

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

Handläggare
Olsson, Robert
Tel
+46105051180
Mobil
+46725392307
E-post
robert.m.olsson@afry.com
Datum
2021-03-11
Projekt ID
10247 (MICASA)
707742/704162 (SISAB)

Mottagare
SISAB
MICASA

HEMSYSTEMEN 1

GEOTEKNISK UTREDNING

AFRY 2021-03-11

Kajsa Markdahl
Robert Olsson

Granskare

Lars-Göran Iwers

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

Innehåll

1	Bakgrund/Objekt.....	3
2	Syfte.....	3
3	Underlag	3
4	Styrande dokument	4
5	Befintliga förhållanden	4
5.1	Topografi	4
5.2	Ytbeskaffenhet.....	4
6	Befintliga konstruktioner	4
7	Positionering.....	5
8	Geotekniska fältundersökningar	5
8.1	Geoteknisk kategori.....	5
8.2	Utförda undersökningar.....	5
8.3	Geotekniska laboratorieundersökningar.....	5
8.4	Hydrogeologiska undersökningar.....	6
9	Bergtekniska fältundersökningar	6
9.1	Utförda fältundersökningar	6
9.2	Bergtekniska laboratorieundersökningar.....	6
10	Miljöteknisk markundersökning	7
10.1	Syfte	7
10.2	Underlag	7
10.3	Utförda undersökningar.....	7
10.4	Miljötekniska laboratorieundersökningar.....	7
10.5	Resultat	8

Bilaga 1 – Laboratorieprotokoll

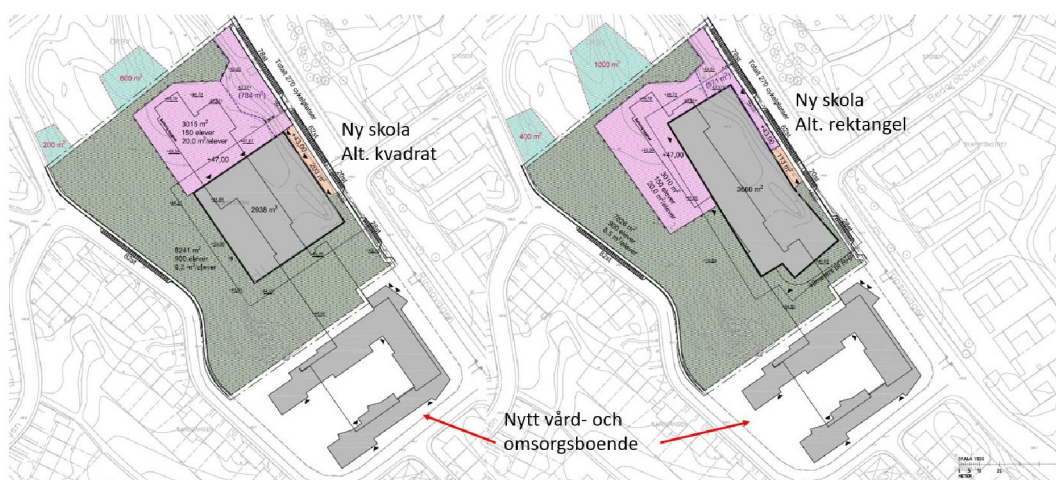
MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

1 Bakgrund/Objekt

På uppdrag av Sisab och Micasa har AFRY undersökt fastigheten Hemsystem 1 i Högdalen, Stockholms kommun. Syftet med uppdraget var att klarlägga markförhållanden och förutsättningar inför detaljplan av Hemsystem 1. Undersökningarna har omfattat teknikområdena geoteknik, miljöteknik och bergteknik (sulfidutredning).

Inom fastigheten finns i nuläget ett äldreboende som planeras att rivas. I den södra delen av fastigheten planerar Micasa Fastigheter att ersätta den befintliga byggnaden med ett nytt vård- och omsorgsboende med seniorbostäder.

I den norra delen av fastigheten planerar SISAB att bygga en ny skola. Byggnadens form är ännu inte beslutad, utan både en rektangel och en kvadrat utreds och har därför legat till grund för detta uppdrag, se figur nedan.



Undersökningarna utfördes av AFRY i början av februari 2021. Denna rapport redovisar resultaten från utförda undersökningar och laboratorieanalyser.

2 Syfte

Syftet med den geotekniska markundersökningen är att beskriva jordens förutsättning inför ändring av detaljplan.

Syftet med den miljötekniska markundersökningen är att identifiera eventuella föroreningar för att säkerställa att masshanteringen kan genomföras på ett hälso- och miljömässigt säkert och korrekt sätt.

3 Underlag

Underlag som använts vid planeringen av undersökningarna är:

- SGU:s jordartskarta, Jordarter skala 1:25 000 – 1:100 000
- Situationsplan över tänkta byggnader
- Underlag från berörda ledningsägare

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

- EBH-stödet och MIFO-registret hos länsstyrelsen
- Information från Stockholms kommun avseende tidigare verksamheter m.m.

4 Styrande dokument

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

Tabell 4.1. Styrande dokument.

Arbete/Metod/Egenskap	Standard/Styrande dokument
Fältplanering & Utförande	SS-EN 1997-2 Geoteknisk fälthandbok, SGF Rapport 1:96 SS-EN-ISO 22475-1:2006
Beteckningssystem	SGF/BGS Beteckningssystem, 2001:2 IEG 2011-05-08
Geoteknisk undersökning och provtagning	SS-EN-ISO 22475-1:2006
Jordbergsondering	SGF Rapport 2:99
Viktsondering	SIS-CEN ISO/TS 22476-10:2005 SGF Rapport 3:99
Riktvärden	Naturvårdsverket, 2009: <i>Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning</i> , Rapport 5976. Inklusive justerade riktvärden publicerade 2016.

5 Befintliga förhållanden

5.1 Topografi

Norra delen (SISAB)

Marknivån i den norra delen av området ligger på +42,0 till +46,0. Berg i dagen i den norra delen är högpunkten och lågpunkten ligger även den i norra delen nedanför bergslänten. Mot den södra delen går marknivån upp till cirka +44,0.

Södra delen (MICASA)

Marknivån i den södra delen av området ligger på +40,0 till +48,0. Berg i dagen i det östra hörnet är högpunkten och lågpunkten ligger i det södra hörnet.

5.2 Ytbeskaffenhet

Undersökningsområdet bestod av gräsbevuxna ytor, mindre och mellanstora träd. Området omges av hårdgjorda gångvägar och en del mindre vägar.

6 Befintliga konstruktioner

Undersökningsområdet är bebyggt med befintlig byggnad där det finns vårdboende och förskoleverksamhet.

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

7 Positionering

Inmätning av utförda undersökningspunkter är utförda av ÅF-Infrastructure AB vid undersökningstillfället. Inmätning i x-, y- och z-led har utförts med GPS Leica Viva Netrover GPS-RTK. Geoteknisk mätningssystem: SWEREF 99 18 00 höjdsystem: RH 2000

8 Geotekniska fältundersökningar

8.1 Geoteknisk kategori

Undersökningarna är utförda i enlighet med förutsättningarna för tillämpning av geoteknisk kategori 2 (GK2).

8.2 Utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av AFRY den 2021-02-01 till 2021-02-02

Undersökningarna omfattar följande metoder och antal:

Tabell 8.1. Utförda fältundersökningar.

Metod	Syfte	Antal punkter
Jordbergsondering	Bedömning av jordbergdjup	11
Viktsondering	Bedömning av jordlagerföljd och materialparametrar	1
Provtagning	Bedömning av jordlagerföljd och materialparametrar	5
Grundvattenrör	Mätning av grundvattennivåer	1

Resultatet av utförda fältundersökningar redovisas i plan och sektioner.

De marktekniska undersökningarna har utförts av Tommy Jansson och Helene Sunmark, AFRY.

Undersökningarna utfördes med borrhög GM85.

8.3 Geotekniska laboratorieundersökningar

Tabell 8.2. Utförda geotekniska laboratorieundersökningar.

Borrhål	Provtagning	Laboratorieundersökning
21A002	Skruvprovtagning	Jordartbestämning samt materialklass och tjälfarlighetsklass
21A003		
21A005		
21A009		
21A010		

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

Geotekniska laboratorieundersökningar har utförts av Labmind i februari 2021.

8.4 Hydrogeologiska undersökningar

Inom uppdraget installerades ett grundvattenrör. Grundvattennivån redovisas i tabellen nedan.

GV-rör	Marknivå	Spetsnivå	Datum	Grundvattennivå	Djup under markyta
21A010G	+40,8	+37,0	2021-02-06	+38,0	2,8

9 Bergtekniska fältundersökningar

9.1 Utförda fältundersökningar

Provtagning av berggrunden har utförts av AFRY den 2021-02-01 till 2021-02-02 i samband med de geotekniska fältundersökningarna. Totalt har 9 prov för sulfidutredning provtagits, se sammanställning i Tabell 9-1. Kartering av berg i dagen utfördes under vecka 5 av geolog Kajsa Markdahl, AFRY.

Utöver provtagning och kartering av berg har en bergtekniskt fältsyn genomförts under vecka 5 av bergmekaniker Johannes Hulström, AFRY.

Tabell 9-1. Utförda bergtekniska fältundersökningar

Metod	Syfte	Antal punkter
Jordbergsondering	Provtagning av borrhax för sulfidanalys	6
Ytprovtagning berg	Provtagning av ytberg för sulfidanalys	3

9.2 Bergtekniska laboratorieundersökningar

Bergtekniska laboratorieundersökningar för sulfidutredning har utförts av ALS Scandinavia AB, ackrediterat laboratorium i Piteå.

Utförda analyser:

- Analys för totalsvavelhalt (S_{tot}), analyskod: S-IR08.
- Acid-Base Accounting (ABA), analyskod: ABA-PKG06E, enligt svensk standard SS-EN 15875 "Karakterisering av avfall – Statiskt test för bestämning av syrabildnings- och neutraliseringspotential i sulfidhaltigt avfall".
- NAGpH, analyskod: OAVOL011, Static Net Acid Generation
- Analys av metall och halvmetall, analyskod: ME-MS61, Ultra-trace level method using ICP-MS and ICP-AES.

Analysresultat redovisas i PM bergteknik Bilaga 1.

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

10 Miljöteknisk markundersökning

10.1 Syfte

10.2 Underlag

Underlag som använts vid planeringen av de miljötekniska undersökningarna är:

- SGU:s jordartskarta, jorddjupskarta samt brunnskarta
- Situationsplan över tänkta byggnader
- Underlag från berörda ledningsägare
- EBH-stödet och MIFO-registret hos länsstyrelsen
- Information från Stockholms kommun avseende tidigare verksamheter m.m.

10.3 Utförda undersökningar

Fältundersökningarna har utförts av AFRY den 3 mars 2021.

Undersökningarna omfattar följande metoder och antal:

Tabell 10.1. Utförda fältundersökningar.

Metod	Syfte	Antal punkter
Jordprovtagning	Bedömning av ev. föroreningar	7
Asfaltsprovtagning	Bedömning av ev. tjärasfalt	2

De marktekniska undersökningarna har utförts av Tommy Jansson, AFRY.

10.4 Miljötekniska laboratorieundersökningar

Tabell 10.2. Utförda miljötekniska laboratorieundersökningar.

Borrhål	Provtagning	Laboratorieundersökning
21A001	Skruvprovtagning	Alifater, aromater, PAH och tungmetaller ink kvicksilver, 5 dagar, PCB
21A002	Skruvprovtagning	Alifater, aromater, PAH och tungmetaller ink kvicksilver, 5 dagar
21A003	Skruvprovtagning	Alifater, aromater, PAH och tungmetaller ink kvicksilver, 5 dagar, PCB
21A006	Skruvprovtagning	Alifater, aromater, PAH och tungmetaller ink kvicksilver, 5 dagar, PCB
21A008	Skruvprovtagning	Alifater, aromater, PAH och tungmetaller ink kvicksilver, 5 dagar, PCB
21A010	Skruvprovtagning	Alifater, aromater, PAH och tungmetaller ink kvicksilver, 5 dagar, PCB
21A012	Handprov	Asfalt PAH
21A013-2	Skruvprovtagning	Alifater, aromater, PAH och tungmetaller ink kvicksilver, 5 dagar, PCB Asfalt PAH

MARKTEKNISK UNDERSÖKNINGSRAPPORT (MUR)

Miljötekniska laboratorieundersökningar har utförts av Eurofins.

10.5 Resultat

Inga förhöjda halter i förhållande till KM, MKM eller MRR har påträffats i någon av provpunkterna.

Resultat från laboratorieanalys av asfalt indikerar *ej* förekomst av tjärasfalt.

SAMMANSTÄLLNING AV

GEOTEKNISKA LABORATORIEUNDERSÖKNINGAR



Uppdrag Hemsystem
Kund AFRY

PROVTAGN.	Utrustning	Skr
	Provtagning	2021-02-02--03
	Prover inkom	2021-02-12

PROVNING	Utförd	2021-02-23 / CN
	Granskad	2021-02-24 / AÅ, DG
	Provt. till provn.	20-21 dygn

PROVRESULTAT	Punkt	Djup	Okulär jordartsbenämning	Mtrl- typ/tjälf.- klass.	w _N %	w _L %	ρ t/m ³	Anm.
		21A002	0,0 - 0,7	FYLLNING av mörkbrun rostfläckig sandig TORRSKORPELERA med inslag av humus och enstaka gruskorn samt växtrester. Mg [saCl _{dc} (hu) (gr) pr].	4B/3			
		0,7 - 1,1	Rödbrun siltig FINSAND med delar av lera, rikligt med växtrester. siFSa (cl))pr(.	3B/2				
		1,1 - 1,7	Brun sandig siltig LERA med torrskorpekaraktär och enstaka gruskorn samt enstaka växtrester. sasiCl(dc) (gr) (pr).	5A/4				
	21A003	0,1 - 1,0	FYLLNING av brun grusig SAND med enstaka växtrester. Mg [grSa (pr)].	2/1				1)
	21A005	0,0 - 0,3	FYLLNING av mörkbrun sandig LERA med torrskorpekaraktär, enstaka gruskorn och växtrester. Mg [saCl(dc) (gr) pr].	4B/3				
	21A009	0,3 - 1,2	Ljusbrun siltig SAND enstaka gruskorn och enstaka växtrester. siSa (gr) (pr).	3B/2				2)
	21A010	0,2 - 1,7	FYLLNING av brun grusig SAND med enstaka växtrester. Mg [grSa (pr)].	2/1				

För teckenförklaring och information om standarder, se www.labmind.se/metoder.

Materialtyp och tjälfarlighetsklass enligt AMA Anläggning 17.

ANM.	1) Djup saknas på provpåse, djup enligt fältprotokoll.
	2) Möjlig fyllning eller morän.

2021-02-11

RAPPORT 7083

AFRY ÅF Infrastructure AB
Kajsa Markdahl
Frösundaleden 2a
16970 Solna

MARKRADONMÄTNING

Mätområde: Hemsystem 1

Burk id	Borr-hål	Rn-halt kBq/m ³	Utsättn.- datum	Upptagn.- datum	Kommentar
11785	21A01	29	2021-02-02	2021-02-05	Borrhål 21A010
11783	21A00	4	2021-02-02	2021-02-05	Borrhål 21A003
11784	21A00	6	2021-02-02	2021-02-05	Borrhål 21A009

Radonhalten i markluft är normalt större än 5 kBq/m³ och lägre värden kan tyda på att mätningen har misslyckats.

Den uppmätta registrerade radonhalten anges i enheten kBq/m³. Anmärkning om att provet är påverkat av fukt eller vatten innebär att mätvärdet är osäkert.

Mätrapporten upprättad av
Eurofins Radon Testing Sweden AB

Helene Pettersson



Eurofins AB
Box 63 971 03
LULEÅ

Telefon: 010-490 84 80

E-post:
info.radon@eurofins.se

Hemsida:
radon.eurofins.se

Organisationsnummer
559045-1752

Besöksadress
Gammelstadsvägen 5F
972 41 Luleå

Riktvärden vid klassning av mark avseende markradon

(Starkt generaliserade, för utförligare indelning se rapport BFR R85:1988 rev 1990)

Radonhalt i jordluft, haltgränser vid klassificering av mark för jord med hög luftgenomsläpplighet

<10 kBq/m ³	Lågradonmark	(övertväg radonskyddat byggande)
10-50 kBq/m ³	Normalradonmark	(rekommendation radonskyddat byggande ¹)
>50 kBq/m ³	Högradonmark	(rekommendation radonsäkrat byggande ¹)

Fuktig lera och silt klassas normalt som lågradonmark då dessa jordarter är täta och radon därmed inte transporteras i jorden. Gränsen mellan lågradonmark/normalradonmark <60 kBq/m³ eftersom lufttransporten är begränsad i sådan jord.

Om Radon i mark-mätningen ger en halt på <5 kBq/m³, eller om mätresultaten avviker kraftigt mellan två mätpunkter, kan det vara lämpligt att komplettera med ytterligare mätpunkter. Vanliga problem med mätningarna inkluderar fukt som påverkar provtagaren eller icke-markluft som läcker in till detektorn via röret/hålet. Om provgropen blir blöt begränsas markluft rörelserna och markradonmätning är inte relevant att göra. Radonhalter <10 kBq/m³ förekommer bara i jordarter med mycket låg radiumhalt, t. ex. moräner som bildats av kalksten eller i sandavlagringar.

Vanliga problem

- jordtäckets är tunt. Om man inte kommer till minst 0,7 m, så kommer luften att påverkas av vind och tryck. Man får inte ett representabelt värde.
- man kommer ner till berg. Då behöver en gammamätning göras på berget istället.
- det är tjäle i marken, mätningen blir mycket osäker.
- hålet/gropen är vattenfylld. Vattnet kommer att förhindra att radonet fastnar i detektorn.
- du har borrarat genom asfalt. Asfalten kommer att fungera som ett lock, halterna i hålet kommer inte att motsvara det verkliga värdet.

¹Boverkets byggregler 6.23 Radon i inomhusluften (2011:6 med ändringar BFS 2019:2)

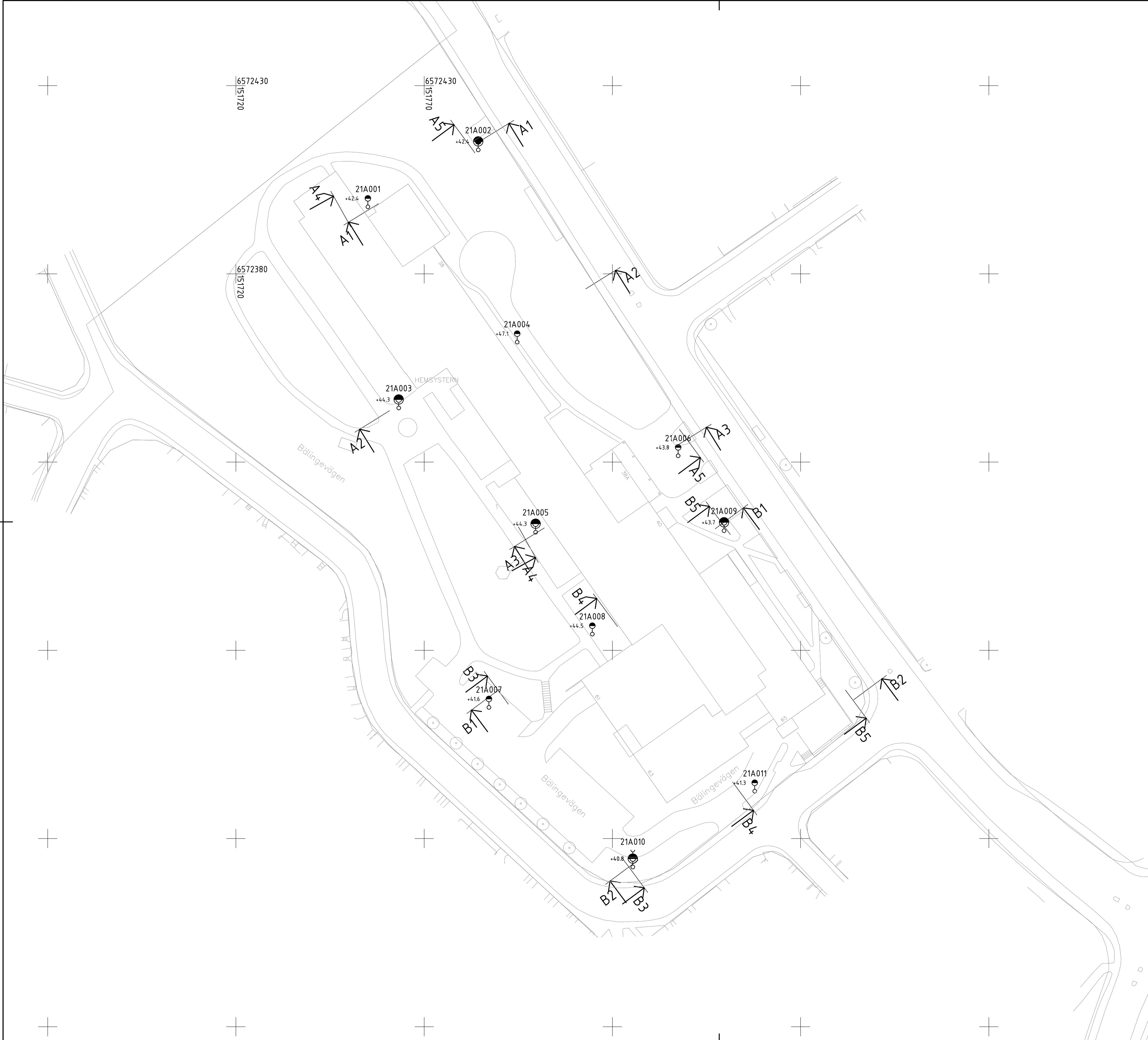
"Åtgärder för att begränsa inläckage av markradon bör utföras. Exempelvis kan tätning av genomföringar i byggnaden vara en sådan åtgärd. Byggnaden bör även i övrigt göras så lufttät som möjligt mot marken." D.v.s. radonskyddad byggande rekommenderas.

För fler detaljer om radonsäkrat och radonskyddad byggande, se "Radonboken – Nya byggnader"

Referenser:

Rapport: Radon i bostäder – Markradon. R85:1988. Bygghälsöversynsgruppen

Radonboken : nya byggnader. Connie Box, 2019. ISBN 9789173339964.



KOORDINATSYSTEM:

PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH2000

BESKRIVNING:

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
2001:2 OCH IEG BETECKNINGSLAD.
www.sgf.net

HÄNVISNING:

PLAN: G-10.1-001
SEKTION: G-10.2-001
G-10.2-002
G-10.2-003

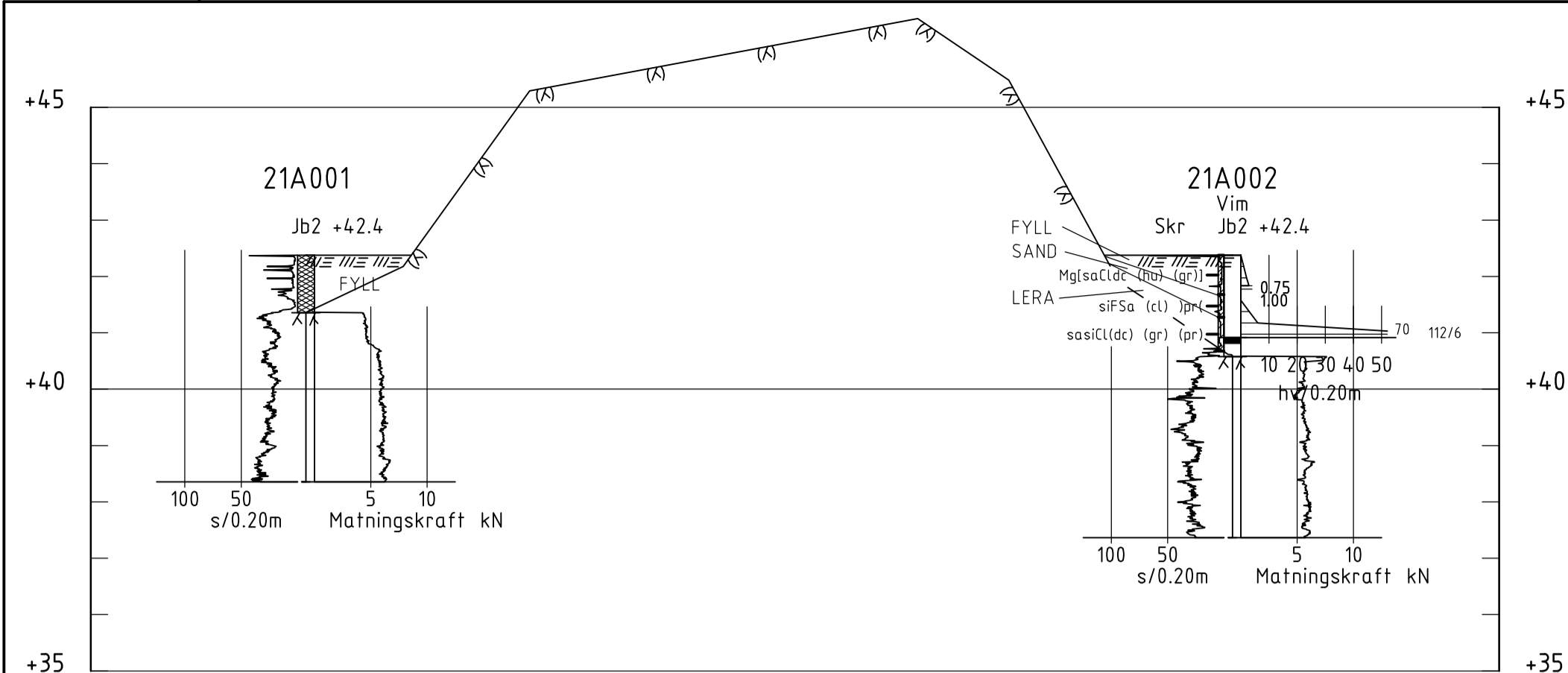
REV	ANT	ANDRINGEN AVSER	GÖDD	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER
-----	-----	-----------------	------	-------	----------	----------------

**HEMSYSTEMEN 1
HÖGDALEN, STOCKHOLM**



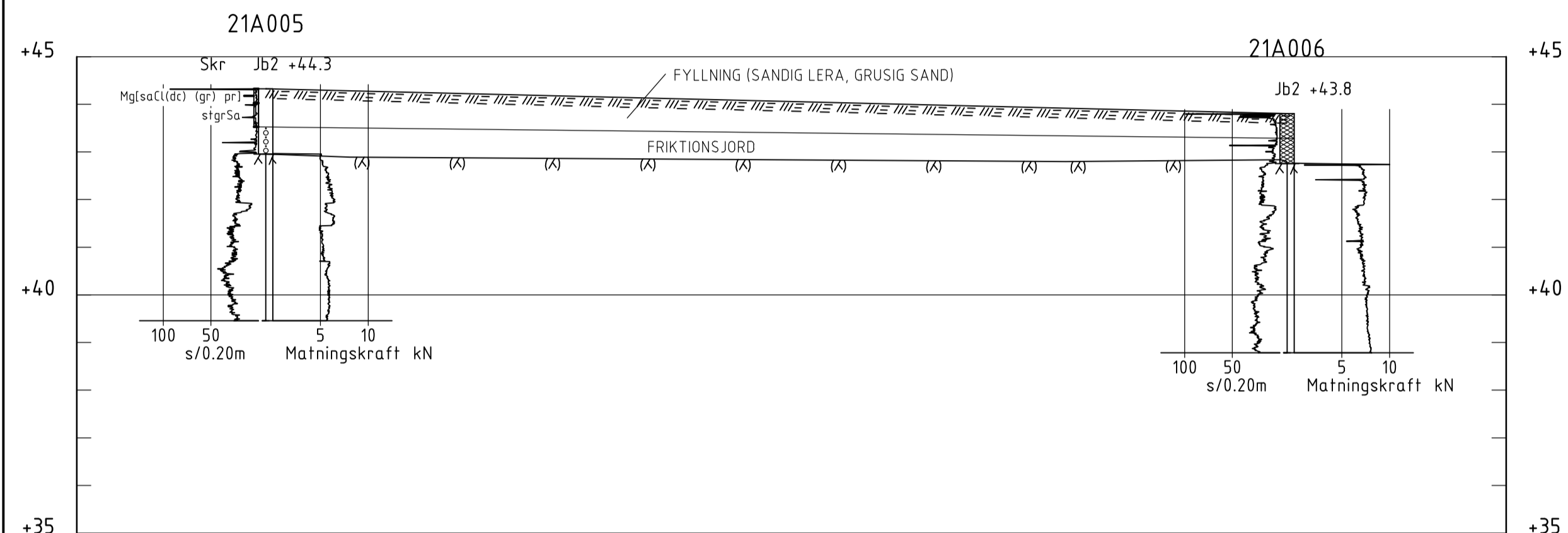
MARKTEKNISK UNDERSÖKNING

UPPDRAGSANSVARS R OLSSON	UPPDRAGSNUMMER 795662	PLAN	
KONSTR R OLSSON	GRANSK LG IWERS	KONSTRUKTIONSR	FORMAT A1
SOLNA	2021-03-02	OBJEKT NR	SKALA 1:500
		RITNINGSR	REV
		G-10.1-001	



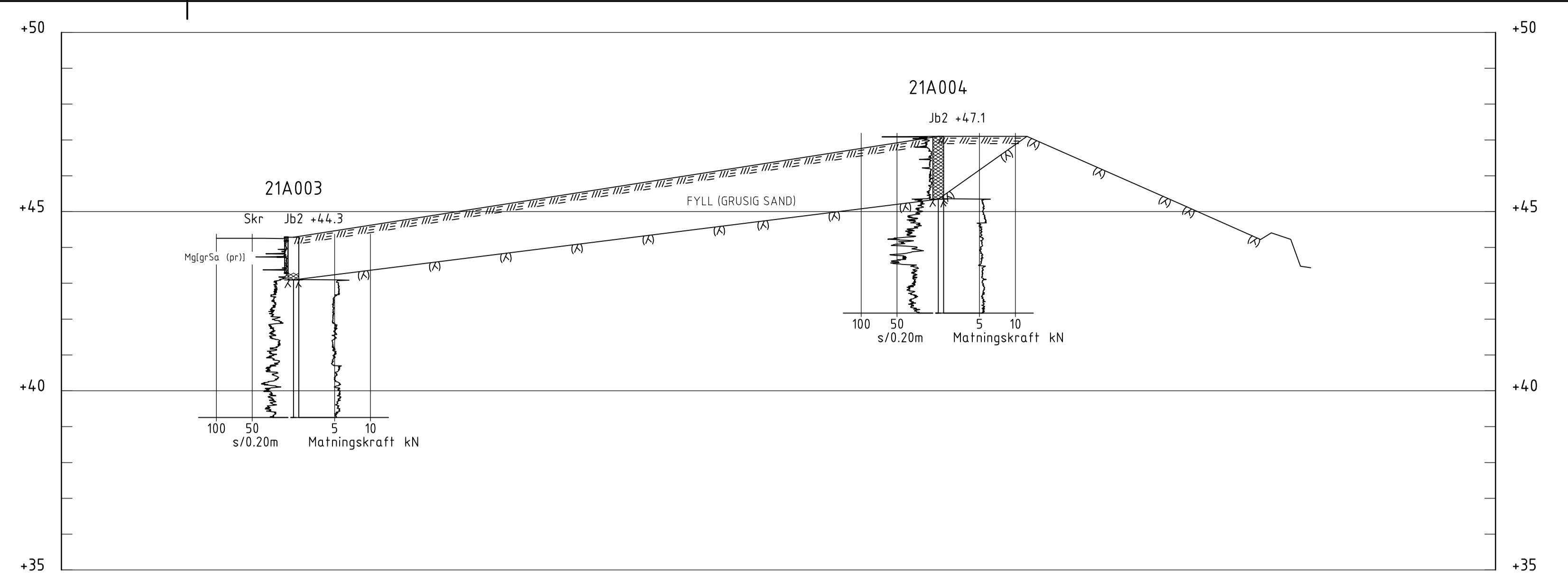
SEKTION A1-A1

H 1: 100 L 1: 200



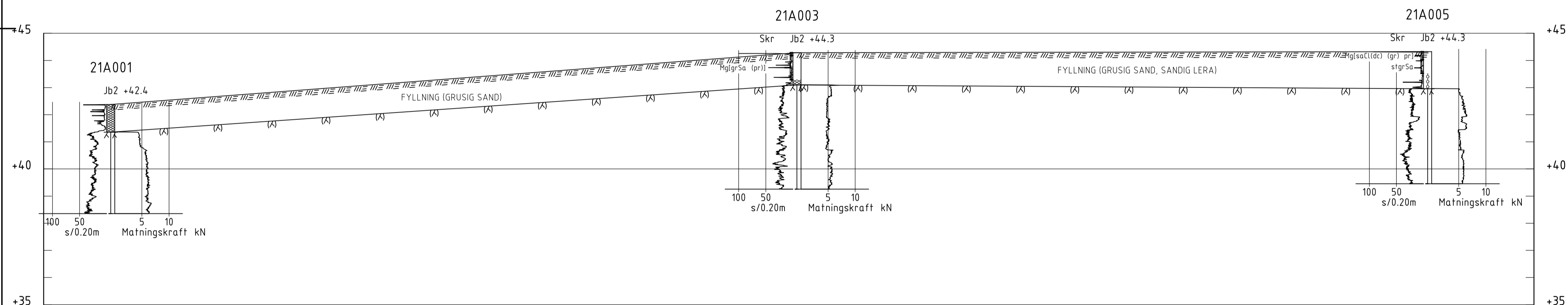
SEKTION A3-A3

H 1: 100 L 1: 200



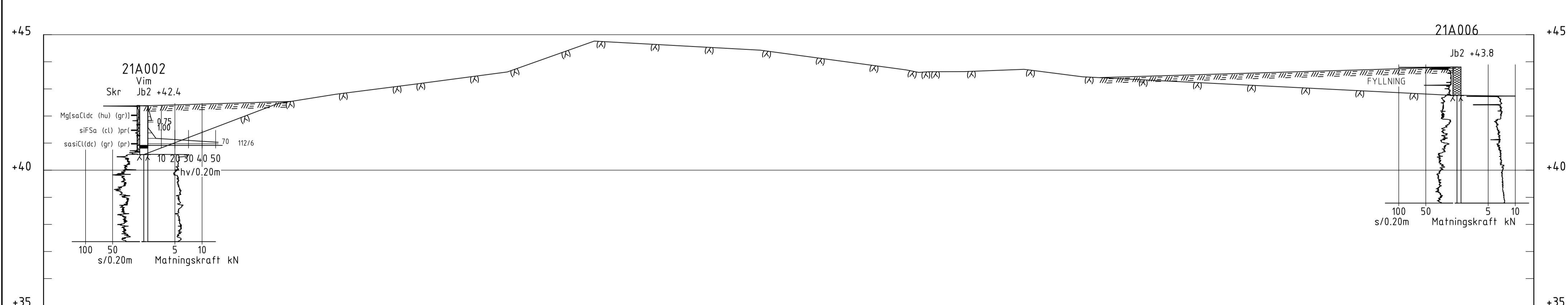
SEKTION A2-A2

H 1: 100 L 1: 200



SEKTION A4-A4

H 1: 100 L 1: 200



SEKTION A5-A5

H 1: 100 L 1: 200

KOORDINATSYSTEM:

PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH2000

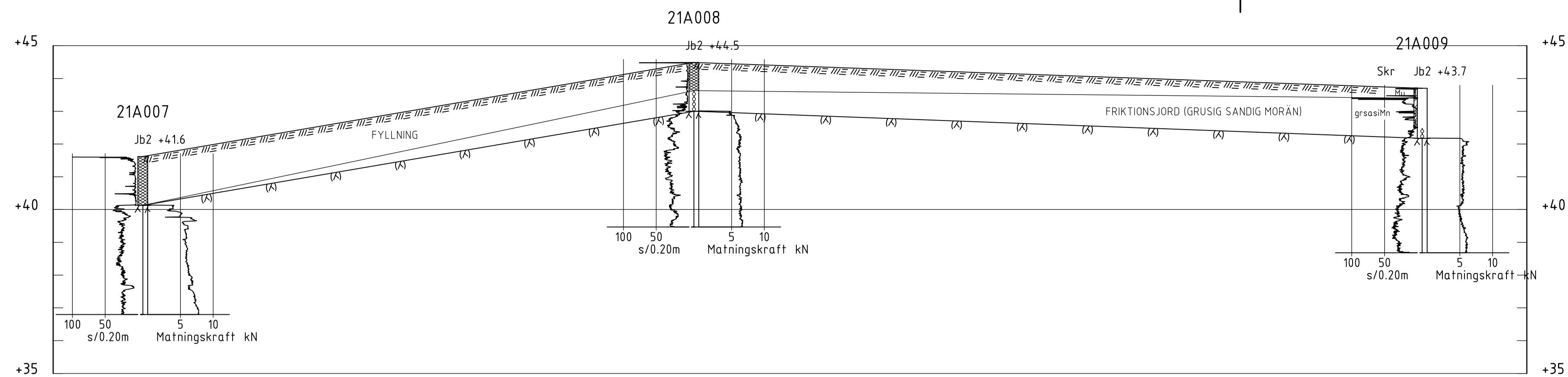
BESKRIVNING:

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
2001:2 OCH IEG BETECKNINGSLAD.
www.sgf.net

HÄNVISNING:

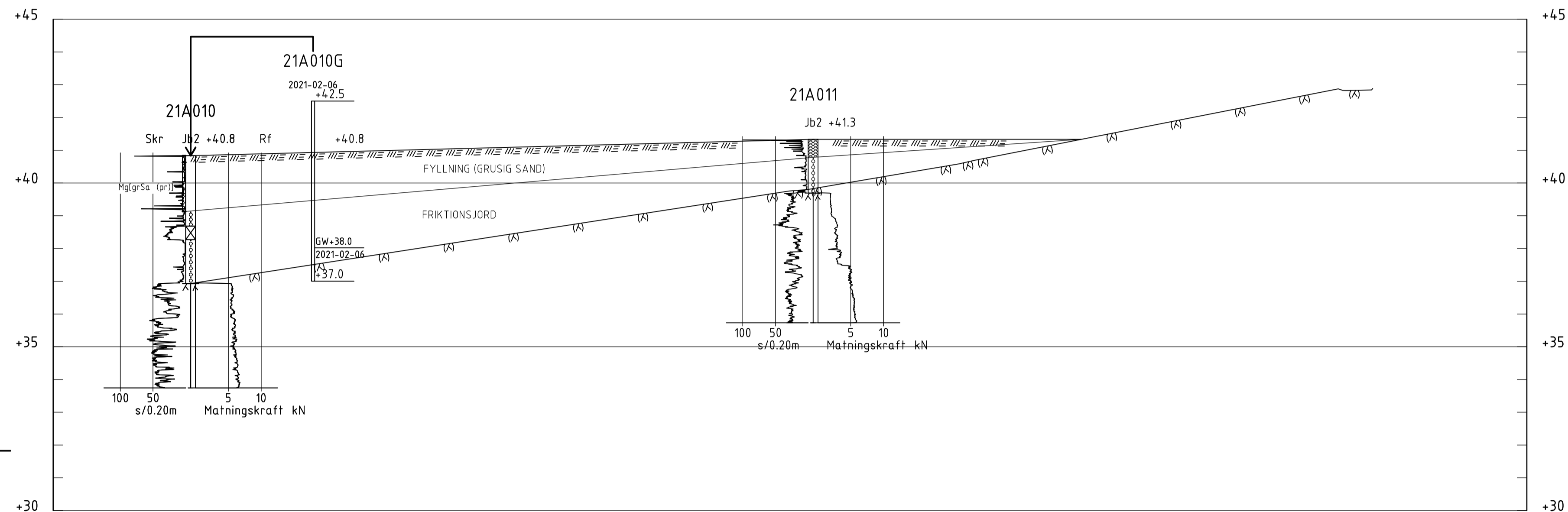
PLAN: G-10.1-001
SEKTION: G-10.2-001
G-10.2-002
G-10.2-003

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	GDK	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER
HEMSYSTEM 1 HÖGDALEN, STOCKHOLM						
MARKTEKNISK UNDERSÖKNING						
SEKTION						
UPPDRAGSANSVARDIG R OLSSON	UPPDRAGSNUMMER 795662					
KONSTR R OLSSON	GRANSK LG IWERS	KONSTRUKTIONSR	FORMAT A1	SKALA 1:100	1:200	
SOLNA	2021-03-02	OBJEKT NR	RITNINGSR	REV		
G-10.2-001						



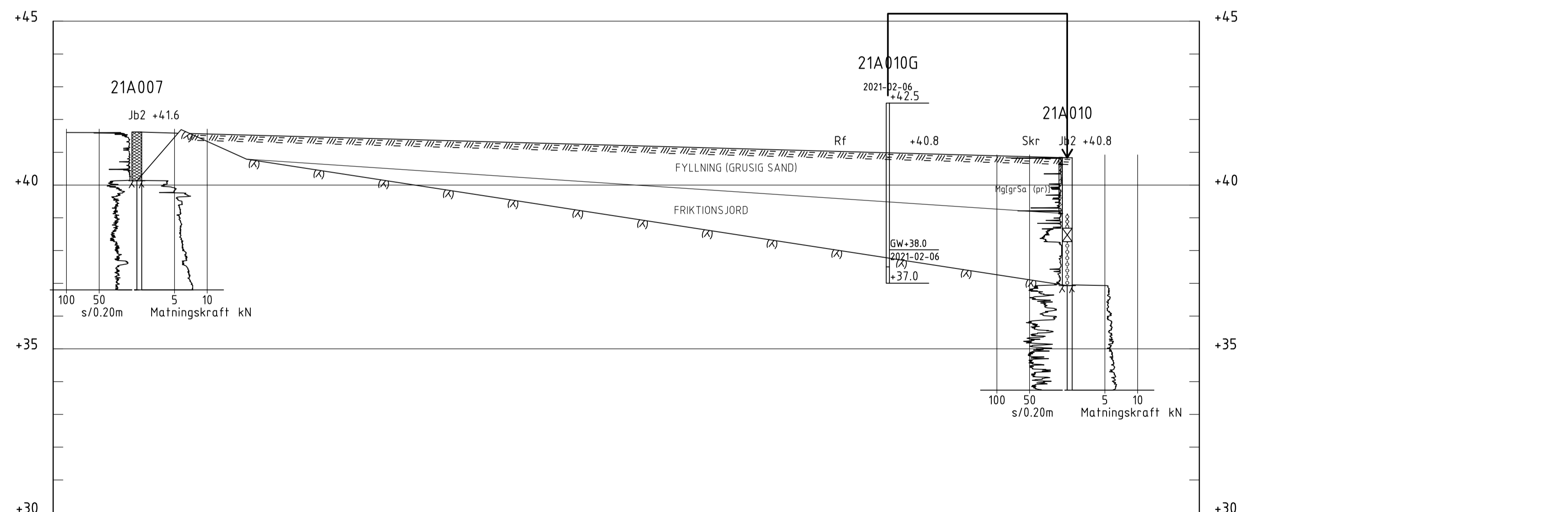
SEKTION B1-B1

H 1: 100 L 1: 200



SEKTION B2-B2

H 1: 100 L 1: 200



SEKTION B3-B3

H 1: 100 L 1: 200

KOORDINATSYSTEM:

PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH2000

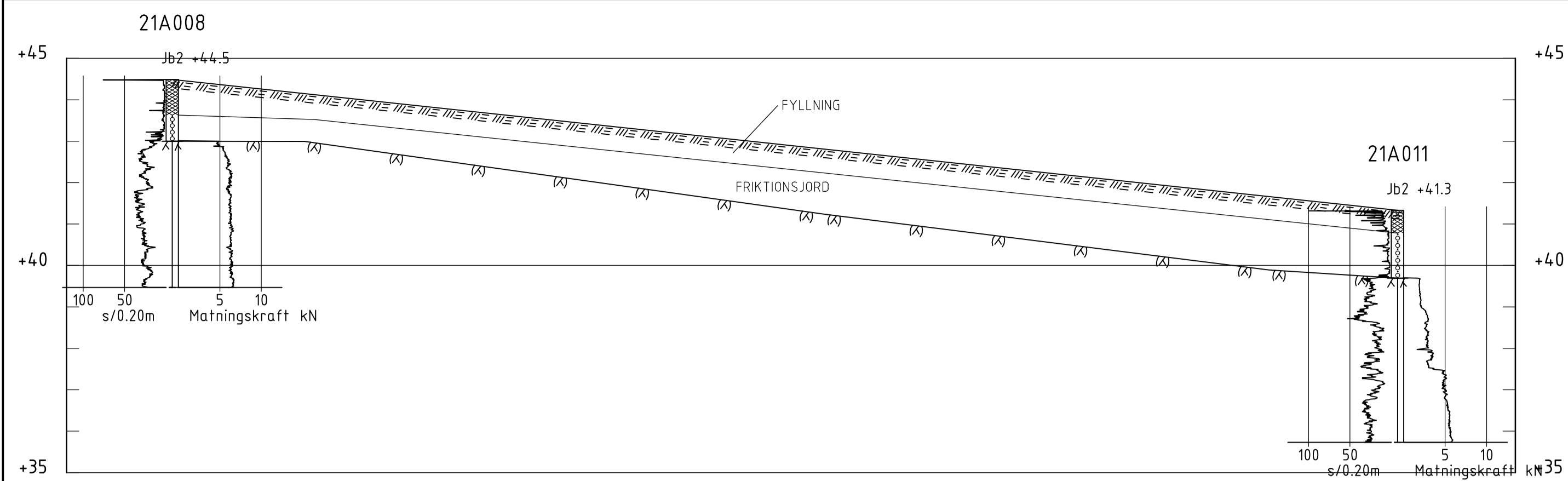
BESKRIVNING:

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
2001:2 OCH IEG BETECKNINGSLAD.
www.sgf.net

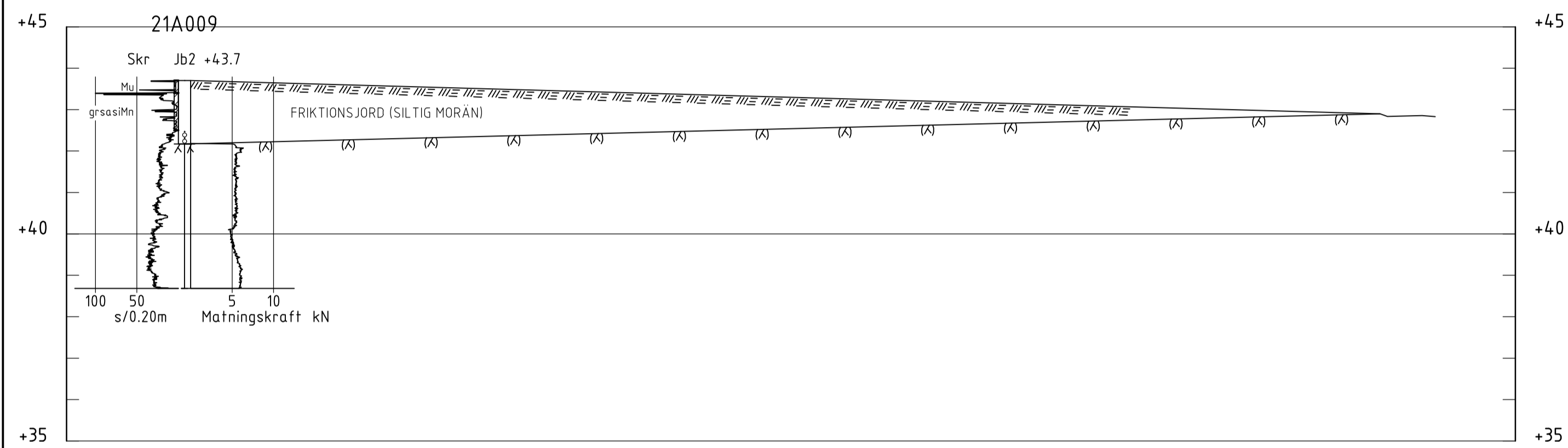
HÄNVISNING:

PLAN: G-10.1-001
SEKTION: G-10.2-001
G-10.2-002
G-10.2-003

REV	ANT	ANDRINGEN AVSER	GODD	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER
HEMSYSTEMEN 1 HÖGDALEN, STOCKHOLM						
			MARKTEKNISK UNDERSÖKNING			
SEKTION						
UPPDÄGAVANSVARD R OLSSON	UPPDÄGAVNUMMER 795662					
KONSTR R OLSSON	GRANSK LG IWERS	KONSTRUKTIONSR	FORMAT A1	SKALA 1:100	1:200	
SOLNA	2021-03-02	OBJEKT NR	RITNINGSR	REV		
G-10.2-002						



SEKTION B4-B4
H 1: 100 L 1: 200



SEKTION B5-B5
H 1: 100 L 1: 200

KOORDINATSYSTEM:

PLAN: SWEREF 99 18 00
HÖJD: RH2000

BESKRIVNING:

SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM
2001:2 OCH IEG BETECKNINGSLAD.
www.sgf.net

HÄNVISNING:

PLAN: G-10.1-001
SEKTION: G-10.2-001
G-10.2-002
G-10.2-003

REV	ANT	ANDRINGEN AVSER	GODDK	DATUM	VV DATUM	VV DIARENUMMER
HEMSYSTEMEN 1 HÖGDALEN, STOCKHOLM						
			MARKTEKNISK UNDERSÖKNING			
UPPDRAGSGAVNÄMND R OLSSON		UPPDRAGSNUMMER 795662		SEKTION		
KONSTR R OLSSON	GRANSK LG IWERS	KONSTRUKTIONSR SOLNA	OBJEKT NR 2021-03-02	FORMAT A1	SKALA 1:100	1:200
				RITNINGSR G-10.2-003	REV	