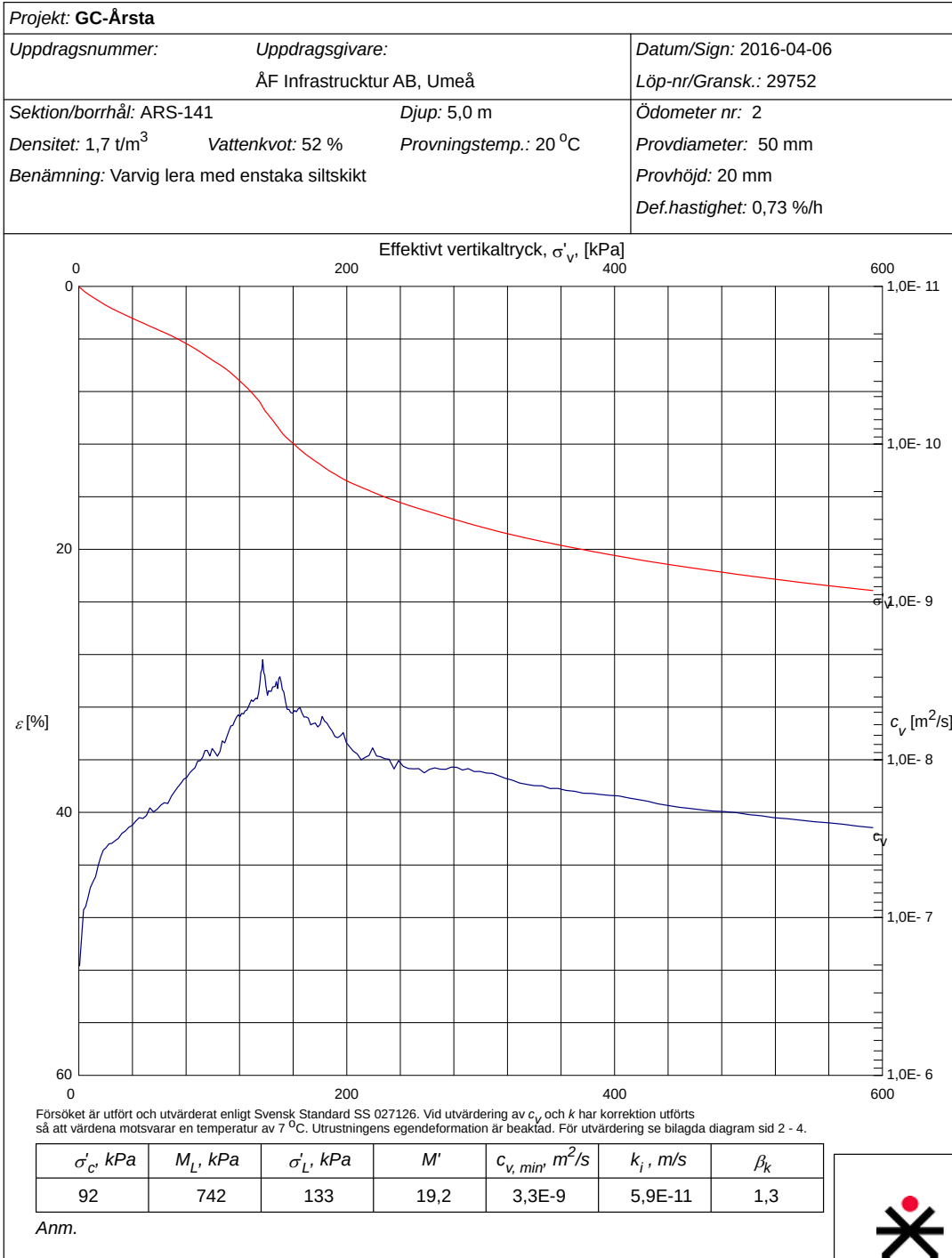


SWECO GEOLAB*Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul*

SWECO GEOLAB, Gjörwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\16_311.txt 2016-04-07

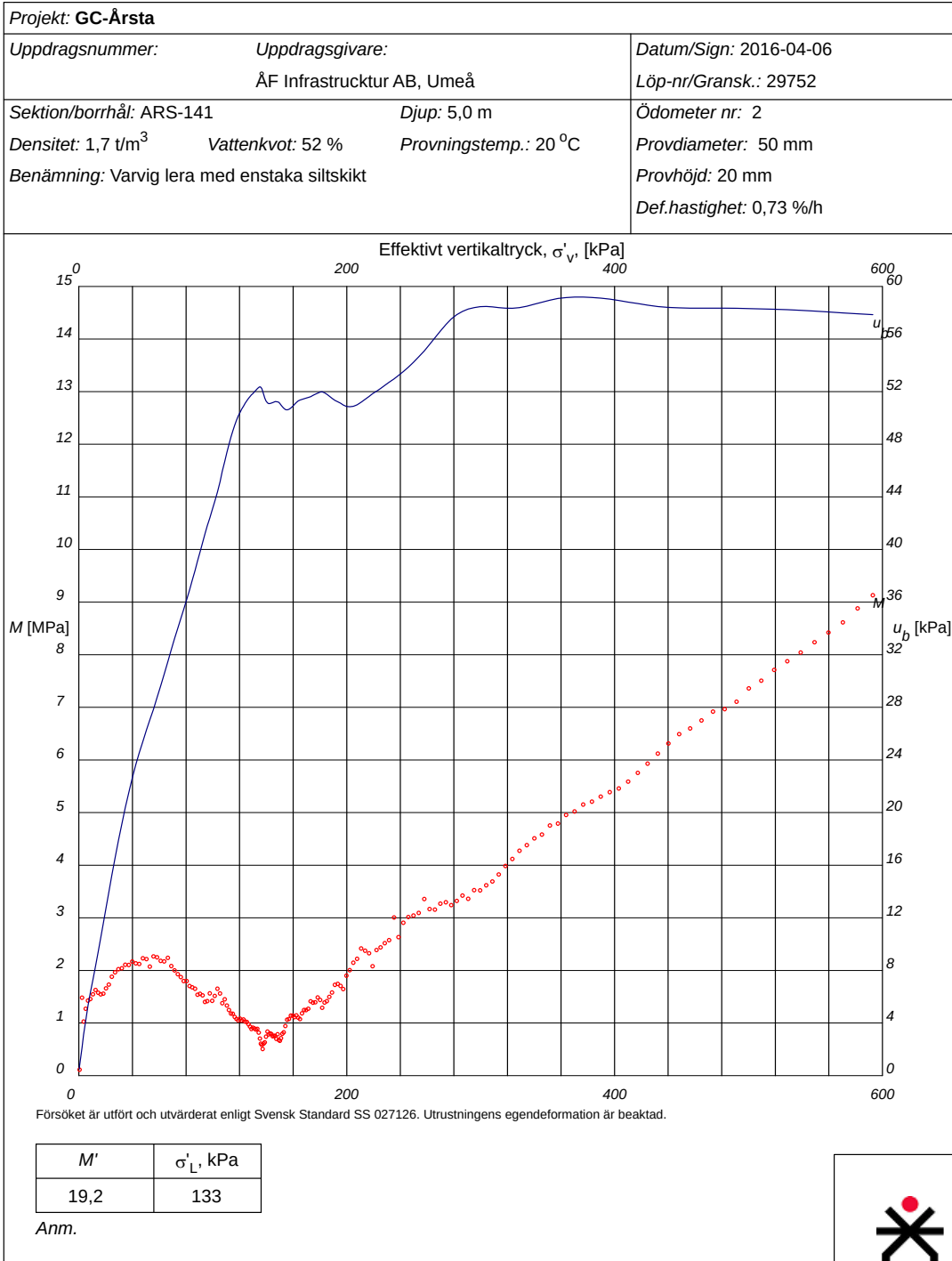


SWECO GEOLAB**Redovisning av ödometerförsök, CRS-försök**

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\12172\Uppdrag 2016\29752\la16_318.txt 2016-04-08



SWECO GEOLAB*Utvärdering av modultal och kontroll av porttryck*

SWECO GEOLAB, Gjörwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_318.txt 2016-04-08



SWECO GEOLAB*Utvärdering av permeabilitet*

Projekt: GC-Årsta		
Uppdragsnummer:	Uppdragsgivare: ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Datum/Sign: 2016-04-06 Löp-nr/Gransk.: 29752
Sektion/borrhål: ARS-141	Djup: 5,0 m	Ödometer nr: 2
Densitet: 1,7 t/m ³	Vattenkvot: 52 %	Provdiameter: 50 mm
Benämning: Varvig lera med enstaka siltskikt		Provhöjd: 20 mm
		Def.hastighet: 0,73 %/h

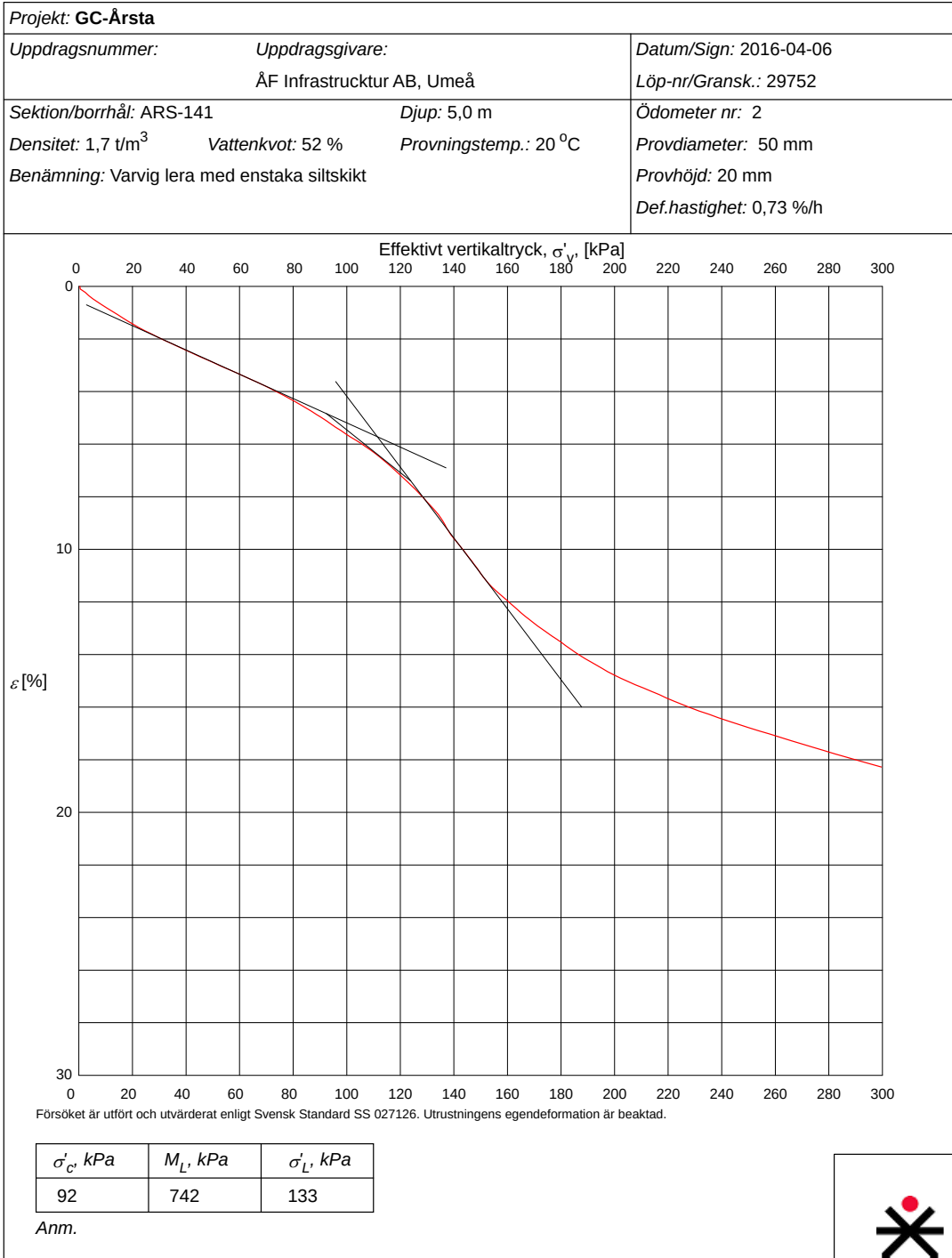
Redovisning enligt SCF:s Laboratoriekommittés rekommendationer.

Permeabilitet, k , [m/s]

Försöket är utfört och utvärderat enligt Svensk Standard SS 027126. Vid utvärdering av permeabiliteten k har korrektion utförts så att värdena motsvarar en temperatur av 7 °C.

k_i , m/s	β_k
5,9E-11	1,3

Anm.

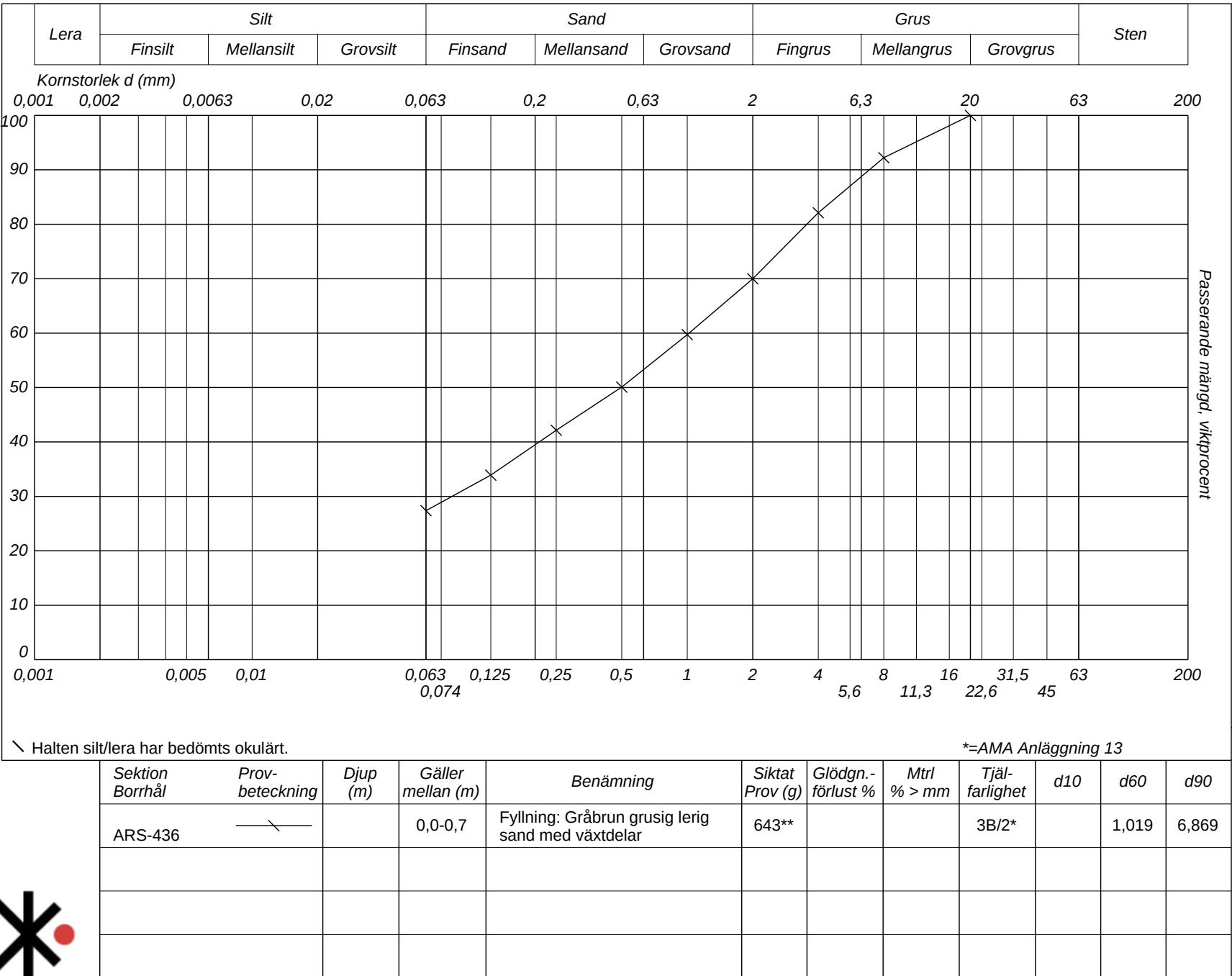
SWECO GEOLAB*Utvärdering av förkonsolideringstryck och linjär modul*

SWECO GEOLAB, Gjörrwellsgatan 22, Box 34044
 100 26 Stockholm, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
 geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO Civil AB

P:\2172\Uppdrag 2016\29752\la16_318.txt 2016-04-08



Projekt: Cykelvägar i Stockholms län, del 3, Årsta Havsbad	Datum: 2016-11-02
Uppdragsnr: 70716201	Löp-nr: 30818
Uppdragsgivare: ÅF Infrastruktur AB, Umeå	Gransk./Sign:
Provtagningsdatum: 2016-10-28	



**=Provmängden är inte tillräcklig för att uppfylla kraven enligt aktuell standard.

VÄG 73, NYNÄSHAMN - STOCKHOLM
DELEN FORS - JORDBRO
STOCKHOLMS LÄN

ARBETSPLAN

TEKNISKT PM, GEOTEKNIK VÄG

BILAGA 6:2
ritnamn:
4A_2_0G030002

Uppdrag:	Dnr 2-292/92
Datum:	1993-02-01 Rev 1993-03-15
Kontaktpersoner:	Sven-Gunnar Sjöberg Roland Tränk
Objekt nr:	AB-38011-73



Statens geotekniska institut, 581 93 LINKÖPING, telefon: 013-11 51 00

VÄG 73, NYNÄSHAMN - STOCKHOLM
DELEN FORS - JORDBRO
STOCKHOLMS LÄN

ARBETSPLAN

TEKNISKT PM, GEOTEKNIK VÄG

Uppdrag:	Dnr 2-292/92
Datum:	1993-02-01 Rev 1993-03-15
Kontaktpersoner:	Sven-Gunnar Sjöberg Roland Tränk
Objekt nr:	AB-38011-73

VÄG 73, NYNÄSHAMN - STOCKHOLM

DELEN FORS - JORDBRO

Sträckan -0/400 - 8/500 inklusive
trafikplatserna Fors, Västerhaninge
och Jordbro

STOCKHOLMS LÄN

ARBETSPLAN

TEKNISKT PM GEOTEKNIK, VÄG

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

TEXT: (18 sidor)

	sid
1. Uppdrag, omfattning	1
2. Vägförslag	1
3. Utförda undersökningar	1
4. Redovisning	2
5. Geotekniska förhållanden och rekommendationer	2
5.1 Sträcka -0/400 - 1/700	2
5.2 Sträcka 1/700 - 2/920, inklusive tpl Fors	4
5.3 Sträcka 2/920 - 3/600	6
5.4 Sträcka 3/600 - 4/100, inklusive tpl Västerhaninge	7
5.5 Sträcka 4/100 - 4/630	10
5.6 Sträcka 4/630 - 5/980	11
5.7 Sträcka 5/980 - 8/000	12
5.8 Sträcka 8/000 - 8/500, inklusive tpl Jordbro	14
6. Väg 560	16
7. Väg 561	17
8. Övrigt	18

RITNINGAR:

Plan och profil, översiktlig redovisning nr A:12:301-316

Principsektioner, geotekniska förstärkningsåtgärder
nr A:12:321-329

HÄNVISNING:

Tekniskt PM, Geoteknik Bro dat 1993-02-01

Rapport, geoteknisk undersökning dat 1993-02-01 Dnr 2-292/92

Beteckningsblad (SGF) nr 1-4

Vägverkets publ 1986:72 "Kalkpelare, grundförstärkning vid vägbyggnad".

REVIDERING:

Revidering 1993-03-15 har markerats med en vertikal linje i högermarginalen.

1. UPPDRAG, OMFATTNING

Denna promemoria från Statens Geotekniska Institut (SGI) avseende arbetsplan för rubricerade väg på sträckan ca -0/400 - 8/500 har upprättats på uppdrag av Vägverket, region Stockholm (VST). Vissa broar på den aktuella sträckan behandlas i TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO upprättad av SGI och daterad 1993-02-01.

2. VÄGFÖRSLAG

Den här behandlade sträckan, ca -0/400 - 8/500, som i stort sett kommer att gå i nord - sydlig riktning, kommer i söder och i norr att ansluta till befintlig väg 73 söder om Fors respektive till befintlig väg 73 norr om väg 227. Företaget innefattar tre stycken planerade trafikplatser i: Fors, Västerhaninge och Jordbro. Ungefär fram till trafikplats Fors planeras vägen bli utförd som motortrafikled med ca 13 m vägbredd och därefter som motorväg.

Broar som planeras är:

- ° vägport* i km ca 0/200.
- ° bro* över Vitsån.
- ° bro över lokalväg i km ca 1/640.
- ° bro* över väg 560 i tpl Fors.
- ° trumma för ridväg i km ca 2/800.
- ° bro* över väg 561 i tpl Västerhaninge
- ° bro över lokalväg i km ca 4/700.
- ° gångtrumma i km ca 5/800.
- ° bro över GC-väg i km ca 7/400.
- ° vägport* under väg 227 i tpl Jordbro.
- ° bro* över Vitsån på väg 560 i km ca 2/200.
- ° gång- och ridtrumma under väg 560 i km ca 1/050.

Broar som behandlas i TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO har försetts med asterisk i uppräkningsen ovan. Grundläggningen för övriga broar behandlas översiktligt i denna PM.

3. UNDERLAG

VST har underhand lämnat projekteringsunderlag i form av plan och profilritningar.

En sammanställning av utförda geotekniska undersökningar framgår av "Rapport, geoteknisk undersökning", SGI-ärende Dnr 2-292/92 daterad 1993-02-01.

4. REDOVISNING

Ritningsredovisningen av de två TEKNISKA PM:n och Rapportdelen har utförts av SGI och Vägverket PÖ projekteringskontor Stockholm i samarbete.

Resultatet från nu utförda och äldre undersökningar redovisas i detalj i ovannämnda Rapportdel. Nedan görs inom parentes hänvisningar till ritningar i rapporten.

På plan- och profilritningarna nr A:12:301 - 316 redovisas översiktligt uttolkade jordarter och förstärkningsåtgärder.

I denna beskrivning redovisas jorden enligt Svenska Geotekniska Föreningens jordklassificeringssystem av år 1981.

Materialgrupper (A-F) och tjälfarlighetsgrupper (I-III) klassificeras enligt BYA 84 inklusive BYA-nytt 86.

Schaktbarhetsklassificering (klass 1-5) har utförts enligt 1985 års klassificeringssystem (BFR-rapport R130:1985).

För höjdsättningen gäller system RH 00.

5. GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN OCH REKOMMENDATIONER

Hänvisningar till ritningar nedan avser ritningar tillhörande denna TEKNISKA PM, se innehållsförteckning, samt inom parentes ritningar ingående i Rapportdelen. Med bankhöjd nedan avses där inte annat anges bankhöjden i stakningslinjen.

5.1 STRÄCKA -0/400 - 1/700

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:301-303
(plan	A:12:01-03)
(profil	A:12:21-23)
(sektioner	A:12:51-58)

5.11 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Före km ca -0/100 kommer vägen att gå på bank och därefter i skärning, max 3 m, fram till ca 0/500. Därefter och fram till sträckans slut kommer vägen att i huvudsak gå på bank med varierande höjd. Bankhöjden blir som störst, drygt 5 m, invid Vitsån i km ca 1/080.

Vägen kommer att gå över relativt plan ängs- och åkermark med undantag för dalsänkan vid Vitsån och en uppstickande fastmarksö med berg i dagen ungefär i sektion 1/460.

Vid ca 0/200 kommer vägen att gå genom en planerad vägport under en lokalväg till Berga. Broar kommer också att anordnas över Vitsån i km ca 1/080 och vid ca 1/640 över en enskild väg.

Väglinjen kommer att korsa befintlig väg 560 i km ca 1/200. Befintlig väg 560 kommer att ersättas av en ny väg 560 med delvis ny sträckning som kommer att korsa väg 73 i trafikplats Fors. Se kapitel 6 nedan.

I anslutning till den enligt ovan planerade bron över Vitsån kommer ån att läggas om.

På huvuddelen av sträckan består de övre jordlagren av ler- och siltsediment i växellagring och med varierande mäktighet. De största mäktigheterna av ler- och siltsediment, mer än 17 m, finns på sträckan ca 0/700 - 0/850. Bortom Vitsån är mäktigheten hos sedimentjorden mindre, 0 - 6 m. Vid km ca 0/720 har ostörd provtagning utförts på leran. Proverna har rutinundersökts på laboratorium. Lerans oreducerade skjuvhållfasthet är som lägst uppmätt till ca 17 kPa. Lerans kompressionsegenskaper har undersökts genom att ödometerförsök, typ CRS, utförts på vissa prover. För en antagen grundvattennivå drygt 1 m under markytan är lerjorden överkonsoliderad med ca 50 kPa. Detta innebär att ca 2 m vägbank endast kommer att orsaka små försumbara sättningar i vägen.

I broläget vid km ca 0/200 har grundvattennivån uppmätts ca 0,7 m under markytan.

5.12 Åtgärder för vägen

För att reducera de framtida sättningarna på sträckan fram till den planerade anslutningen med väg 556 i km ca -0/170 skall vägbanken påföras minst 0,5 år före vägens färdigställande. Eventuellt behov av överlast i kombination med den tidiga utläggningen skall bestämmas i samband med upprättande av bygghandling.

Vitsån skall läggas om i anslutning till den planerade bron.

Genom kompletterande provtagning skall kontrolleras att all eventuell lera bortschaktas före uppfyllnaden av banken i anslutning till bron över Vitsån.

5.13 Vägport under lokalväg (km ca 1/640)

Bron är tänkt att utformas som en sluten plattram med spännvidden 6 m.

Jordlagerföljden vid broläget består främst av lös till medelfast lagrad lerig silt med 1 - 4 m mäktighet ovanpå fast lagrad friktionsjord sannolikt morän. Grundvattenytan ligger ca 2 m under markytan.

Bron kommer sannolikt att grundläggas med sulor på packad fyllning. Alternativt grundläggningssätt kan vara hel bottenplatta i kombination med förbelastning under ca 3 månader. För båda grundläggningssätten gäller att banken i anslutning till bron, 50 m före och 30 m efter, skall ha varit uppfylld minst 3 månader före vägens färdigställande.

Beträffande grundläggning och åtgärder för vägport under lokalväg i km ca 0/200 och bro över Vitsån se TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO.

5.2 STRÄCKA 1/700 - 2/920 INKL TPL FORS

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:303,304
plan och profil ramp 1-4	A:12:309
principsektion	A:12:321
(plan	A:12:03,04)
(profil	A:12:23,24,29,30)
(sektioner	A:12:59-66,103)

5.21 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Vägen kommer omväxlande att gå på bank och i skärning. Bankhöjderna blir låga med undantag för partiet i anslutning till planerad trafikplats Fors där bankhöjden som mest blir ca 8 m. Skärningsdjupet, i huvudsak bergskärning, blir som mest drygt 5 m i km ca 1/840.

I trafikplatsen skall väg 73 gå på två parallella broar över en ny väg 560 som skall ersätta del av tidigare väg 560. Av- och påfartsramper skall anordnas.

En trumma för ridväg skall anordnas i km ca 2/800.

Med undantag för dalsänkan vid trafikplatsen kommer vägen i huvudsak att gå över ett kuperat fastmarksområde bestående av huvudsakligen berg i dagen. Jorden i de mellanliggande svackorna består främst av siltjord.

I dalsänkan vid trafikplatsen utgörs jorden huvudsakligen av varvig lera och silt med som mest mer än 10 m mäktighet. Lerjorden är huvudsakligen halvfast. Sedimentjorden bedöms vara överkonsoliderad och därmed ej särskilt sättningssensitiv. De sättningar som kommer att utbildas till följd av den höga banken bedöms kunna tas ut före vägens färdigställande genom förbelastning och överlast, se nedan.

Enligt observationer i ett grundvattenrör ligger grundvattenytan ca 0,5 - 1 m under markytan.

På sträckan ca 2/300 - 2/700 förekommer organisk jord i ytan med upp till ca 1 m tjocklek. På sträckan ca 2/700 - 2/800 finns morän och sannolikt även berg över vägens profilplan.

Skärningarna söder om km 2/300 består mest av berg. Enligt utförd bergbesiktning, se Rapportdelen, vid km ca 2/200 bedöms berget bestå av gnejs-granit med inslag av Stockholmsgranit. Berget bedömdes vara av mycket god kvalitet varför området kan vara tänkbart som bergtäkt.

5.22 Åtgärder för vägen

För den planerade höga banken i anslutning till trafikplatsen erfordras ur stabilitets- och sättningssynpunkt tryckbankar i kombination med överlast. Tryckbankarna kommer att utföras mellan huvudvägen och ramperna, se principsektion ritn A:12:321. Erforderlig liggtid för överlasten med tillhörande tryckbankar före vägens färdigställande är ca 1 år. I anslutning till broarnas norra landfästen erfordras sannolikt 2 å 3 rader bankpålar som s k "skyddspålar". Den exakta omfattningen av skyddspålar skall fastställas i samband med upprättande bygghandlingen. Det är lämpligt att utföra bankpålning och pålning för broarna efter att liggtiden för banken och överlasten gått ut. Det kan också visa sig nödvändigt att ur stabilitetssynpunkt schakta bort en del av den uppfyllda banken före grundläggning av broarna. Se även TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO.

Viss del av den organiska jorden i ytan på sträckan 2/300 - 2/700 skall ur sättningssynpunkt schaktas bort före bankuppfyllnaden.

5.23 Trumma för gång- och ridväg (km ca 2/800)

Trumman är planerad att bli utförd i plåt och ha bredden ca 4,0 m.

I trumläget består jorden av fast lagrad friktionsjord, sannolikt morän, på berg.

Trumman skall grundläggas på ca 0,4 m packad fyllning på fast lagrad morän eller berg. Bergschakt kan komma att erfordras.

GC-vägens profilplan i broläget kan förutsättas komma att ligga under befintlig grundvattennivå.

Beträffande väg 560 samt grundläggning och åtgärder för bro över väg 560 se kap 6 resp TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO.

5.3 STRÄCKA 2/920 - 3/600

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:304
principsektion	A:12:322
(plan	A:12:04)
(profil	A:12:24)
(sektioner	A:12:66-70)

5.31 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Vägen kommer att i huvudsak gå över åkermark, i början av sträckan på bank och mot slutet av sträckan i en jord- och bergskärning. Väglinjen korsar, något i utkanten, två stycken fastmarksöar med delvis berg i dagen vid km ca 3/250 och km ca 3/450. Bankhöjden blir som mest drygt 4 m, utan beaktande av diket, i km 3/160. Skärningen i fastmarkspartiet blir som djupast ca 2,5 m.

Vid km ca 3/160 skall vägen passera över en bäck. Bäckens skall korsa vägen genom en vägtrumma.

Med undantag för fastmarksöarna utgörs jorden av ler- och silt sediment med som mest mer än 13 m mäktighet. Inslaget av lerjord är störst på sträckan ca 3/000 - 3/200. Vid km ca 3/150 har ostörd provtagning utförts på leran. Proverna har rutinundersökts på laboratorium. Lerans oreducerade skjuvhållfasthet är som lägst ca 12 kPa. Lerans kompressionsegenskaper har undersökts genom att ödometerförsök, typ CRS, utförts på ett av proverna. Laboratorieresultatet visar att leran är överkonsoliderad.

De planerade skärningarna kommer delvis att utgöras av berg och delvis av jord bestående av varierande silt och morän. Siltterrasser kommer således att förekomma mot slutet av sträckan.

5.32 Åtgärder för vägen

I anslutning till korsningen med bäcken vid km ca 3/160 erfordras ur sättnings- och stabilitetssynpunkt tryckbankar

i kombination med överlast på sträckan ca 3/000 - 3/260. På vänster sida av vägen blir omfattningen av tryckbankar något mindre. Liggtiden för överlasten skall vara minst 1 år se principsektion ritn A:12:322.

Med hänsyn till de förväntade sättningarna av bankuppfyllnaden skall trumman i km ca 3/160 läggas om efter liggtidens utgång eller eventuellt nyanläggas efter med överhöjning före bankuppfyllnaden.

5.4 STRÄCKA 3/600 - 4/100 INKL TPL VÄSTERHANINGE

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:304,305
plan och profil ramp 1-4	A:12:310
principsektion	A:12:323
(plan	A:12:04,05)
(profil	A:12:24,25,31,32)
(sektioner	A:12:70-78,104-108)

5.41 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Vägen kommer här att gå på bank över ett ler- och siltmarksområde. Området utgörs idag av åkermark. Trafikplats Västerhaninge kommer att anordnas i korsningen med befintlig väg 561.

I trafikplatsen planeras två parallella broar över väg 561 samt av- och påfartsramper.

Vägen kommer att gå på bank med som mest ca 5 m bankhöjd. Bankhöjderna invid broarnas landfästen blir 4 - 5 m.

Ramperna 2 och 3 skall till största delen gå i skärning från anslutningen med väg 73 fram till väg 561. Ramperna 1 och 4 går vid anslutningen till väg 561 i ca 1,5 resp 2,5 m djup skärning för att därefter successivt stiga och efter ca 40 m gå på successivt ökande banker. Bankhöjden blir som högst ca 4 m för ramp 1.

I anslutning till trafikplatsen skall väg 561 breddas samt sänkas som mest ca 3 m. Den sänkta vägen kommer att hamna under nuvarande grundvattennivå. Grundvattennivån idag ligger ca 0,5 m under befintlig markyta.

Längs med och i södra kanten av väg 561 skall en dagvattenledning, $\phi 1000$, anläggas.

Jorden inom lermarksområdet består överst av 1 å 2 m silt ovanpå lera ned till ca 5 m djup under markytan. Under leran

följer silt på sannolikt morän. Viktsonden har som mest neddrivits till ca 20 m. Ostörda provtagningar har utförts på leran bl a i km 3/800. Proverna har rutinundersökts på laboratorium. Lerans oreducerade skjuvhållfasthet är som lägst ca 10 kPa. Lerans kompressionsegenskaper har undersökts genom att ödometerförsök, typ CRS, utförts på vissa prover. Beräkningar visar att sättningarna av 5 m uppfyllnad blir av storleksordningen 40 å 50 cm om inga förstärkningsåtgärder vidtas.

De planerade arbetena i anslutning till trafikplatsen, sänkning av väg 561 och förläggning av ny dagvattenledning, kommer att förorsaka en permanent grundvattensänkning i trafikplatsens närhet.

5.42 Åtgärder för vägen

VÄG 73

För att begränsa sättningarna och säkerställa stabiliteten för väg 73 erfordras förstärkningsåtgärder på sträckan ca 3/650 - 4/050 exempelvis kalk-cementpelarförstärkning i kombination med tryckbankar och 1 m överlast. Liggtiden för överlasten har bedömts till ca 1 år. Ramperna 1 och 4 kommer delvis att utgöra del av tryckbankarna för väg 73.

Omfattningen av kalk-cementpelarförstärkningen framgår översiktligt av plan-, profil- och sektionsritningarna A:12:304,305,310 och 323.

Planerad bank med överlast skall ha belastat den kalk-cementpelarförstärkta jorden under erforderlig liggtid före brogrundläggningen och före ombyggnaden av väg 561. Före brogrundläggningen skall delar av banken bortschaktas i anslutning till de planerade broarna. Vidare bör dagvattenledningen i väg 561 vara utförd före brogrundläggningarna. Provisoriska omläggningar av trafiken på väg 561 kommer att erfordras. Det är väsentligt att arbetena utförs efter noggrann planering och samordning.

Utifrån resultat från utförda kalk-cementinblandningsförsök på jordprover från provtagningshål 3/800 har dimensionerande värde på skjuvhållfastheten i kalk-cementpelarna preliminärt bestämts till 100 kPa.

För bestämning av slutligt dimensionerande värde på skjuvhållfastheten i kalk-cementpelarna bör kompletterande inblandningsförsök på laboratorium utföras.

För utförande av jordschakten för ovannämnda dagvattenledning kommer att erfordras spont och/eller jordförstärkning med kalk-cementpelare och grundvattensänkning, eventuellt med Wellpoint. Risken för

hydraulisk bottenuppluckring och bottenuppressning skall beaktas. Kalk-cementpelarförstärkningen enligt ovan kommer sannolikt att utökas längs med den planerade dagvattenledningen för att underlätta arbetena med ledningsschakten under befintlig grundvattennivå i den delvis flytbenägna jorden. Där dagvattenledningen kommer att förläggas i lera eller berg (finns eventuellt öster om trafikplatsen) bör tätskärmar planeras för att minska den förväntade grundvattensänkningen. Inför upprättandet av bygghandlingen skall förstärkningsåtgärder övervägas för att reducera de framtida sättningarna hos dagvattenledningen på grund av grundvattensänkningen. Kalk-cementpelare kan bli aktuellt på delar av ledningssträckan invid trafikplatsen där inte avlastningen på väg 561 kompenserar fullt ut för grundvattensänkningen.

RAMP_1_OCH_4

För att begränsa sättningarna efter vägens färdigställande och säkerställa stabiliteten för ramp 1 och 4 erfordras även här förstärkningsåtgärder. För ramp 1 föreslås kalk-cementpelarförstärkning i kombination med 1 m överlast och för ramp 4 enbart 1 m överlast. Erforderlig liggtid för överlasten har bedömts till 1 år.

RAMP_2_OCH_3_SAMT_VÄG_561

Ramperna 2 och 3 samt väg 561 skall som nämnts gå huvudsakligen i skärning. Slänterna måste ur stabilitetssynpunkt utföras flacka och skyddas med erosionsskydd. Det kan också visa sig erforderligt att kulvertera diken.

I samband med förekommande schaktningsarbeten skall hög grundvattennivå beaktas och att jorden i stor utsträckning är flytbenägen och erosionskänslig. Arbetsutförandet som bl a innefattar grundvattensänkning skall därför planeras noga.

Beträffande väg 561 samt grundläggning och åtgärder för bro över väg 561 se kap 7 resp TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO.

5.5 STRÄCKA 4/100 - 4/630

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:305
(plan	A:12:05)
(profil	A:12:25)
(sektioner	A:12:78-81)

5.51 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Vägen skall på denna sträcka gå i skärning, 0 - 2 m.
Befintlig korsande väg i km ca 4/370 skall utgå.

Jorden består främst av silt med inslag av ett 0 - 4 m tjockt lerlager i början och slutet av sträckan. Mot djupet övergår siltjorden sannolikt morän.

Skärningsjorden består av silt - och lersediment.

Grundvattennivån är belägen ca 1 m under markytan.

5.52 Åtgärder för vägen

Skärningsjorden är på huvuddelen av sträckan starkt flytbenägen och erosionskänslig, varför det kan vara fördelaktigt att på vissa delar av sträckan ha kulverterade diken.

På delar av skärningssträckan kan man förutsätta att erosionsskydd kommer att erfordras i vägens ytterslänter. Detta kan exempelvis bestå av ett 0,4 - 0,5 m tjockt lager sandigt grus utlagt på fiberduk. Vidare bör förstärkningslagret för vägen påföras successivt i takt med att terrassytan framschaktas och täckas med fiberduk för att förhindra uppluckring av denna.

5.6 STRÄCKA 4/630 - 5/980

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:305,306
principsektioner	A:12:324,325,326
(plan	A:12:05,06)
(profil	A:12:25,26)
(sektioner	A:12:81-93)

5.61 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Vägen skall gå på bank över en lerfylld dalsänka. Bankhöjden kommer att variera mellan ca 0 och drygt 7 m. Bro över korsande lokalväg skall anordnas i km ca 4/700. En gångtrumma skall anordnas i km ca 5/800. Befintliga diken och å, i km ca 4/760, 5/340 resp 4/850 skall förläggas i trummor.

Jorden består av lös lera som mot djupet övergår i silt. Lermäktigheten är som mest ca 15 m. Lerans skjuvhållfasthet som ökar något mot djupet är som lägst ca 10 kPa. I början av sträckan är leran något överkonsoliderad, ca 20 kPa.

Utan förstärkningsåtgärder kommer vägbanken att orsaka tidsbundna sättningar i leran, när denna konsolideras för bankens tyngd. I början av sträckan, km ca 4/800, bedöms sättningarna av vägbanken komma att bli av storleksordningen 0,3 m utan förstärkningsåtgärder. Mot slutet av sträckan gäller att sättningarna uppskattas kunna uppgå till mer än 1 m för en 5 m hög bank.

5.62 Åtgärder för vägen

Med hänsyn till den planerade bron vid km ca 4/700 och för att sättningarna i huvudsak skall fullbordas under byggnadstiden erfordras förstärkningsåtgärder på sträckan ca 4/660 - 4/950. På sträckan ca 4/680 - 4/720 kan förstärkningsåtgärder bestå av kalk-cementpelare och på resterande sträcka av vertikaldränering i kombination med 1 m överlast och tryckbankar. Liggtiden för överlasten uppskattas till 1 år. Se ritning A:12:305 och tillhörande principsektion ritn A:12:324.

För att begränsa sättningarna och säkerställa stabiliteten erfordras förstärkningsåtgärder på sträckan ca 5/460 - 5/980. Förslag till förstärkningsåtgärd är kalk-cementpelarförstärkningen i kombination med tryckbankar och 1 m överlast. Liggtiden för överlasten uppskattas till 1 år. Omfattningen av kalk-cementpelarförstärkningen framgår översiktligt av plan-, profil- och sektionsritningarna A:12:306,325 och 326.

Utifrån resultat från utförda kalk-cementinblandningsförsök

på jordprover från provtagningshål 5/860 har ett dimensionerande värde på skjuvhållfastheten i kalk-cementpelarna bestämts till ca 100 kPa.

5.631 Bro över gång/ridstig (km ca 4/700)

Bron är planerad att utformas som sluten plattram med spännvidden 6 m. Bankhöjden vid bron blir 2 á 2,5 m.

Jordlagerföljden vid broläget är silt- och lerlager till mer än 10 m djup. Lerjorden är något överkonsoliderad, ca 30 kPa.

Bron kan grundläggas på kalk-cementpelarförstärkt jord som dessutom först skall ha belastats av vägbank och 1 m överlast under ca 1 års liggtid .

5.632 Gångtrumma (km ca 5/800)

Trumman är planerad att bli utförd i plåt och ha bredden 2,5 m.

Trumman skall grundläggas på packad fyllning i den planerade vägbanken som planeras komma att vila på kalk-cementpelarförstärkt lerjord. Trumman kan läggas på plats först efter att överlasten legat på plats till liggtidens slut och erforderliga delar av banken därefter schaktats av till trummans grundläggningsnivå.

5.7 STRÄCKA 5/980 - 8/000

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:306-308
(plan	A:12:06-08)
(profil	A:12:26-28)
(sektioner	A:12:94-99)

5.71 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Vägen skall gå på växelvis bank och i skärning. I början av sträckan kommer vägen att gå i en 10 m djup bergskärning. Väglinjen går över ett kuperat område med uppstickande berg i dagen och mellanliggande sedimentfyllda bergsvackor. Sedimentjorden består av lera och silt med ställvis mer än 8 m mäktighet. I början av sträckan och i anslutning till höjdpartierna med berg i dagen är jorden av moräntyp. På sträckan ca 6/000 - 6/200 är moränen storblockig.

I km ca 7/160 skall en bro anordnas över en planerad GC-väg.

5.72 Åtgärder_för_vägen

För att reducera sättningarna efter vägens färdigställande rekommenderas att banken läggs ut minst 0,5 år före färdigställandet på enligt ritning A:12:307 angivna sträckor.

5.73 Bro över gång/ridstig (km ca 7/160)

Bron är tänkt att utformas som en sluten plattram med spännvidden 6 m.

Jordlagerföljden vid broläget består främst av sedimentjord av lera och silt till ca 9 m djup ovanpå morän och berg.

Efter förbelastning av bankuppfyllnad upp till nivå för vägprofilen under minst 0,5 år kan bron efter erforderlig avschaktning grundläggas på packad fyllning.

5.8 STRÄCKA 8/000 - 8/500 INKL TPL JORDBRO OCH VÄG 227

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:308
plan och profil ramp 1-4	A:12:311,312
plan och profil väg227	A:12:313
principsektioner	A:12:327,328
(plan	A:12:08)
(profil	A:12:28,33-37)
(sektioner	A:12:99-102,109-118)

5.81 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

I km ca 8/045 korsar den nya väglinjen för väg 73 befintlig väg 227. Väg 227 skall byggas om i trafikplatsen och kommer att gå på bro över väg 73. Av- och påfartsramper skall anordnas.

På sträckan ca 8/040 - 8/240 består jorden uppifrån räknat av 1 å 2 m sand eller silt på upp till 4 m lera varunder följer silt och grövre friktionsjord till mer än 12 m mäktighet.

Ramp 1 och 2 kommer att gå över mark av lös lera.

Väg 227 kommer att ansluta till befintlig vägbank, i km ca 2/350 (i längdmätningen för väg 227). Den nya vägbanken är dock högre än befintlig bank. Därefter kommer vägen att, fram till den planerade bron, gå på en upp till 8 m hög bank över en lerfylld svacka som överst täcks av ca 1,5 m sand eller silt. Lermäktigheten är som mest ca 4 m, varunder följer mer än 4 m silt ovanpå fast lagrad friktionsjord.

5.82 Åtgärder för vägenVÄG 73

För att sättningarna i huvudsak skall fullbordas under byggnadstiden erfordras förstärkningsåtgärder på sträckan ca 8/060 - 8/230 bestående av 1 m överlast i kombination med tryckbankar och dessutom kalk-cementpelare på delar av sträckan. Liggtiden för överlasten uppskattas till 1 år. Se ritning A:12:308 och tillhörande principsektion ritn A:12:328.

RAMP 1 OCH 2

För att begränsa sättningarna och säkerställa stabiliteten erfordras förstärkningsåtgärder på sträckan ca 0/520 fram till väg 227 för ramp 1 och 0/200 till ca 0/430 för ramp 2. Förslag till förstärkningsåtgärd är

kalk-cementpelarförstärkningen i kombination med tryckbankar och 1 m överlast. Liggtiden för överlasten uppskattas till 1 år.

Omfattningen av kalk-cementpelarförstärkningen framgår översiktligt av plan-, profilritning A:12:311.

Utifrån resultat från utförda kalk-cementinblandningsförsök på jordprover från provtagningshål 8/100 har dimensionerande värde på skjuvhållfastheten i KC-pelarna preliminärt bestämts till 100 kPa.

För bestämning av slutligt dimensionerande värde på skjuvhållfastheten i KC-pelarna bör kompletterande kalk-cementinblandningsförsök på laboratorium utföras.

RAMP_3 OCH 4

Ramp 3 och 4 kommer att i huvudsak gå i skärning. Bergskärning blir det dominerande. Skärningsjorden för ramp 4 utgörs främst av sand och silt. Viss omfattning av erosionsskydd kommer att erfordras.

VÄG 227

Den västra tillfartsbanken som enligt ovan kommer att gå med hög bank över ett lösmarkområde erfordrar både ur sättnings- och stabilitetssynpunkt förstärkningsåtgärder i form av exempelvis kalk-cementpelarförstärkning.

Omfattningen av föreslagen kalk-cementpelarförstärkningen framgår översiktligt av plan-, profil- och sektionsritningarna A:12:313 och 328. Pelarförstärkningen skall kombineras med 1 m överlast.

För bestämning av dimensionerande värde på skjuvhållfastheten i KC-pelarna gäller vad som sagts ovan för ramp 1 och 2. Preliminärt dimensionerande värde på skjuvhållfastheten i KC-pelarna har bestämts till 100 kPa.

Beträffande grundläggning och åtgärder för planerad vägport under väg 227 se TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO.

6. VÄG 560, STRÄCKA 0/300 - 2/600

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:314,315
(plan	A:12:03,09)
(profil	A:12:38,39)
(sektioner	A:12:119-121)

6.1 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Vägen skall förbinda befintlig väg 73 från en punkt söder om Ribbylund med den nu planerade i trafikplatsen Fors för att sedan fortsätta vidare österut och ansluta till befintlig väg 560 i km ca 2/600.

Vägport under planerad väg 73 se kap 5.2. I km ca 2/200 skall vägen gå på bro över Vitsån.

Fram till ca km 1/050 kommer vägen att gå genom huvudsakligen skogs- och ängsmark i omväxlande skärning och på bank. Skärningarna, 0 - 5 m, består främst av berg och i viss utsträckning morän. Sedimentjorden i två stycken mellanliggande svackor har upp till ca 10 m mäktighet och utgörs huvudsakligen av silt med lerinslag.

Efter ca 1/050 kommer vägen att fram till ca 2/500 gå på 0 - 3 m hög bank över främst åkermark som delvis är sank. Jorden utgörs nästan uteslutande av lera och silt med mycket varierande mäktighet ovanpå fastare friktionsjord, sannolikt morän. Det största sonderingsdjupet är ca 23 m.

6.2 Åtgärder för vägen

På sträckan ca 0/550 - 0/670 där vägen kommer att gå på bank skall banken utläggas ca 0,5 år före vägens färdigställande för att reducera de framtida sättningarna. Tidig utläggning av vägbanken bör av samma skäl övervägas på sträckan ca 1/050 - 1/200.

Beträffande bankpålning i anslutning till bron över Vitsån hänvisas till TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO.

6.3 Gång- och ridtrumma under väg 560 (km ca 1/050)

Trumman är planerad att bli utförd i plåt och ha bredden ca 3,6 m.

Jorden vid broläget består främst av fast lagrad friktionsjord.

Trumman kan grundläggas på packad fyllning av friktionsjord.

Beträffande grundläggning och åtgärder för planerad vägport under väg 73 i km ca 0/870 och bro över Vitsån i km ca 2/200 se TEKNISKT PM, GEOTEKNIK BRO.

7. VÄG 561, STRÄCKA 0/500 - 2/000

RITNINGAR:

plan och profil	A:12:316
principsektioner	A:12:329
(plan	A:12:10)
(profil	A:12:40)
(sektioner	A:12:122,123)

7.1 Vägbeskrivning och geotekniska förhållanden

Befintlig väg 561 skall breddas och profiljusteras på den aktuella sträckan. I trafikplats Västerhaninge, vägport under väg 73, skall vägen sänkas som mest knappt 3 m.

Med undantag för början av sträckan går befintlig väg på låg bank över ett flackt område bestående av huvudsakligen silt- och lersediment med varierande mäktighet, se ritning nr A:12:116. Överst i jordprofilen förekommer på vissa sträckor torv.

Grundvattenytan har observerats i två stycken grundvattenrör i sektionerna ca 1/000 och 1/500 på ca 2 resp 1 m djup under markytan.

7.2 Åtgärder för vägen

I samband med breddning och profiljustering av vägen skall ur sättnings synpunkt viss mängd lättfyllning läggas i vägbanken. Detta gäller speciellt där befintlig väg uppvisar sättnings skador och där vägkroppen samtidigt är grundlagd på torv. Ungefärlig omfattning av åtgärder framgår av ritning nr A:12:316. Inför upprättandet av bygghandlingen skall omfattningen av lättfyllning ses över, bl a med hänsyn till den förväntade grundvattensänkningen vid trafikplatsen.

Beträffande planerade åtgärder vid trafikplats Västerhaninge såsom kalk-cementpelarförstärkning, provisorisk omläggning av vägen, utförande av dagvattenledning mm se kap 5.4 ovan.

Skärningsslänterna i trafikplats Västerhaninge kommer delvis att behöva utföras med erosionsskydd.

Terrassytan kommer p g a den flytbenägna jorden behöva

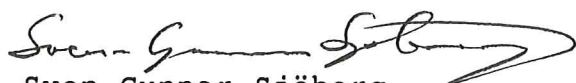
täckas med fiberduk före utläggning av förstärkningslagret.

8. ÖVRIGT

Inför upprättande av bygghandling skall effekten av kalk-cementinblandning på jordprover från trafikplats Västerhaninge och trafikplats Jordbro bestämmas. Det kan också finnas behov av att göra kompletterande bedömningar av bergkvaliteten.

En del av den jord som erhålls från skärningarna är av materialgrupp D1 och D2, se BYA-84 och BYA-nytt 86, och därmed svåransvänd som bankmaterial. Massornas användbarhet som bankfyllning bestäms av rådande väderlek och grundvattenförhållanden under byggskedet.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Avdelningen för anläggningsgeoteknik
Stockholmskontoret


Sven-Gunnar Sjöberg