

UMEÅ KOMMUN

Del av Backen 6:1

Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik

Översiktlig geoteknisk undersökning

2019-09-16



DEL AV BACKEN 6:1

Översiktlig geoteknisk undersökning

KUND

Umeå kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 502

901 10 Umeå

Besök: Storgatan 59

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wsp.com>

KONTAKTPERSONER

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN

Geoteknisk utredning Backen 6 1

UPPDRAGSNUMMER

10287782

FÖRFATTARE

Niklas Hammarbäck

DATUM

2019-09-09

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Lars Berge

GODKÄND AV

INNEHÅLL

1 UPPDRAG	5
1.1 BAKGRUND	5
1.2 PLANERAD BYGGNATION	5
1.3 DOKUMENTETS SYFTE	6
2 UNDERLAG	6
3 STYRANDE DOKUMENT	7
4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	8
5 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
6 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	8
7 POSITIONERING	9
8 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR	9
9 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH PROVTAGNINGAR	9
10 GEOTEKNISK LABORATORIEUNDERSÖKNING	9
10.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR	9
10.2 PROVFÖRVARING	10
11 HÄRLEDDA VÄRDEN	10
11.1 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER	10
11.1.1 Friktionsvinkel	10
11.1.2 Odränerad skjuvhållfasthet	13
11.2 DEFORMATIONSEGENSKAPER	14
11.2.1 Elasticitetsmodul	14

RITNINGAR

Borrplan	2019-09-30	G-10-1-01
Sektion A-A	2019-09-30	G-10-2-01
Sektion B-B	2019-09-30	G-10-2-02
Sektion C-C, del 1	2019-09-30	G-10-2-03
Sektion C-C, del 2	2019-09-30	G-10-2-04
Sektion D-D	2019-09-30	G-10-2-05
Sektion E-E	2019-09-30	G-10-2-06
Sektion F-F, del 1	2019-09-30	G-10-2-07
Sektion F-F, del 2	2019-09-30	G-10-2-08
Sektion G-G	2019-09-30	G-10-2-09
Sektion H-H	2019-09-30	G-10-2-10
Sektion I-I	2019-09-30	G-10-2-11
Sektion J-J, del 1	2019-09-30	G-10-2-12
Sektion J-J, del 2	2019-09-30	G-10-2-13
Sektion K-K, del 1	2019-09-30	G-10-2-14
Sektion K-K, del 2	2019-09-30	G-10-2-15
Sektion L-L	2019-09-30	G-10-2-16
Sektion M-M	2019-09-30	G-10-2-17

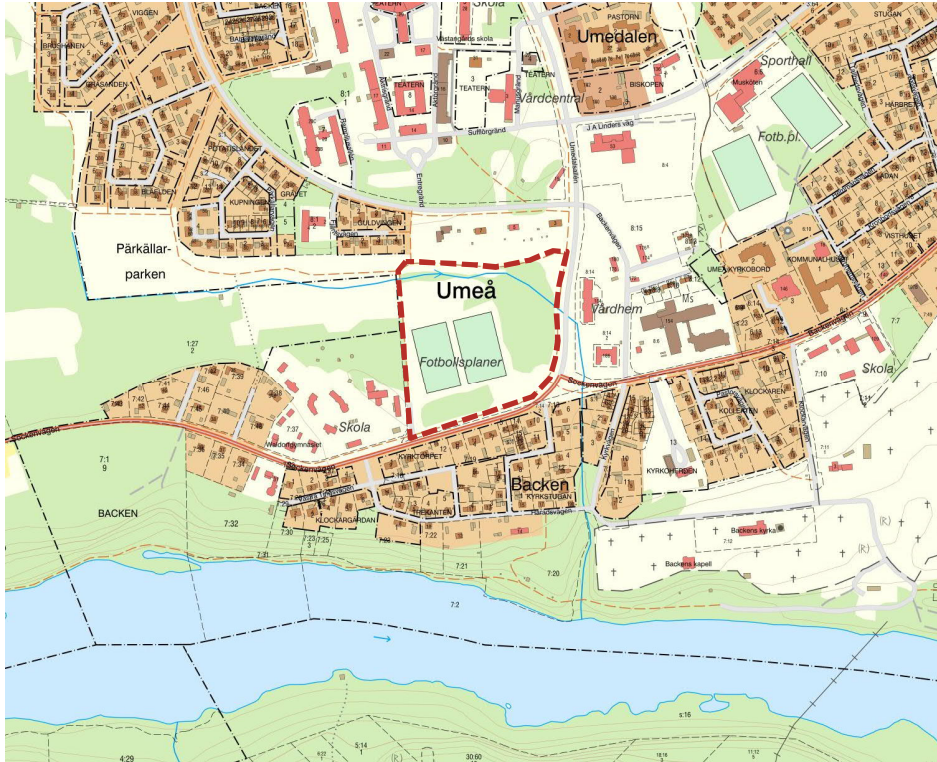
BILAGOR

SGFs beteckningsblad Berg & Jord	2016-11-01	Bilaga 1
WSP Laboratorieundersökning	2019-06-26	Bilaga 2
Siktkurvor	2019-07-02	Bilaga 3
Analys: Kontroll av sulfidjord (MRM)	2019-07-09	Bilaga 4
Analys av försurningspotential (MRM)	2019-08-16	Bilaga 5
Conradutvärdering	2019-09-06	Bilaga 6

1 UPPDRAG

1.1 BAKGRUND

På uppdrag av Umeå kommuns detaljplaneavdelning, har WSP Sverige AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning av en del av fastigheten Backen 6:1 i västra Umeå, se *Figur 1*.



Figur 1: Aktuellt område för geoteknisk utredning markerat med röd streckad linje (©Lantmäteriet 2019).

1.2 PLANERAD BYGGNATION

Enligt Umeå kommuns översiktsplan ska aktuell fastighet bebyggas med ca 200 bostäder i flerbostadshus om 4 till 5 plan samt en förskola uppföras. Området ska även fortsatt till stor del bestå av grönytor, inklusive en ny fotbollsplan, se *Figur 2*. En ny lösning för hantering av dagvatten tas fram för att även kunna täcka framtida behov.

Fastigheten är sammanlagt på ca 5 ha.



Figur 2: Ortofoto över fastigheten, aktuellt område för geoteknisk utredning markerat med röd streckad linje (©Lantmäteriet 2019).

1.3 DOKUMENTETS SYFTE

Denna utredning och detta dokument har till syfte att översiktligt redogöra för de geotekniska och geologiska förutsättningarna på aktuellt område.

Utredningen ska ligga till grund för uppförande av detaljplan.

Denna handling är ej framtagen som ett underlag för detaljprojektering.

2 UNDERLAG

Underlag som har legat till grund för utredningen har varit:

- Digitalt underlag med befintliga ledningar i koordinatsystem SWEREF 99 20 00 i plan.
- Grundkarta och LAS-data erhållet från Umeå Kommun 2019-06-05.
- SGU:s jordartskarta

3 STYRANDE DOKUMENT

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga. För standarder se Tabell 1-4.

Tabell 1. Planering och redovisning

Skede	Standard eller annat styrande dokument
Fältplanering	SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Fältutförande	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok och SS-EN-ISO 22475-1
Beteckningssystem	SGF/BGS beteckningssystem version 2001:2 och SGF beteckningsblad kompletterat 2013-04-24

Tabell 2. Fältundersökningar

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Jord-bergsondering	SGF rapport 4:2012; Metodbeskrivning för jord- Bergsondering och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Skruvprovtagning	SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Hejarsondering	SS-EN ISO 22476-3:2005 med tillägg SS-EN ISO 22476-2:2005/A1:20011, samt SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
CPT-sondering (CPTU)	SS-EN ISO 22476-1:2012, SGI Information 15; CPT-sondering och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok
Installation av rör för grundvattenmätning	SS-EN ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

Tabell 3. Laboratorieundersökningar

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Jordartsbeskrivning	SS-EN/ISO 14688-1:2002 och SS-EN/ISO 14688- 2:2004
Materialtyp och tjälfarlighetsklass	AMA Anläggning 13, Tabell CB/1
Finjordskontroll	SS-EN 933-1:2012
Vattenkvot	ISO 17892-1:2014
Konflytgräns	SIS-CEN ISO TS 17892-12:2007

Tabell 4. Grundvatten

Metod	Standard eller annat styrande dokument
Avläsning av grundvattennivå	SS-EN-ISO 22475-1, SS-EN 1997-2 och SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok

4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

Aktuellt undersökningsområde ligger i västra delen av Umeå, ca 300 m norr om Umeälven, väster om Umeåbygdens sjukhem, öster om Waldorfskolan.

Undersökningsområdet omgärdas av vägar och i förlängningen av bostäder och grönytor. I norr och väster avgränsas området av en GC-väg, i öster av Umedalsallén, och söder om aktuellt område angränsas Sockenvägen.

Den västra delen av området består idag av två fotbollsplaner, omgivna av naturmark bevuxen av framför allt lövträd och sly. I den nordöstra delen av området växer mer uppvuxna löv- och barrträd. Den norra delen av området är mer sankt, ett större dike löper i öst-västlig riktning längs med cykelbanan i norr mot en mindre damm i nordost.

Marken inom aktuellt område varierar i höjd mellan ca +30,8 och +35,7, där de lägsta delarna utgörs av fotbollsplanerna samt området närmast diket i norr. De högsta delarna av området är den södra delen, samt ett par uppstickande, åsliknande kullar i den östra delen.

Externa VA-ledningar löper genom området östra del och kablar passerar i utkanten av området.

5 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Sammanfattningsvis kan området delas in efter två olika jordprofiler, ett område som främst består av finsediment med lös lagringstäthet, och ett område bestående av grövre sediment med fastare lagringstäthet. En rullstensås, Vindelälvsåsen, passerar genom området men täcks till stor del av finsediment. I den västra delen dominerar jordprofilen av finsediment, till stor del sulfidhaltig silt och lera. I den östra delen av området består jorden istället av grövre sediment, sand och grus, och har generellt fastare lagringstäthet.

6 HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

I samband med den aktuella undersökningen har tre öppna rör med filterspets installerats för mätning av grundvatten, samt en porttryckspets. Ett av de öppna rören rycktes upp innan det kunde mätas utanför funktionskontrollen, och övriga öppna rör har varit torra vid mätning, vid porttrycksmätning har en stabil trycknivå inte kunnat fastställas, men de värden som kunnat utläsas från mätningarna redovisas i tabell 5 nedan.

Tabell 5. Uppmätta vattennivåer i grundvattenrör.

ID	Datum	Djup [m under my]	Nivå [±]
19W005Pp	2019-08-27	3,0	+30,8
	2019-09-18	2,3	+31,5
19W018G	2019-08-22/2019-09-17	Torr	Torr
19W019G	2019-08-22/2019-09-17	Torr	Torr

7 POSITIONERING

Utsättning och inmätning av undersökningspunkter har utförts av Charta AB med GPS 2019-06-19. Samtliga inmätningar ansluter till referenssystem enligt tabell 6.

Referenssystem	
Plan	SWEREF 99 20 15
Höjd	RH 2000

8 GEOTEKNISKA FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Översiktliga geotekniska undersökningarna är utförda under augusti 2019. Undersökningarna har utförts av fältgeotekniker Pontus Granlund, Mikael Sandström, Samuel Eriksson och Pontus Karlefors.

Utförda borrhullspunkter är benämnda 19w001 – 19W019. Sondering och provtagning är utförd med borrhullsvagn av typen GM75 försedd med digital logg för registrering av fältdata vid sondering. WSP är certifierade enligt kvalitetsstandard ISO 9001. I dessa rutiner ingår regelbunden kalibrering av fältutrustning.

Utförda geotekniska fältundersökningar redovisas i bifogad plan G-10-1-01 samt sektionsritningar G-10-2-01 - G-10-2-17.

9 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR OCH PROVTAGNINGAR

Omfattning av utförda sonderingar och provtagningar enligt nedan:

Sonderingsmetoder

- Jord-bergsondering i 2 punkter.
- Hejarsondering i 10 punkter.
- CPT-sondering i 3 punkter.

Provtagningsmetoder

- Skruvprovtagning i 19 punkter.

Grundvattenmätning

- Installation av 3 öppna grundvattenrör samt en portrycksspets.

10 GEOTEKNISK LABORATORIEUNDERSÖKNING

10.1 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Laboratorieundersökningar är utförda av WSP Sverige AB, Umeå, under augusti 2019 och omfattar:

- Jordartsbenämning i 12 punkter

- Materialtyp och tjälfarighetsklass i 5 punkter.
- Vattenkvot och flytgräns i 2 punkter.
- Finjordskontroll i 5 punkter.
- Siktanalys i 5 punkter.

Resultat av utförda laboratorieundersökningar inklusive siktanalyser redovisas i Bilaga 2–3.

En laboratorieanalys av försurningspotential har utförts i undersökningsområdet av Mitta AB och resultatet redovisas i Bilaga 4.

10.2 PROVFÖRVARING

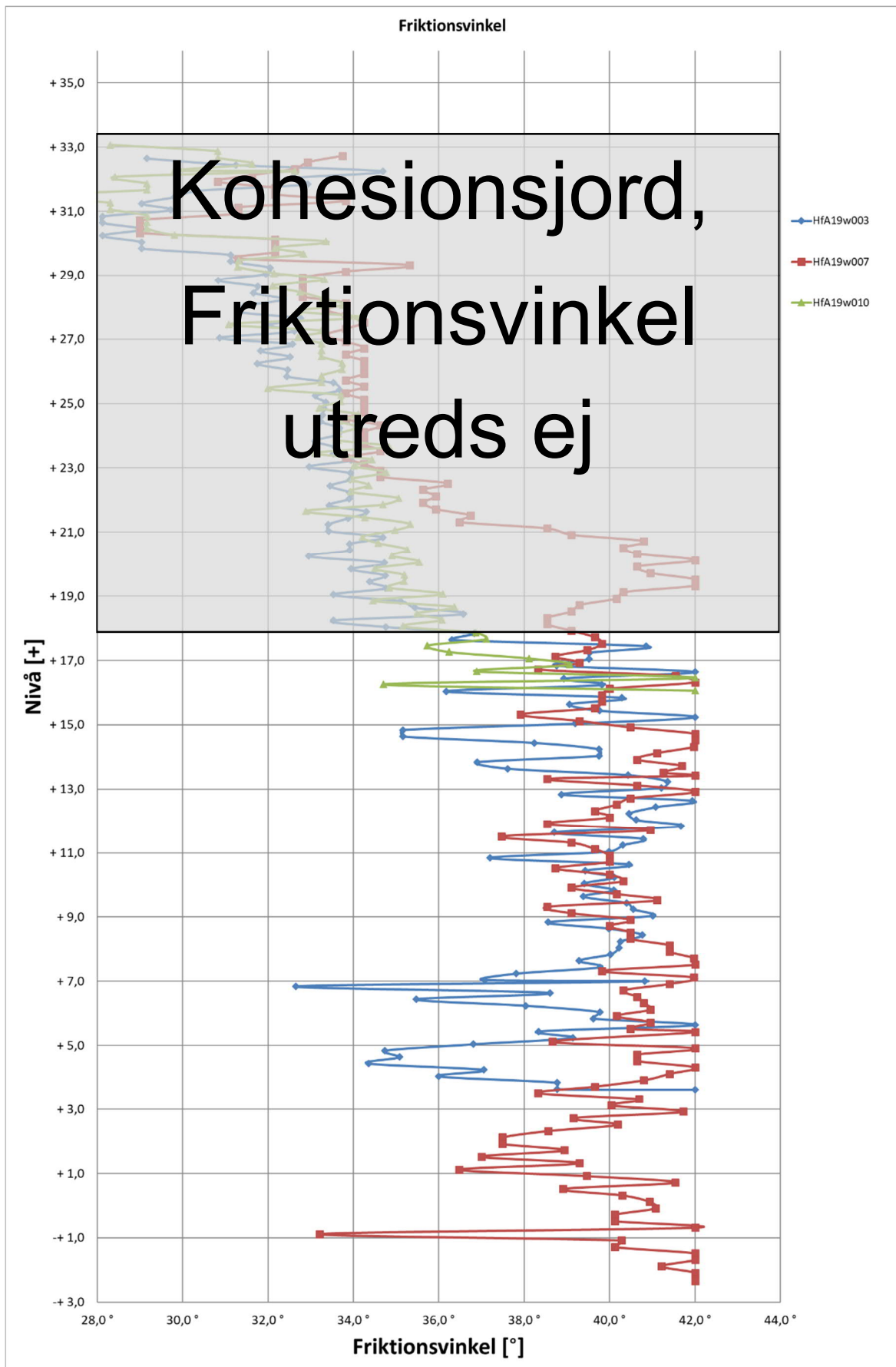
Provtagning och hantering av jordprover har utförts enligt SGF rapport 1:2013; Geoteknisk fälthandbok.

11 HÄRLEDDA VÄRDEN

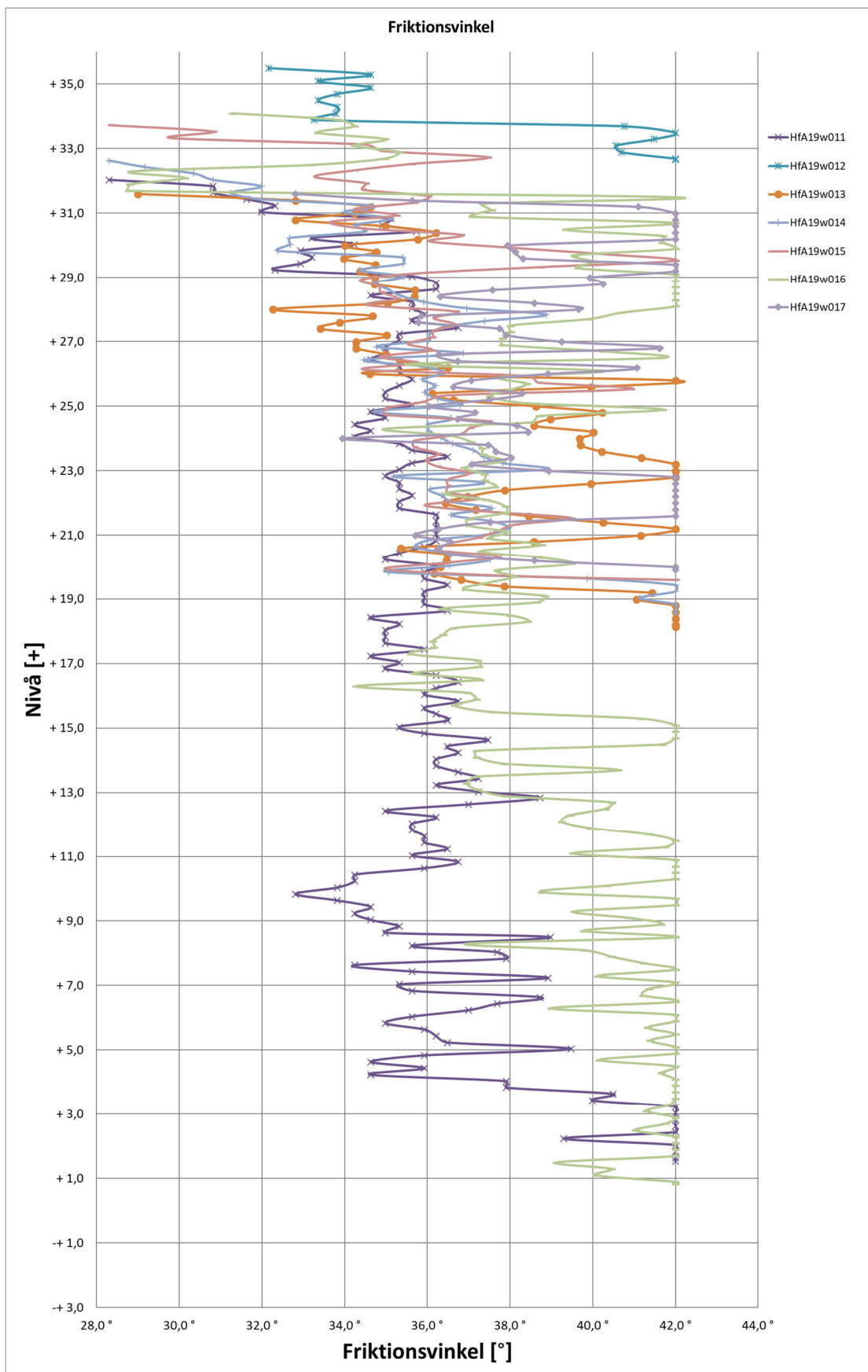
11.1 HÅLLFASTHETSEGENSKAPER

11.1.1 *Friktionsvinkel*

Utvärdering av friktionsvinkel har utförts från hejarsonderingar enligt figur 5.2–9 i TR Geo 13 med korrektion för ökat vridmoment, se Figur 4.



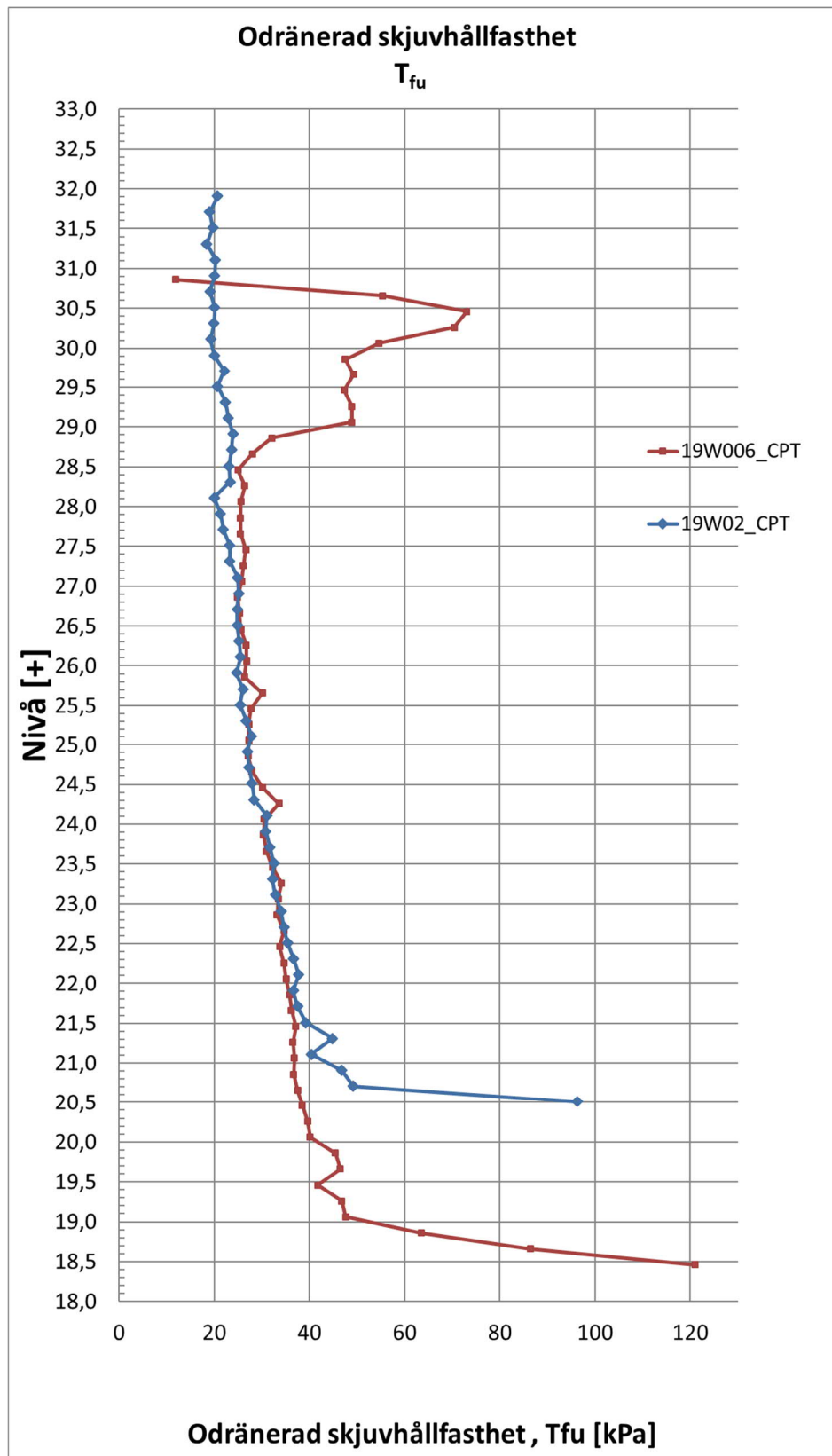
Figur 3. Sammanställning av friktionsvinklar för utförda sonderingar på befintlig fotbollsplan inom undersökningsområdet. För de översta 15 metrarna består jorden av kohesions sediment, för dessa sediment utvärderas istället skjuvhållfastheten.



Figur 4. Sammanställning av friktionsvinklar på befintligt skogsområde inom undersökningsområdet.

11.1.2 Odränerad skjuvhållfasthet

Utvärdering odränerad skjuvhållfasthet har utförts från CPT-sonderingar i programvaran CONRAD, se Figur 6. I sedimenten som bedömts som sulfidhaltiga har skjuvhållfastheten reducerats i enlighet med SGI:s Rapport 69.

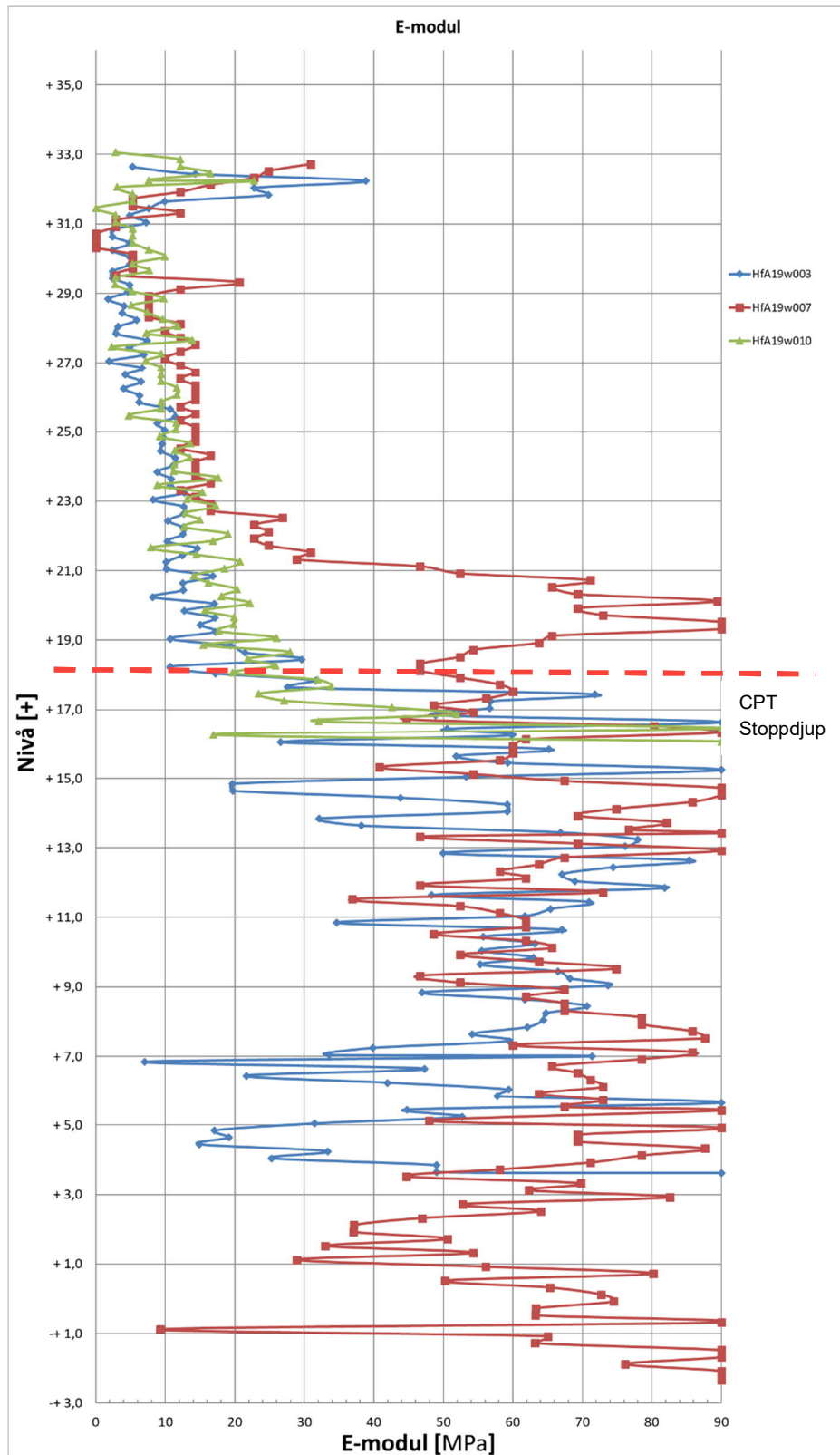


Figur 5. Sammanställning av friktionsvinklar på befintlig fotbollsplan inom undersökningsområdet.

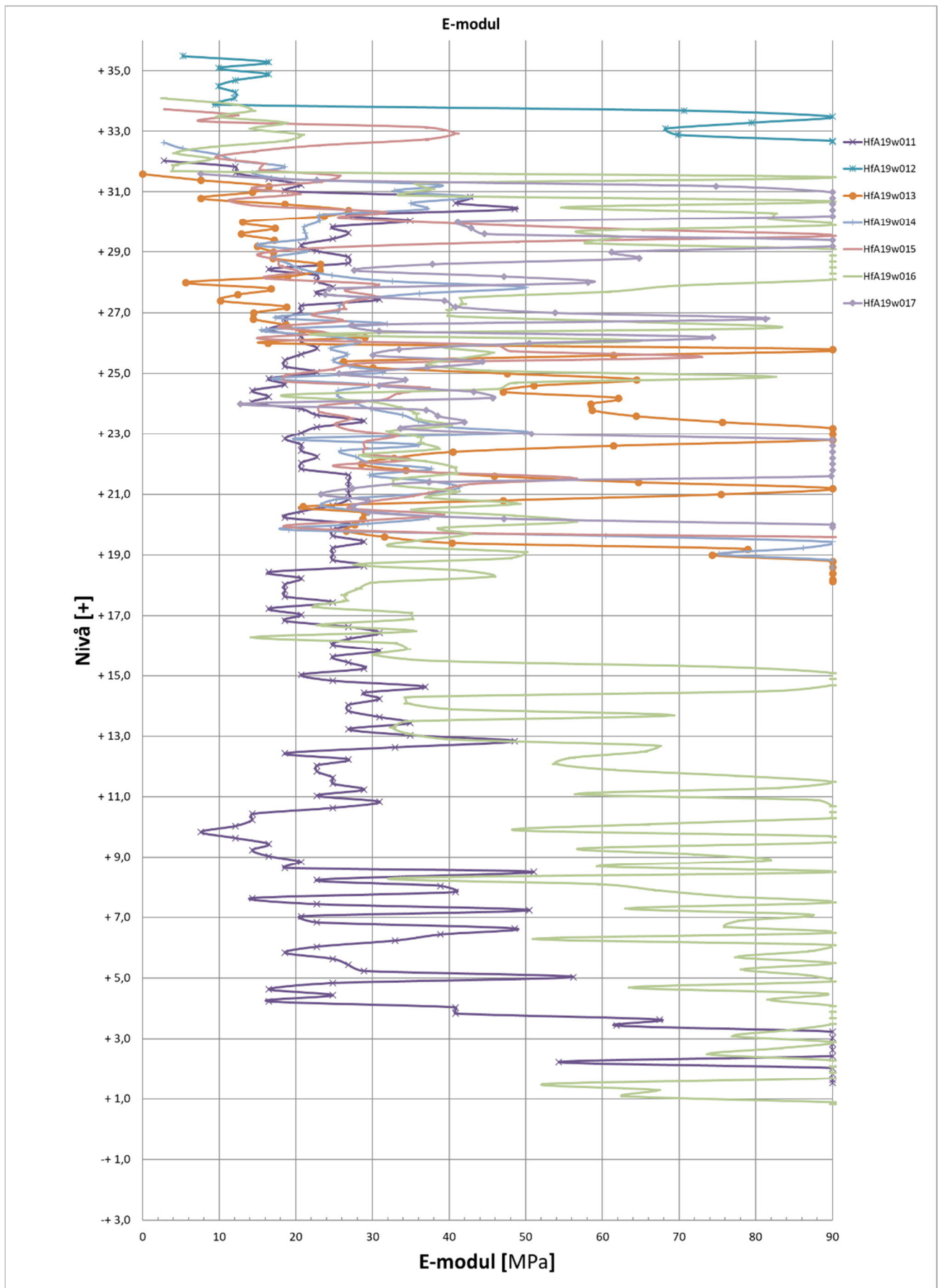
11.2 DEFORMATIONSEGENSKAPER

11.2.1 Elasticitetsmodul

Utvärdering av elasticitetsmodul har utförts från hejarsonderingar enligt figur 5.2–9 i TR Geo 13 med korrektion för ökat vridmoment, se Figur 7-8.



Figur 6. Sammanställning av elasticitetsmoduler på befintlig fotbollsplan inom undersökningsområdet.



Figur 7. Sammanställning av elasticitetsmoduler inom den skogsklädda delen av undersökningsområdet.

VI ÄR WSP

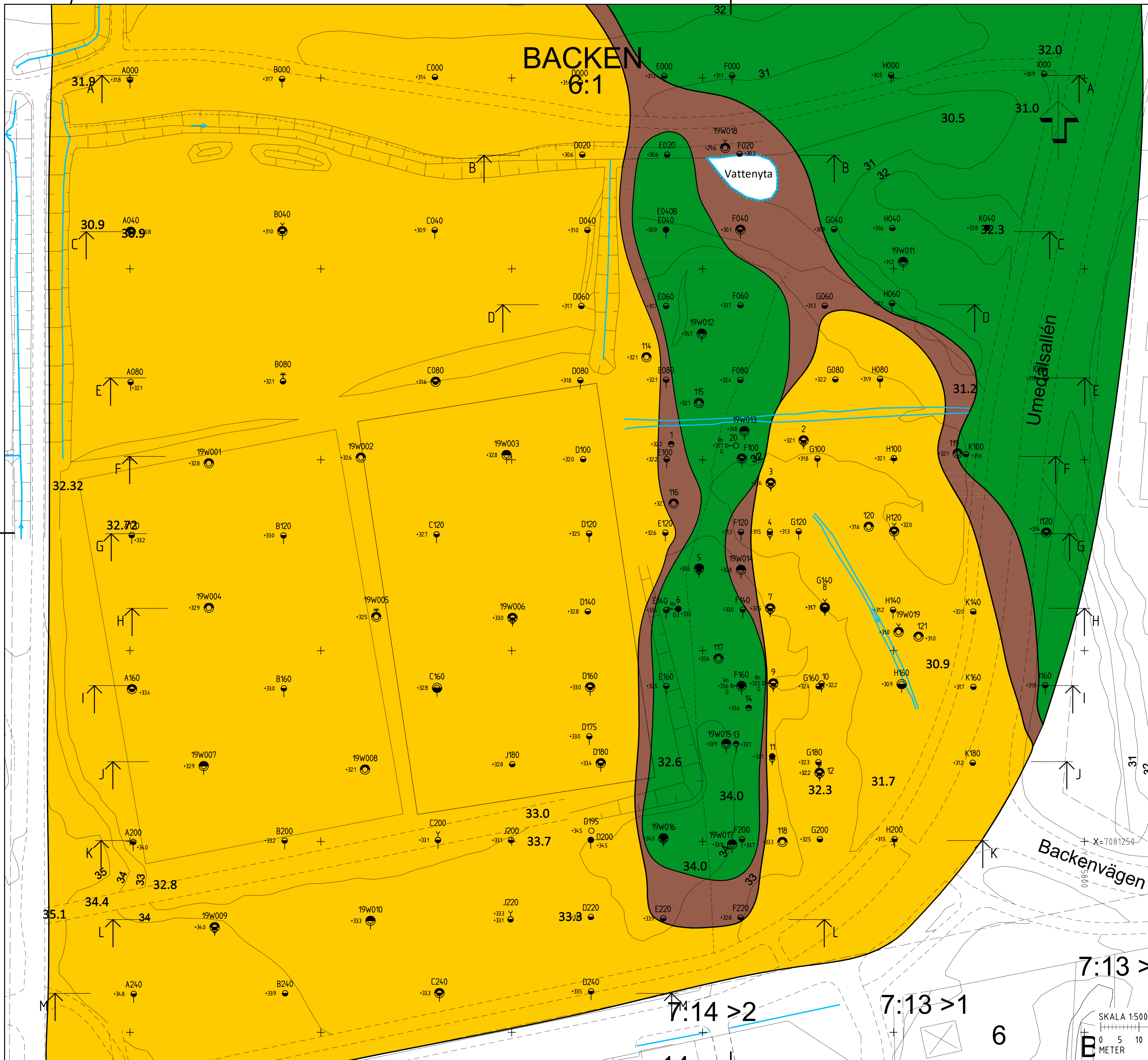
WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com









KOORDINATSYSTEM

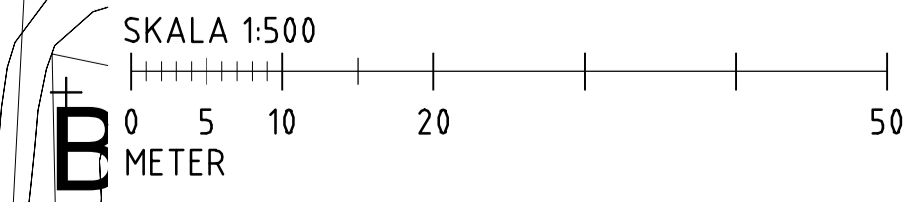
PLAN: SWEREF 99 20 15
HÖJD: RH 2000

BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSBLAG "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

JORDARTER	REKOMMENDATIONER
 FRIKTIONSJORD, HUVUDSAKLIGEN SAND, MED FAST TILL MYCKET FAST LAGRINGSTÄTHET.	ALLA TYPER AV BYGGNADER GRUNDLÄGGS MED PLATTOR I MARK. FÖR TUNGA BYGGNADER KONTROLLERAS I SAMBAND MED DETALJUNDERSÖKNINGAR ATT SKITT MED LÖS JORD INTE FÖREKOMMER. LEDNINGAR GRUNDLÄGGS DIREKT I MARK. INGA KRAV PÅ FROSTSKYDDANDE ÅTGÄRDER FÖR HÄRDGJORDA YTOR.
 0 - CA 2 m FINSEDIMENT OVAN FRIKTIONSJORD (SAND OCH GRUS). MED FAST LAGRINGSTÄTHET. FINSEDIMENTEN ÖVERLAGRAS I SIN TUR ÄVEN DELVIS AV SAND. DJUP TILL FAST BOTTEN +5m.	LÄTTA BYGGNADER GRUNDLÄGGS MED PLATTOR/HEL BOTTENPLATTA I MARK UTAN RISK FÖR SKADLIGA SÄTTNINGAR. TUNGA BYGGNADER GRUNDLÄGGS MED PLATTOR NEDFÖRDA TILL FAST FRIKTIONSJORD.
 2 - CA 20 METER SEDIMENT AV SILT OCH LERA. TILL STOR DEL SULFIDHALTIG, OVAN FAST FRIKTIONSJORD. SILT- OCH LERSEDIMENTENS LAGRINGSTÄTHET ÄR MYCKET LÖS TILL MEDELFAST. YTLIGT SANDLAGER KAN FÖREKOMMA.	TUNGA BYGGNADER GRUNDLÄGGS MED PÅLAR OCH/ELLER PLATTOR NEDFÖRDA TILL FAST BOTTEN. LÄTTA BYGGNADER LÄGGS MED HEL BOTTENPLATTA PÅ SEDIMENTEN. SEDIMENTDJUP OCH SÄTTNINGAR MÅSTE DOCK KONTROLLERAS FÖR VARJE ENSKILD BYGGNAD. LEDNINGAR GRUNDLÄGGS DIREKT I MARK. JORDEN ÄR MYCKET TJÄLFARLIG, SÅ FROSTSKYDDANDE ÅTGÄRDER KRÄVS FÖR HÄRDGJORDA YTOR. SULFIDJORDEN ÄR FÖRSURANDE OCH HAR EN HÖG ANGREPPSFÖRMÅGA MOT BETONG. GRUNDVATTNET HAR ETT HÖGT INNEHÅLL AV LÖST JÄRN VILKET KAN FÄLLA UT OCH TÄPPA IGEN DRÄNINGAR OCH KAPILLÄRBRYTANDE LAGER.

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 016-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDL. AGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
PLAN			
SKALA 1:500	A1	NUMMER G-10-1-01	BET



F:\Vorgo\planer\SE-Öppn\15555\10287782\L:\CG\Göran CG-B-Fotog\PL01101_2019-09-27_65231_Av_Avskore_S011990

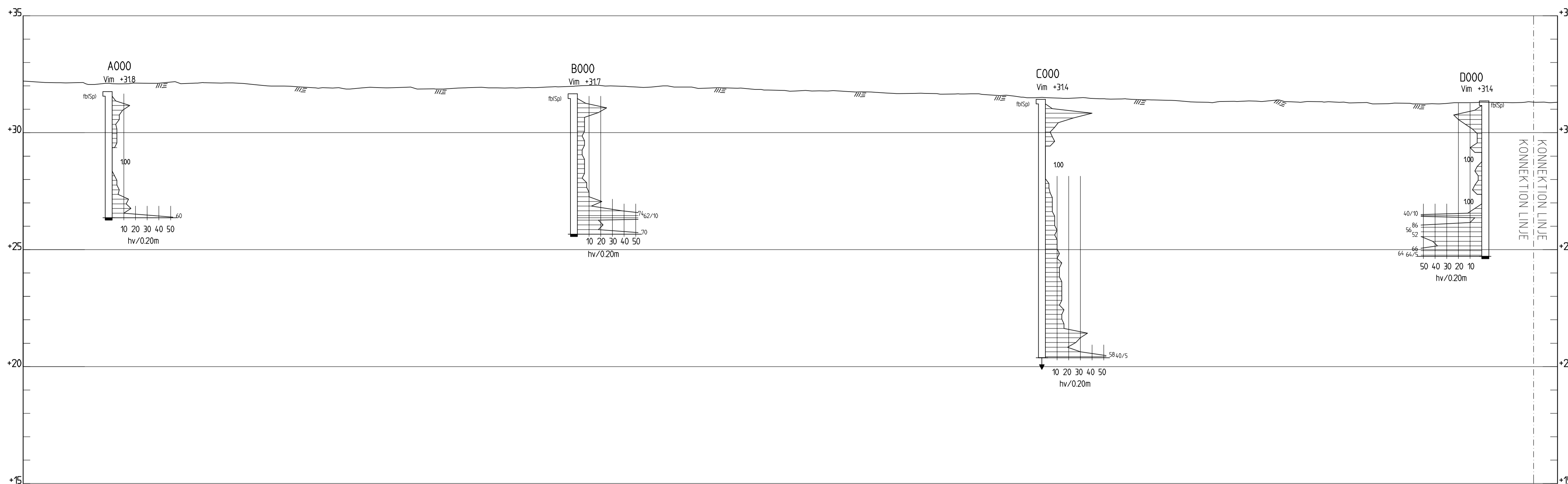
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

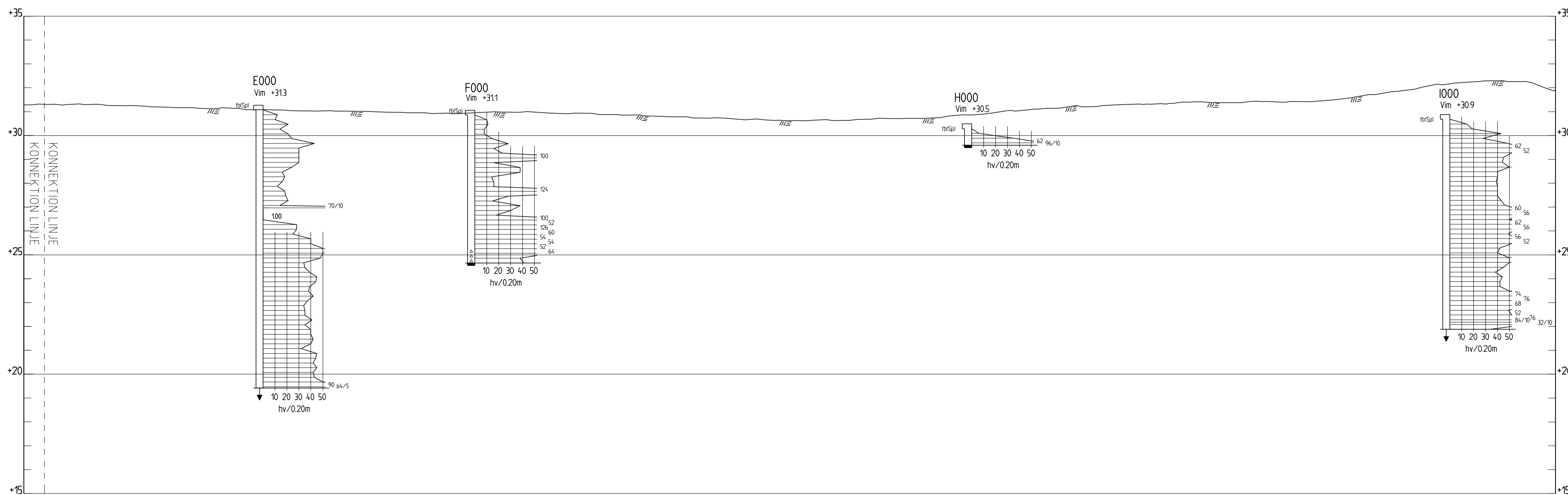
BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net


— BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION A-A
H 1:100 L 1:200



SEKTION A-A
H 1:100 L 1:200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLÄGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION A-A			
SKALA L1:200 H1:100	NUMMER G-10-2-01	BET	

FIL: R:\555\2019\001\0087782\A1\001\0087782_A1_001.dwg PLOT DAT: 2019-09-27 15:28:04 AV: ANANDARE: RPS1020

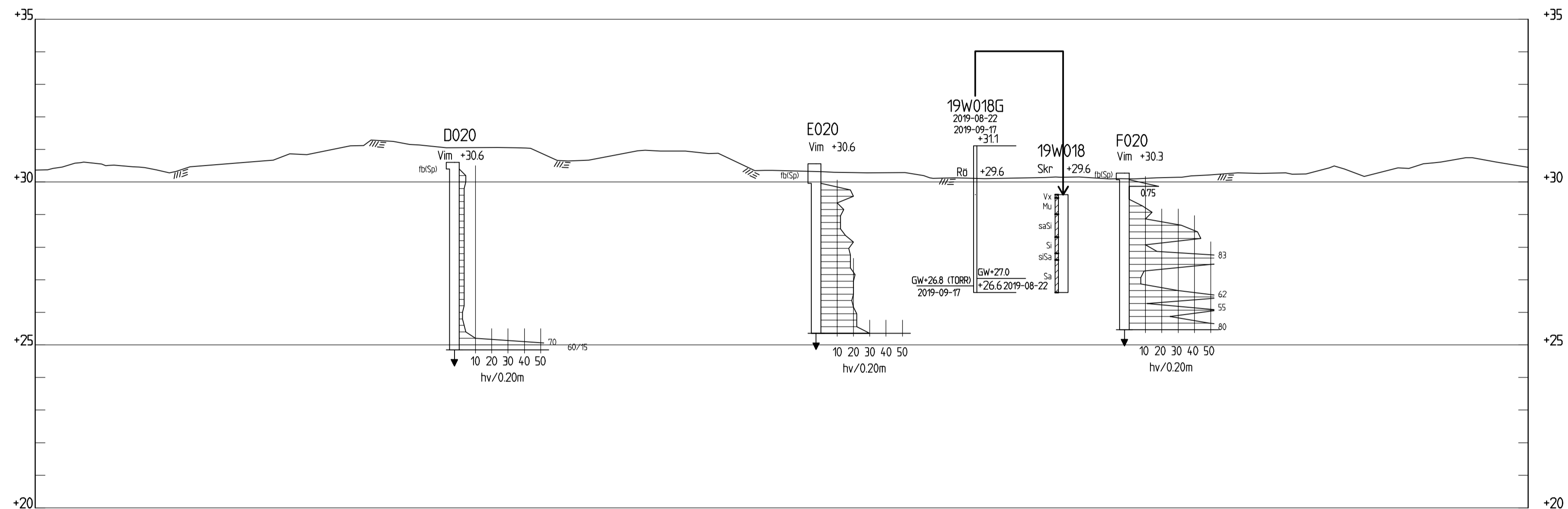
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000


BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSBLAG "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

 BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION B-B
H 1:100 L 1:200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLAGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SEKTION B-B			
SKALA L1:200 H1:100	A1	NUMMER G-10-2-02	BET

FIL: R:\SS5\2019\09\10287782\02\03\08\BEG-02-01.dwg PLOTTAD: 2019-09-27 15:24 - AV: ANANDKAR, RP/SJK

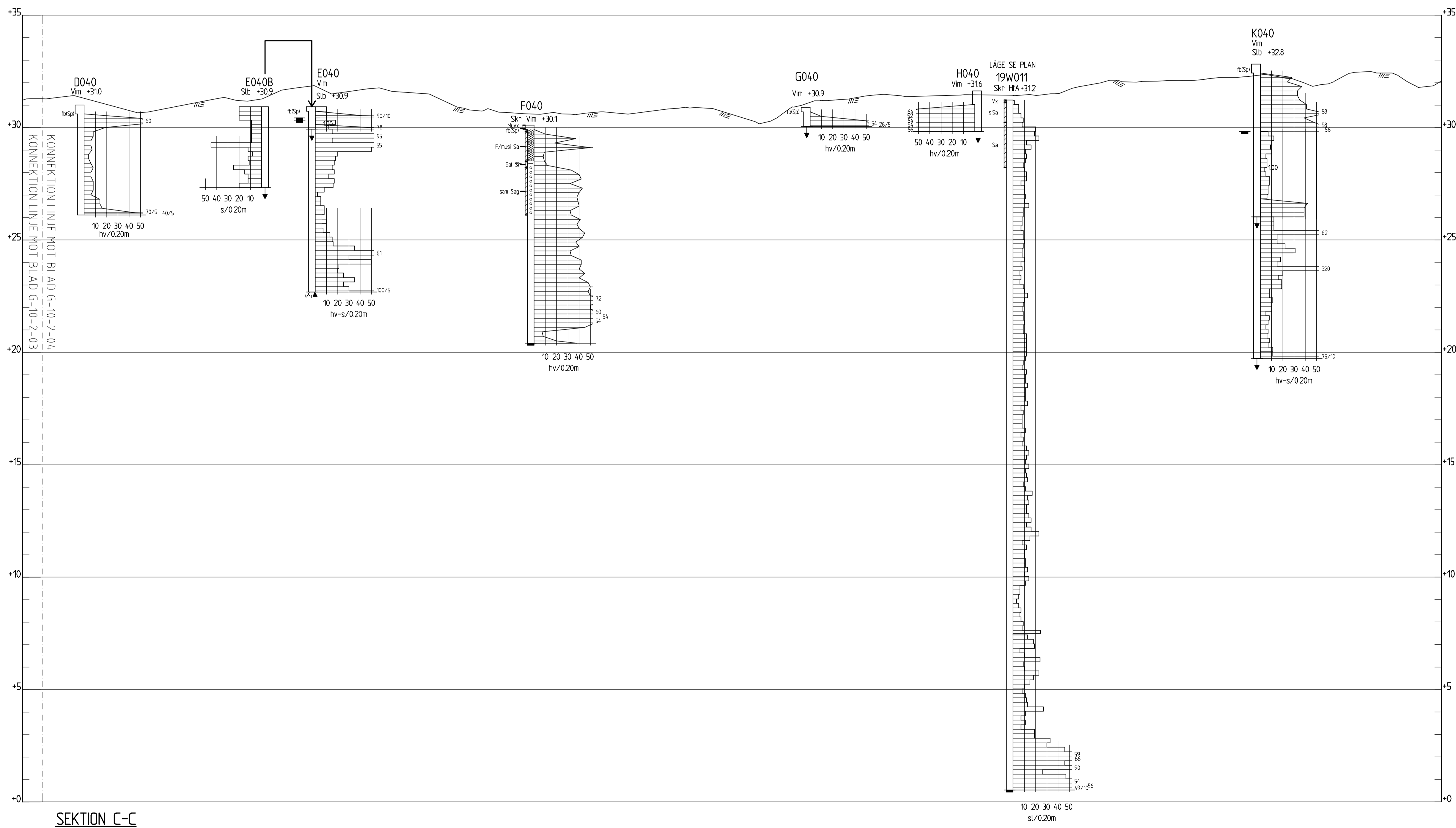
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

BEFINTLIG MARKYTÄ



KONNEKTION LINJE MOT BLAD G-10-2-04
KONNEKTION LINJE MOT BLAD G-10-2-03

SEKTION C-C
H 1:100 L 1:200

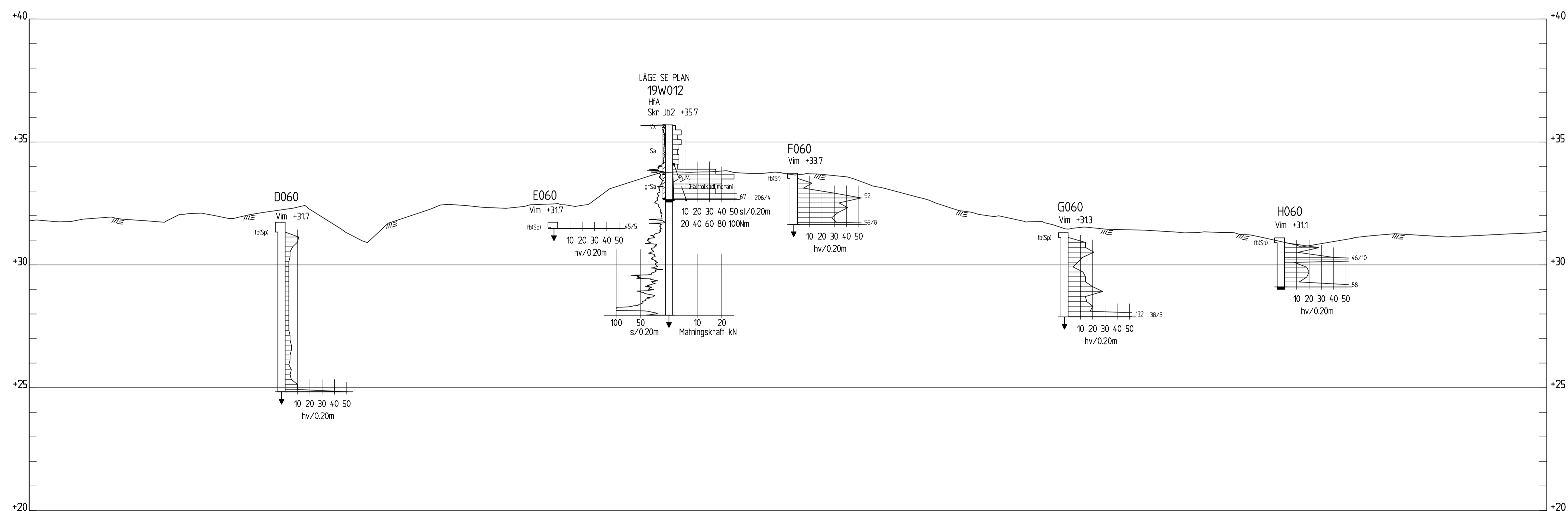
BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN.
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLÄGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION C-C			
SKALA L1:200 H1:100	NUMMER G-10-2-04	BET	

FIL: R:\06\551209160\10287782\1-LAD\G\06B6G-12-2019w\UTDRAG 2019-09-30\06B6G-12-2019w-19-09-30.dwg

KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

BETECKNINGAR
SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSBAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION D-D
H 1: 100 L 1: 200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
UPPDRAG NR 10287782		RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLAGGARE L. BERGE
DATUM 2019-09-30		ANSVARIG	
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION D-D			
SKALA L1:200 H1:100	A1	NUMMER G-10-2-05	BET

FILE: \\S65\K281660\10287782\L1\L2\L3\L4\L5\L6\L7\L8\L9\L10\L11\L12\L13\L14\L15\L16\L17\L18\L19\L20\L21\L22\L23\L24\L25\L26\L27\L28\L29\L30\L31\L32\L33\L34\L35\L36\L37\L38\L39\L40\L41\L42\L43\L44\L45\L46\L47\L48\L49\L50\L51\L52\L53\L54\L55\L56\L57\L58\L59\L60\L61\L62\L63\L64\L65\L66\L67\L68\L69\L70\L71\L72\L73\L74\L75\L76\L77\L78\L79\L80\L81\L82\L83\L84\L85\L86\L87\L88\L89\L90\L91\L92\L93\L94\L95\L96\L97\L98\L99\L100\L101\L102\L103\L104\L105\L106\L107\L108\L109\L110\L111\L112\L113\L114\L115\L116\L117\L118\L119\L120\L121\L122\L123\L124\L125\L126\L127\L128\L129\L130\L131\L132\L133\L134\L135\L136\L137\L138\L139\L140\L141\L142\L143\L144\L145\L146\L147\L148\L149\L150\L151\L152\L153\L154\L155\L156\L157\L158\L159\L160\L161\L162\L163\L164\L165\L166\L167\L168\L169\L170\L171\L172\L173\L174\L175\L176\L177\L178\L179\L180\L181\L182\L183\L184\L185\L186\L187\L188\L189\L190\L191\L192\L193\L194\L195\L196\L197\L198\L199\L200

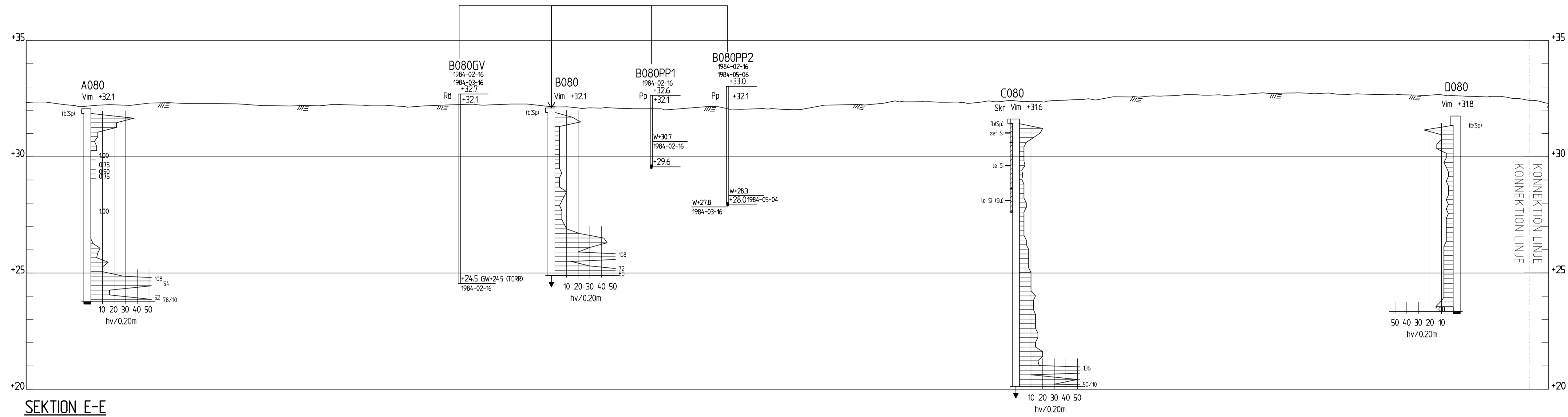
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

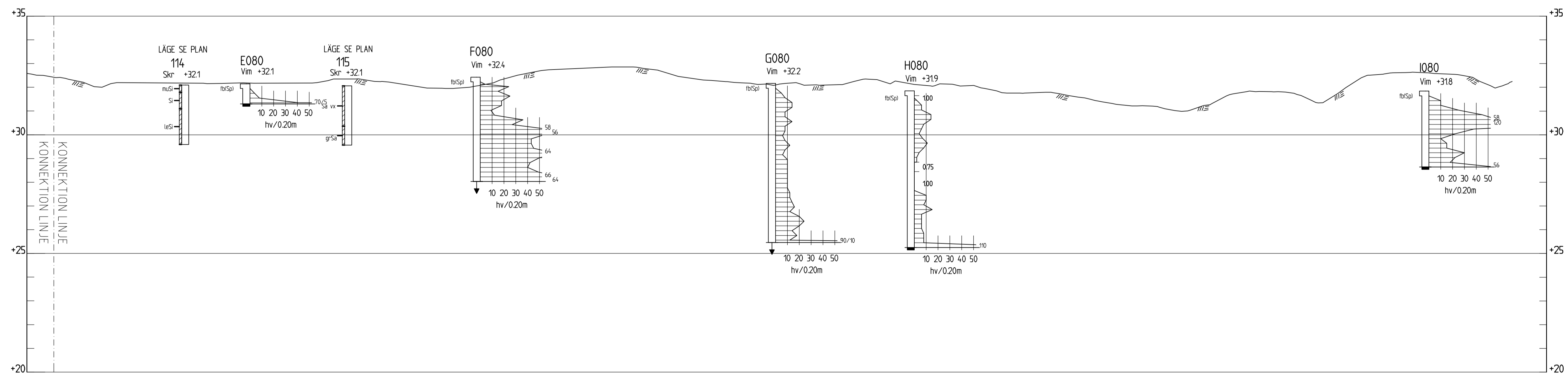
BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION E-E
H 1: 100 L 1: 200



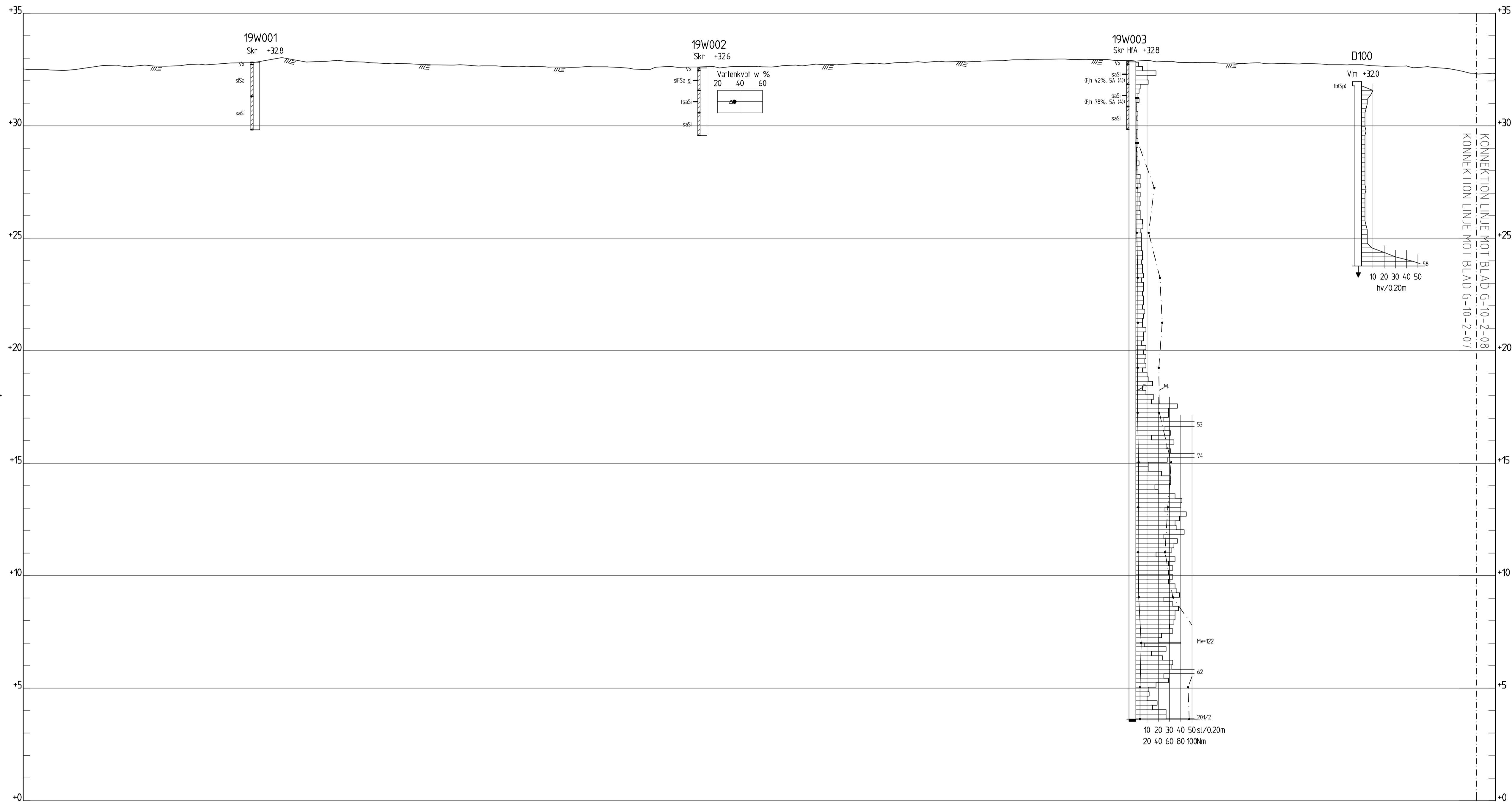
SEKTION E-E
H 1: 100 L 1: 200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLAGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SEKTION E-E			
SKALA L1:200 H1:100	A1	NUMMER G-10-2-06	BET

KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

BETECKNINGAR
SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

— — — — — BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION F-F
H 1:100 L 1:200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
UPPDRAG NR 10287782		RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLAGGARE L. BERGE
DATUM 2019-09-30		ANSVARIG	
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION F-F			
SKALA 1:200 H1:100	NUMMER A1	BET G-10-2-07	

FILE: S:\55\2019\600\10287782\LADUGÖRBERG-G-10-2-07.dwg PLOT DAT: 2019-09-27 15:32:18 AV: ANANDARNE INF:501620

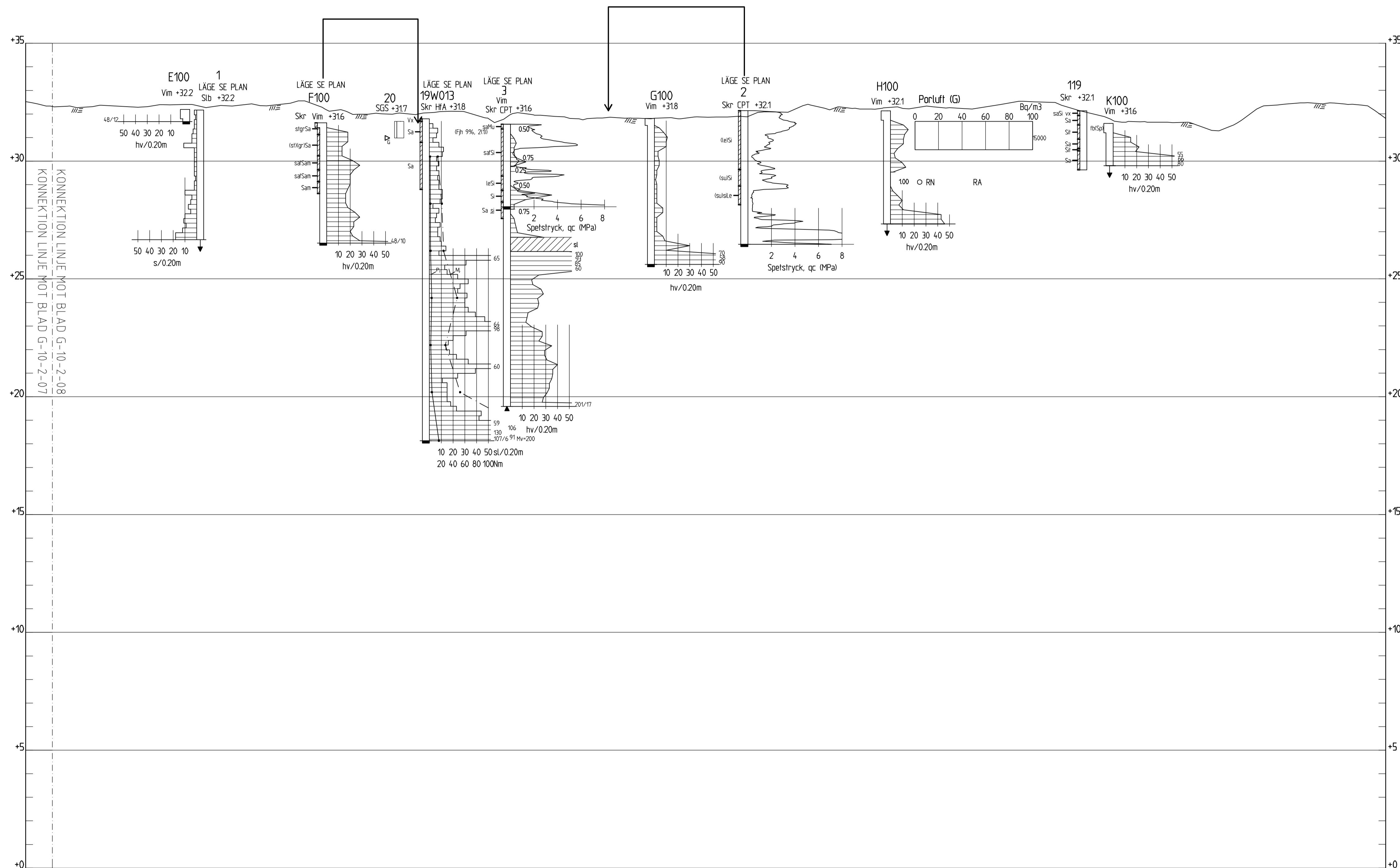
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSBLAG "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

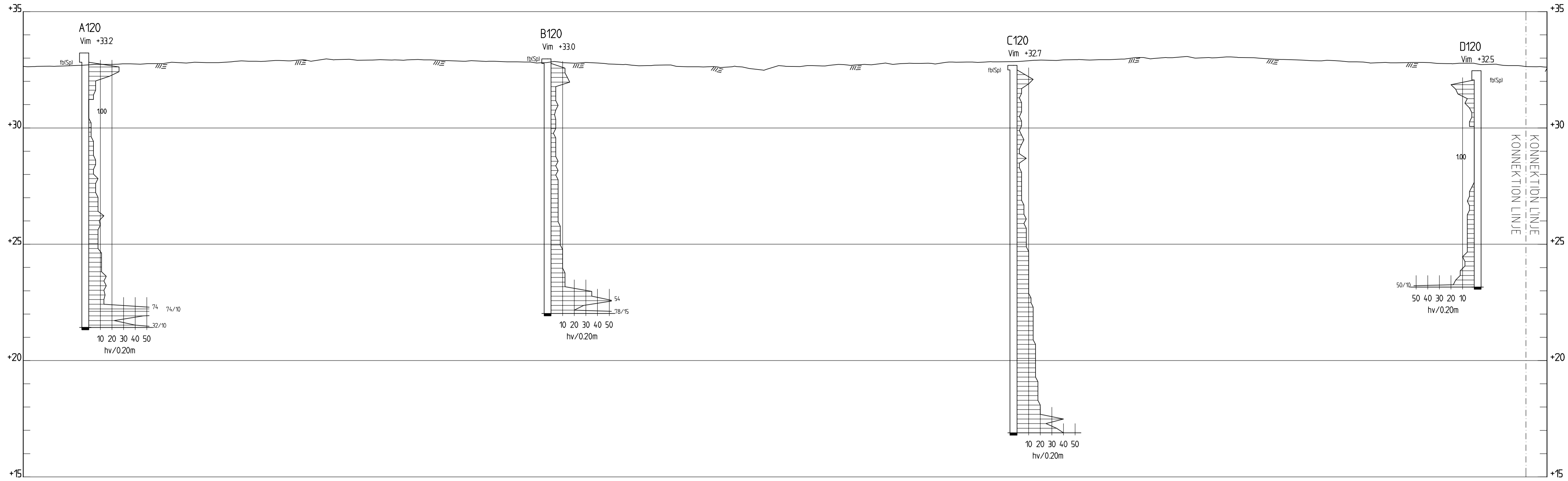
///= BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION F-F
H 1: 100 L 1: 200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLAGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION F-F			
SKALA 1:200 H1:100	NUMMER G-10-2-08	I BET	

FILE: R:\SGF\2019\09\10287782\10287782_L100\10287782-G-10-2-08.dwg PLOTTRAD: 2019-09-27 15:23:36 AV: ANVANDARE: RP501820



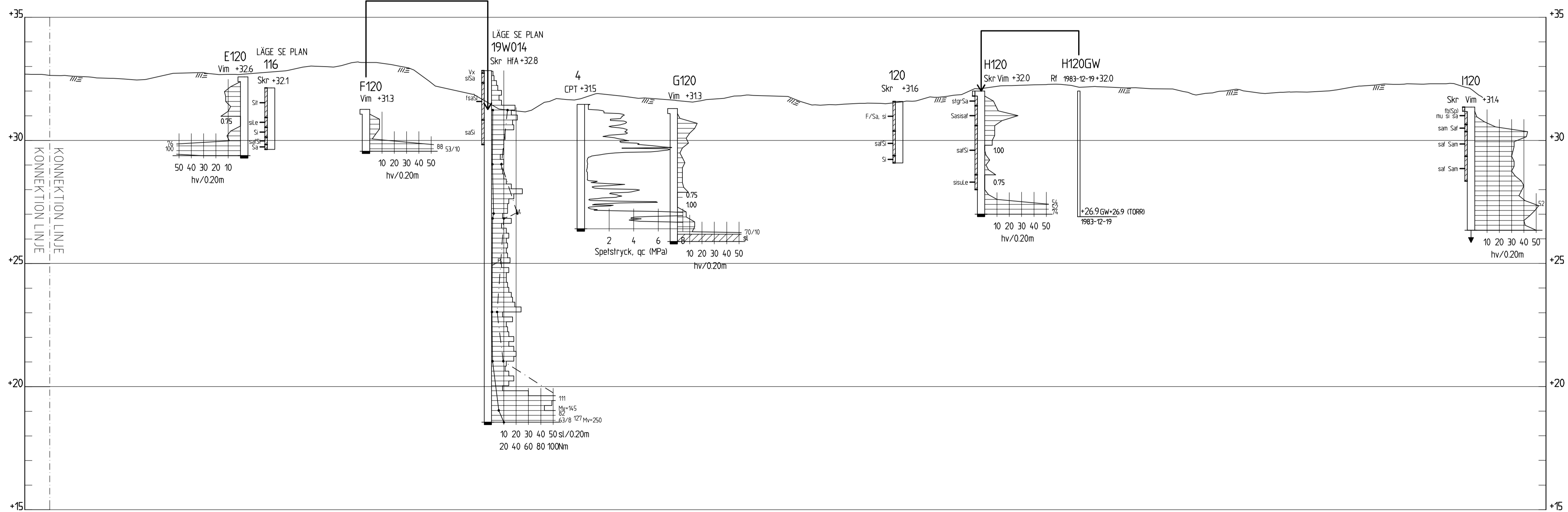
KOORDINATSYSTEM


PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

— BEFINTLIG MARKYTA



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLAGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SEKTIÓN G-G			
SKALA L1:200 H1:100	A1	NUMMER G-10-2-09	BET

FIL: R:\SS\5\2019\001\0087782\A1_L1\G10-2-09.dwg PLOTTRAD: 2019-09-30 15:25:11 AV: ANANDAR, MP/5/6/20

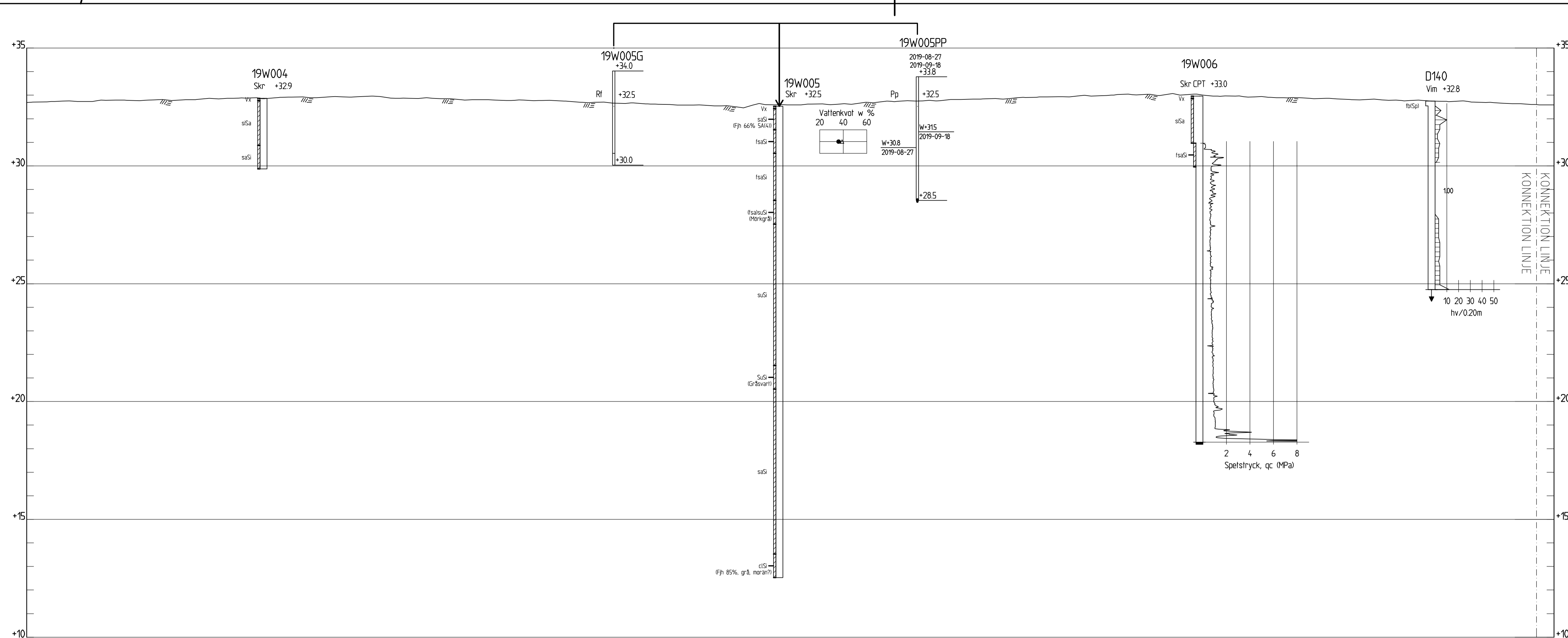
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

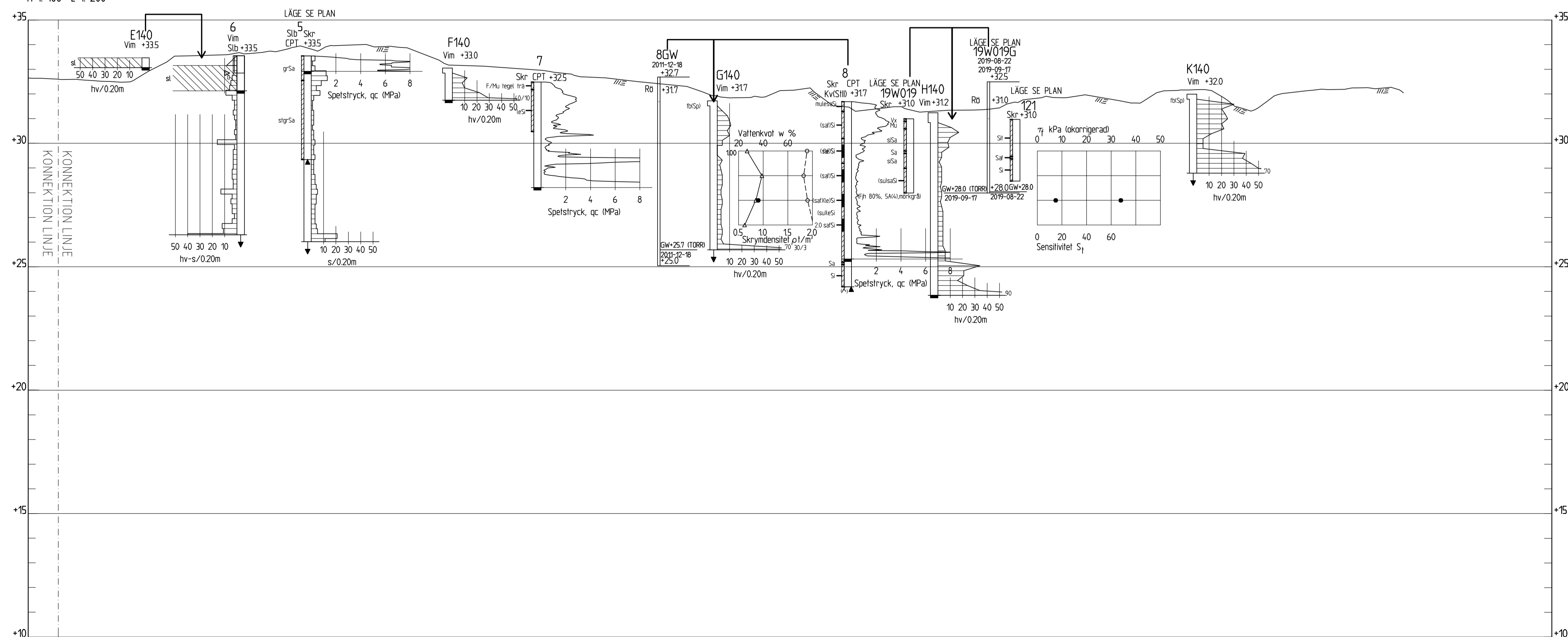
BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSBLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net


— BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION H-H
H 1: 100 L 1: 200



SEKTION H-H
H 1: 100 L 1: 200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLAGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1			
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
SEKTION H-H			
SKALA L1:200 H1:100	A1	NUMMER G-10-2-10	BET

FIL R:\555\2019\600\10287782\1_LÖS\08Berg-G-2-10.dwg PLOTAT: 2019-09-27 15:205 AV: ANVANDARE: MP51620

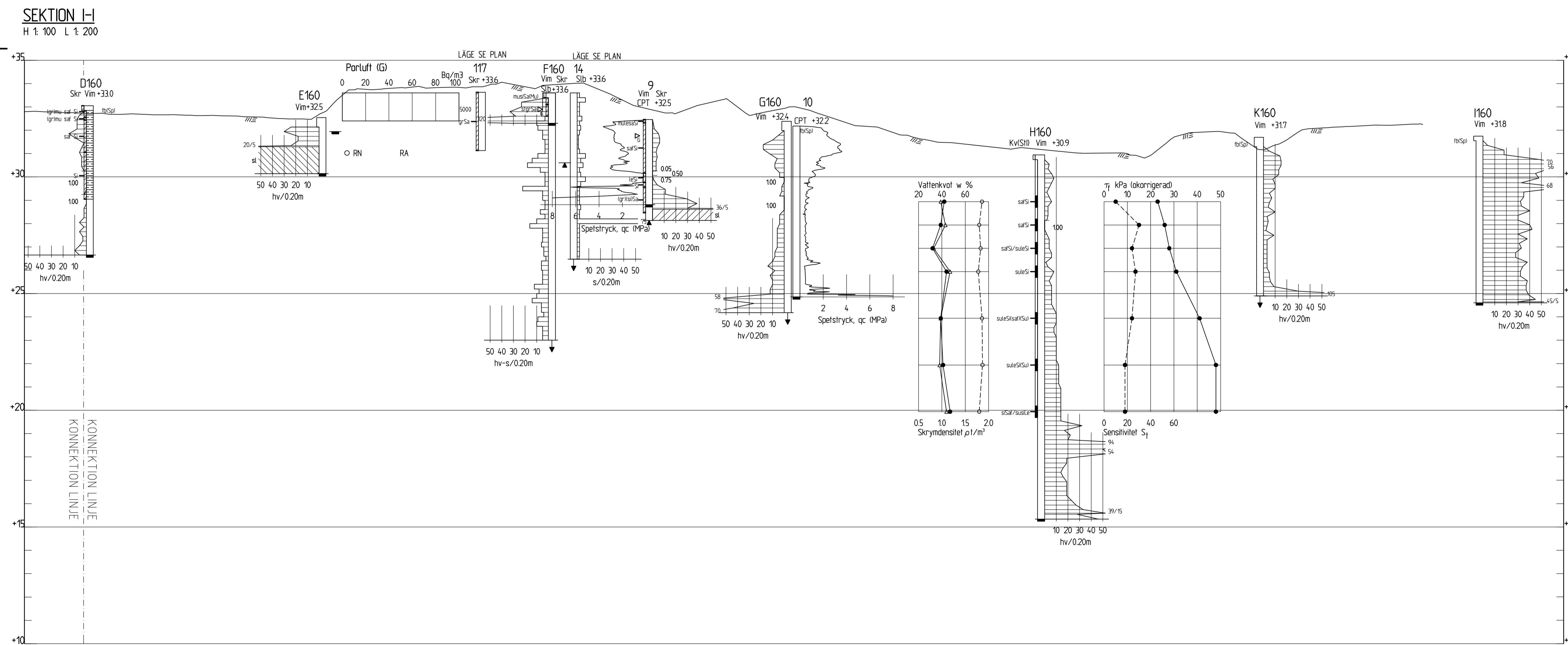
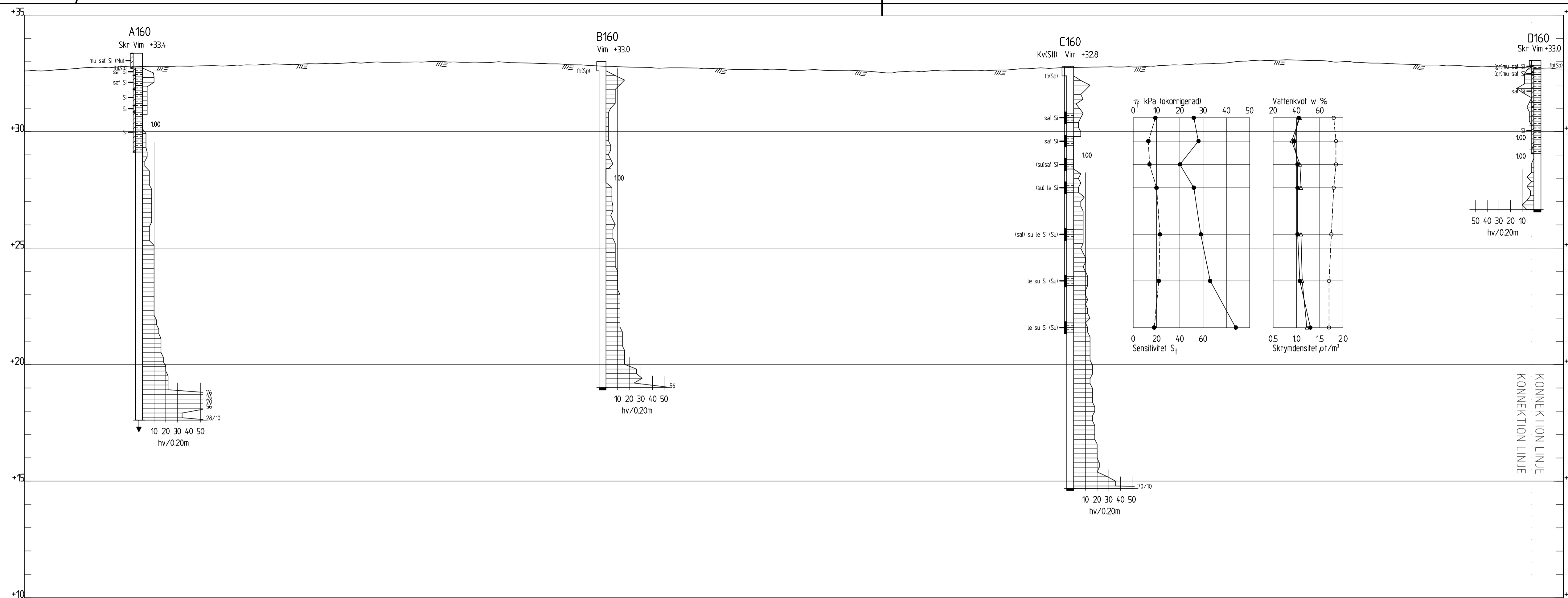
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

BEFINTLIG MARKYTA



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDLAGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION I-I			
SKALA 1:1200 H1:100	A1 G-10-2-11	NUMMER	I BET

FIL R:\555\2019\000\10287782\1_LADUGERBERG-6:1\01.dwg PLOTID: 2019-09-30 15:49:18 AV: ANVANDARE: WSP\2020

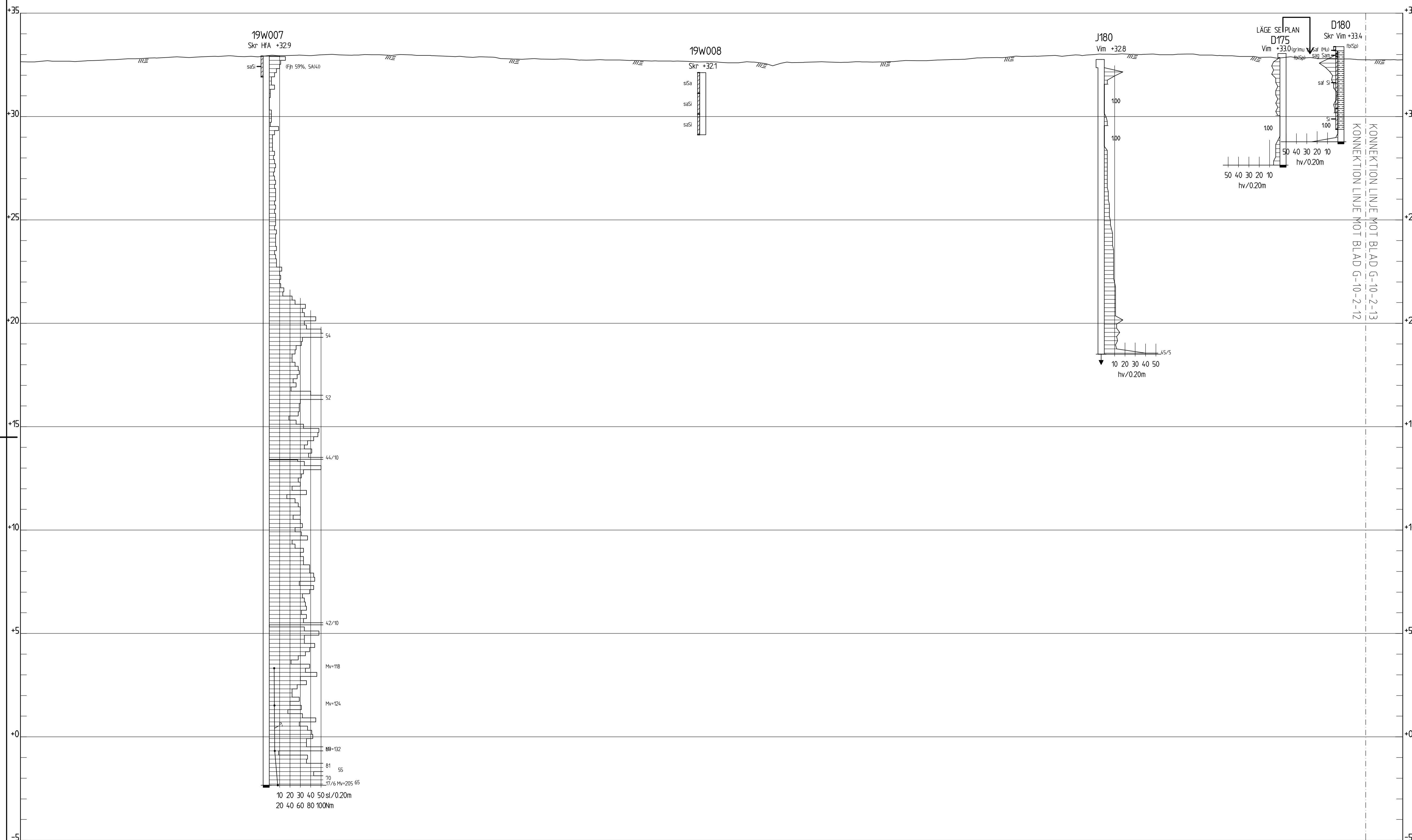
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000


BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSBLAG "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION J-J
H 1:100 L 1:200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDL. AGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION J-J			
SKALA 1:200 H1:100	NUMMER G-10-2-12	BET	

FILE: R:\S\5\2019\100\10287782\10287782_L01\G\BakG-10-2-12.dwg PLOTAD: 2019-09-30 15:04:46 AV: ANVANDARE: RPS1020

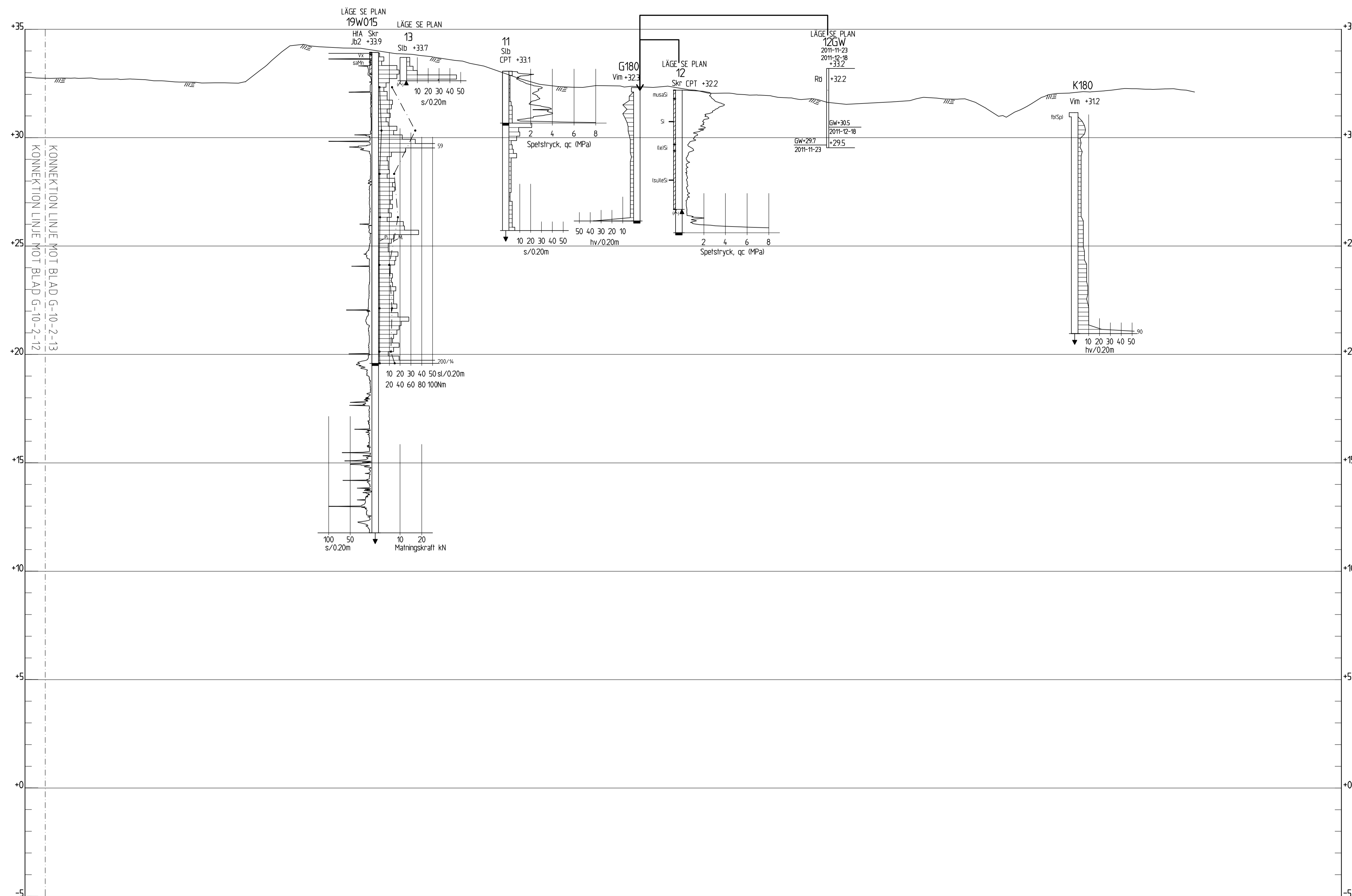
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSBLAG "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

BEFINTLIG MARKYTA



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se		wsp	
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDL. AGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION J-J			
SKALA 1:200 H1:100	A1 G-10-2-13	NUMMER	BET

FILE: R:\555\2019\100\10287782\10287782_LAG\01\BergG-10-2-13.dwg PLOTTAD: 2019-09-27 15:50:27 AV: ANVANDARE: M51620

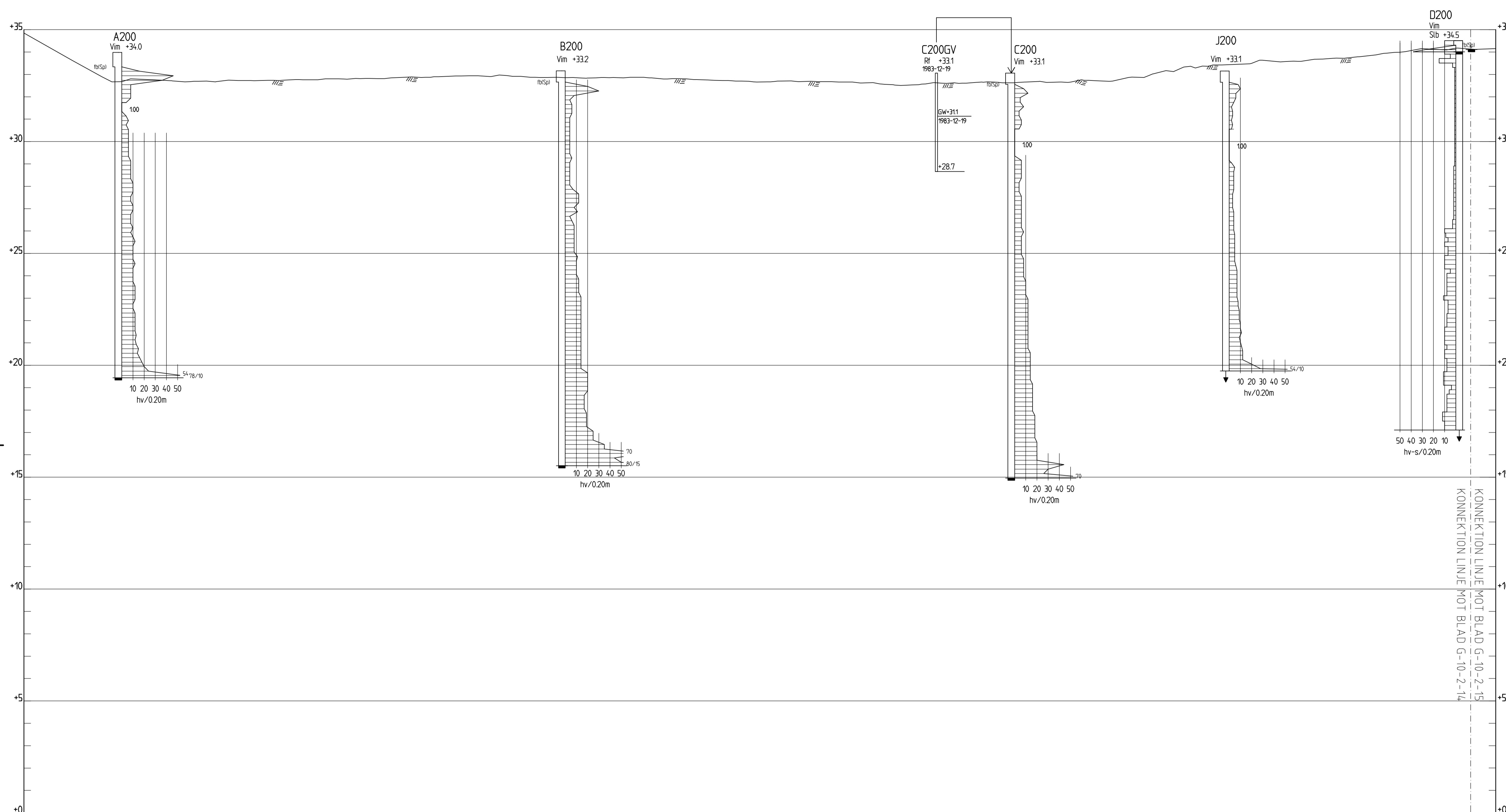
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000


BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

/// BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION K-K
H 1: 100 L 1: 200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDL. AGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION K-K			
SKALA L1:200 H1:100	A1	NUMMER G-10-2-14	BET

FILE: R:\555\2019\100\10287782\K-K\G-10-2-14.dwg PLOTAD: 2019-09-27 15:52:21 AV: ANVANDARE: NPS1620

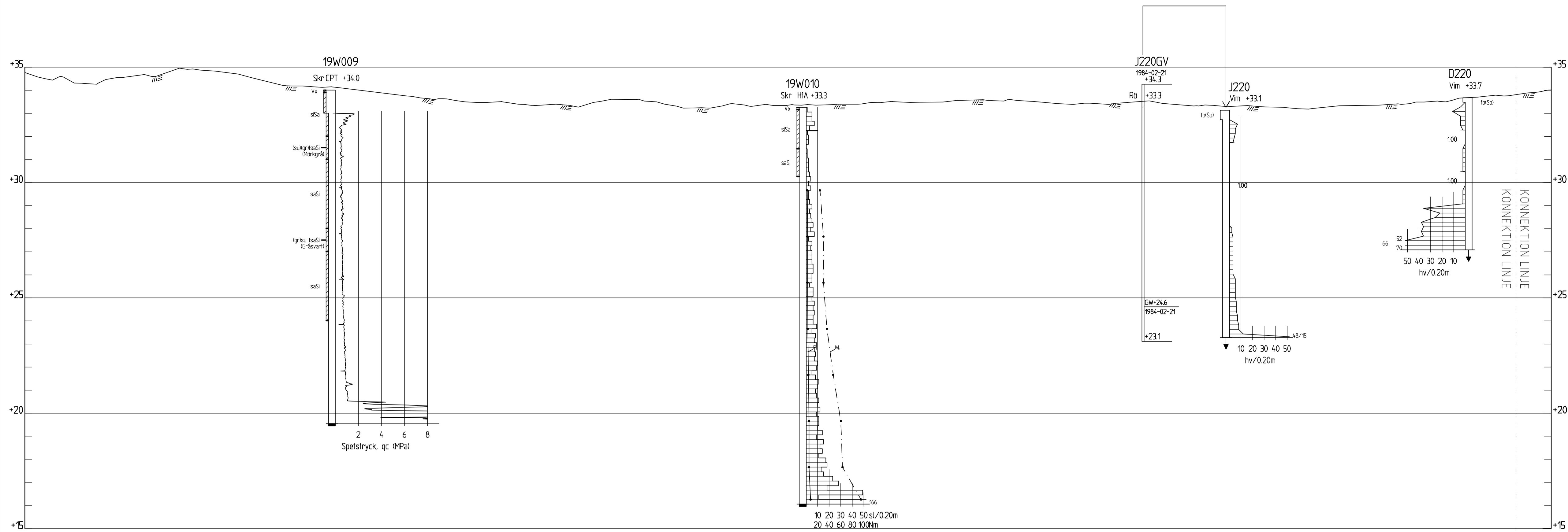
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

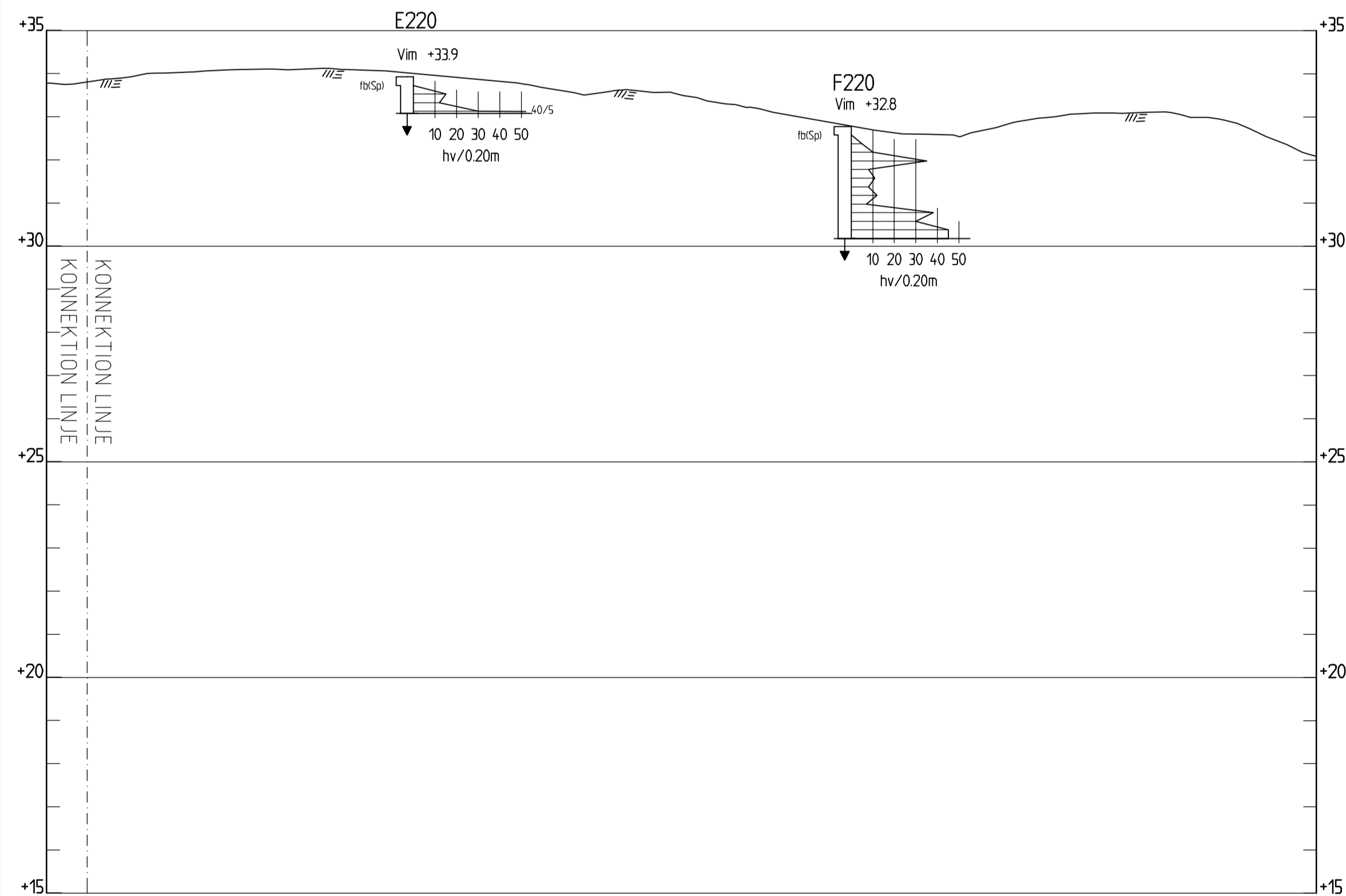
BETECKNINGAR

SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSBLAG "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

BEFINTLIG MARKYTA



SEKTION L-L
H 1: 100 L 1: 200



SEKTION L-L
H 1: 100 L 1: 200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDL. AGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION L-L			
SKALA L1:200 H1:100	A1 G-10-2-16	NUMMER	BET

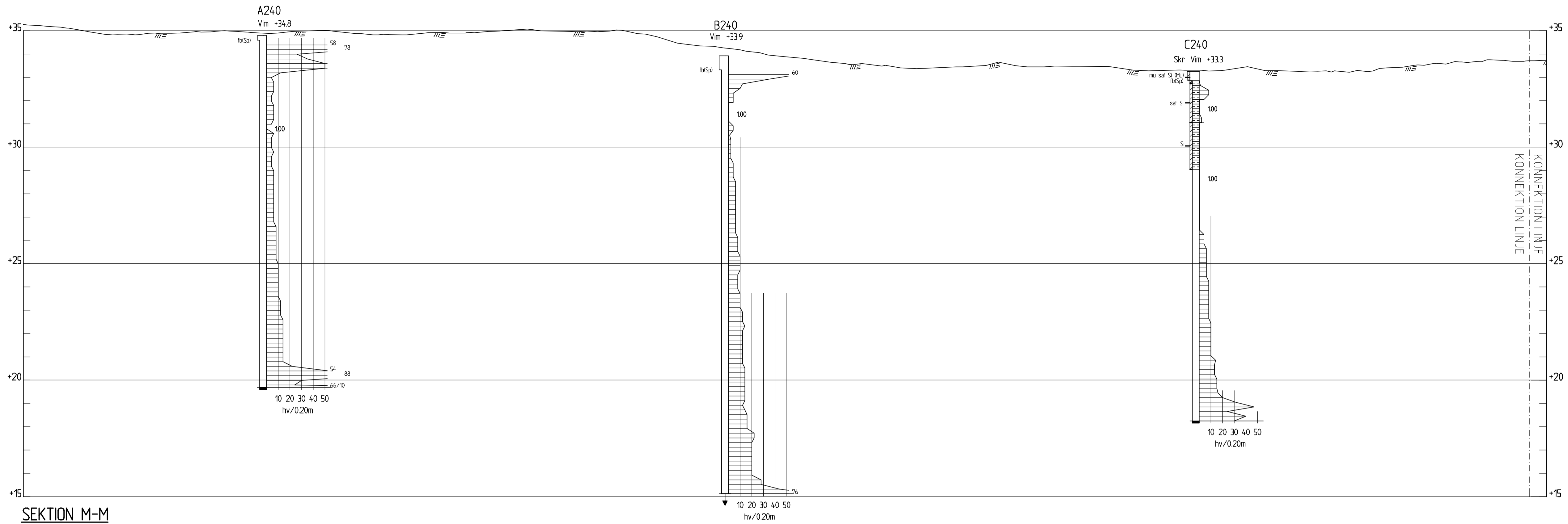
KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 20 15
HOJD: RH 2000

BETECKNINGAR

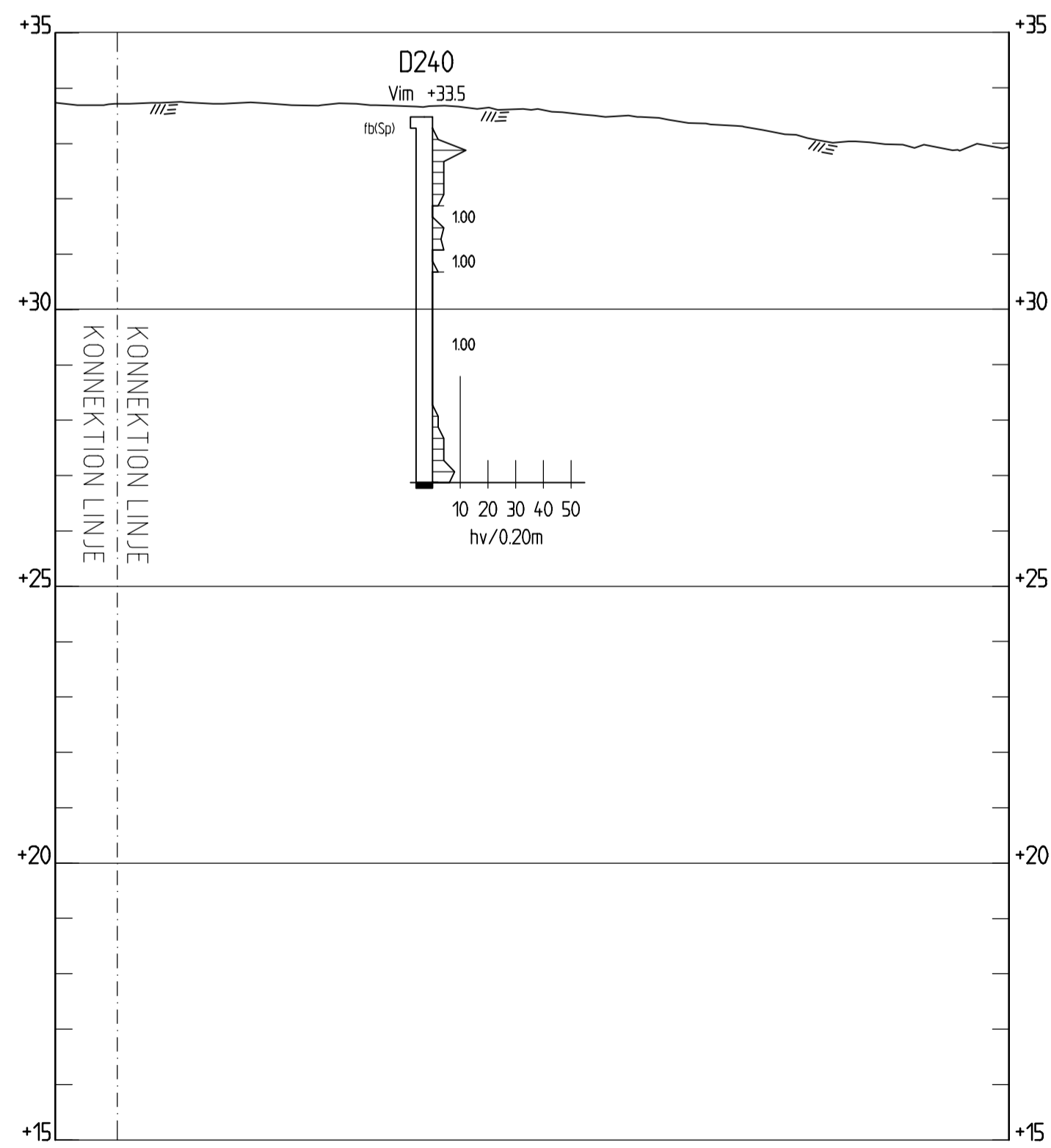
SE SGF'S KOMPLETTERADE
BETECKNINGSLAD "BERG OCH
JORD" DATERAT 2016-11-01
OCH SGF'S BETECKNINGSSYSTEM
VERSION 2001:2, www.sgf.net

  BEFINTLIG MARKYTA




SEKTION M-M

H 1:100 L 1:200



SEKTION M-M

H 1:100 L 1:200

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
BACKEN 6:1 UMEÅ KOMMUN			
WSP Samhällsbyggnad Box 502 (Storgatan 59) 901 10 Umeå TEL: 010-722 50 00 www.wspgroup.se			
UPPDRAG NR 10287782	RITAD/KONSTRUERAD AV P. SINGH	HANDL. ÄGGARE L. BERGE	
DATUM 2019-09-30	ANSVARIG		
BACKEN 6:1 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING SEKTION M-M			
SKALA L1:200 H1:100	A1 G-10-2-17	NUMMER	BET



Berg och jord beteckningsblad

Detta beteckningsblad är en kompletterad version av beteckningssystemet i SS-EN 14688-1. Detta beteckningsblad är utgivet av SGF och ersätter tidigare kompletteringar från 2013-04-24 och det ingående beteckningsbladet i SGF/BGS beteckningssystem 2001:2.

Denna revidering avser tillägg för skiktjocklekar, ändring av benämning av humusjord, fyllning samt redaktionella ändringar, i övrigt identiskt med tidigare version. Enligt gällande standard ska beteckningar/förkortningar i text och på ritning skrivas med engelska förkortningar.

Tilläggsord/underfraktioner – före huvudord			Huvudord – huvudfraktion			Skikt/lager – efter huvudord			
Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning	Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning	(mm)	Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning
			Ro	ROCK	BERG				
			FrRo	FRAGMENTED ROCK	RÖSBERG				
			So	SOIL (not specified)	JORD				
			LBo	LARGE BOULDERS	STORBLOCKIG JORD	> 630			
bo	boulder-bearing	blockig	Bo	BOULDER	BLOCKJORD	> 200 till 630			
co	cobble-bearing	stenig	Co	COBBLES	STENJORD	> 63 till 200	<u>co</u>	cobble layer	stenskit
gr	gravely	grusig	Gr	GRAVEL	GRUS	> 2,0 till 63	<u>gr</u>	gravel layer	grusskit
sa	sandy	sandig	Sa	SAND	SAND	> 0,063 till 2,0	<u>sa</u>	sand layer	sandskit
si	silty	siltig	Si	SILT	SILT	> 0,002 till 0,063	<u>si</u>	silt layer	siltskit
cl	clayey	lerig	Cl	CLAY	LERÄ	≤ 0,002	<u>cl</u>	clay layer	lerskit
			Ti	TILL	MORÄN				
			BoTi	BOULDER TILL	BLOCK- OCH STENMORÄN				
			CoTi	COBBLE TILL	STENMORÄN				
			GrTi	GRAVEL TILL	GRUSMORÄN				
			SaTi	SAND TILL	SANDMORÄN				
			SiTi	SILT TILL	SILTMORÄN				
			ClTi	CLAY TILL	LERMORÄN				
hu	humus-bearing	humushaltig	Hu	HUMUS	HUMUSJORD (mulljord)		<u>hu</u>	humus layer	humusskit
sh	shell-bearing	skalhaltig	Sh	SHELLS	SKALJORD		<u>sh</u>	shell layer	skalskit
			ShGr	SHELL GRAVEL	SKALGRUS				
			ShSa	SHELL SAND	SKALSAND				
pt	peat-bearing	torvhaltig	Pt	PEAT	TORV		<u>pt</u>	peat layer	torvskit
			Ptf	FIBROUS PEAT	LÄGFÖRMULTNAD TORV (filltorv)				
			Ptp	PSEUDO-FIBROUS PEAT	MELLANTORV				
			Pta	AMORPHOUS PEAT	HÖGFÖRMULTNAD TORV (dytorv)				

¹ Nu gällande system med gällande nationella kompletteringar till SS-EN 14688-1

Tilläggsord/underfraktioner – före huvudord

Beteckning ¹	Benämning – EN	Benämning
dy	dy-bearing	dyig
gy	gyttja-bearing	gyttjig
su	sulfide-bearing	sulfidjordshaltig
cs	local suspected contaminated soil	lokalt förekommande misstänkta föroreningar

Huvudord – huvudfraktion

Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning (mm)
Dy	DY	DY
Gy	GYTTJA	GYTTJA
Pr	PLANT (WOOD) REMAINS	VÄXTDELAR (trärester)
Su	SULFIDE SOIL	SULFIDJORD
SuCl	SULFIDE CLAY	SULFIDLERA
SuSi	SULFIDE SILT	SULFIDSILT
Suox	OXIDIZED SULFIDE SOIL	SULFATJORD ²
Cs	suspected CONTAMINATED soil	misstänkt FÖRORENAD jord
Mg[]	MADE GROUND of	FYLLNING av

Skikt/lager – efter huvudord

Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning
<u>dy</u>	dy layer	dyskikt
<u>gy</u>	gyttja layer	gyttjeskikt
<u>pr</u>	layer of plant remains containing plant remains	växtdelsskikt med växtdelar
<u>su</u>	sulfide layer	sulfidjordssikt
<u>cs</u>	layer of suspected contaminated soil	misstänkta föroreningar finns som tunnare skikt

Kompletterande beteckningar

Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning	Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning	Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning
v	varved, e.g. vCl = VARVED CLAY (the term shall be reserved for glacial deposits)	varvig, t ex varvig LERA vCl (beteckningen varvig ska förbehållas glaciala avlagringar)	dc	dry crust	(efter huvudord) torrskorpa, TORRSKORPELERA Cldc respektive TORRSKORPESILT Sidc)(_)((-)_(very thin layer thin layer layer thick layer	mycket tunna skikt <1 mm tunna skikt 1 å 3 mm skikt 3 å 10 mm tjocka skikt >10 mm
())()	somewhat very or rich	något eller enstaka mycket eller riklig	/	contact, e.g. gyttja and clay Gy/Cl	kontakt gyttja överst, lera underst t ex Gy/Cl			

Mineraljordarter kan delas in i grov, mellan och fin (C, M och F) såsom:

Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning (mm)	Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning (mm)	Beteckning ¹	Benämning - EN	Benämning (mm)
CGr	COARSE GRAVEL	GROVGRUS > 20 till 63	CSa	COARSE SAND	GROVSAND > 0,63 till 2,0	CSi	COARSE SILT	GROVSILT > 0,02 till 0,063
MGr	MEDIUM GRAVEL	MELLANGRUS > 6,3 till 20	MSa	MEDIUM SAND	MELLANSAND > 0,2 till 0,63	MSi	MEDIUM SILT	MELLANSILT > 0,0063 till 0,02
FGr	FINE GRAVEL	FINGRUS > 2,0 till 6,3	FSa	FINE SAND	FINSAND > 0,063 till 0,2	FSi	FINE SILT	FINSILT > 0,002 till 0,0063

Beteckningen för huvudfraktionen ska för klarhetens skull anges med versal begynnelsebokstav samt i benämning skrivs ut med versaler.

Beteckningen för, och benämning av, tilläggsord som beskriver ingående underfraktioner (t ex sandigt GRUS saGr, grusig LERA grCl) skrivs med gemener.

Underfraktioner skall placeras som adjektiv i den ordning intill huvudordet som visar deras respektive betydelse. Lågst betydelse först (tertiär) och störst betydelse (sekundär) närmast huvudfraktionen.

Skiktad jord skrivs med understruken tilläggsord med gemener efter huvudordet, (t ex grusig LERA med sandskikt grCl sa).


Fyllningens innehåll skrivs ut i klartext inom raka parenteser (t ex FYLLNING av asfalt och tegel Mg[asfalt, tegel]).

Exempel:

(cl)siSa (si)	något lerig siltig SAND med tunna siltskikt
cogrSaMn	stenig grusig SANDMORÄN
siSuClox	siltig SULFATLERA ³
Mg[sa, si, tegel]	FYLLNING av sand, silt och tegel

² Oxiderad sulfidjord

³ Normalt en torrskorpebildning av oxiderad sulfidlera

 Storgatan 63, 903 30 UMEÅ. Tel: 010-722 50 00		LABORATORIEUNDERSÖKNING Projektnamn Geoteknisk utredning Backen 6:1						
Provdatum	Provtagningsredskap	Provtagare		Labdatum		Sign.	Uppdragsnummer	
2019-06-18	SKR	PG		2019-06-26		JA/AL	10287782	
Sektion/ borrhål Djup/nivå	Okulär jordartsbenämning ¹⁾	Vatten kvot w ²⁾ (%)	Flyt gräns w _L ³⁾ (%)	Fin- jord halt ⁴⁾ (%)	Org. halt ⁵⁾ (%)	Anl.AMA 13		Anmärkningar
						Mtrl typ	Tjälf klass	
19W002								
0,1-1,0	Siltig finsand med siltklumpar							Brungrå, rostfläckar
1,0-2,0	Finsandig silt	32,5%	35,4%					Grå
19W003								
0,1-1,0	Sandig silt			41,6%		5A	4	Mörkbrun
1,0-2,0	Sandig silt			77,8%		5A	4	Grå, rostfläckar
19W005								
0,1-1,0	Sandig silt			65,7%		5A	4	Brun, rostfläckar
1,0-2,0	Finsandig silt	38,6%	36,0%					Brungrå, rostfläckar
4,0-5,0	Något finsandig sulfidhaltig silt							Mörkgrå
11,0-12,0	Sulfidsilt							Gråsvart
19,0-20,0	Lerig silt			85,1%		5A	4	Grå, enstaka moränbitar
19W006								
2,0-3,0	Finsandig silt							Grå


1) Jordart enl. SS-EN ISO 14688-1:2002, -2:2004

2) Vattenkvot enl. ISO 17892-1:2014

3) Konflytgräns enl. SIS-CEN ISO TS 17892-12:2007

4) Finjord <0,063mm enl. SS-EN 933-1:2012

5) Organisk halt kolorimeter enl. SS 027107

 Storgatan 63, 903 30 UMEÅ. Tel: 010-722 50 00		LABORATORIEUNDERSÖKNING Projektnamn Geoteknisk utredning Backen 6:1						
Provdatum	Provtagningsredskap	Provtagare		Labdatum		Sign.	Uppdragsnummer	
2019-06-18	SKR	PG		2019-06-26		JA/AL	10287782	
Sektion/ borrhål Djup/nivå	Okulär jordartsbenämning ¹⁾	Vatten kvot w ²⁾ (%)	Flyt gräns w _L ³⁾ (%)	Fin- jord halt ⁴⁾ (%)	Org. halt ⁵⁾ (%)	Anl.AMA 13		Anmärkningar
						Mtrl typ	Tjälf klass	
19W007								
0,0-1,0	Sandig silt			58,7%		5A	4	Brungrå, rottrådar
19W009								
2,0-3,0	Något sulfidhaltig något grusig finsandig silt							Mörkgrå
6,0-7,0	Något grusig sulfidhaltig finsandig silt							Gråsvart
19W012								
2,0-3,0	Grusig sand							Brun, runda gruskorn, ingen finjord, torr
19W013								
0,1-1,0	Sand			8,8%		2	1	Brun
19W014								
1,0-2,0	Finsandig silt							Brun, rostfläckar


1) Jordart enl. SS-EN ISO 14688-1:2002, -2:2004

2) Vattenkvot enl. ISO 17892-1:2014

3) Konflytgräns enl. SIS-CEN ISO TS 17892-12:2007

4) Finjord <0,063mm enl. SS-EN 933-1:2012

5) Organisk halt kolorimeter enl. SS 027107

 Storgatan 63, 903 30 UMEÅ. Tel: 010-722 50 00		LABORATORIEUNDERSÖKNING Projektnamn Geoteknisk utredning Backen 6:1						
Provdatum	Provtagningsredskap	Provtagare		Labdatum		Sign.	Uppdragsnummer	
2019-06-18	SKR	PG		2019-06-26		JA/AL	10287782	
Sektion/ borrhål Djup/nivå	Okulär jordartsbenämning ¹⁾	Vatten kvot w ²⁾ (%)	Flyt gräns w _L ³⁾ (%)	Fin- jord halt ⁴⁾ (%)	Org. halt ⁵⁾ (%)	Anl.AMA 13		Anmärkningar
						Mtrl typ	Tjälf klass	
19W016								
3,0-4,0	Grusig sand med sandig siltklumpar							Brungrå, dåligt prov, ser ut som två skikt blandats
19W017								
1,0-2,0	Sandig siltigt grus							Brungrå, moränliknande
19W019								
2,0-3,0	Något sulfidhaltig sandig silt			79,7%		5A	4	Mörkgrå

1) Jordart enl. SS-EN ISO 14688-1:2002, -2:2004

2) Vattenkvot enl. ISO 17892-1:2014

3) Konflytgräns enl. SIS-CEN ISO TS 17892-12:2007

4) Finjord <0,063mm enl. SS-EN 933-1:2012

5) Organisk halt kolorimeter enl. SS 027107



Geolab Umeå

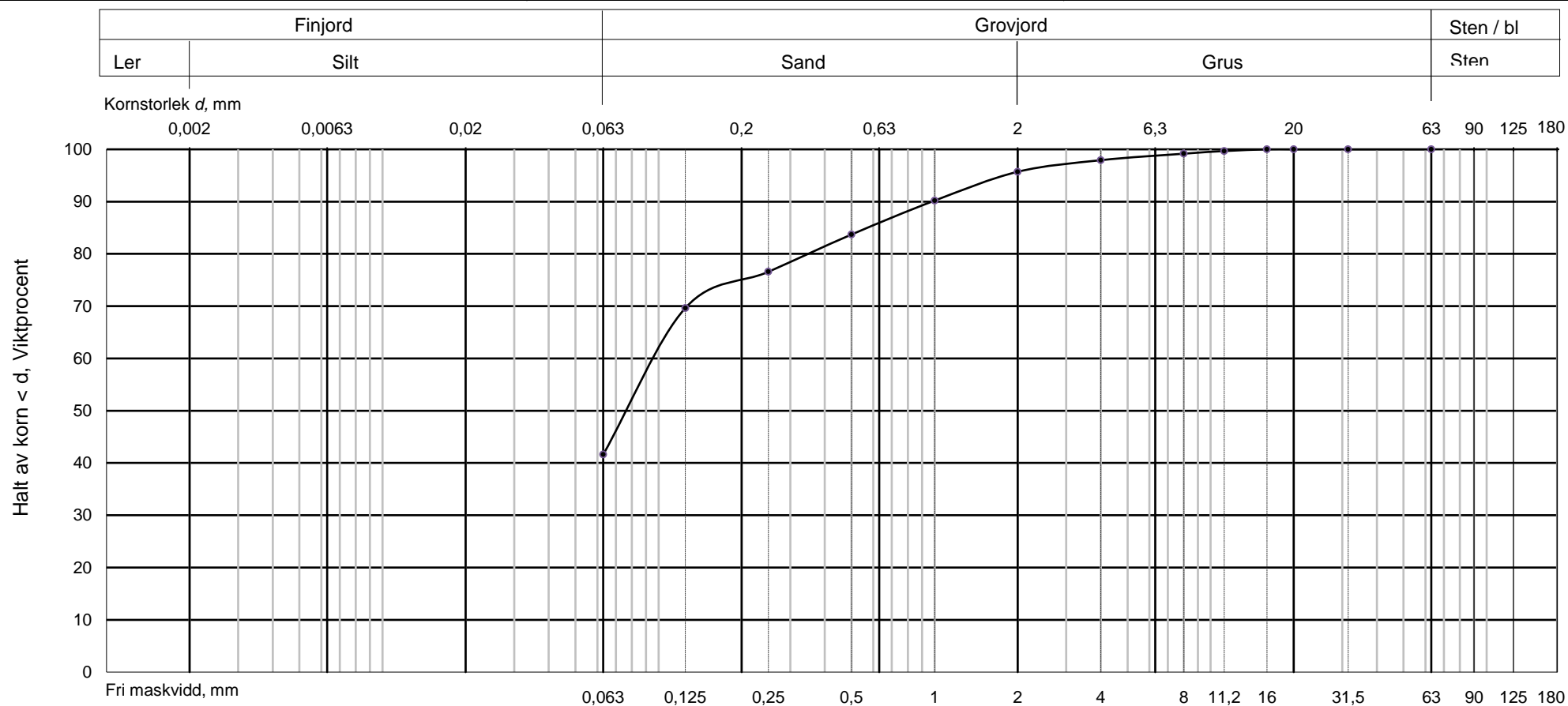
Siktanalys

Grushalt %	4,3 %
Sandhalt %	54,1 %
Finjordshalt %	41,6 %
Jordart	Sandig silt
Tjälfarlighetsklass	4
Materialtyp	5A
Graderingstal d_{60} / d_{10}	-

Projekt

Geoteknisk utredning Backen 6:1

Uppdragsnummer	10287782
Borrhål	19W003
Djup (m)	0,1-1,0
Fältdatum	2019-06-18
Labdatum	2019-07-02
Lab.tekn	A.Lidgren
Prov vikt	837 gr
Anmärkning	





Geolab Umeå

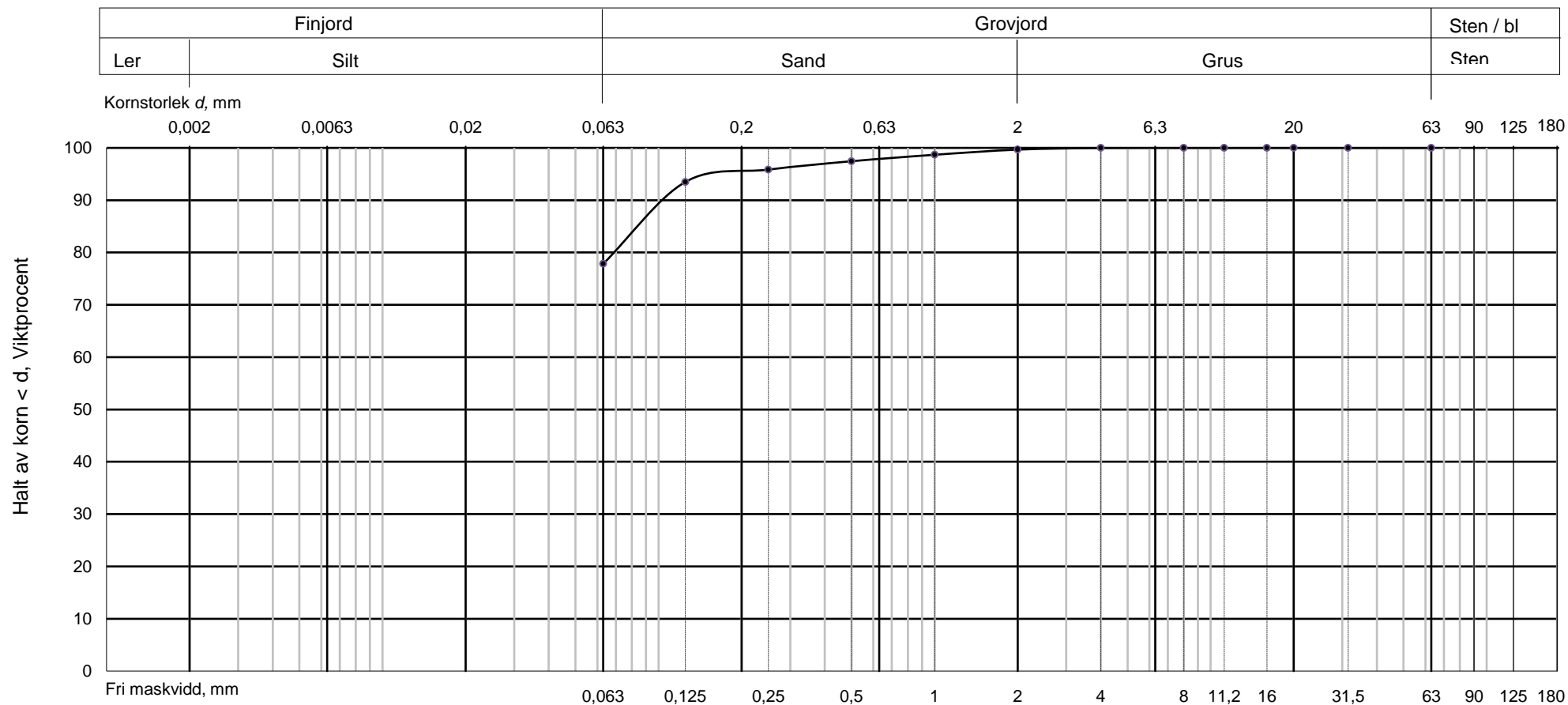
Siktanalys

Grushalt %	0,3 %
Sandhalt %	21,8 %
Finjordshalt %	77,8 %
Jordart	Sandig silt
Tjälfarlighetsklass	4
Materialtyp	5A
Graderingstal d_{60} / d_{10}	-

Projekt

Geoteknisk utredning Backen 6:1

Uppdragsnummer	10287782
Borrhål	19W003
Djup (m)	1,0-2,0
Fältdatum	2019-06-18
Labdatum	2019-07-02
Lab.tekn	A.Lidgren
Prov vikt	971 gr
Anmärkning	





Geolab Umeå

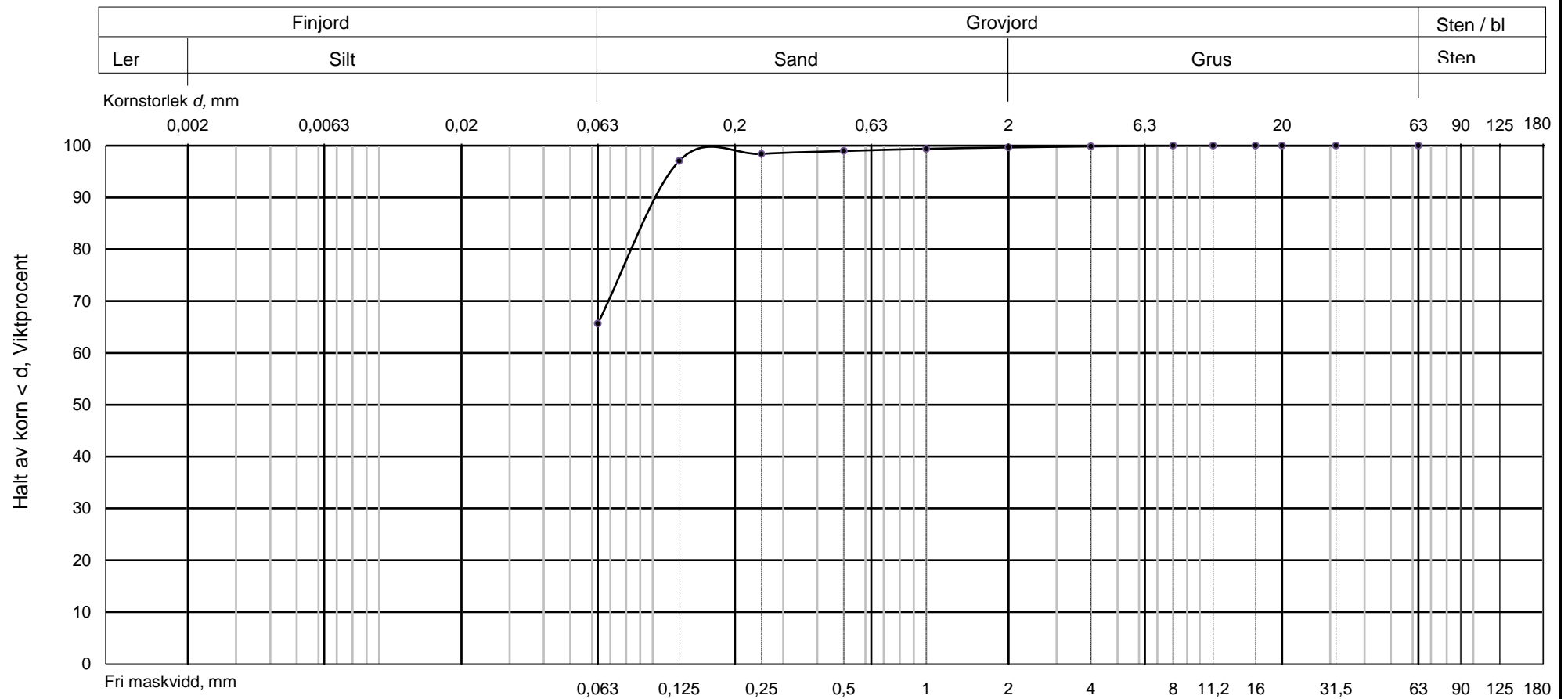
Siktanalys

Grushalt %	0,3 %
Sandhalt %	34,0 %
Finjordshalt %	65,7 %
Jordart	Sandig silt
Tjälfarlighetsklass	4
Materialtyp	5A
Graderingstal d_{60} / d_{10}	-

Projekt

Geoteknisk utredning Backen 6:1

Uppdragsnummer	10287782
Borrhål	19W005
Djup (m)	0,1-1,0
Fältdatum	2019-06-18
Labdatum	2019-07-02
Lab.tekn	A.Lidgren
Prov vikt	1020 gr
Anmärkning	





Geolab Umeå

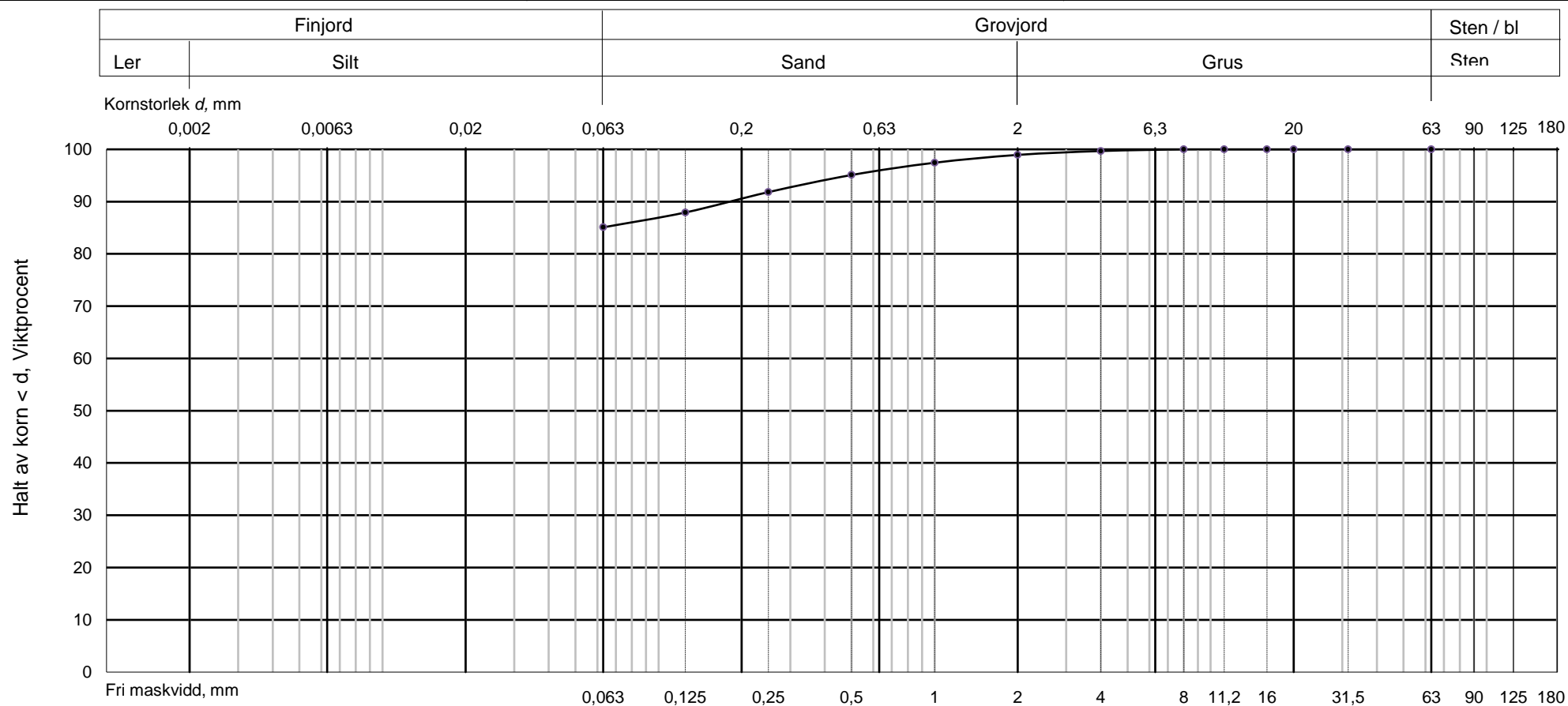
Siktanalys

Grushalt %	1,1 %
Sandhalt %	13,9 %
Finjordshalt %	85,1 %
Jordart	Lerig silt
Tjälfarlighetsklass	4
Materialtyp	5A
Graderingstal d_{60} / d_{10}	-

Projekt

Geoteknisk utredning Backen 6:1

Uppdragsnummer	10287782
Borrhål	19W005
Djup (m)	19,0-20,0
Fältdatum	2019-06-18
Labdatum	2019-07-02
Lab.tekn	A.Lidgren
Prov vikt	792 gr
Anmärkning	





Geolab Umeå

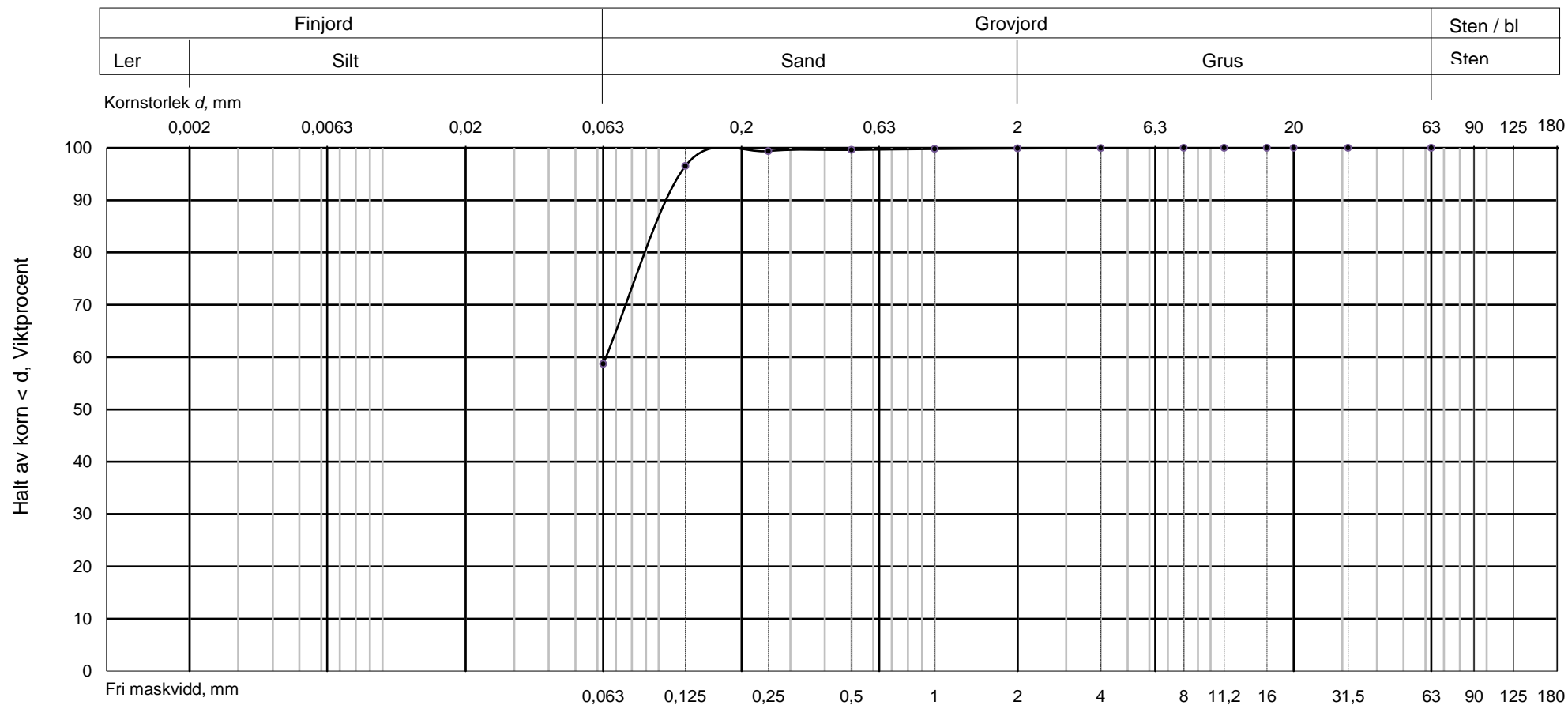
Siktanalys

Grushalt %	0,1 %
Sandhalt %	41,2 %
Finjordshalt %	58,7 %
Jordart	Sandig silt
Tjälfarlighetsklass	4
Materialtyp	5A
Graderingstal d_{60} / d_{10}	-

Projekt

Geoteknisk utredning Backen 6:1

Uppdragsnummer	10287782
Borrhål	19W007
Djup (m)	0,0-1,0
Fältdatum	2019-06-25
Labdatum	2019-07-02
Lab.tekn	A.Lidgren
Prov vikt	848 gr
Anmärkning	Rottrådar





Geolab Umeå

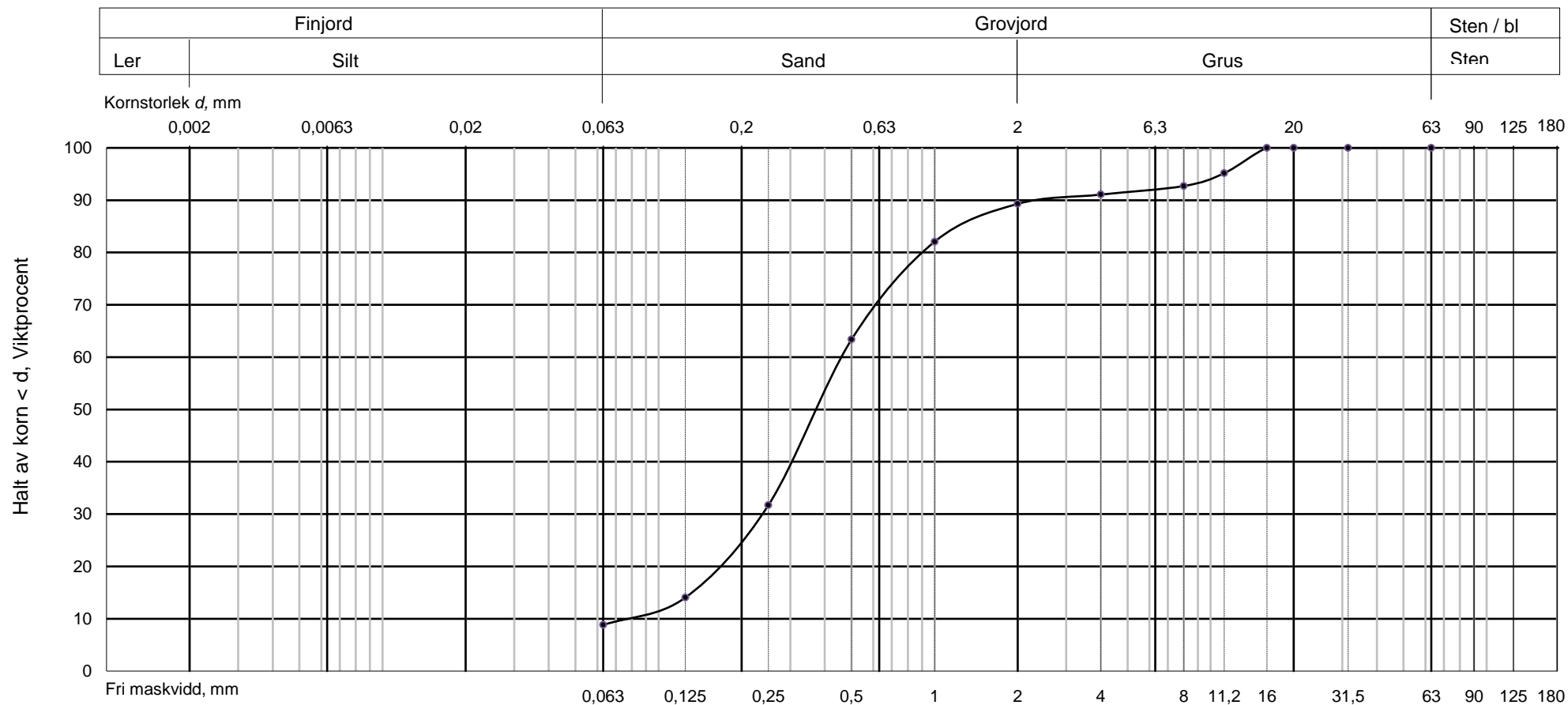
Siktanalys

Grushalt %	10,7 %
Sandhalt %	80,5 %
Finjordshalt %	8,8 %
Jordart	Sand
Tjälfarlighetsklass	1
Materialtyp	2
Graderingstal d_{60} / d_{10}	6

Projekt

Geoteknisk utredning Backen 6:1

Uppdragsnummer	10287782
Borrhål	19W013
Djup (m)	0,1-1,0
Fältdatum	2019-06-26
Labdatum	2019-07-02
Lab.tekn	A.Lidgren
Prov vikt	659 gr
Anmärkning	





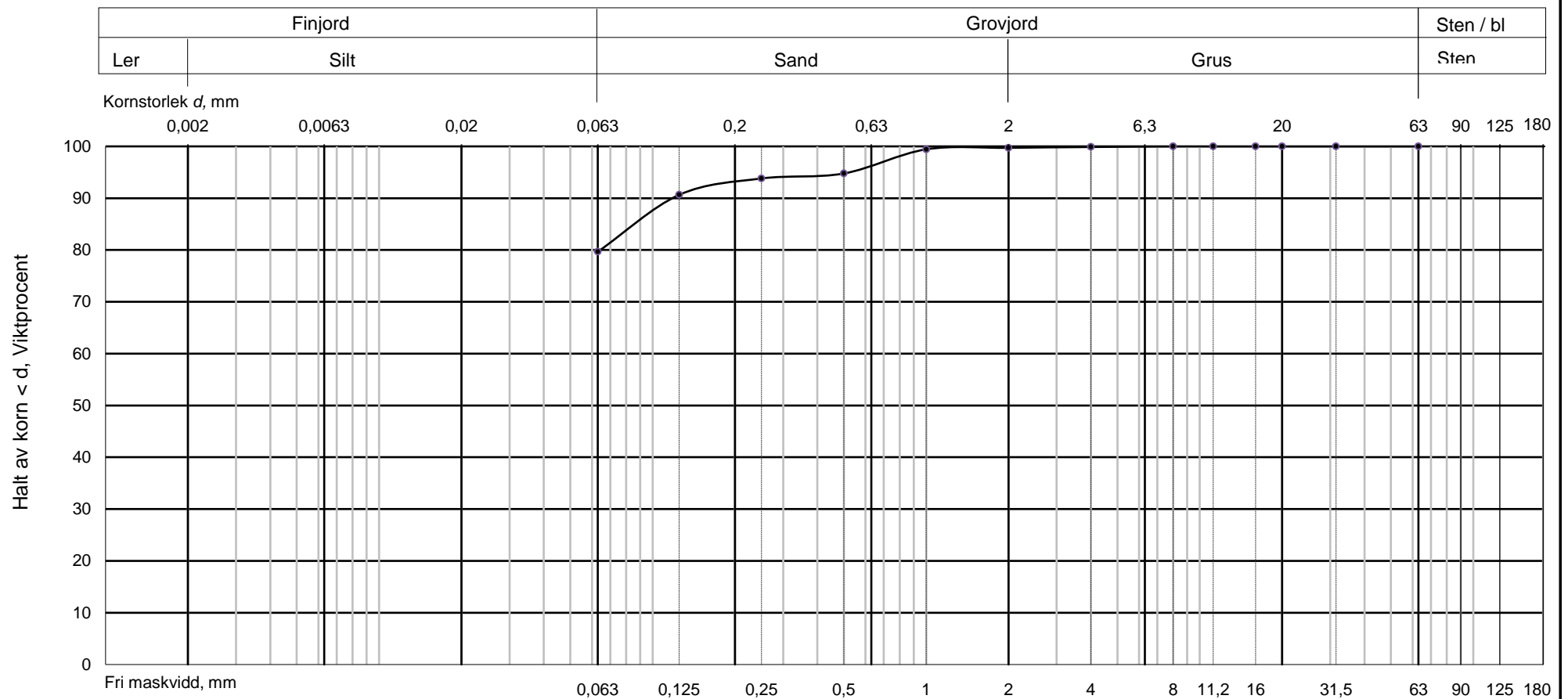
Geolab Umeå

Siktanalys

Grushalt %	0,3 %
Sandhalt %	20,1 %
Finjordshalt %	79,7 %
Jordart	Något sulfidhaltig sandig silt
Tjälfarlighetsklass	4
Materialtyp	5A
Graderingstal d_{60} / d_{10}	-

Projekt

Uppdragsnummer	10287782
Borrhål	19W019
Djup (m)	2,0-3,0
Fältdatum	2019-06-26
Labdatum	2019-07-02
Lab.tekn	A.Lidgren
Prov vikt	323 gr
Anmärkning	



Rapport

Sida 1 (2)



L1920452

1PPYCWYVZ3Z



Ankomstdatum **2019-07-04**
Utfärdad **2019-07-09**

Mitta AB
Eleonor Ringström

Gammelstadsvägen 5D
972 41 Luleå
Sweden

Projekt **AO880026**

Analys: M1C-JM

Er beteckning	19W005					
	11,0-12,0 m					
Provtagare	PG					
Provtagningsdatum	2019-06-18					
Labnummer	U11622450					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	71.1	2.0	%	1	V	LIAS
Ca	2480	507	mg/kg TS	2	H	ENMU
Fe	17600	3750	mg/kg TS	2	H	ENMU
S	3690	640	mg/kg TS	2	H	ENMU

Er beteckning	19W009					
	2,0-3,0 m					
Provtagare	PG					
Provtagningsdatum	2019-06-18					
Labnummer	U11622451					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	75.5	2.0	%	1	V	LIAS
Ca	1680	353	mg/kg TS	2	H	ENMU
Fe	13100	2820	mg/kg TS	2	H	ENMU
S	1100	191	mg/kg TS	2	H	ENMU

Metod	
1	Analys enligt SS 028113.
2	Ett separat prov har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Upplösning har skett av vått prov i mikrovågsugn med 5 ml konc. HNO ₃ + 0.5 ml H ₂ O ₂ . Elementhalterna har omräknats till torrsubstans. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.

Godkännare	
ENMU	Enrico Muth
LIAS	Linda Åström

Utf ¹	
H	ICP-SFMS
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

DATUM:
2019-08-16

Bilaga 5

KUND:
WSP SVERIGE AB



Mitta AB
Gammelstadsv. 5D
972 41 Luleå
Tel. 0920-604 60
www.mitta.se
Orgnr: 556676-6647

ANALYS AV FÖRSURNINGSPOTENTIAL

GEOTEKNISK UTREDNING BACKEN 6:1

Inledning

Sulfidjord som läggs aerobt ovan grundvattenytan kommer att utsättas för uttorkning varvid torksprickor uppstår. Vid nederbörd kommer vatten att strömma ned i sprickorna och rinna av från jorden. I viss mån kommer nederbörd att infiltreras i underliggande material eller tas upp av den uttorkade jorden. Detta lakförsök är utformat för att efterlikna detta naturliga förlopp och bedöma jordens försurningspotential samt försurningseffekt.

Metod

Lakförsöket utförs enligt MRM:s egen metod som beskrivs i princip i *Råd och rekommendationer för hantering av sulfidjordsmassor* (Pousette 2007). Lakförsöket utförs i två delar. Dels utförs ett anaerobt laksteg på färskt provmaterial för att bedöma in-situ-förhållanden och dels utförs aerob lakning i flera steg (vanligtvis 10 steg). Vid varje laksteg mäts pH och konduktivitet och mellan lakstegen torkas proven i ugn på 105°C.

Bedömningen av lakförsökens resultat utvärderas enligt två modeller, dels en modell som är framtagen av MRM (Tabell 3), och dels enligt en modell som förordas av Trafikverket (Figur 2). Dessa två bedömningsmodeller visar inte nödvändigtvis på helt samstämmiga slutsatser de beaktar delvis något olika parametrar. I den slutliga bedömningen vägs även andra parametrar in som till exempel organiskt innehåll och pH-kurvans utveckling.

Utöver lakningen bestäms provens vattenkvot och glödningsförlust, proven okulärbedöms och ett torkat delprov skickas till ett ackrediterat laboratorium för analys av järn och svavelinnehåll.

Allmän karaktärisering

Proven har undersökts för att bedöma dess försurningspotential och försurningseffekt. Proven har okulärt bedömts som sulfidjordshaltig silt och något sulfidjordshaltig silt, se Tabell 1.

Tabell 1: Vattenkvot och glödningsförlust i undersökt material.

Prov	Benämning	Vattenkvot %	Glödningsförlust %
19W005 4,0-5,0 m	suSi	42,7	3,51
19W019 2,0-3,0 m	(su)Si	31,5	2,86

Proven har analyserats på sitt innehåll av Fe och S (Tabell 2).

Tabell 2: Järn, svavel, Fe/S-kvot samt pH.

Prov	Fe (mg/kg TS)	S (mg/kg TS)	Fe/S	pH _{anaerob}
19W005 4,0-5,0 m	16900	2060	8,2	6,01
19W019 2,0-3,0 m	12300	2490	4,9	4,8

Proven har ett järninnehåll på ca 1,7 % och 1,2 % samt ett svavelinnehåll på ca 0,2 %. En låg Fe/S-kvot (under ca 3) är en första indikation på att mycket hög försurningspotential föreligger, medan höga värden (över ca 60) tyder på en låg försurningspotential. Även det totala innehållet av svavel (eg. järnsulfid) styr försurningspotentialen. Vid anaerob lakning av sulfidjord som inte är syrepåverkad ligger pH-värdet normalt mellan 6,5 och drygt 8. Proven har pH-värden som indikerar att försurningsprocessen har påbörjats.

Försöksresultat och bedömning

I Tabell 3 nedan redovisas resultat enligt en av modellerna för försurningsbedömning.

Tabell 3: Förenklad bedömningsmodell för försurning.

Sektion	Djup	Klassificering	Fe, mg/kg	S, mg/kg	Fe/S	pH, anaerob	pH laksteg 4	pH, min	Försurn. kort sikt	Försurn. lång sikt
19W005	4,0-5,0 m	suSi	16900	2060	8,2	6,0	4,0	4,0	hög	hög
19W019	2,0-3,0 m	(su)Si	12300	2490	4,9	4,8	3,7	3,6	hög	hög

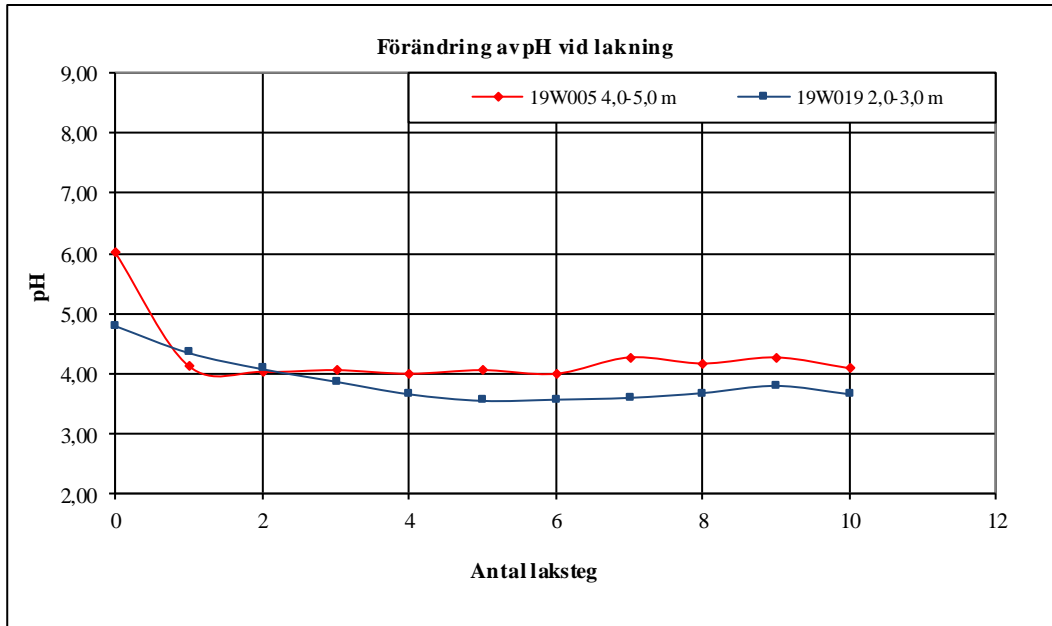
S	Fe/S
>10000	<3
5000-10000	?
600-5000	?
<600	>60

pH
<3
3-4
4-5
>5

Försurn. kort sikt	Försurn. lång sikt
mycket hög	mycket hög
hög	hög
måttlig	måttlig
låg	låg

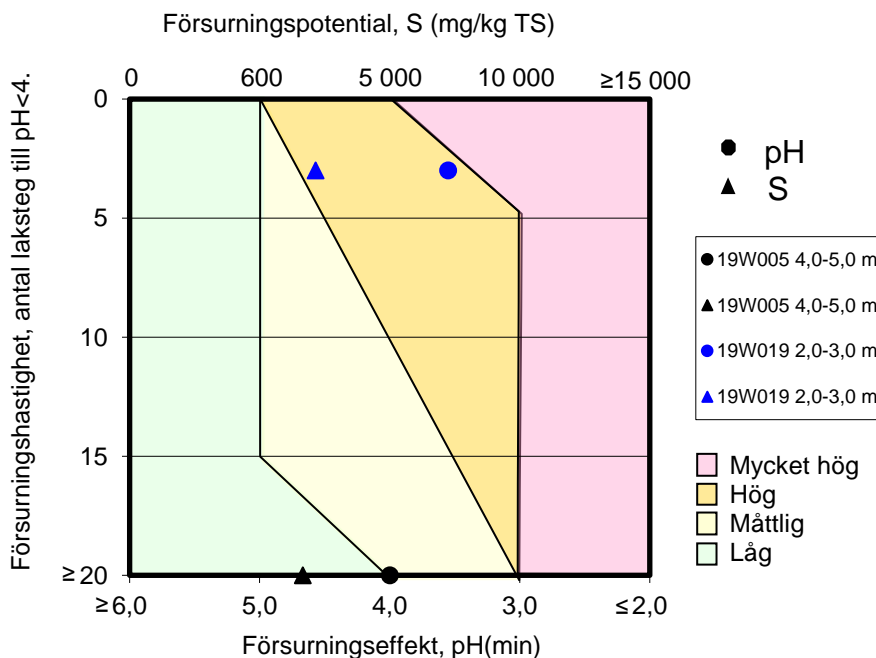
I den europeiska lakningsstandarderna för karaktärisering av avfall motsvaras *mycket lång tid* av ett L/S-förhållande på 10. Detta lakningsförsök ger upphov till ett L/S-förhållande på omkring 15-20 på kort tid genom att materialet är finfördelat och kontakten kan ske mellan vattenvolymen och hela jordprovet. Mycket tyder dock på att L/S-kvoten inte är styrande för försurningsförloppet och att antalet laksteg istället är avgörande.

I Figur 1 redovisas uppmätta pH-värden för 10 aeroba laksteg. I vanliga fall sjunker pH-värdet markant med varje laksteg, oftast från ett pH-värde av 7-8. pH-värdet i prov 19W005 sjunker snabbt efter det första anaeroba laksteget och ligger sedan stabilt vid pH-värde 4, prov 19W019 sjunker efter det första anaeroba laksteget och sjunker sedan stabilt under hela lakprocessen.



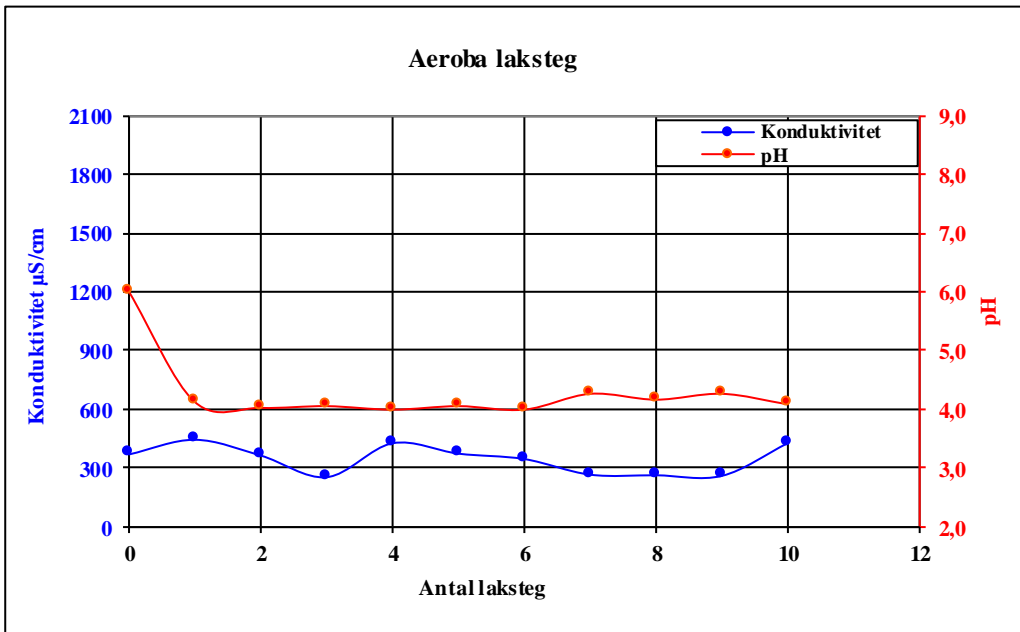
Figur 1: pH-ändring vid lakning i totalt 10 aeroba steg för 19W005 och 19W019.

I Figur 2 nedan redovisas i diagramform en annan modell att bedöma försurningsrisken som förordas av Trafikverket. Genom att i detta lakförsök använda båda modellerna fås en bredare bedömningsgrund. Varje prov representeras av två punkter, totalsvavelhalten (försurningspotentialen) och pH_{min} (försurningseffekten). Prover som under lakningen inte når ned till pH 4 har generellt en måttlig eller låg försurningseffekt på kort sikt. Ett prov som i lakförsöket snabbt uppnår ett pH-värde under 4 kommer således att hamna högt i figuren, medan ett prov som inte når pH 4 hamnar längst ned.

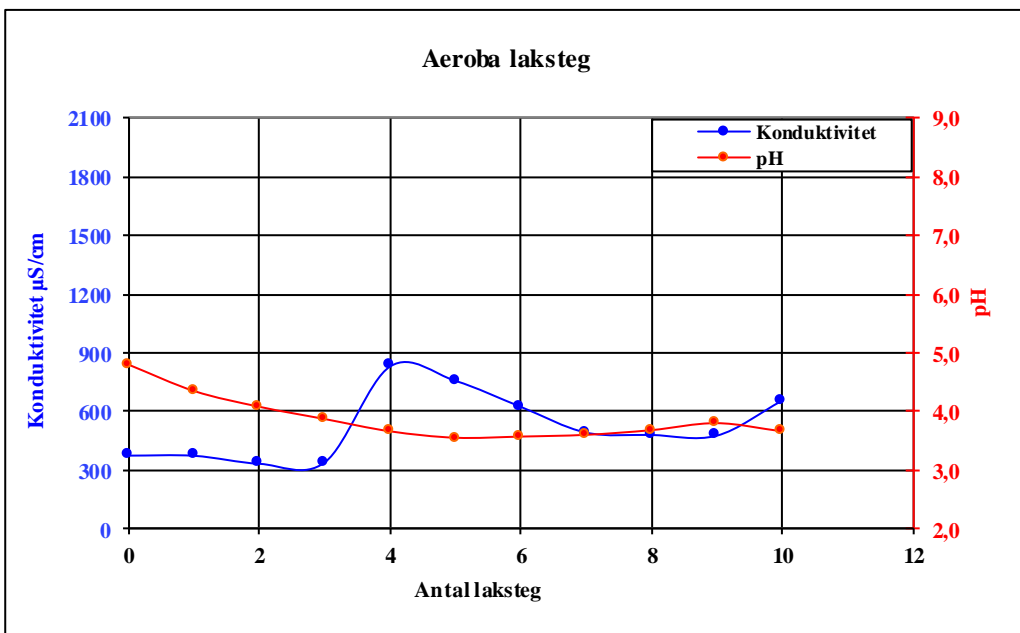


Figur 2: Bedömningsmall för försurningsegenskaper.

I Figur 3 och 4 redovisas pH och konduktivitet för de aeroba lakstegen.



Figur 3: Sammanställning av lakförsök utfört på 19W005 4,0-5,0 m.



Figur 4: Sammanställning av lakförsök utfört på 19W019 2,0-3,0 m.

Sammanfattad bedömning

19W005 4,0-5,0 m

Provet bedöms enligt bedömning ett (Tabell 3) ha en hög risk för försurning på kort sikt och en hög risk för försurning på lång sikt. Bedömning enligt Trafikverkets modell (Figur 2) indikerar att provet har en låg försurningspotential och en måttlig försurningseffekt. Försurningsprocessen bedöms ha startat i provet enligt det anaeroba pH:et.

19W019 2,0-3,0 m

Provet bedöms enligt bedömning ett (Tabell 3) ha en hög risk för försurning på kort sikt och en hög risk för försurning på lång sikt. Bedömning enligt Trafikverkets modell (Figur 2) indikerar att provet har en hög försurningspotential och en hög försurningseffekt. Försurningsprocessen bedöms ha startat i provet enligt det anaeroba pH:et.

Luleå, 2019-08-16
Mitta AB

Huda Almukhtar

Citerade publikationer

Pousette, K. (2007). *Råd och rekommendationer för hantering av sulfidjordsmassor*.
Luleå: Luleå tekniska universitet.

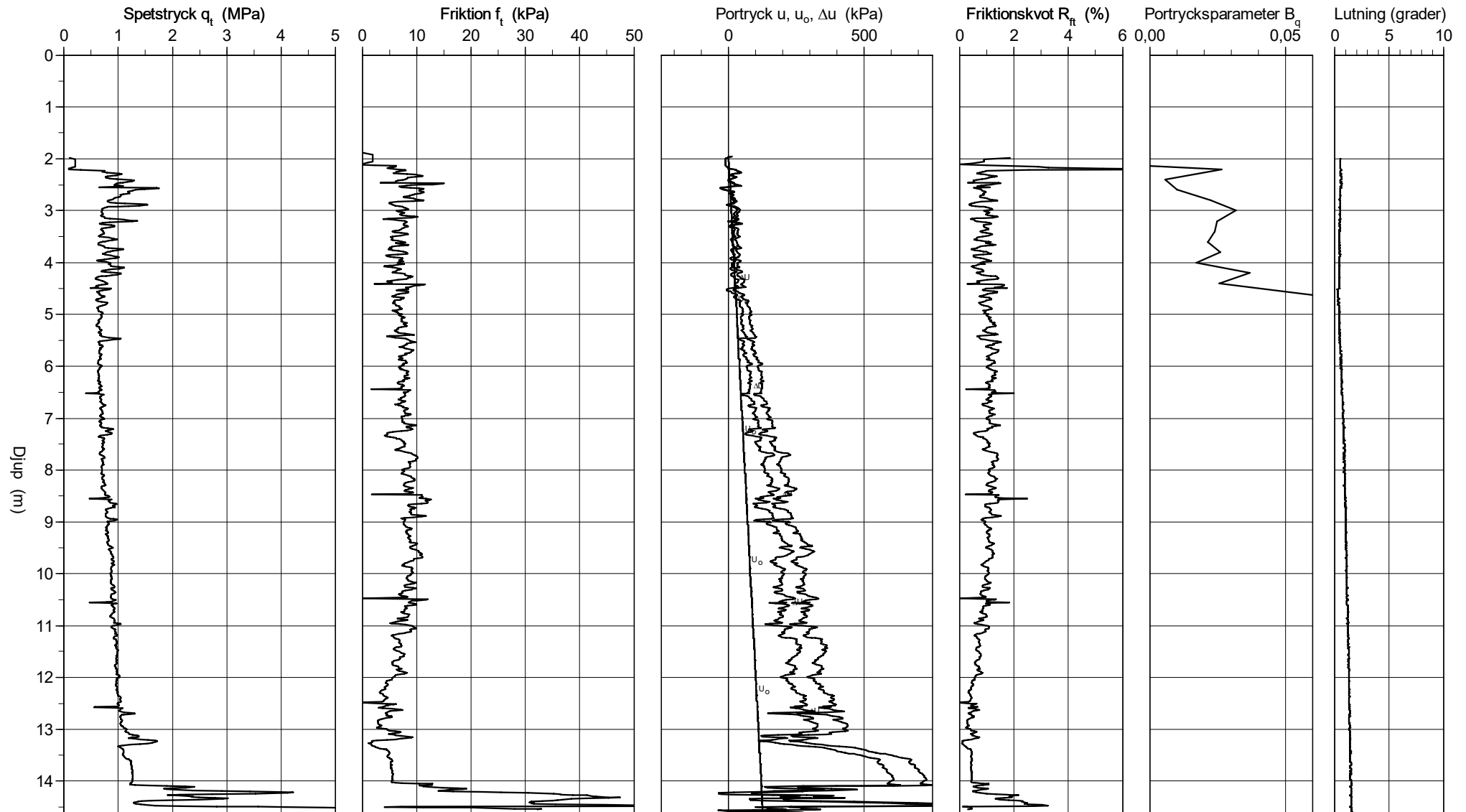
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 2,00 m
 Start djup 2,00 m
 Stopp djup 14,66 m
 Grundvattennivå 2,00 m

Referens my
 Nivå vid referens 32,96 m
 Förborrat material siSa
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 51308

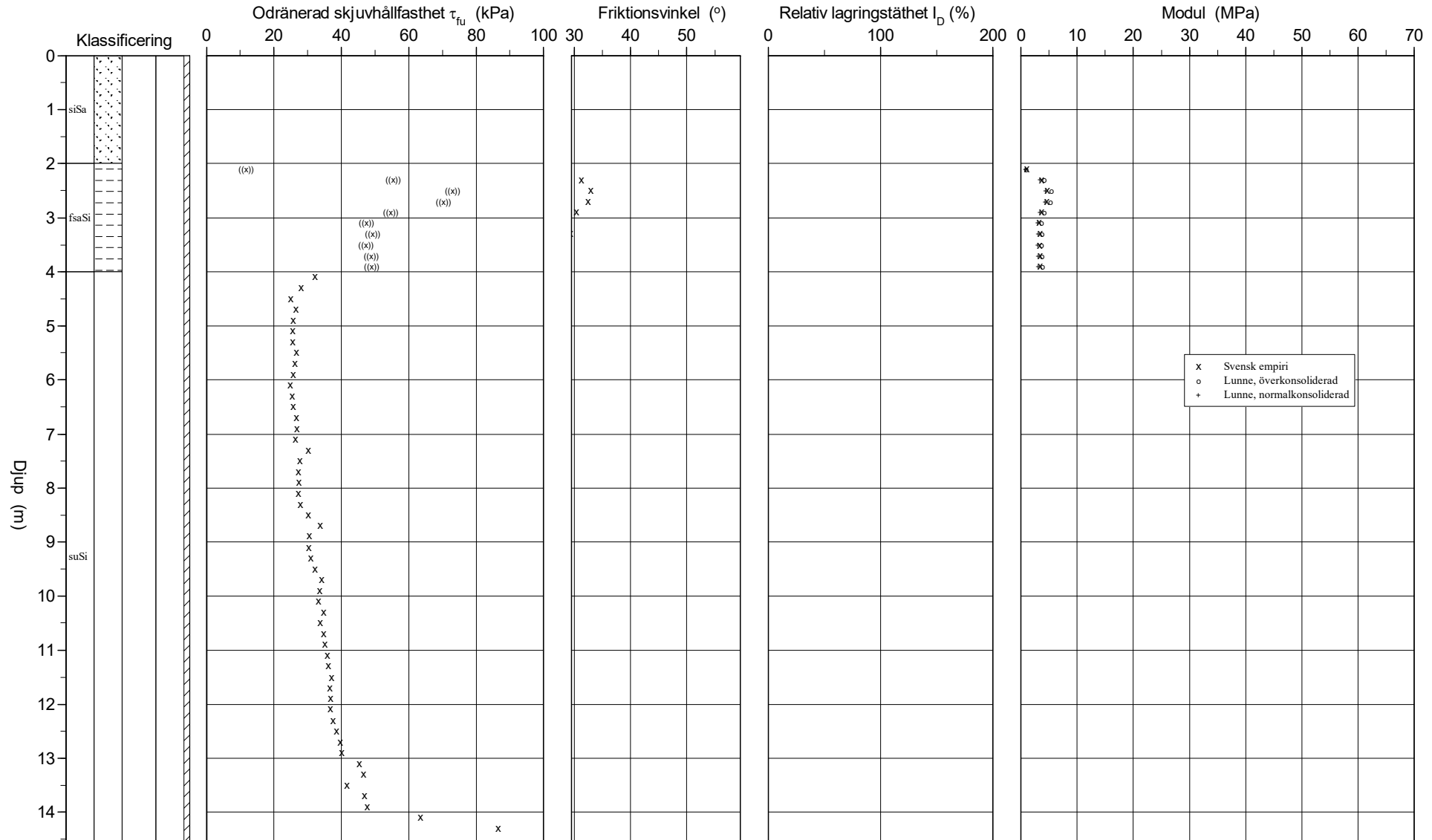
Projekt Backen 6:1
 Projekt nr 10287782
 Plats Backen 6.1 Umeå
 Borrhål 19w006
 Datum 20190618



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 2,00 m Utvärderare L Berge
 Nivå vid referens 32,96 m Förbörat material siSa Datum för utvärdering 20190905
 Grundvattenyta 2,00 m Utrustning
 Startdjup 2,00 m Geometri Normal

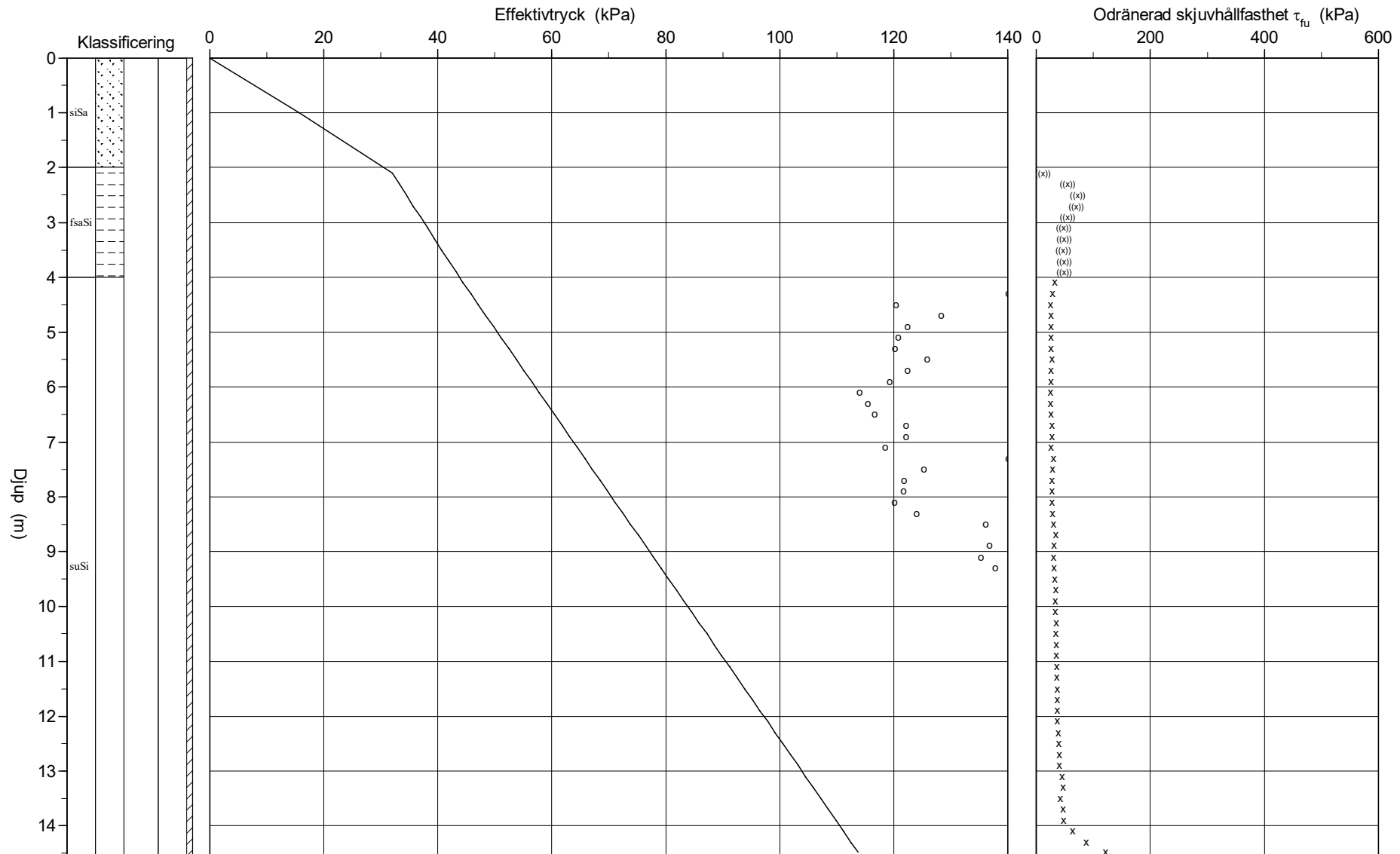
Projekt Backen 6:1
 Projekt nr 10287782
 Plats Backen 6.1 Umeå
 Borrhål 19w006
 Datum 20190618



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 2,00 m Utvärderare L Berge
 Nivå vid referens 32,96 m Förborrat material siSa Datum för utvärdering 20190905
 Grundvattenyta 2,00 m Utrustning
 Startdjup 2,00 m Geometri Normal

Projekt Backen 6:1
 Projekt nr 10287782
 Plats Backen 6.1 Umeå
 Borrhål 19w006
 Datum 20190618



C P T - sondering

Projekt Backen 6:1 10287782		Plats Backen 6.1 Umeå Borrhål 19w006 Datum 20190618																												
Förbörningsdjup	2,00 m	Förbörat material	siSa																											
Startdjup	2,00 m	Geometri	Normal																											
Stoppdjup	14,66 m	Vätska i filter																												
Grundvattenyta	2,00 m	Operatör	Pontus Granlund																											
Referens	my	Utrustning																												
Nivå vid referens	32,96 m	<input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																												
Kalibreringsdata Spets 51308 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 20190220 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,700 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,006 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Portryck</th><th>Friktion</th><th>Spetstryck</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr> <tr> <td>Efter</td><td>14,40</td><td>-0,50</td><td>0,04</td></tr> <tr> <td>Diff</td><td>14,40</td><td>-0,50</td><td>0,04</td></tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	14,40	-0,50	0,04	Diff	14,40	-0,50	0,04											
	Portryck	Friktion	Spetstryck																											
Före	0,00	0,00	0,00																											
Efter	14,40	-0,50	0,04																											
Diff	14,40	-0,50	0,04																											
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th><th>Friktion</th><th>Spetstryck</th></tr> <tr> <th>Område Faktor</th><th>Område Faktor</th><th>Område Faktor</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass																			
Portryck	Friktion	Spetstryck																												
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																												
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																														
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th><th>Portryck (kPa)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,00</td><td>0,00</td></tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2,00	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td></tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th><th>Densitet</th><th rowspan="2">Flytgräns</th><th rowspan="2">Jordart</th></tr> <tr> <th>Från</th><th>Till</th><th>(ton/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td><td>2,00</td><td>1,60</td><td rowspan="3">0,36</td><td>siSa</td></tr> <tr> <td>2,00</td><td>4,00</td><td>1,65</td><td>fsaSi</td></tr> <tr> <td>4,00</td><td>15,00</td><td>1,70</td><td>suSi</td></tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	2,00	1,60	0,36	siSa	2,00	4,00	1,65	fsaSi	4,00	15,00	1,70	suSi
Djup (m)	Portryck (kPa)																													
2,00	0,00																													
Djup (m)																														
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																										
Från	Till	(ton/m ³)																												
0,00	2,00	1,60	0,36	siSa																										
2,00	4,00	1,65		fsaSi																										
4,00	15,00	1,70		suSi																										
Anmärkning 																														

C P T - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Backen 6:1 10287782				Plats Backen 6.1 Umeå Borrhål 19w006 Datum 20190618										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	2,00	siSa	1,60				15,7	15,7						
2,00	2,20	fsaSi	1,65	0,36	((11,9))	(21,0)	33,0	32,0				1,0	1,0	0,8
2,20	2,40	fsaSi	1,65	0,36	((55,3))	(31,3)	36,2	33,2				3,6	4,2	3,4
2,40	2,60	fsaSi	1,65	0,36	((73,0))	(32,9)	39,5	34,5				4,7	5,5	4,4
2,60	2,80	fsaSi	1,65	0,36	((70,4))	(32,5)	42,7	35,7				4,6	5,3	4,3
2,80	3,00	fsaSi	1,65	0,36	((54,6))	(30,5)	46,0	37,0				3,6	4,2	3,4
3,00	3,20	fsaSi	1,65	0,36	((47,5))		49,2	38,2				3,2	3,7	3,0
3,20	3,40	fsaSi	1,65	0,36	((49,3))	(29,4)	52,4	39,4				3,4	3,8	3,1
3,40	3,60	fsaSi	1,65	0,36	((47,3))	(28,9)	55,7	40,7				3,3	3,7	3,0
3,60	3,80	fsaSi	1,65	0,36	((48,9))	(28,9)	58,9	41,9				3,4	3,8	3,1
3,80	4,00	fsaSi	1,65	0,36	((48,9))	(28,7)	62,1	43,1				3,4	3,9	3,1
4,00	4,20	suSi	1,70		32,1		65,4	44,4	167,1	3,76				
4,20	4,40	suSi	1,70		28,0		68,8	45,8	140,1	3,06				
4,40	4,60	suSi	1,70		25,0		72,1	47,1	120,4	2,56				
4,60	4,80	suSi	1,70		26,4		75,4	48,4	128,3	2,65				
4,80	5,00	suSi	1,70		25,6		78,8	49,8	122,4	2,46				
5,00	5,20	suSi	1,70		25,5		82,1	51,1	120,8	2,36				
5,20	5,40	suSi	1,70		25,5		85,4	52,4	120,2	2,29				
5,40	5,60	suSi	1,70		26,6		88,8	53,8	125,9	2,34				
5,60	5,80	suSi	1,70		26,1		92,1	55,1	122,4	2,22				
5,80	6,00	suSi	1,70		25,7		95,5	56,5	119,3	2,11				
6,00	6,20	suSi	1,70		24,9		98,8	57,8	114,0	1,97				
6,20	6,40	suSi	1,70		25,3		102,1	59,1	115,4	1,95				
6,40	6,60	suSi	1,70		25,6		105,5	60,5	116,7	1,93				
6,60	6,80	suSi	1,70		26,7		108,8	61,8	122,2	1,98				
6,80	7,00	suSi	1,70		26,8		112,1	63,1	122,2	1,94				
7,00	7,20	suSi	1,70		26,3		115,5	64,5	118,5	1,84				
7,20	7,40	suSi	1,70		30,1		118,8	65,8	140,1	2,13				
7,40	7,60	suSi	1,70		27,7		122,1	67,1	125,3	1,87				
7,60	7,80	suSi	1,70		27,2		125,5	68,5	121,8	1,78				
7,80	8,00	suSi	1,70		27,2		128,8	69,8	121,6	1,74				
8,00	8,20	suSi	1,70		27,1		132,1	71,1	120,1	1,69				
8,20	8,40	suSi	1,70		27,9		135,5	72,5	124,0	1,71				
8,40	8,60	suSi	1,70		30,1		138,8	73,8	136,1	1,84				
8,60	8,80	suSi	1,70		33,6		142,1	75,1	155,4	2,07				
8,80	9,00	suSi	1,70		30,5		145,5	76,5	136,7	1,79				
9,00	9,20	suSi	1,70		30,3		148,8	77,8	135,3	1,74				
9,20	9,40	suSi	1,70		30,9		152,2	79,2	137,8	1,74				
9,40	9,60	suSi	1,70		32,2		155,5	80,5	144,9	1,80				
9,60	9,80	suSi	1,70		34,1		158,8	81,8	154,9	1,89				
9,80	10,00	suSi	1,70		33,4		162,2	83,2	150,3	1,81				
10,00	10,20	suSi	1,70		33,2		165,5	84,5	148,3	1,76				
10,20	10,40	suSi	1,70		34,6		168,8	85,8	155,8	1,82				
10,40	10,60	suSi	1,70		33,7		172,2	87,2	150,3	1,72				
10,60	10,80	suSi	1,70		34,6		175,5	88,5	154,4	1,74				
10,80	11,00	suSi	1,70		35,1		178,8	89,8	156,9	1,75				
11,00	11,20	suSi	1,70		35,8		182,2	91,2	160,0	1,75				
11,20	11,40	suSi	1,70		36,2		185,5	92,5	161,7	1,75				
11,40	11,60	suSi	1,70		37,1		188,8	93,8	166,1	1,77				
11,60	11,80	suSi	1,70		36,5		192,2	95,2	162,3	1,71				
11,80	12,00	suSi	1,70		36,8		195,5	96,5	163,3	1,69				
12,00	12,20	suSi	1,70		36,7		198,8	97,8	162,2	1,66				
12,20	12,40	suSi	1,70		37,5		202,2	99,2	166,3	1,68				
12,40	12,60	suSi	1,70		38,5		205,5	100,5	171,0	1,70				
12,60	12,80	suSi	1,70		39,6		208,9	101,9	176,6	1,73				
12,80	13,00	suSi	1,70		40,1		212,2	103,2	178,7	1,73				
13,00	13,20	suSi	1,70		45,4		215,5	104,5	208,1	1,99				
13,20	13,40	suSi	1,70		46,5		218,9	105,9	213,6	2,02				
13,40	13,60	suSi	1,70		41,7		222,2	107,2	185,9	1,73				
13,60	13,80	suSi	1,70		46,8		225,5	108,5	214,2	1,97				
13,80	14,00	suSi	1,70		47,6		228,9	109,9	218,2	1,99				
14,00	14,20	suSi	1,70		63,5		232,2	111,2	312,0	2,81				
14,20	14,40	suSi	1,70		86,5		235,5	112,5	457,2	4,06				
14,40	14,55	suSi	1,70		121,0		238,4	113,7	694,4	6,11				

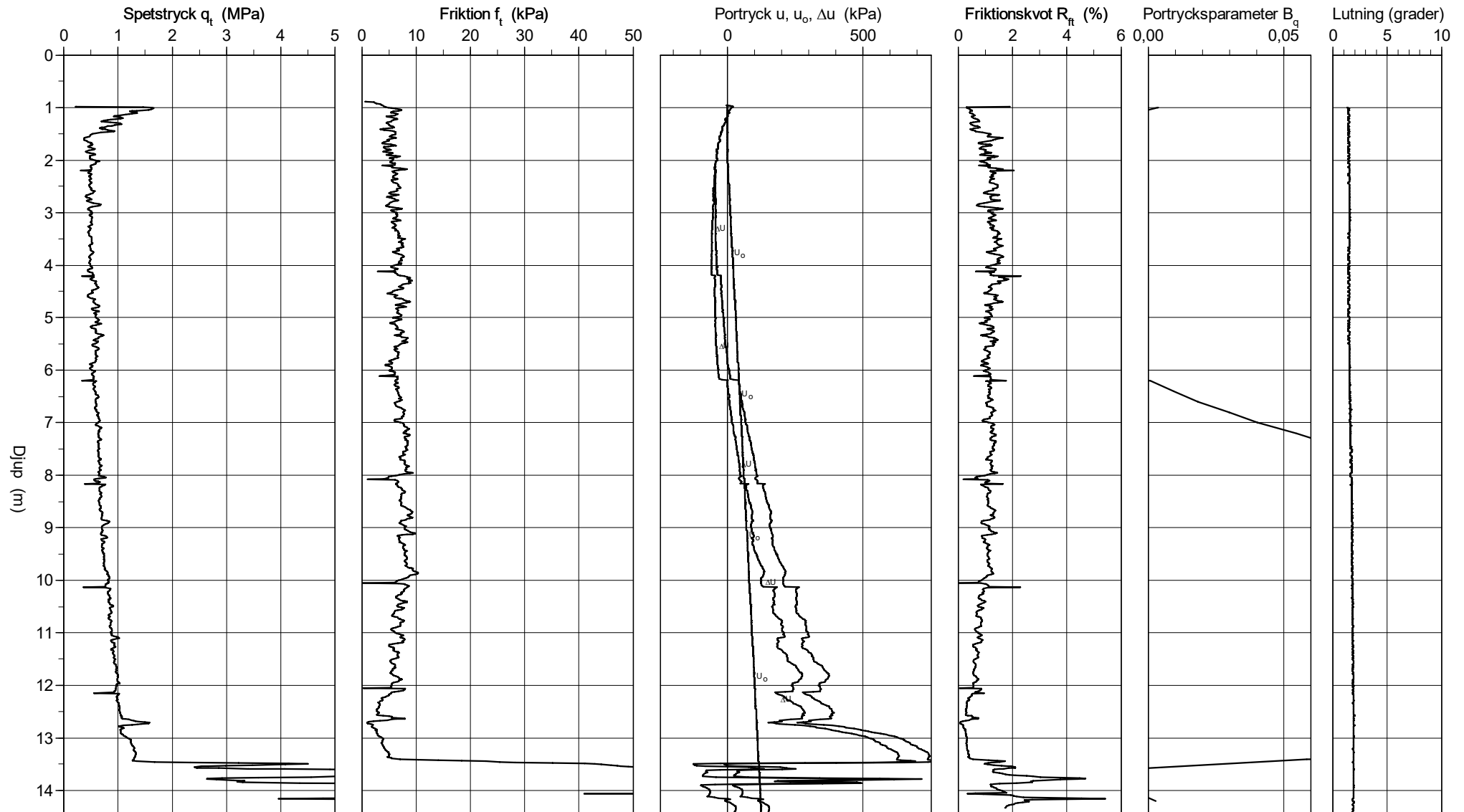
CPT-sondering utförd enligt EN ISO 22476-1

Förborrningsdjup 1,00 m
 Start djup 1,00 m
 Stopp djup 14,45 m
 Grundvattennivå 2,00 m

Referens my
 Nivå vid referens 34,01 m
 Förborrat material siSa
 Geometri Normal

Vätska i filter
 Borrpunktens koord.
 Utrustning
 Sond nr 51308

Projekt Backen 6:1
 Projekt nr 10287782
 Plats Backen 6.1
 Borrhål 19w009
 Datum 20190625

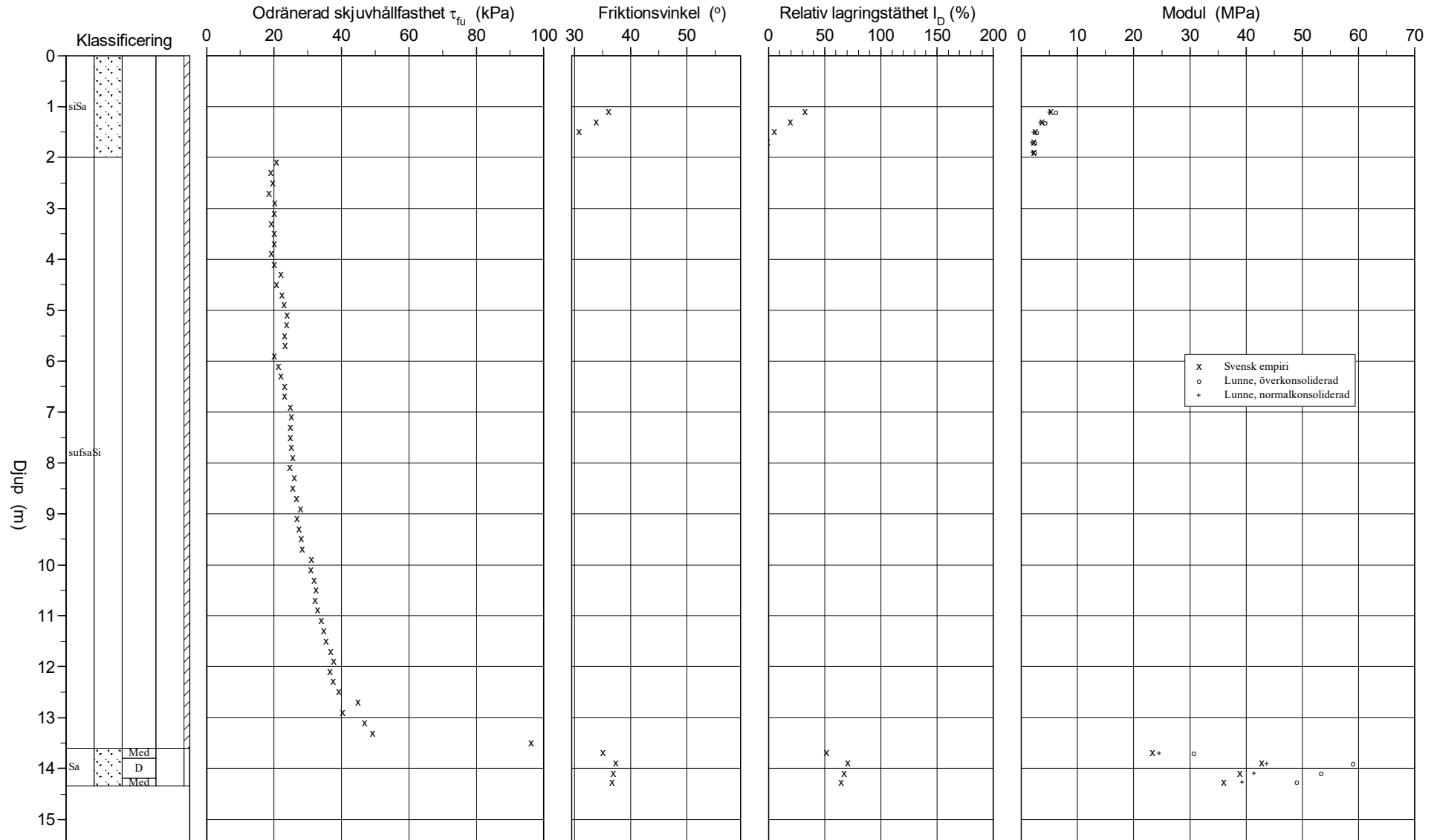


CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förbörningsdjup 1,00 m
 Nivå vid referens 34,01 m Förbortat material siSa
 Grundvattenyta 2,00 m Utrustning
 Startdjup 1,00 m Geometri Normal

Utvärderare L Berge
 Datum för utvärdering 2019-09-06

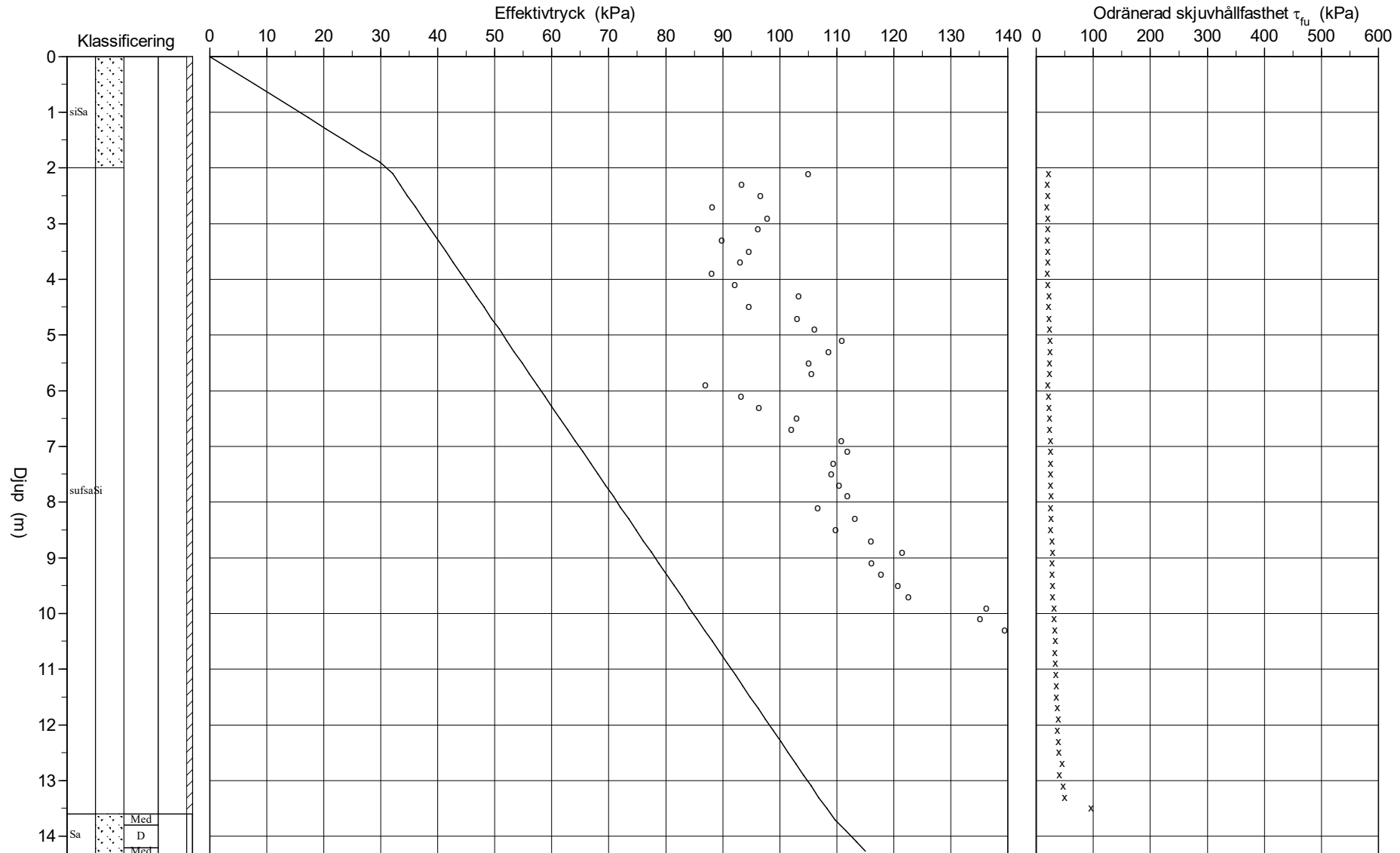
Projekt Backen 6:1
 Projekt nr 10287782
 Plats Backen 6.1
 Borrhål 19w009
 Datum 20190625



CPT-sondering utvärderad enligt SGI Information 15 rev.2007

Referens my Förborrningsdjup 1,00 m Utvärderare L Berge
 Nivå vid referens 34,01 m Förborrat material siSa Datum för utvärdering 2019-09-06
 Grundvattenyta 2,00 m Utrustning
 Startdjup 1,00 m Geometri Normal

Projekt Backen 6:1
 Projekt nr 10287782
 Plats Backen 6.1
 Borrhål 19w009
 Datum 20190625



C P T - sondering

Projekt Backen 6:1 10287782		Plats Backen 6.1 Borrhål 19w009 Datum 20190625																									
Förbörningsdjup 1,00 m Startdjup 1,00 m Stoppdjup 14,45 m Grundvattenyta 2,00 m Referens my Nivå vid referens 34,01 m	Förbörat material siSa Geometri Normal Vätska i filter Operatör Pontus Granlund Utrustning <input checked="" type="checkbox"/> Portryck registrerat vid sondering																										
Kalibreringsdata Spets 51308 Inre friktion O_c 0,0 kPa Datum 20190220 Inre friktion O_f 0,0 kPa Areafaktor a 0,700 Cross talk c_1 0,000 Areafaktor b 0,006 Cross talk c_2 0,000		Nollvärden, kPa <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Före</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Efter</td> <td>-3,60</td> <td>-0,50</td> <td>-0,04</td> </tr> <tr> <td>Diff</td> <td>-3,60</td> <td>-0,50</td> <td>-0,04</td> </tr> </tbody> </table>			Portryck	Friktion	Spetstryck	Före	0,00	0,00	0,00	Efter	-3,60	-0,50	-0,04	Diff	-3,60	-0,50	-0,04								
	Portryck	Friktion	Spetstryck																								
Före	0,00	0,00	0,00																								
Efter	-3,60	-0,50	-0,04																								
Diff	-3,60	-0,50	-0,04																								
Skalfaktorer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Portryck</th> <th>Friktion</th> <th>Spetstryck</th> </tr> <tr> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> <th>Område Faktor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		Portryck	Friktion	Spetstryck	Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor				Korrigerig Portryck (ingen) Friktion (ingen) Spetstryck (ingen) Bedömd sonderingsklass																
Portryck	Friktion	Spetstryck																									
Område Faktor	Område Faktor	Område Faktor																									
<input type="checkbox"/> Använd skalfaktorer vid beräkning																											
Portrycksobservationer <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> <th>Portryck (kPa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)	Portryck (kPa)	2,00	0,00	Skiktgränser <table border="1"> <thead> <tr> <th>Djup (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Djup (m)		Klassificering <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Djup (m)</th> <th>Densitet</th> <th rowspan="2">Flytgräns</th> <th rowspan="2">Jordart</th> </tr> <tr> <th>Från</th> <th>Till</th> <th>(ton/m³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,00</td> <td>2,00</td> <td>1,60</td> <td rowspan="2"> </td> <td>siSa</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>13,50</td> <td>1,70</td> <td>sufsaSi</td> </tr> </tbody> </table>		Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart	Från	Till	(ton/m ³)	0,00	2,00	1,60		siSa	2,00	13,50	1,70	sufsaSi
Djup (m)	Portryck (kPa)																										
2,00	0,00																										
Djup (m)																											
Djup (m)		Densitet	Flytgräns	Jordart																							
Från	Till	(ton/m ³)																									
0,00	2,00	1,60		siSa																							
2,00	13,50	1,70		sufsaSi																							
Anmärkning 																											

CPT - sondering

Sida 1 av 1

Projekt Backen 6:1 10287782				Plats Backen 6.1 Borrhål 19w009 Datum 20190625										
Djup (m)		Klassificering	ρ t/m ³	w_L	τ_{fu} kPa	ϕ °	σ_{vo} kPa	σ'_{vo} kPa	σ'_c kPa	OCR	I_D %	E MPa	M_{OC} MPa	M_{NC} MPa
Från	Till													
0,00	1,00	siSa	1,60				7,8	7,8						
1,00	1,20	siSa	1,60			36,0	17,3	17,3			32,5	5,3	6,2	5,0
1,20	1,40	siSa	1,60			33,9	20,4	20,4			19,2	3,7	4,3	3,4
1,40	1,60	siSa	1,60			30,9	23,5	23,5			5,2	2,5	2,8	2,2
1,60	1,80	siSa	1,60			28,9	26,7	26,7			-0,8	2,2	2,4	1,9
1,80	2,00	siSa	1,60			28,1	29,8	29,8			-2,2	2,2	2,4	2,0
2,00	2,20	sufsaSi	1,70		20,7		33,1	32,1	105,0	3,28				
2,20	2,40	sufsaSi	1,70		19,0		36,4	33,4	93,3	2,79				
2,40	2,60	sufsaSi	1,70		19,7		39,7	34,7	96,6	2,78				
2,60	2,80	sufsaSi	1,70		18,4		43,1	36,1	88,1	2,44				
2,80	3,00	sufsaSi	1,70		20,2		46,4	37,4	97,8	2,61				
3,00	3,20	sufsaSi	1,70		20,1		49,7	38,7	96,2	2,48				
3,20	3,40	sufsaSi	1,70		19,1		53,1	40,1	89,8	2,24				
3,40	3,60	sufsaSi	1,70		20,1		56,4	41,4	94,6	2,28				
3,60	3,80	sufsaSi	1,70		19,9		59,7	42,7	92,9	2,17				
3,80	4,00	sufsaSi	1,70		19,2		63,1	44,1	88,0	2,00				
4,00	4,20	sufsaSi	1,70		20,0		66,4	45,4	92,1	2,03				
4,20	4,40	sufsaSi	1,70		22,1		69,7	46,7	103,3	2,21				
4,40	4,60	sufsaSi	1,70		20,7		73,1	48,1	94,6	1,97				
4,60	4,80	sufsaSi	1,70		22,3		76,4	49,4	103,0	2,08				
4,80	5,00	sufsaSi	1,70		22,9		79,8	50,8	106,1	2,09				
5,00	5,20	sufsaSi	1,70		23,9		83,1	52,1	110,9	2,13				
5,20	5,40	sufsaSi	1,70		23,6		86,4	53,4	108,5	2,03				
5,40	5,60	sufsaSi	1,70		23,1		89,8	54,8	105,1	1,92				
5,60	5,80	sufsaSi	1,70		23,3		93,1	56,1	105,6	1,88				
5,80	6,00	sufsaSi	1,70		20,0		96,4	57,4	86,9	1,51				
6,00	6,20	sufsaSi	1,70		21,3		99,8	58,8	93,2	1,59				
6,20	6,40	sufsaSi	1,70		21,9		103,1	60,1	96,3	1,60				
6,40	6,60	sufsaSi	1,70		23,2		106,4	61,4	102,9	1,67				
6,60	6,80	sufsaSi	1,70		23,2		109,8	62,8	102,0	1,63				
6,80	7,00	sufsaSi	1,70		24,9		113,1	64,1	110,8	1,73				
7,00	7,20	sufsaSi	1,70		25,1		116,4	65,4	111,8	1,71				
7,20	7,40	sufsaSi	1,70		24,8		119,8	66,8	109,4	1,64				
7,40	7,60	sufsaSi	1,70		24,8		123,1	68,1	109,0	1,60				
7,60	7,80	sufsaSi	1,70		25,2		126,5	69,5	110,4	1,59				
7,80	8,00	sufsaSi	1,70		25,5		129,8	70,8	111,8	1,58				
8,00	8,20	sufsaSi	1,70		24,7		133,1	72,1	106,7	1,48				
8,20	8,40	sufsaSi	1,70		26,0		136,5	73,5	113,2	1,54				
8,40	8,60	sufsaSi	1,70		25,4		139,8	74,8	109,8	1,47				
8,60	8,80	sufsaSi	1,70		26,7		143,1	76,1	116,0	1,52				
8,80	9,00	sufsaSi	1,70		27,8		146,5	77,5	121,5	1,57				
9,00	9,20	sufsaSi	1,70		26,9		149,8	78,8	116,1	1,47				
9,20	9,40	sufsaSi	1,70		27,3		153,1	80,1	117,8	1,47				
9,40	9,60	sufsaSi	1,70		27,9		156,5	81,5	120,7	1,48				
9,60	9,80	sufsaSi	1,70		28,4		159,8	82,8	122,6	1,48				
9,80	10,00	sufsaSi	1,70		31,0		163,1	84,1	136,2	1,62				
10,00	10,20	sufsaSi	1,70		30,8		166,5	85,5	135,1	1,58				
10,20	10,40	sufsaSi	1,70		31,7		169,8	86,8	139,4	1,61				
10,40	10,60	sufsaSi	1,70		32,5		173,1	88,1	143,3	1,63				
10,60	10,80	sufsaSi	1,70		32,2		176,5	89,5	141,0	1,58				
10,80	11,00	sufsaSi	1,70		32,8		179,8	90,8	143,5	1,58				
11,00	11,20	sufsaSi	1,70		34,0		183,2	92,2	149,4	1,62				
11,20	11,40	sufsaSi	1,70		34,6		186,5	93,5	152,7	1,63				
11,40	11,60	sufsaSi	1,70		35,4		189,8	94,8	156,1	1,65				
11,60	11,80	sufsaSi	1,70		36,7		193,2	96,2	163,2	1,70				
11,80	12,00	sufsaSi	1,70		37,7		196,5	97,5	168,1	1,72				
12,00	12,20	sufsaSi	1,70		36,6		199,8	98,8	161,1	1,63				
12,20	12,40	sufsaSi	1,70		37,5		203,2	100,2	165,6	1,65				
12,40	12,60	sufsaSi	1,70		39,2		206,5	101,5	174,4	1,72				
12,60	12,80	sufsaSi	1,70		44,8		209,8	102,8	205,3	2,00				
12,80	13,00	sufsaSi	1,70		40,4		213,2	104,2	179,9	1,73				
13,00	13,20	sufsaSi	1,70		46,8		216,5	105,5	215,5	2,04				
13,20	13,40	sufsaSi	1,70		49,2		219,8	106,8	229,1	2,14				
13,40	13,60	sufsaSi	1,70		96,2		223,2	108,2	527,6	4,88				
13,60	13,80	Sa Med	1,90			35,1	226,7	109,7			51,7	23,3	30,7	24,6
13,80	14,00	Sa D	2,00			37,3	230,5	111,5			70,2	42,8	59,1	43,6
14,00	14,20	Sa D	2,00			37,0	234,5	113,5			67,1	38,9	53,4	41,4
14,20	14,33	Sa Med	1,90			36,6	237,7	115,0			64,5	36,0	49,1	39,3