



Beställare: Timrå Invest AB

Uppdrag: Detaljplan för Torsboda 1:2 m.fl.

PM Geoteknik



PM Geoteknik

Dokumentinformation

Uppdrag: Detaljplan för Torsboda 1:2 m.fl.

Datum: 2021-11-25

Uppdragsnummer: 205311

Revidering: 2022-04-07

Beställare: Timrå Invest AB

Beställarens referens: Emil Leander

Uppdragsledare: Fredrik Thellbro

Telefon: 010 505 26 80

Mail: fredrik.thellbro@afry.com

Upprättad av: Hampus Elmehög

Granskad av: Fredrik Thellbro

Revisionshistorik

Rev.	Avser	Datum	Sign.
A	Komplettering med stabilitetsberäkningar	2022-02-11	HE
B	Reviderade stabilitetsberäkningar efter SGIs synpunkter	2022-04-07	HE

PM Geoteknik

Innehållsförteckning

1	Objekt.....	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument	3
5	Befintliga förhållanden	4
5.1	Befintliga byggnader och anläggningar.....	4
5.2	Topografi och ytbeskaffenhet.....	4
5.3	Geotekniska förhållanden	4
5.4	Geotekniska parametrar.....	5
5.5	Hydrogeologiska förhållanden	5
5.6	Bergnivåer	6
5.7	Miljötekniska förhållanden	7
6	Beräkningar.....	7
7	Rekommendationer.....	10
7.1	Grundläggning	10
7.2	Sättningar.....	10
7.3	Stabilitet	10
7.4	Schakt och fyll	11
7.5	Massbalans.....	11
7.6	Miljö	11
7.7	Fortsatt arbete.....	11

Bilagor

Bilaga 1..... Planskiss schakt och fyll

Bilaga 2..... Labbresultat bergprover

Ritningsförteckning

<i>Ritningsnummer</i>	<i>Ritning</i>	<i>Skala</i>	<i>Format</i>
G-10.1-101	Plan	1:3000	A1
G-10.2-101-106	Sektion	1:2000	A1

PM Geoteknik

1 Objekt

På uppdrag av Timrå Invest AB har AFRY utfört geotekniska undersökningar i Torsboda inför kommande detaljplanearbete för området.

I detta projekterings PM beskrivs de geotekniska förhållandena, samt rekommendationer och förslag på geotekniska åtgärder för aktuellt objekt.

Utförda geotekniska undersökningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport (MUR) Geoteknik med tillhörande bilagor och ritningar, daterad 2021-11-25.

2 Syfte

Undersökningarna syftar till att tydliggöra de geotekniska förutsättningarna inom området inför framtagande av detaljplan för industrietableringar inom området.

3 Underlag

- Geologisk besiktning, av Allmänna ingenjörbyrå, daterad 1989-10-09
- Laserscannad höjddata för området
- Fastighetskarta för området
- Naturvärdesinventering, av Skogsstyrelsen, daterad 2021-07-02

4 Styrande dokument

Denna rapport ansluter till SS-EN 1997-1 med tillhörande nationell bilaga.

- TK Geo 13 ver 2.0 (TDOK 2013:0667)
- TR Geo 13 ver 2.0 (TDOK 2013:0668)
- AMA Anläggning 17

PM Geoteknik

5 Befintliga förhållanden

5.1 Befintliga byggnader och anläggningar

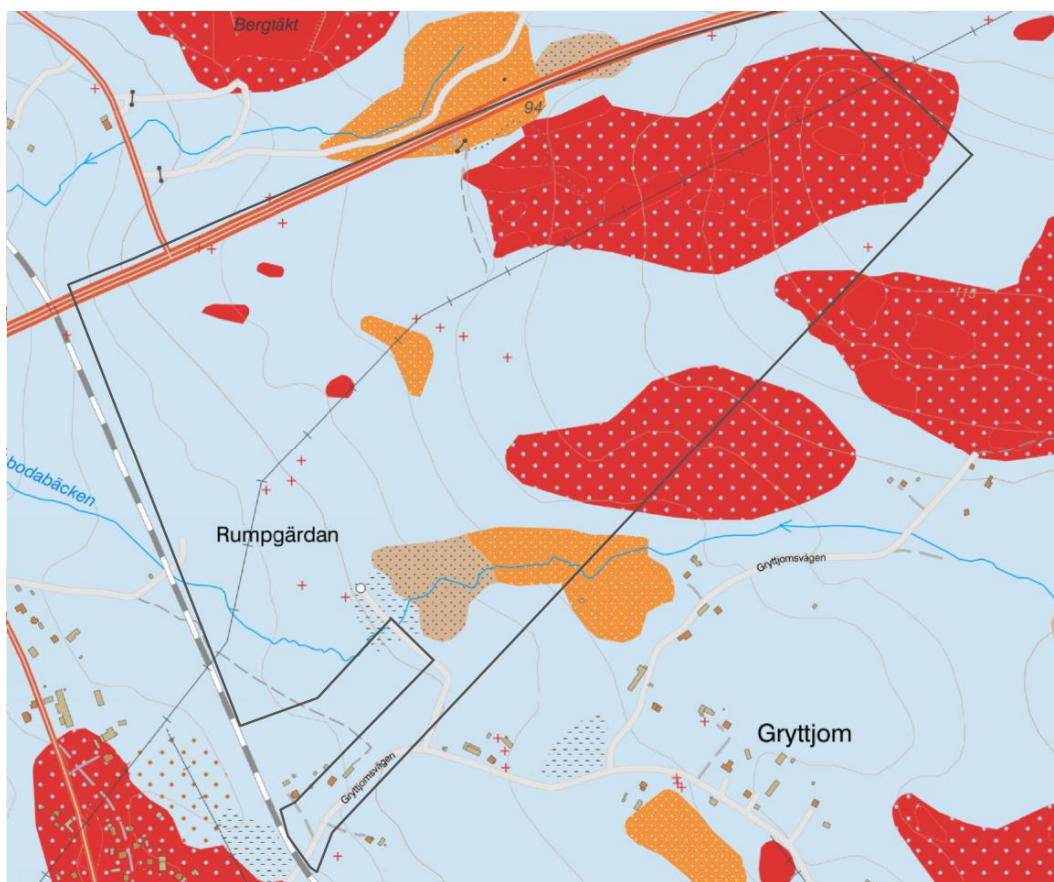
Det undersökta området ligger intill väg E4 och befintlig järnväg. Genom området passerar en kraftledning.

5.2 Topografi och ytbeskaffenhet

Det aktuella området ligger i Torsboda i Timrå kommun, direkt söder om väg E4 och öster om befintlig järnväg. Området är ca 80 ha stort och består idag uteslutande av skogsmark. Marknivån inom området varierar från ca +70 längst i nordväst och sluttar därifrån uppåt mot öster till en maximal nivå +120 i områdets östra delar.

5.3 Geotekniska förhållanden

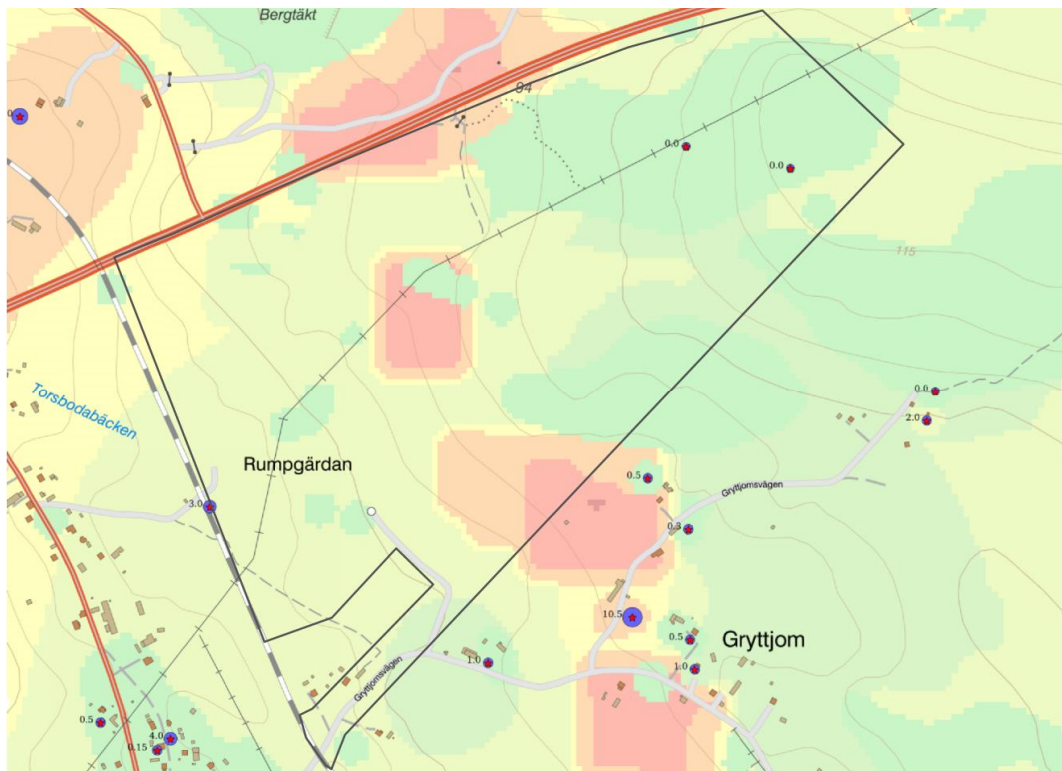
Enligt SGUs jordartskarta, ifrån vilken ett utsnitt visas i Figur 5.1 nedan, så består marken i området huvudsakligen av morän (blått i figuren). I områdets östra delar består marken delvis av berg (rött i figuren) och delvis berg med ett tunt lager av morän (rött med blå prickar i figuren). Mindre områden med sand (orange i figuren) och torv (brunt eller svartstreckat i figuren) förekommer också.



Figur 5.1. Jordartskarta över området från SGU:s webbtjänst. Ungefärligt läge för det undersökta området har markerats med svart i figuren.

PM Geoteknik

Enligt SGUs jorddjupskarta, ifrån vilken ett utsnitt visas i Figur 5.2 nedan, så är jorddjupet inom största delen av området skattat till ca 0-3 m (grönt i figuren). Mindre områden med upp till 20 m jorddjup är skattat i kartan (rött i figuren).



Figur 5.2. Jorddjupskarta över området från SGU:s webbtjänst. Ungefärligt läge för det undersökta området har markerats med svart i figuren.

Utförda undersökningar visar på snarlika förhållanden som jordartskartan redovisar. De undersökningar som utförts i detta skede visar att befintliga jordlager generellt består av tunnare lager av sand och silt över morän (materialtyp 3B). I flera punkter i områdets centrala delar har lager av torv (materialtyp 6B) påträffats. Djupet för dessa varierar från 0 – 1,6 m, men är överlag mindre än 1 m. Området är generellt ganska blockfattigt, såväl i ytan som i befintliga jordlager.

Enligt undersökningarna varierar jorddjupen från ca 1 – 5 m i områdets västra delar, till ca 0 – 1 m i områdets norra delar. Även i de norra delarna av området har dock enstaka punkter med jorddjup på upp till 3 m påträffats. I områdets nordvästra hörn har även en punkt med ett jorddjup på 8 m påträffats. I nära anslutning till denna punkt har dock berg i dagen noterats, varför det stora jorddjupet sannolikt beror på en lokal svacka. I stora delar av området, främst i dess östra delar, har hållar med berg i dagen påträffats.

5.4 Geotekniska parametrar

Inga geotekniska parametrar har utvärderats i detta skede

5.5 Hydrogeologiska förhållanden

Vattennivåer har noterats i 5 st borrhål vid skruvprovtagning, 21AF030, 21AF036, 21AF063, 21AF072 och 21AF073 med ett djup av ca 0,5 – 1 m under markytan. Avlästa nivåer för vattenyta i grundvattenrör har sammanställts i Tabell 5.1 nedan.

PM Geoteknik

Tabell 5.1. Grundvattenmätningar utförda i installerade rör.

Punkt	Datum	Observerad vattenyta i grundvattenrör (nivå)	Observerad vattenyta i grundvattenrör (m under my)
21AF027G	2021-10-28	87,92	0,74
21AF101G	2021-10-28	113,35	1,23
21AF102G	2021-10-28	116,92	1,89
21AF104G	2021-10-28	96,89	1,11

Inom delar av det undersökta området bedöms grundvattenytan vara i nivå med markytan, vilket exempel på visas i Figur 5.3 nedan.

Generellt bedöms grundvattenytan inom området ligga relativt ytligt inom ca 0-1 m under markytan, undantaget lokala höjder och hållar, där grundvattenytan bedöms vara något djupare.



Figur 5.3. Mycket blött område i närheten av undersökningspunkt 21AF033.

5.6 Bergnivåer

Baserat på utförda jord- och bergsonderingar, inmätt berg i dagen, samt SGUs jorddjupskarta har en bergmodell tagits fram över området. Tolkade bergnivåer enligt denna redovisas på sektionsritningar enligt ritningsförteckningen till detta PM. Dessa bergnivåer ska, precis som den bergmodell de är hämtade från, ses med hänsyn till det begränsade indata de är baserade på. Bergmodellen bedöms ge en ungefärlig

PM Geoteknik

uppskattning av de generella bergnivåerna inom området, men ska inte användas för att bedöma exakta bergnivåer i enskilda punkter.

5.7 Miljötekniska förhållanden

Fem stycken samlingsprover har tagits av borrhax ifrån ca 15 m långa borrhål utförda i berghällar. Dessa prover har undersökts avseende deras innehåll av sulfider och metaller. Proverna visar delvis på något förhöjda halter vid en jämförelse med Naturvårdsverkets angivna nivåer för mindre än ringa risk (MRR) samt sulfidinnehåll.

I Tabell 5.2 nedan visas en jämförelse mellan uppmätta värden och gränsvärden. En fullständig sammanställning av labbresultaten bifogas även detta PM i Bilaga 2.

Tabell 5.2. Jämförelse av mätvärden med Naturvårdsverkets angivna nivåer för mindre än ringa risk. Inget gränsvärde för sulfidinnehåll finns framtaget, utan angivet värde avser det värde som erfarenhetsmässigt brukar användas som gränsvärde.

Ämne	Enhet	Nivåer för mindre än ringa risk	21AF100	21AF101	21AF102	21AF103	21AF104
As (Arsenik)	ppm	10	1,2	0,8	3,7	3,4	2,1
Cd (Kadmium)	ppm	0,2	0,13	0,16	0,18	0,19	0,18
Cr (Krom)	ppm	40	122	95	45	60	53
Cu (Koppar)	ppm	40	38,9	20,5	9,2	7,6	28,6
Ni (Nickel)	ppm	35	52,9	37,6	21,1	18,1	30,2
Pb (Bly)	ppm	20	19	19,3	19,4	23,1	16,9
Zn(Zink)	ppm	120	84	78	44	80	83
Sulfid	%	0,1%	0,15	0,1	0,04	0,07	0,26

6 Beräkningar

Stabilitetsberäkningar är utförda för den blivande slänten emot järnvägen samt emot väg E4. Dessa beräkningar är utförda i datorprogrammet GeoStudio 2019 Slope/W version 10.0.2.18035 med analystypen Morgenstern-Price.

För beräkningarna har det antagits att slänten tar sin början i fastighetsgränsen och utförs med en lutning 1:1,5 eller 1:2 till nivån +90. Detta motsvarar en ca 22 m hög slänt emot järnvägen och ca 15 m emot väg E4. Inom den yta som i plankartan anges som prickmark ovanför slänten antas marken belastas med en karaktäristisk last om 20 kPa motsvarande last från vägtrafik enligt TK Geo 13 4.3.1.2. Längre ifrån slänten antas markytan belastas med 200 kPa, vilket antas motsvara den last som en byggnad skulle kunna belastas markytan med. Beräkningarna är utförda med karaktäristiska materialparametrar, vilket innebär att de erfordrar en säkerhetsfaktor om minst 1,4 för att uppfylla kraven i säkerhetsklass 3 enligt TK Geo kapitel 2.4.

Beräkningen för stabiliteten emot järnvägen är utförd i en sektion vid undersökningspunkt 21AF030, vilken bedömts ha de värsta förhållandena avseende jorddjup emot järnvägen. Beräkningen för stabiliteten emot väg E4 är utförd i

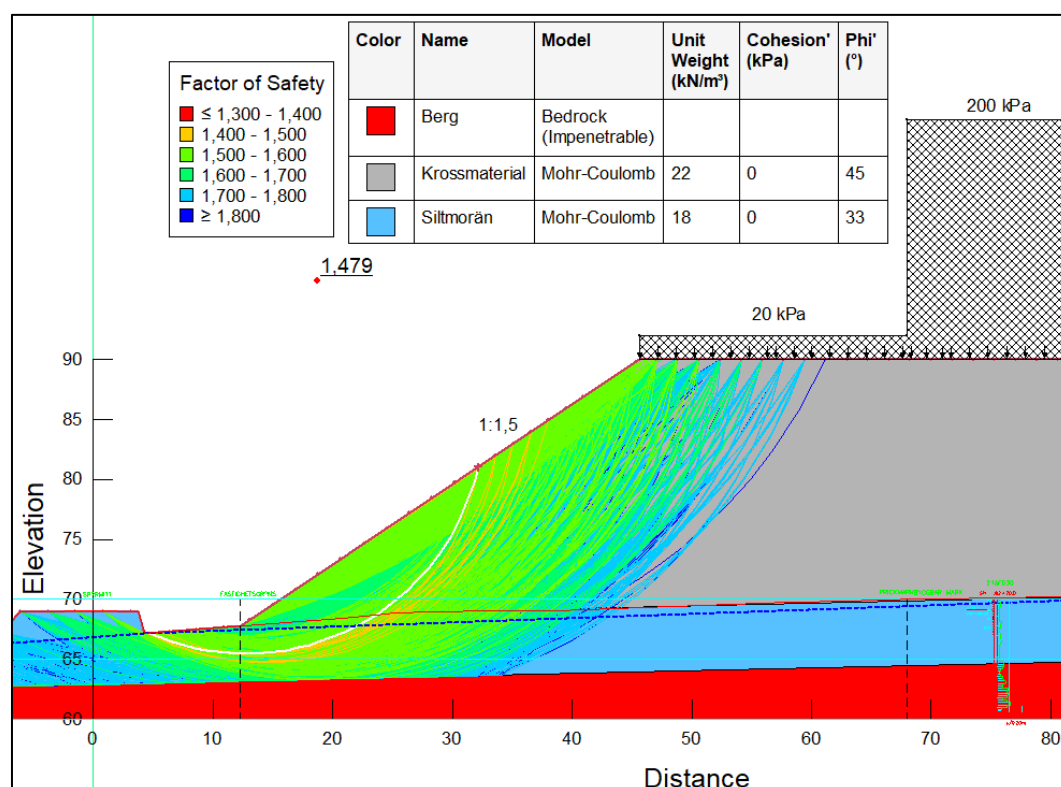
PM Geoteknik

förlängningen av sektion B enligt ritning G-10.1-101. I samtliga punkter i närområdet har jordlagren bedömts bestå av sandmorän. Då moränen delvis är siltig och för att beräkningarna ska vara på säkra sidan har materialparametrar motsvarande en löst lagrad siltmorän enligt TK Geo Tabell 5.2-3 tillämpats i beräkningarna.

I Tabell 6.1 och Figur 6.1-Figur 6.4 nedan har de utförda stabilitetsberäkningarna sammanställts. Som kan utläsas ur dessa överstiger den beräknade stabilitetsfaktorn de krav som ställs i TK Geo och det bedöms därför att slänterna kan anläggas med en tillfredställande säkerhet.

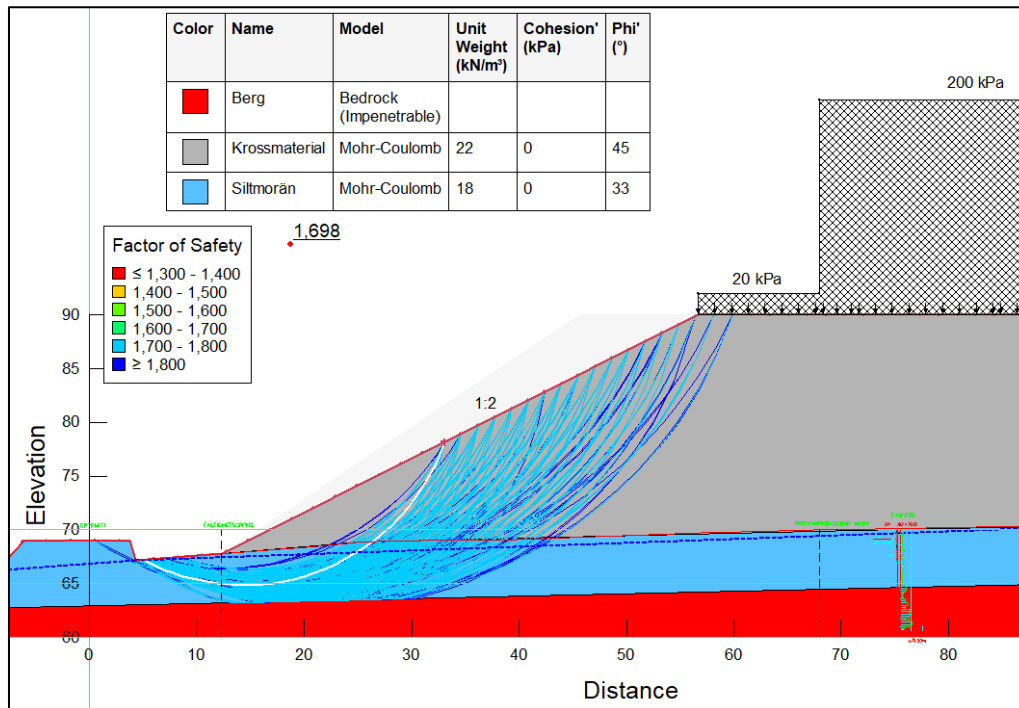
Tabell 6.1. Sammanställning av utförda stabilitetsberäkningar.

Beräkningsfall	Säkerhetsfaktor
Slänt emot järnväg, släntlutning 1:1,5	1,48
Slänt emot järnväg, släntlutning 1:2	1,70
Slänt emot väg E4, släntlutning 1:1,5	1,50
Slänt emot väg E4, släntlutning 1:2	1,74

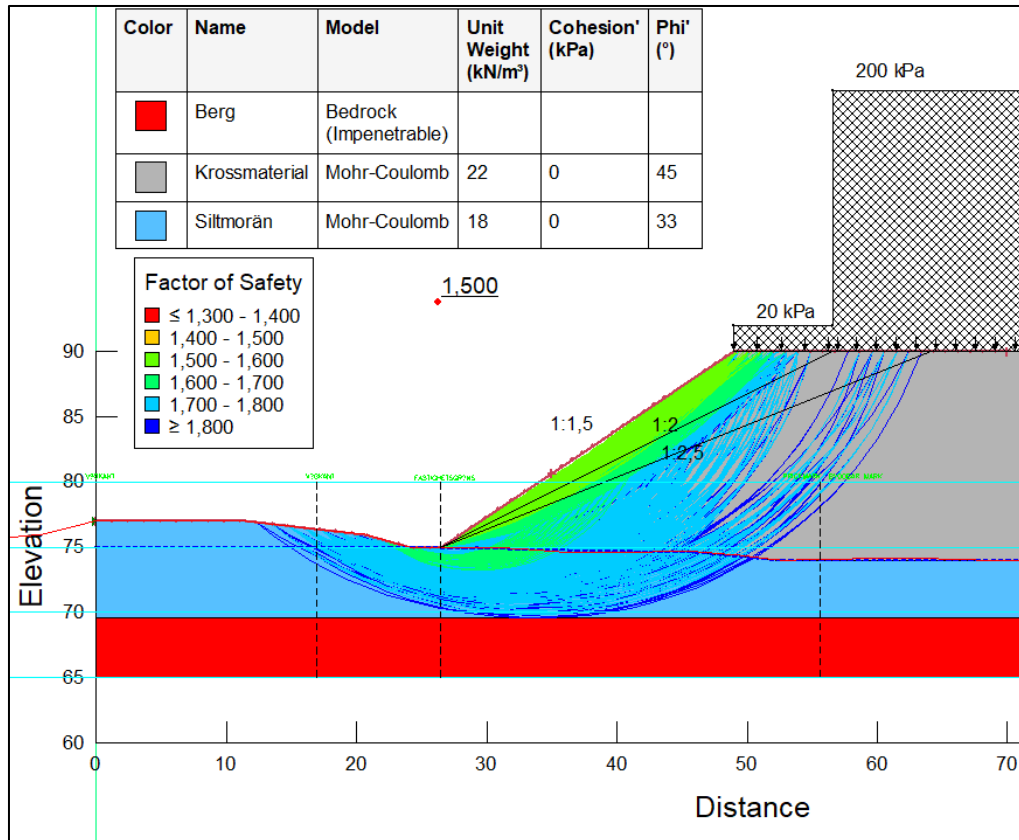


Figur 6.1. Utskrift av stabilitetsberäkning för slänt emot järnvägen med släntlutning 1:1,5 (spårmitt återfinns i sektion 0 i figuren).

PM Geoteknik

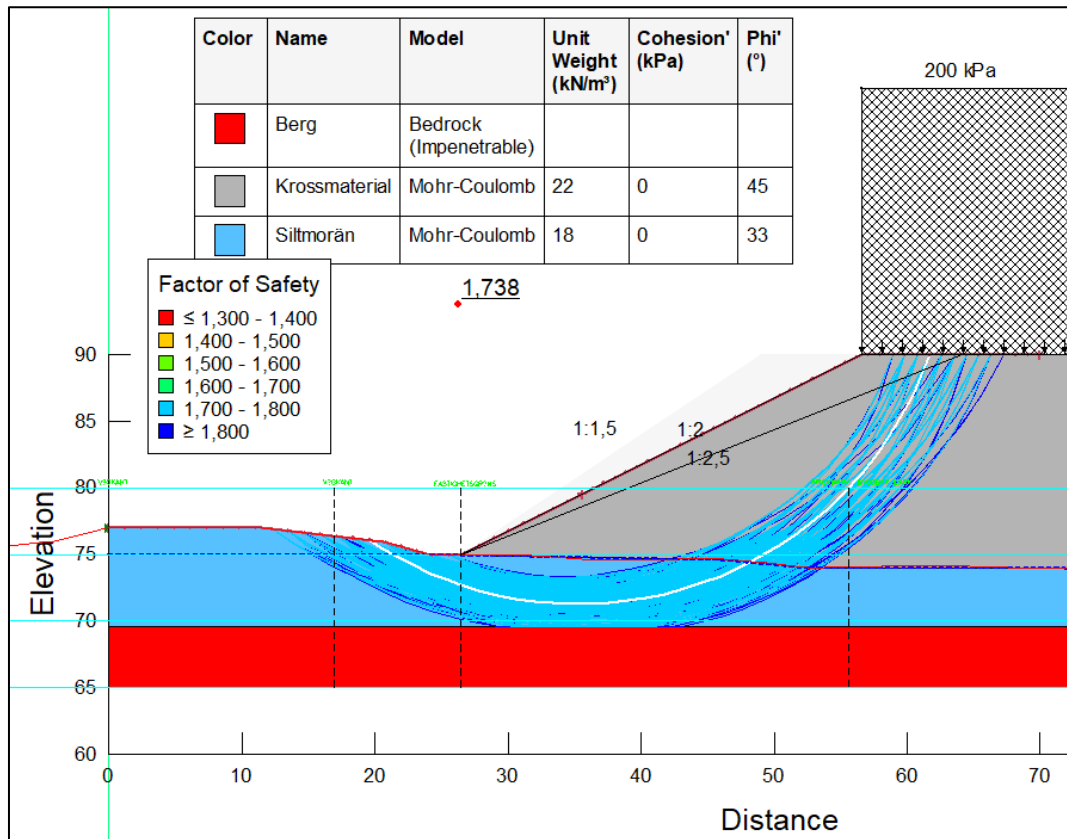


Figur 6.2. Utskrift av stabilitetsberäkning för slänt emot järnvägen med släntlutning 1:2 (spårmitet återfinns i sektion 0 i figuren).



Figur 6.3. Utskrift av stabilitetsberäkning för slänt emot väg E4 med släntlutning 1:1,5 (den bortre vägkanten återfinns i sektion 0 i figuren).

PM Geoteknik



Figur 6.4. Utskrift av stabilitetsberäkning för slänt emot väg E4 med släntlutning 1:1,5 (den bortre väggkanten återfinns i sektion 0 i figuren).

7 Rekommendationer

7.1 Grundläggning

Det bedöms att ytan lämpar sig väl för planerat ändamål som industrimark, även om en relativt omfattande schakt och fyllning kommer att krävas för att möjliggöra en plan yta. Generellt bedöms det att byggnader inom området kan grundläggas med platta på mark. För byggnader som påverkas av ovanligt stora laster eller är ovanligt sättningsskänsliga kan en separat utredning krävas.

7.2 Sättningar

Utöver påträffade torvlager har inga sättningsskänsliga jordarter påträffats inom området. Det bedöms därför att eventuella sättningar kommer att bildas i samband med utläggning av fyllnadsmassor inom området. Om sättningsskänsliga konstruktioner ska anläggas över torvlagren kan det vara nödvändigt att skifta ut torven innan området fylls ut.

7.3 Stabilitet

Då befintliga jordlager huvudsakligen består av friktionsjordar bedöms risken för stabilitetsproblem inom området vara liten. För att minimera risken för stabilitetsproblem i schakt- och fyllnadsslänter bör rekommendationerna i kapitel 7.4 nedan följas.

PM Geoteknik

7.4 Schakt och fyll

Med hänsyn till de blockfattiga jordlagren som påträffats vid undersökningarna bedöms schaktbarheten för befintliga jordlager vara god.

I områdets södra delar ligger befintlig grundvattenyta nära markytan, varför schakt under grundvattenytan, alternativt grundvattenavsänkning kommer att erfordras i samband med schakt. Förekommande jordlager av silt och sand är erosionskänsliga, vilket måste beaktas i samband med schakt, i synnerhet vid schakt under grundvattenytan.

Med ledning av TR Geo kap. 7.1 rekommenderas en maximal släntlutning om 1:2,5 vid fyllning med befintliga jordarter, samt en maximal släntlutning om 1:1,5 vid fyllning med sprängsten eller packad bergkross.

Vid önskemål om att utföra slänter med mindre fasta materialtyper kan det vara nödvändigt att utföra flackare slänter eller andra stabilitetshöjande åtgärder, såsom exempelvis tryckbankar eller stödbensurgravningar.

Lutningar hos bergsschakter bör anpassas till rådande förhållanden och beslutas i samråd med bergmekaniker.

Torv och avtäckningsmassor används lämpligen till att klä slänter och annan terrängmodellering.

7.5 Massbalans

För att möjliggöra anläggandet av en plan yta inom området och minimera behovet av masstransporter kan schaktmassor ifrån områdets östra delar nyttjas till fyllning inom områdets mer låglänta, västra delar. Då jorrdjupet inom områdets östra delar är litet kommer denna schakt till stor del att bestå av bergmaterial.

En ungefärlig modellering av schakt och fyll har utförts och en planskiss över detta bifogas detta PM i Bilaga 1. Modelleringen utgår från en plan yta med lutning 0,5% och en färdig marknivå på ca +88 - +94, där brytlinjen mellan schakt och fyllning går på en nivå ca +91. Under dessa antaganden erfordras schakt inom det rödmarkerade området i bilagan och fyllning inom grönmarkerade områden. Schakt- och fyllnadsslänter skulle med dessa antaganden bli upp till ca 20-25 m höga.

7.6 Miljö

Utförda labbundersökningar visar på något förhöjda halter av olika metaller samt sulfider i provtaget bergmaterial. Halterna bedöms dock inte vara så höga att bergmaterialet inte kan användas till fyllning. Ytterligare provtagning samt en riskbedömning avseende bergmaterialets möjliga miljöpåverkan bedöms dock vara motiverat.

Proverna utgör vidare endast ett stickprov och bör därför betraktas som en indikation på halterna inom området, snarare än något att göra generella tolkningar utifrån.

7.7 Fortsatt arbete

Vid behov av att förbättra bergmodellen inför fortsatt detaljprojektering bör kompletterande jord- och bergsondering utföras inom området.

PM Geoteknik

För detaljprojektering av slänter i områdets ytterkanter rekommenderas även kompletterande geotekniska undersökningar att utföras, omfattande hållfasthetsparametrar i slänt mot befintlig järnväg, samt där mer underlag krävs för dimensionering av blivande byggnader. Detta utförs lämpligen genom vikt- eller hejarsondering.

Därutöver bör i det fortsatta arbetet även kompletterande fältundersökningar utföras för att avgränsa inom vilka områden som torv förekommer. Detta utförs lämpligen genom sticksondering.

Då stora fyllningar ska utföras inom stora delar av området kommer den färdiga ytans egenskaper till stor del bero på hur denna utförs. Det är därför av stor vikt att fyllnadsmassorna packas väl i samband med utläggningen av dessa.

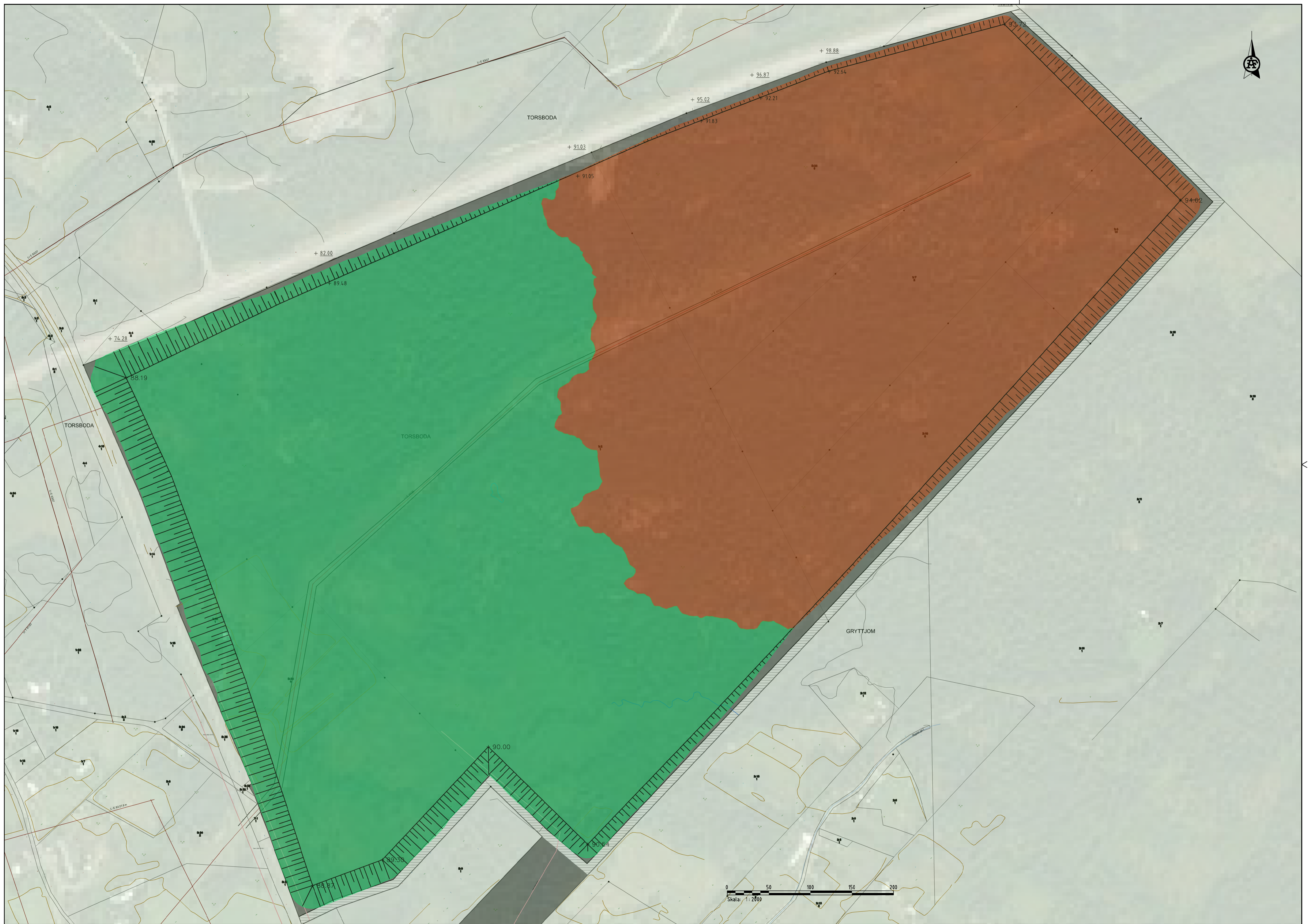
För att säkerställa att uppschaktat bergmaterial inte riskerar att urlaka sulfider eller metaller rekommenderas fortsatt provtagning av bergmaterial inom området, samt en riskbedömning avseende detta.

Bilaga 1
Planskiss schakt och fyll



ÅF PÖYRY

ÅF PÖYRY

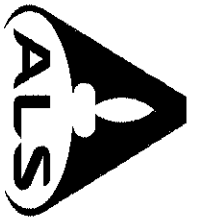


Bilaga 1
Labbresultat bergprover



AFRY

ÅF PÖYRY



Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 1737. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

CERTIFICATE P121280169

Project: Torsboda
P.O. No.: A501654/Eva Svensson
This report is for 5 samples of RC Drill Chip submitted to our lab in Pitea, Sweden on 15-OCT-2021.
The following have access to data associated with this certificate:
HAMPUS ELMHÖG EVA SVENSSON

FAKTURAVARDELNINGEN, FE 42
SE-838 80 FRÖSÖN

Total # Pages: 2 (A - D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 29-OCT-2021
Account: ERNIFA

SAMPLE PREPARATION

ALS CODE	DESCRIPTION
WEI-21	Received Sample Weight
LOC-22	Sample login - Rcd w/o BarCode
CRU-31	Fine crushing - 70% <2mm
SPL-22Y	Split Sample - Boyd Rotary Splitter
PUL-31	Pulverize up to 250g 85% <75 um
CRU-QC	Crushing QC Test
PUL-QC	Pulverizing QC Test

ANALYTICAL PROCEDURES

ALS CODE	DESCRIPTION	INSTRUMENT
ME-MS61	48 element four acid ICP-MS	
S-IR08	Total Sulphur (IR Spectroscopy)	LECO

This is the Final Report and supersedes any preliminary report with this certificate number. Results apply to samples as submitted. All pages of this report have been checked and approved for release.
***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****
Comments: Samples were received on 15-Oct-2021 and the SSF/Request on 15-Oct-2021.

Signature:

Andrey Tarov, Technical Manager, Ireland

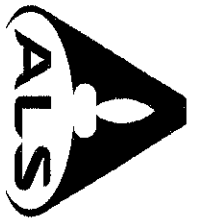
An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 173T. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

Project: Torsboda

CERTIFICATE OF ANALYSIS PI21280169

Sample Description	Method Analyte Units LOD	WEI-21 Recvd Wt. Kg	GRU-QC Pass2mm %	PUL-QC Pass75um %	ME-MS61 Ag ppm	ME-MS61 Al %	ME-MS61 As ppm	ME-MS61 Ba ppm	ME-MS61 Be ppm	ME-MS61 Bi ppm	ME-MS61 Ca %	ME-MS61 Cd ppm	ME-MS61 Ce ppm	ME-MS61 Co ppm	ME-MS61 Cr ppm	ME-MS61 Cs ppm
21AF100		0.88	87.4	90.0	0.08	7.05	1.2	850	2.53	0.33	3.61	0.13	146.5	19.6	122	18.65
21AF101		0.90		88.0	0.04	7.20	0.8	580	2.00	0.45	2.87	0.16	77.7	14.2	95	14.05
21AF102		0.95			0.05	6.89	3.7	390	1.46	1.08	0.82	0.18	25.3	6.3	45	12.55
21AF103		0.96			0.05	7.36	3.4	200	2.14	4.74	0.96	0.19	34.3	6.1	60	10.30
21AF104		0.97			0.01	6.64	2.1	890	3.03	0.75	4.02	0.18	193.0	13.9	53	13.95

Comments: Samples were received on 15-Oct-2021 and the SSF/Request on 15-Oct-2021.



Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

FAKTURAVDELNINGEN, FE 42
SE-838 80 FRÖSON

Total # Pages: 2 (A - D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 29-OCT-2021
Account: ERNIFA

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 1731. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

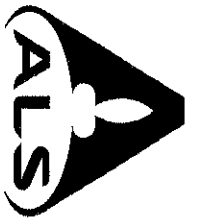
Project: Torshoda

CERTIFICATE OF ANALYSIS P121280169

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61 Cu ppm 0.2	ME-MS61 Fe % 0.01	ME-MS61 Ga ppm 0.05	ME-MS61 Ge ppm 0.05	ME-MS61 HF ppm 0.1	ME-MS61 In ppm 0.005	ME-MS61 K % 0.01	ME-MS61 La ppm 0.5	ME-MS61 Li ppm 0.2	ME-MS61 Mg % 0.01	ME-MS61 Mn ppm 5	ME-MS61 Mo ppm 0.05	ME-MS61 Na % 0.01	ME-MS61 Nb ppm 0.1	ME-MS61 Ni ppm 0.2
21AF100		38.9	4.44	17.10	0.33	5.3	0.061	2.61	67.3	66.1	1.97	821	1.74	1.87	55.4	52.9
21AF101		20.5	3.38	16.95	0.37	4.0	0.046	2.22	35.4	72.0	1.22	651	0.93	1.91	24.9	37.6
21AF102		9.2	1.77	15.85	0.14	1.8	0.024	3.23	12.3	38.0	0.52	898	0.99	2.61	8.4	21.1
21AF103		7.6	1.97	19.80	0.17	2.2	0.065	3.27	16.0	34.0	0.50	693	3.65	2.86	15.1	18.1
21AF104		28.6	3.35	16.90	0.27	2.9	0.044	2.55	102.5	56.6	1.34	1120	5.92	2.07	116.5	30.2

Comments: Samples were received on 15-Oct-2021 and the SSF/Request on 15-Oct-2021.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



ALS
 Hammarvagen 22
 SE-943 36, Ojebyn
 www.alsglobal.com/geochemistry

FAKTURAAVDDELNINGEN, FE 42
 SE-838 80 FRÖSON

Total # Pages: 2 (A - D)
 Plus Appendix Pages
 Finalized Date: 29-OCT-2021
 Account: ERNIFA

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 1731. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

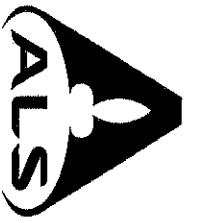
Project: Torsboda

CERTIFICATE OF ANALYSIS P121280169

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61 P ppm 10	ME-MS61 Pb ppm 0.5	ME-MS61 Rb ppm 0.1	ME-MS61 Re ppm 0.002	ME-MS61 S % 0.01	ME-MS61 Sb ppm 0.05	ME-MS61 Sc ppm 0.1	ME-MS61 Se ppm 1	ME-MS61 Sn ppm 0.2	ME-MS61 Sr ppm 0.2	ME-MS61 Ta ppm 0.05	ME-MS61 Te ppm 0.05	ME-MS61 Th ppm 0.01	ME-MS61 Tl % 0.005	ME-MS61 Tl ppm 0.02
21AF100		2350	19.0	143.0	<0.002	0.17	<0.05	17.3	1	3.6	444	3.79	<0.05	15.10	0.505	0.75
21AF101		1040	19.3	121.5	<0.002	0.11	<0.05	14.1	<1	3.0	294	1.85	<0.05	11.10	0.344	0.71
21AF102		860	19.4	190.0	<0.002	0.04	0.06	6.7	<1	4.1	120.5	0.68	<0.05	3.70	0.125	0.93
21AF103		910	23.1	167.5	<0.002	0.08	0.11	10.8	<1	7.5	102.0	1.46	<0.05	8.19	0.155	0.81
21AF104		1960	16.9	131.5	<0.002	0.27	0.16	9.9	<1	3.2	516	5.87	<0.05	15.00	0.325	0.72

Comments: Samples were received on 15-Oct-2021 and the SSF/Request on 15-Oct-2021.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

FAKTURAVDELNINGEN, FE 42
SE-838 80 FRÖSÖN

Total # Pages: 2 (A - D)
Plus Appendix Pages
Finalized Date: 29-OCT-2021
Account: ERNIFA

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 17371. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

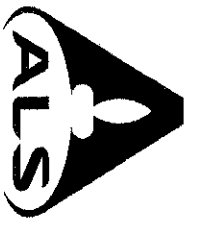
Project: Torshöda

CERTIFICATE OF ANALYSIS P121280169

Sample Description	Method Analyte Units LOD	ME-MS61 U ppm 0.1	ME-MS61 V ppm 1	ME-MS61 W ppm 0.1	ME-MS61 Y ppm 0.1	ME-MS61 Zn ppm 2	ME-MS61 Zr ppm 0.5	S-IR08 S % 0.01
21AF100		3.5	105	3.7	17.5	84	236	0.15
21AF101		3.2	84	2.9	13.4	78	149.5	0.10
21AF102		12.5	34	2.6	6.2	44	52.0	0.04
21AF103		18.4	34	4.4	16.8	80	66.8	0.07
21AF104		7.0	98	3.6	20.4	83	111.0	0.26

Comments: Samples were received on 15-Oct-2021 and the SSF/Request on 15-Oct-2021.

***** See Appendix Page for comments regarding this certificate *****



Hammarvagen 22
SE-943 36, Ojebyn
www.alsglobal.com/geochemistry

FAKTURAAVDDELNINGEN, FE 42
SE-838 80 FRÖSÖN

Total # Appendix Pages: 1
Finalized Date: 29-OCT-2021
Account: ERNIFA

An INAB accredited testing laboratory Reg. No. 17317. Accredited methods are listed in the Scope of Accreditation available on request.

Project: Torshoda

CERTIFICATE OF ANALYSIS P121280169

CERTIFICATE COMMENTS

ANALYTICAL COMMENTS

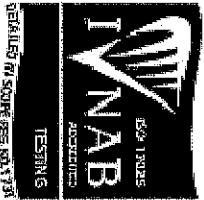
Applies to Method:

REES may not be totally soluble in this method.
ME-MS61

ACCREDITATION COMMENTS

Applies to Method:

The methods immediately below this line are ISO 17025:2017 Accredited. INAB Registration No: 17317
ME-MS61
S-IR08

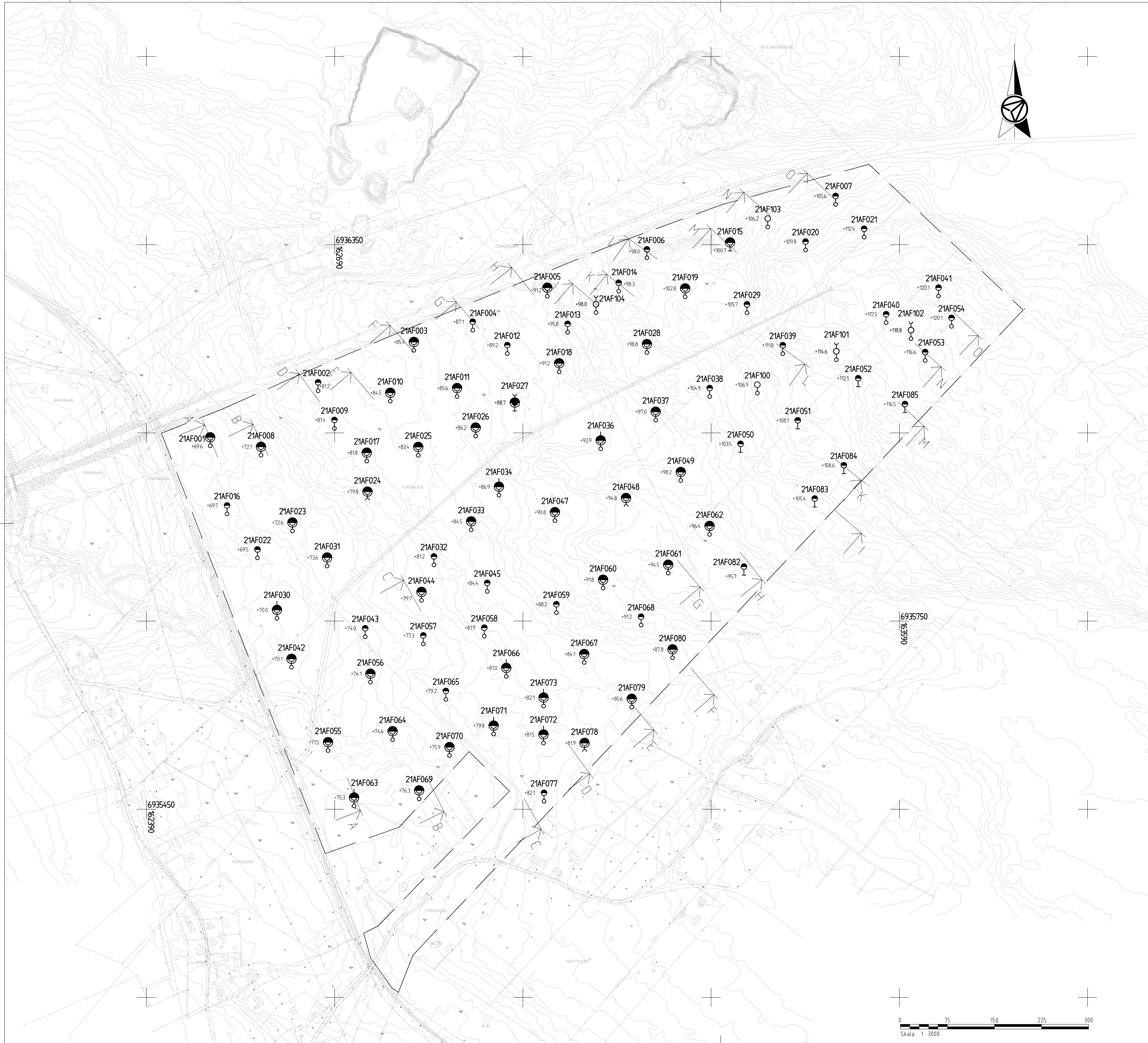


LABORATORY ADDRESSES

Applies to Method:
Applies to Method:
Applies to Method:

Processed at ALS Pitea located at Hammarvagen 22, SE-943 36, Ojebyn, Sweden.
CRU-31
PUL-QC
SPL-22Y
WEI-21
PUL-31

Processed at ALS Loughrea located at Dublin Road, Loughrea, Co. Galway, Ireland.
ME-MS61
S-IR08



TECKENFÖRKLARING

- STÖRD PROVTAGNING
- DYNAMISK SONDERING
- SONDERING TILL FÖRMODAT FAST BOTTEN
- SONDERING TILL FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINDRE ÄN 3 M I FÖRMODAT BERG
- SONDERING MINST 3 M I FÖRMODAT BERG
- GRUNDVATTENNIVÅ (GRUNDVATTENRÖR I ÖPPET SYSTEM)
- ↑ SEKTION, SE SEPARAT RITNING
- UNDERSÖKNINGSOMRÅDE

HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001:2, MED TILLHÖRANDE BETECKNINGSLAD FRÅN 2016-11-01

ANMÄRKNING

BÖRRPUNKTER BETECKNADE 21AFxxx ÄR UTFÖRDA AV AFRY.

KOORDINATSYSTEM

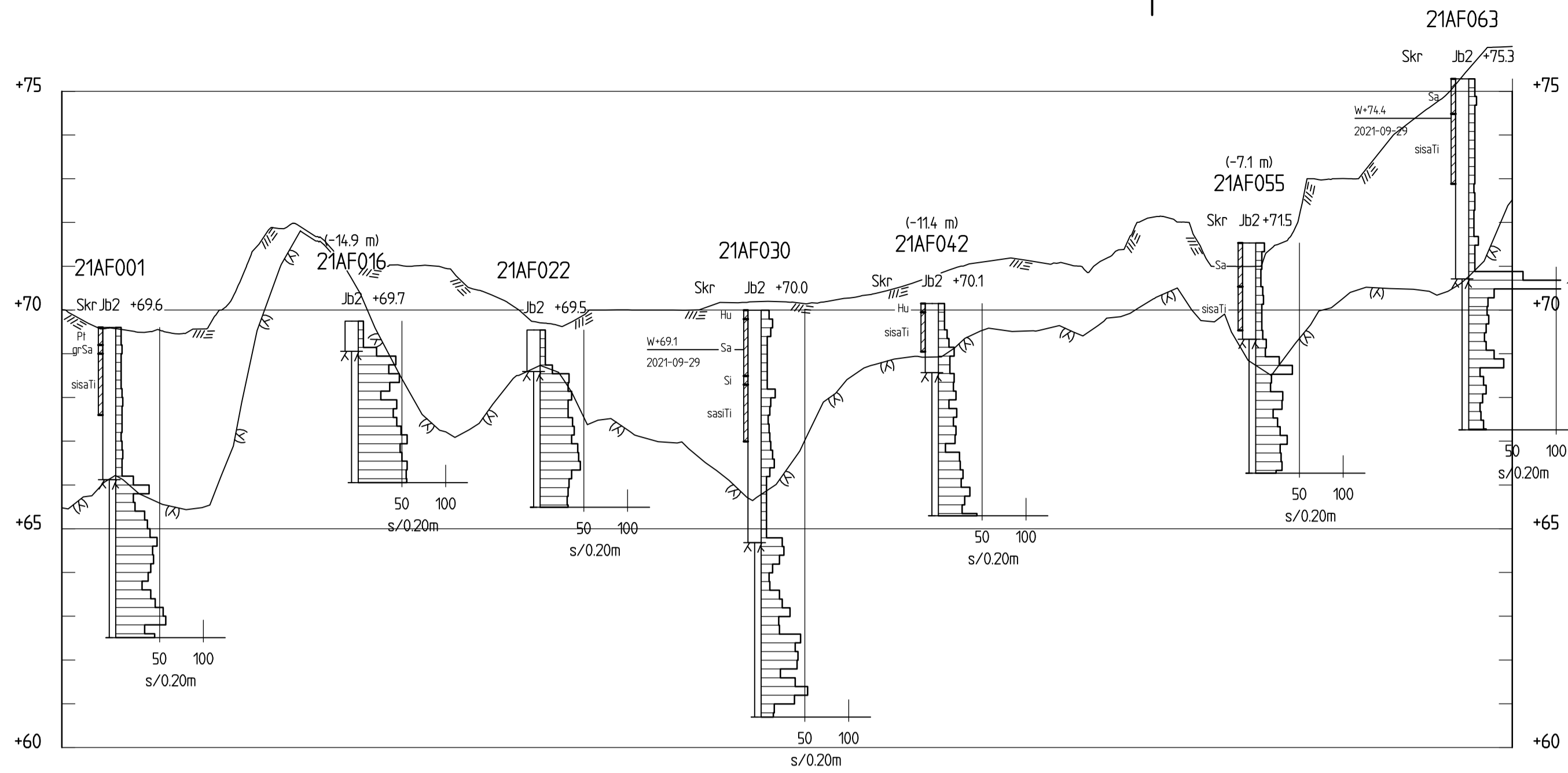
SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 17 15
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

ÖBS!
RITNINGARNA GALLER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION FRÅN UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

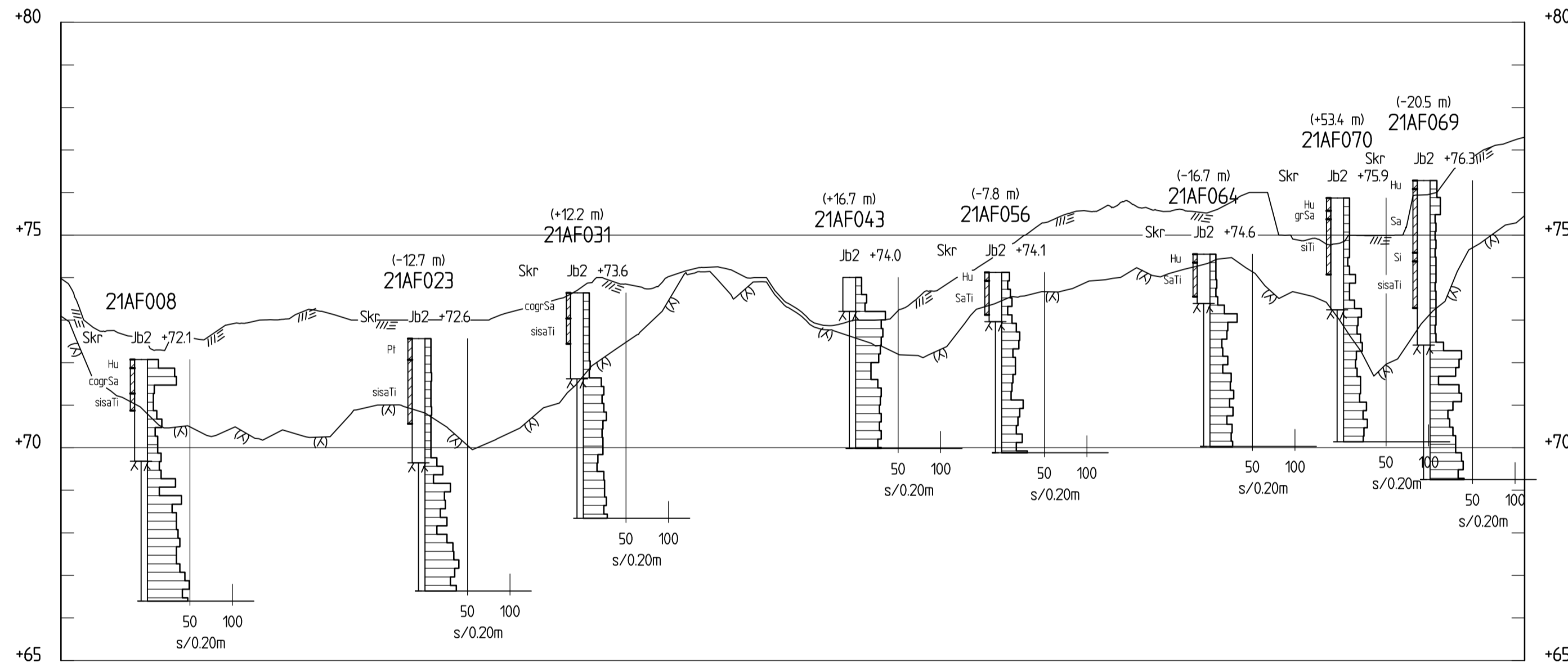
BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TORSBODA			
UPPDRAG NR 205311	RITAD/KONSTR AV D HÖGLIN	HANDLAGGARE H ELMEHÖG	
DATUM 2021-10-29	ANSVÄRIG F THELLBRO		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
PLAN			
SKALA 1:3000	NUMMER G-10.1-001	BET	

PLC: 2021-10-29 11:39 X:\1-PRJ\SE\205311 - TORSBODA\17238\02_LAD\Y\ISKEDE_DELOMRÅDE\G\ARTDEF\G-10-001.DWG HÖGLIN, DAVID

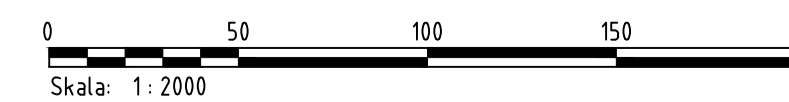
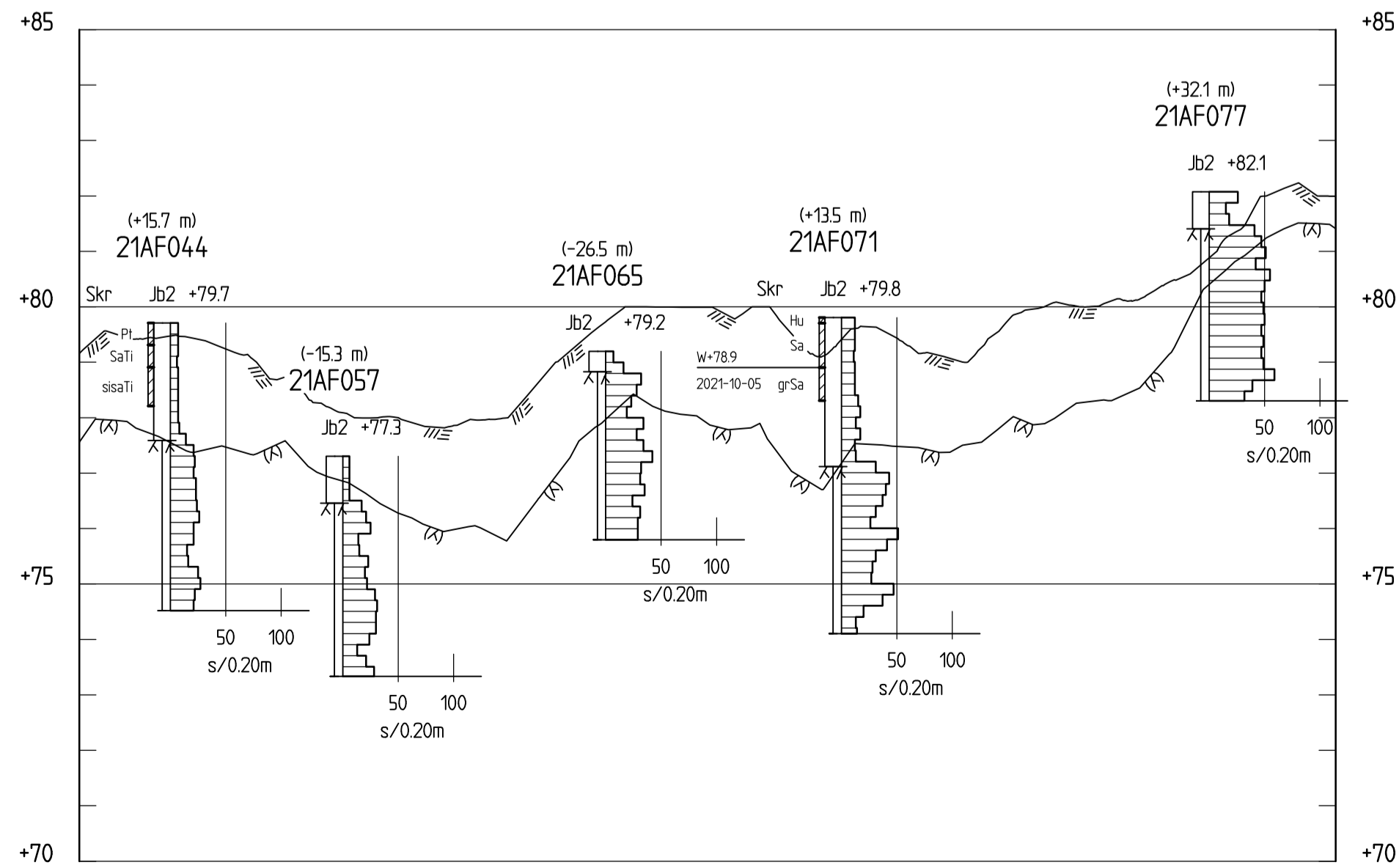
SEKTION A-A
H 1: 100 L 12000



SEKTION B-B
H 1: 100 L 12000



SEKTION C-C
H 1: 100 L 12000



TECKENFÖRKLARING

- ↓ SONDERINGEN AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS (KOD 90)
- ⊥ SONDEN KAN EJ NEDDRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT FÖR METODEN NORMALT FÖRFARANDE (KOD 91)
- ⊥ STOPP MOT STEN ELLER BLOCK (KOD 92)
- ⊥ BLOCK ELLER BERG (KOD 93)
- ⊥ STOPP MOT FÖRMODAT BERG (KOD 94)
- ⊥ SONDERING I FÖRMODAT BERG (KOD 95)
- MARKYTA
- (X) TOLKAD BERGYTA


HÄNVISNINGAR

FÖR DE GEOTEKNISKA SYMBOLERNA, SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001:2, MED TILLHÖRANDE BETECKNINGSBLAD FRÅN 2016-11-01

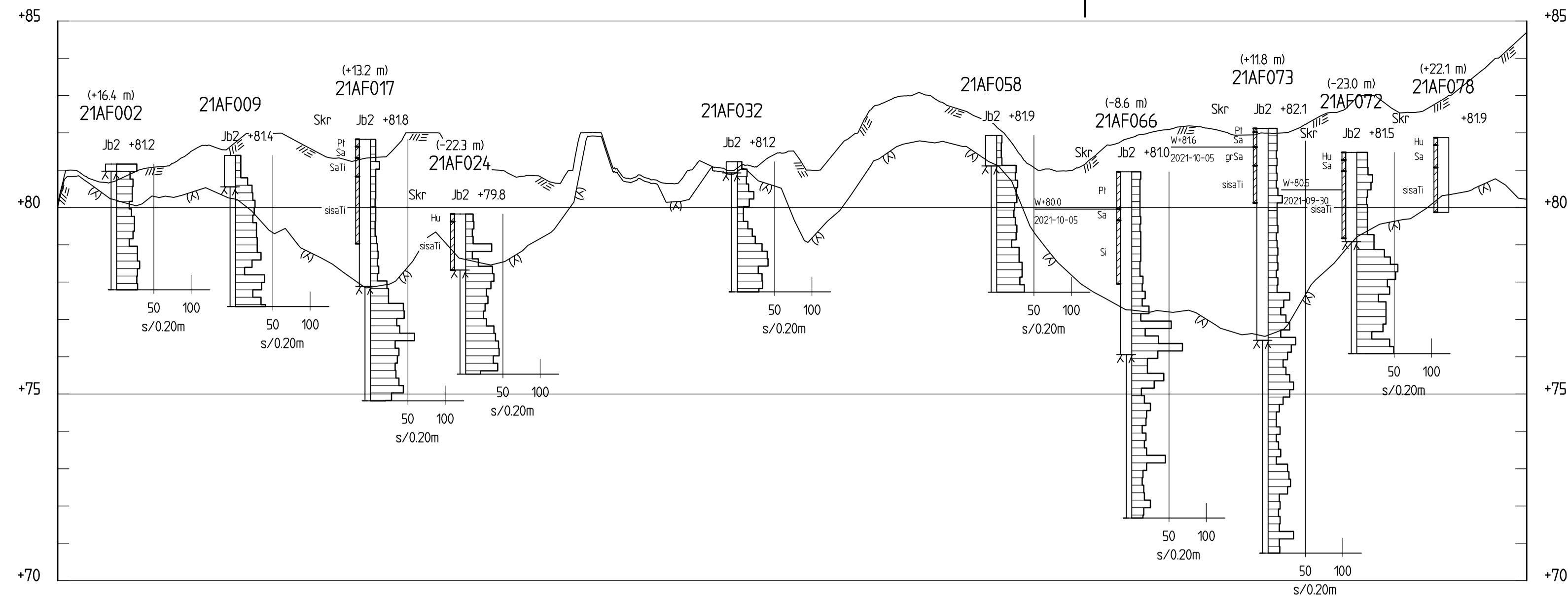
KOORDINATSYSTEM

SYSTEM I PLAN: SWEREF 99 17 15
SYSTEM I HÖJD: RH 2000

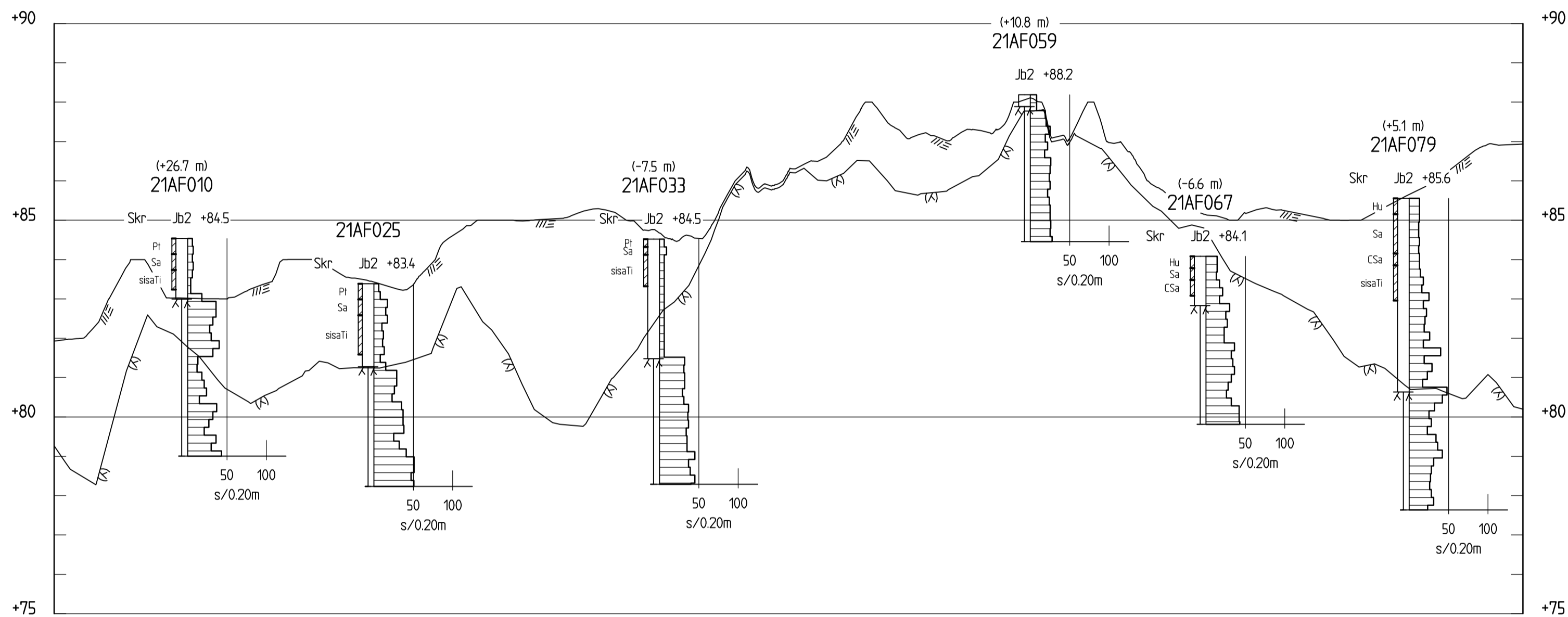
ÖBS!
RITNINGARNA GÄLLER ENDAST GEOTEKNISK INFORMATION FRÅN UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TORSBODA			
			
UPPDRAG NR 205311	RITAD/KONSTR AV D HÖGLIN	HANDLAGGARE H ELMEHÖG	
START DATUM 2021-10-29	ANSVARIG F THELLBRO		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
A-A, B-B, C-C SEKTION			
SKALA 1:2000	NUMMER G-10.2-101	BET	

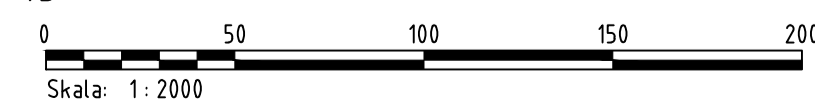
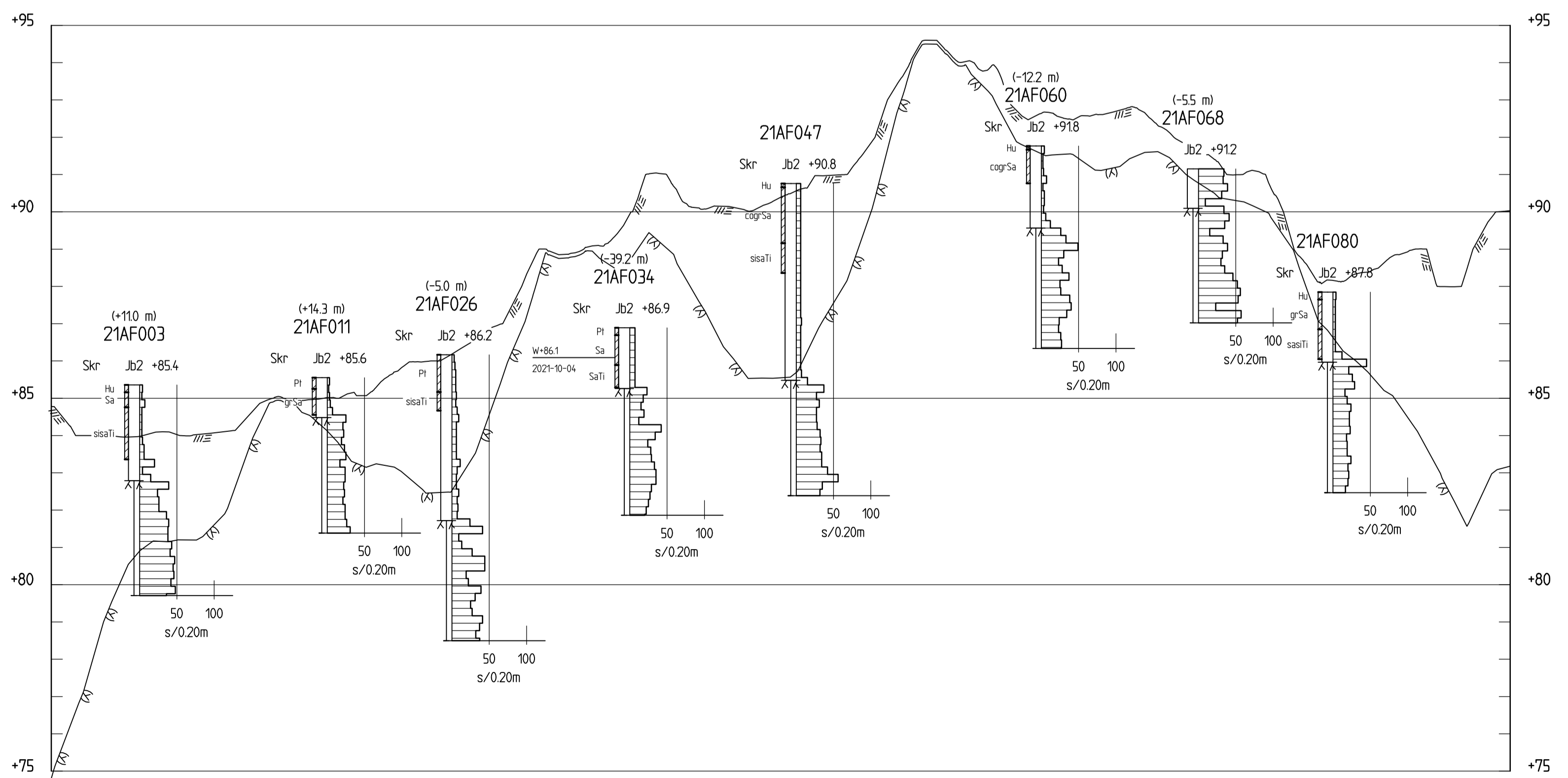
SEKTION D-D
H 1: 100 L 12000




SEKTION E-E
H 1: 100 L 12000

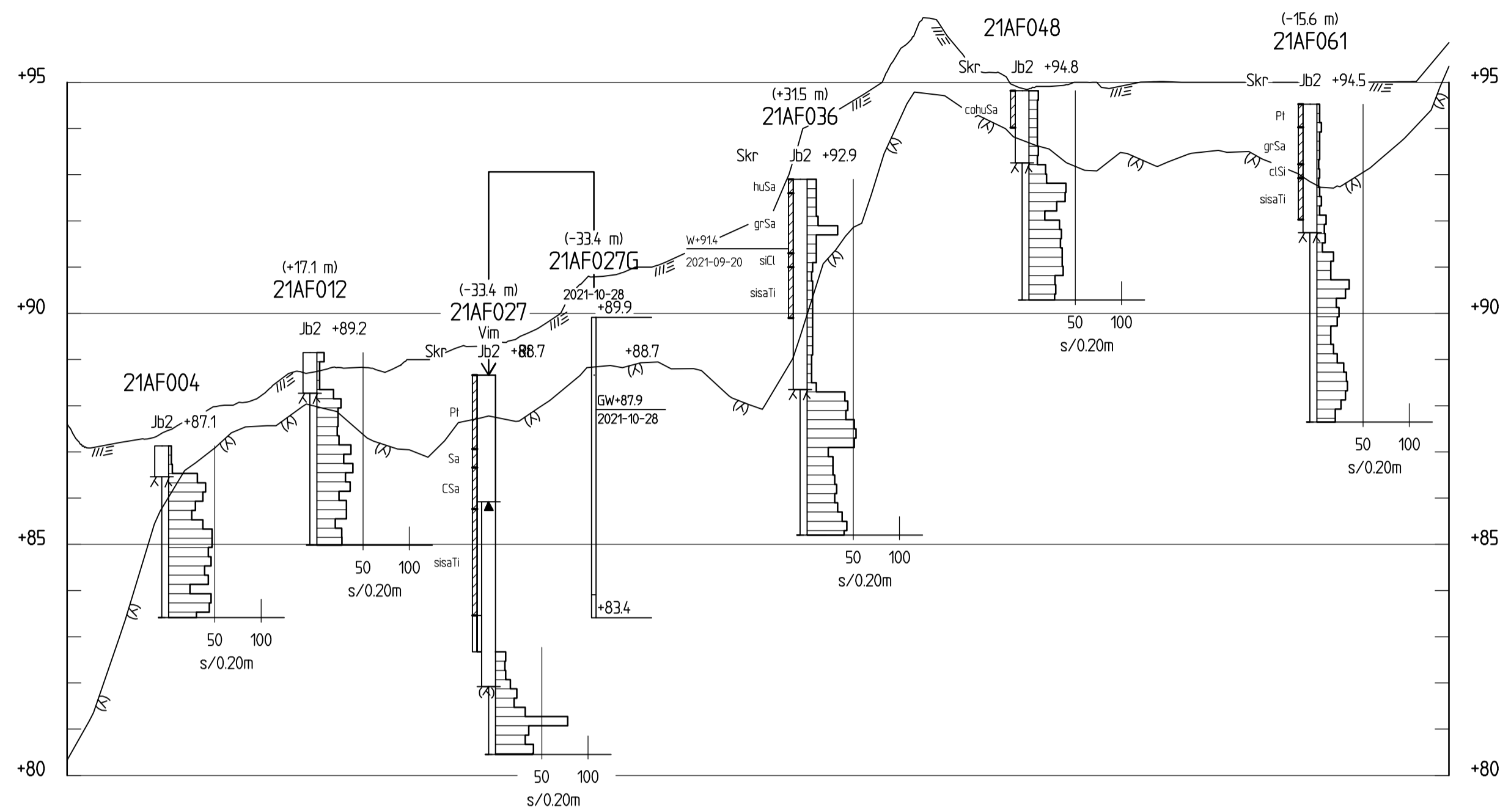


SEKTION F-F
H 1: 100 L 12000

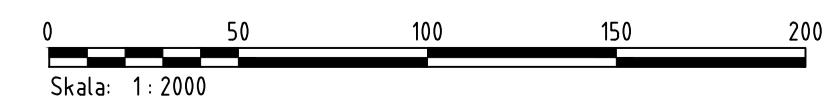
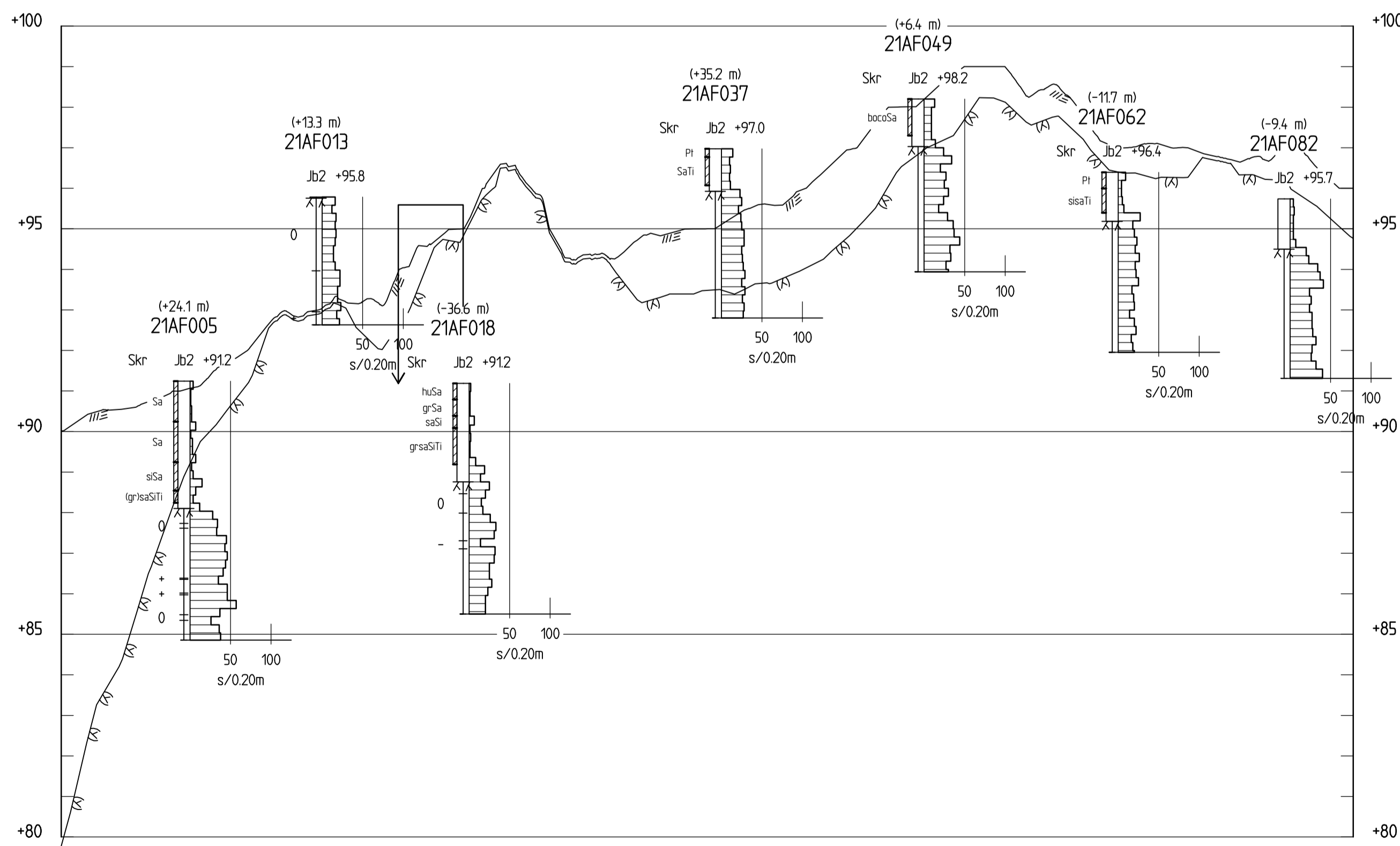



BET	ANDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TORSBODA			
			
UPPDRAG NR 205311	RITAD/KNSTR AV D HÖGLIN	HANDLÄGGARE H ELMEHÖG	
START DATUM 2021-10-29	ANSVARSIG F THELLBRO		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
D-D, E-E, F-F SEKTION			
SKALA 1:2000	NUMMER G-10.2-102	BET	

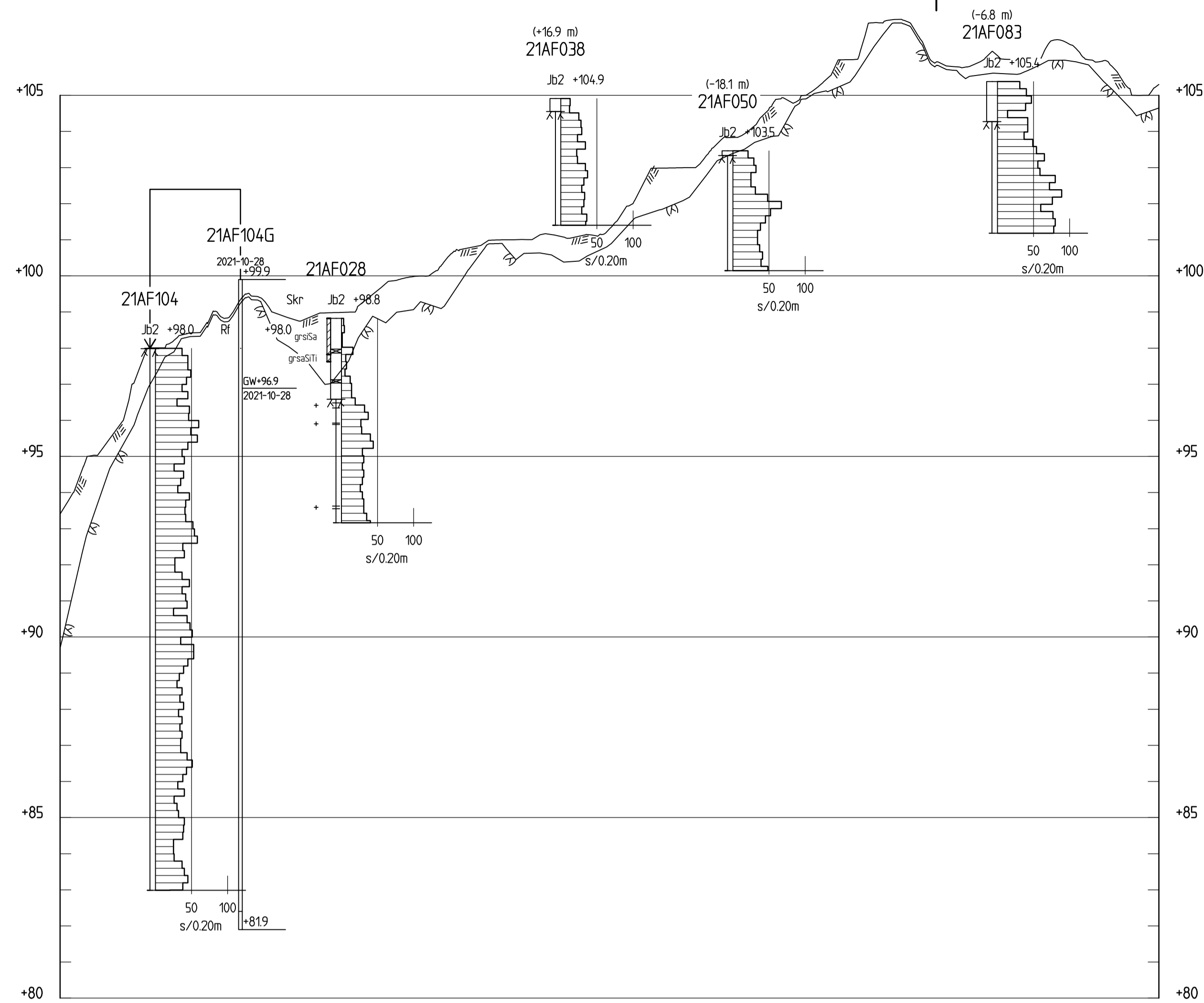
SEKTION G-G
H 1: 100 L 12000



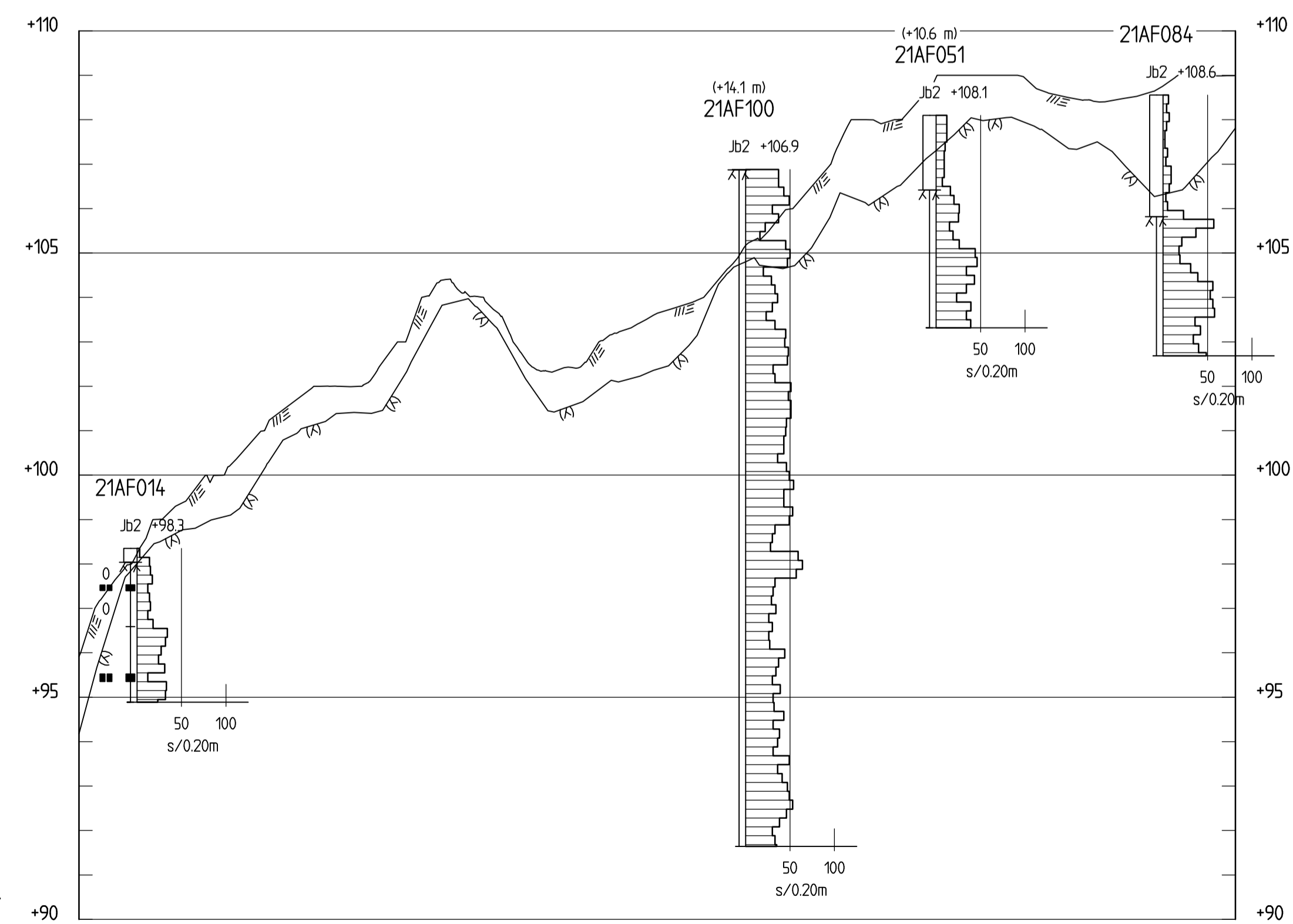
SEKTION H-H
H 1: 100 L 12000



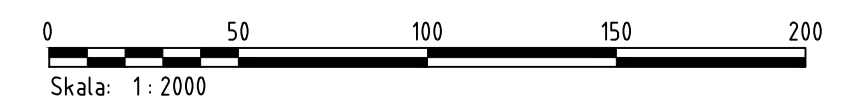
BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TORSBODA			
			
UPPDRAG NR 205311	RITAD/KONSTR AV D HÖGLIN	HANDLAGGARE H ELMEHÖG	
SKATTUM 2021-10-29	ANSVARIG F THELLBRO		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
G-G, H-H SEKTION			
SKALA 1:2000	NUMMER G-10.2-103	BET	




SEKTION I-I
H 1:100 L 1:2000

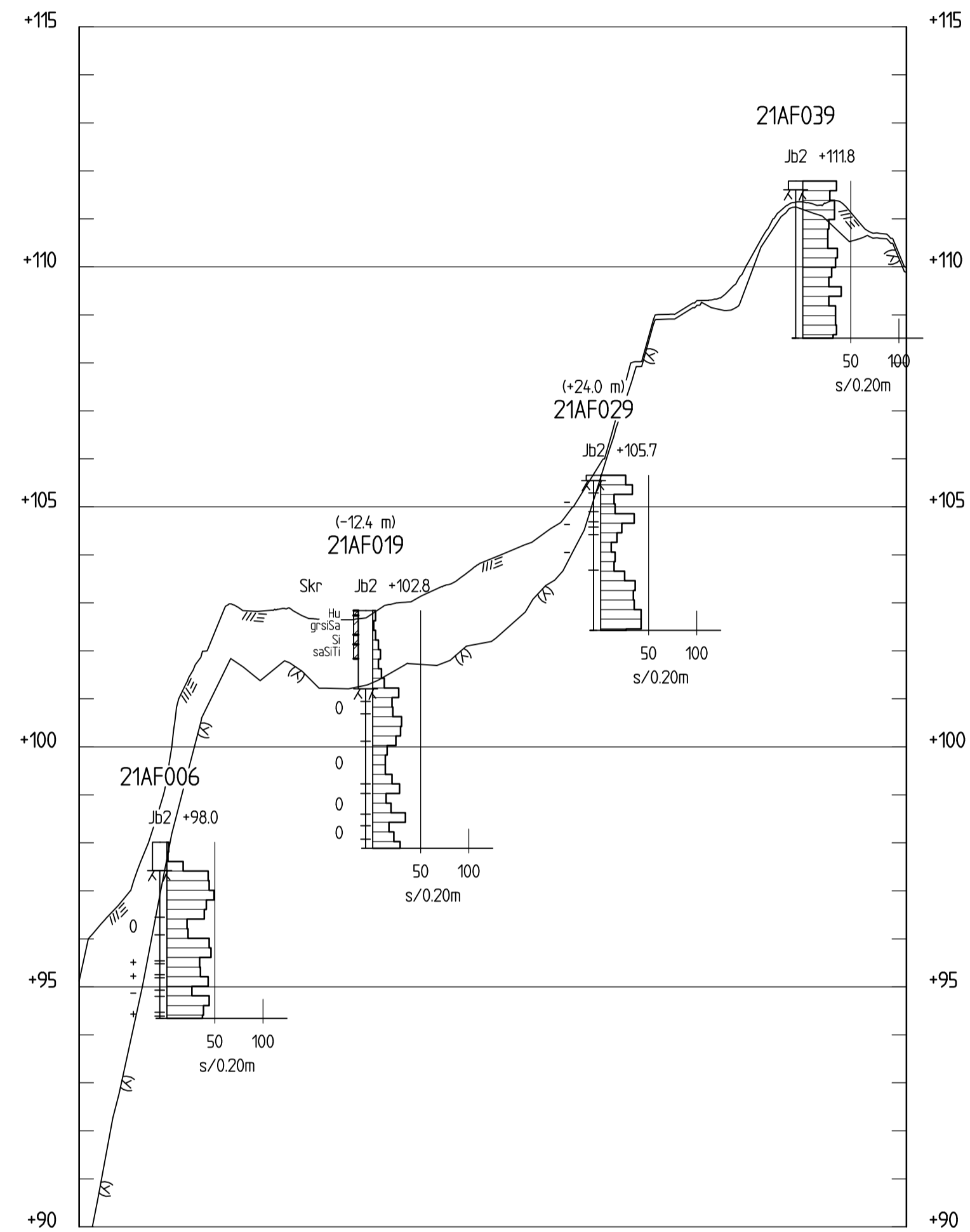


SEKTION K-K
H 1:100 L 1:2000

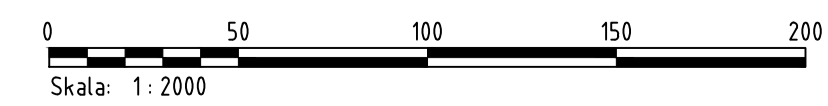
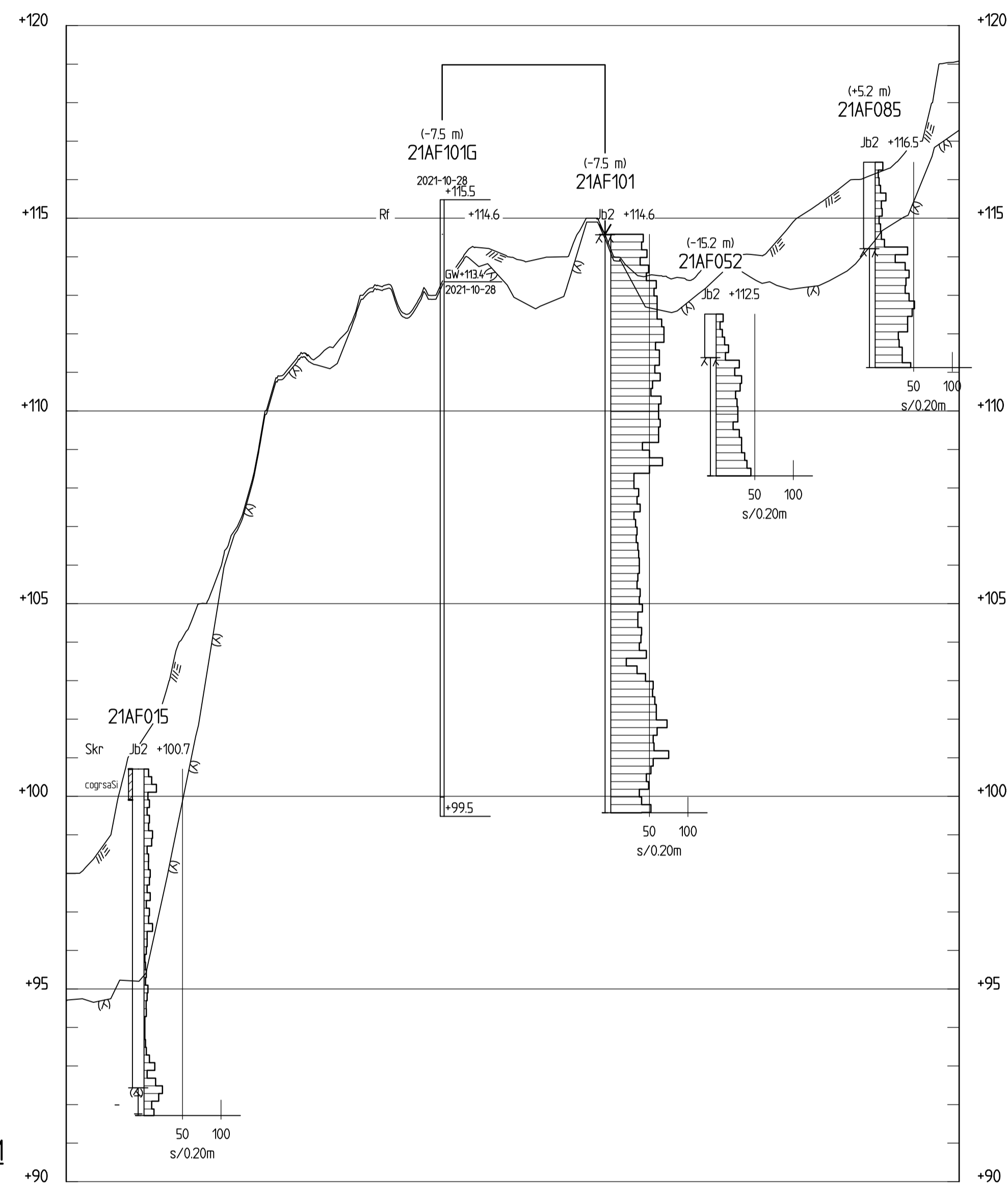



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TORSBODA			
			
UPPDRAG NR 205311	RITAD/KONSTR AV D HÖGLIN	HANDLAGGARE H ELMEHÖG	
STARTUM 2021-10-29	ANSVARIG F THELLBRO		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
I-I, K-K SEKTION			
SKALA 1:2000	NUMMER G-10.2-104	BET	

SEKTION L-L
H 1:100 L 12000

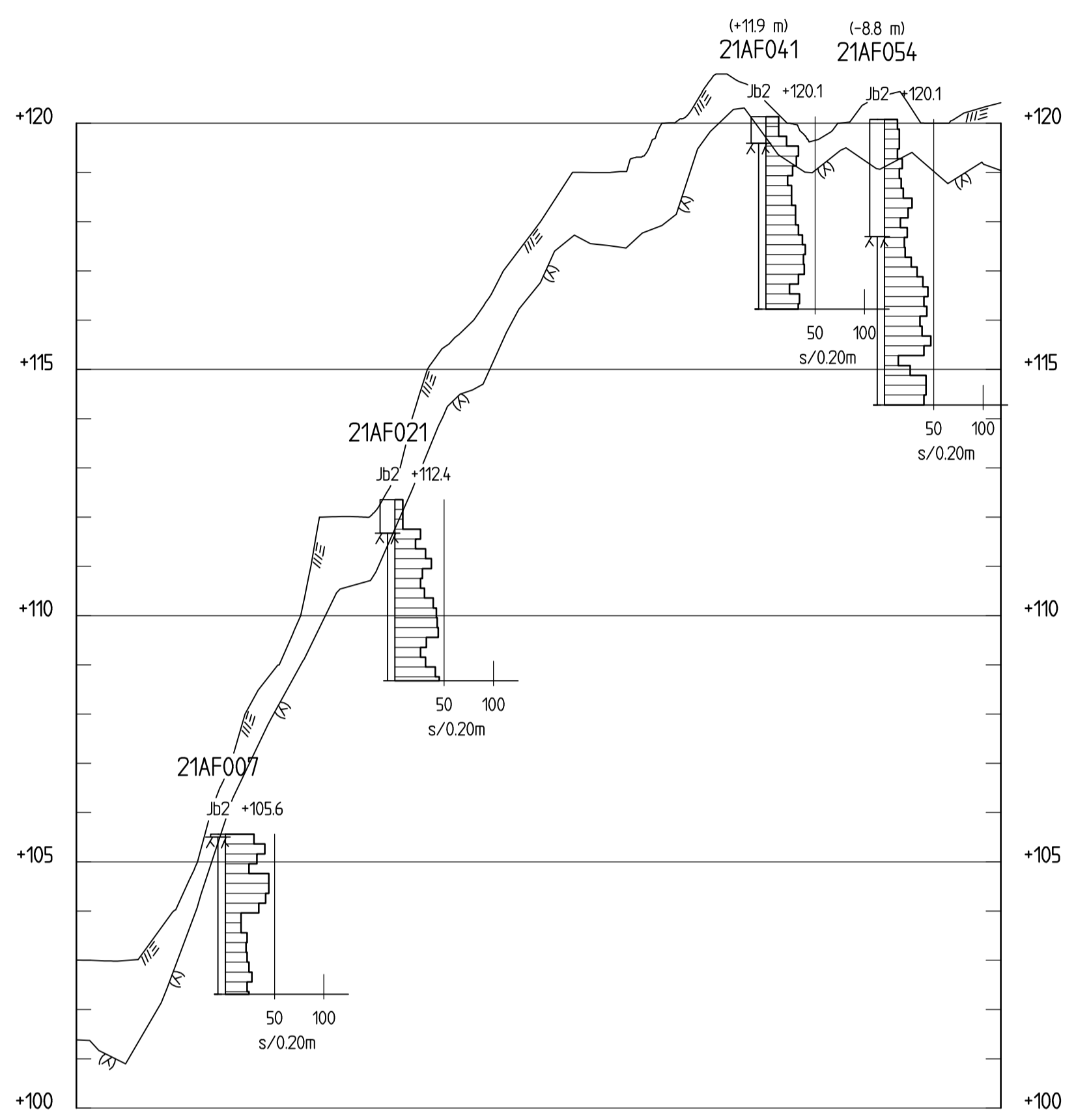
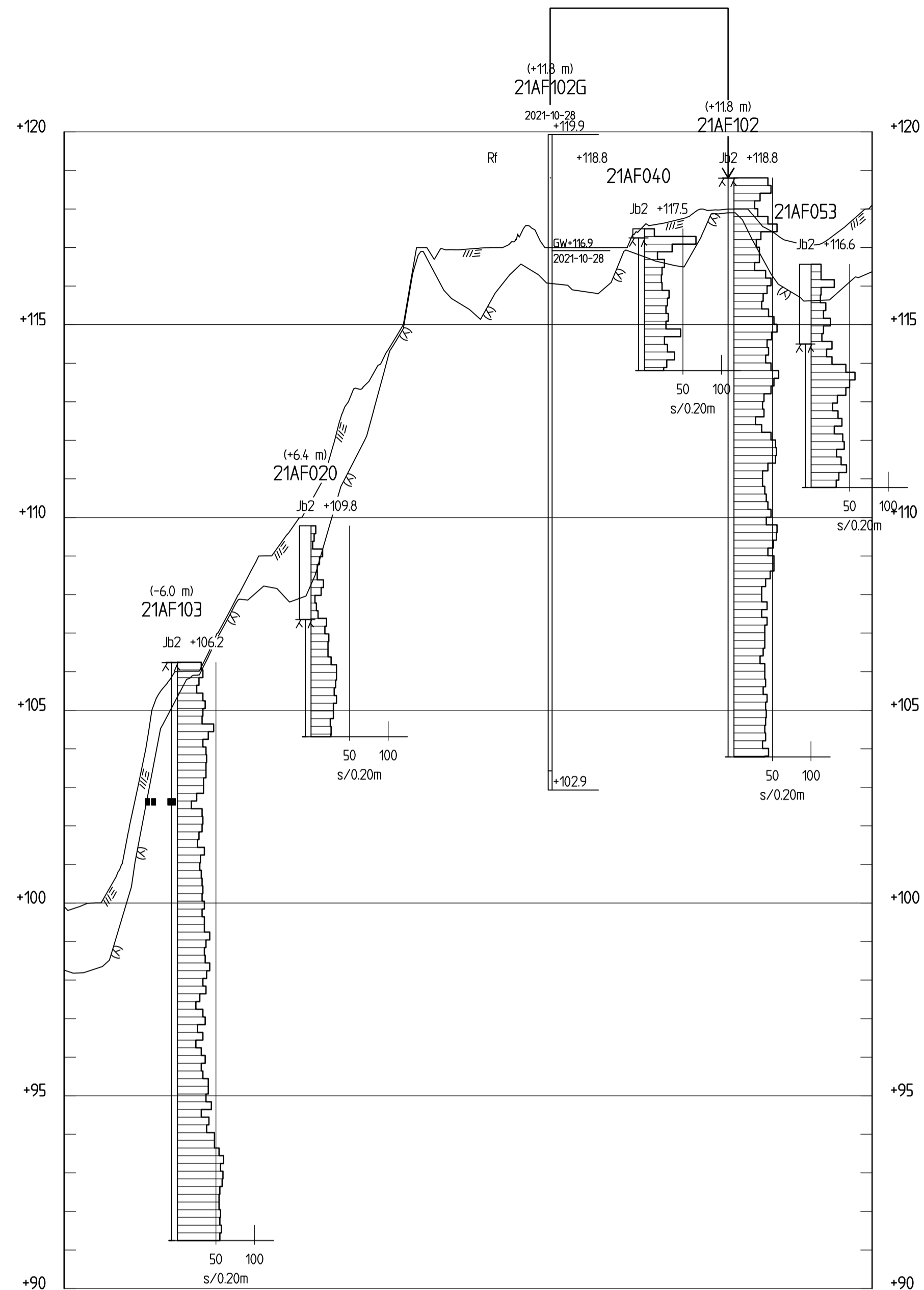



SEKTION M-M
H 1:100 L 12000



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TORSBODA			
			
UPPDRAG NR 205311	RITAD/KONSTR AV D HÖGLIN	HANDLAGGARE H ELMEHÖG	
STARTUM 2021-10-29	ANSVARIG F THELLBRO		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
L-L, M-M SEKTION			
SKALA 1:2000	NUMMER G-10.2-105	BET	

SEKTION N-N
H 1: 100 L 1:2000



BET	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
TORSBODA			
			
UPPDRAG NR 205311	RITAD/KONSTR AV D HÖGLIN	HANDLAGGARE H ELMEHÖG	
SKATTUM 2021-10-29	ANSVARIG F THELLBRO		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING			
L-L, M-M SEKTION			
SKALA 1:2000	NUMMER G-10.2-106	BET	