
PM GEOTEKNIK

MAVACON AB

Detaljplan Bälinge, Uppsala kommun

UPPDRAGSNUMMER: 12708009

DATUM: 2020-02-07

SWECO CIVIL AB
FALUN GEOTEKNIK

HANDLÄGGARE: JOHAN DANIELSEN
GRANSKARE: BJÖRN SJÖGREN

Sweco

Innehållsförteckning

1	Uppdrag	1
2	Objektsbeskrivning	1
3	Underlag	2
4	Utförda undersökningar	2
5	Topografi	3
6	Geotekniska förhållanden	4
6.1	Fastmarkspartier	4
6.2	Norra åkermarken	5
6.3	Södra åkermarken	5
7	Jordens materialegenskaper	6
7.1	Bärförmåga/Hållfasthet	6
7.2	Deformationer	6
7.3	Materialtyp/Tjälfarlighet	7
8	Geohydrologiska förhållanden	7
9	Markradon	8
10	Markföroreningar	8
11	Sättningar	8
12	Stabilitetsförhållanden	8
13	Rekommendationer	8
13.1	Grundläggning	8
13.2	Schakt och fyll	9
13.3	Dagvatten	10
13.4	Fortsatt arbete	10

Bilagor:

Bilaga A - Plan med lerdjupstolkning
 Bilaga B - Tolkade sektioner

1 Uppdrag

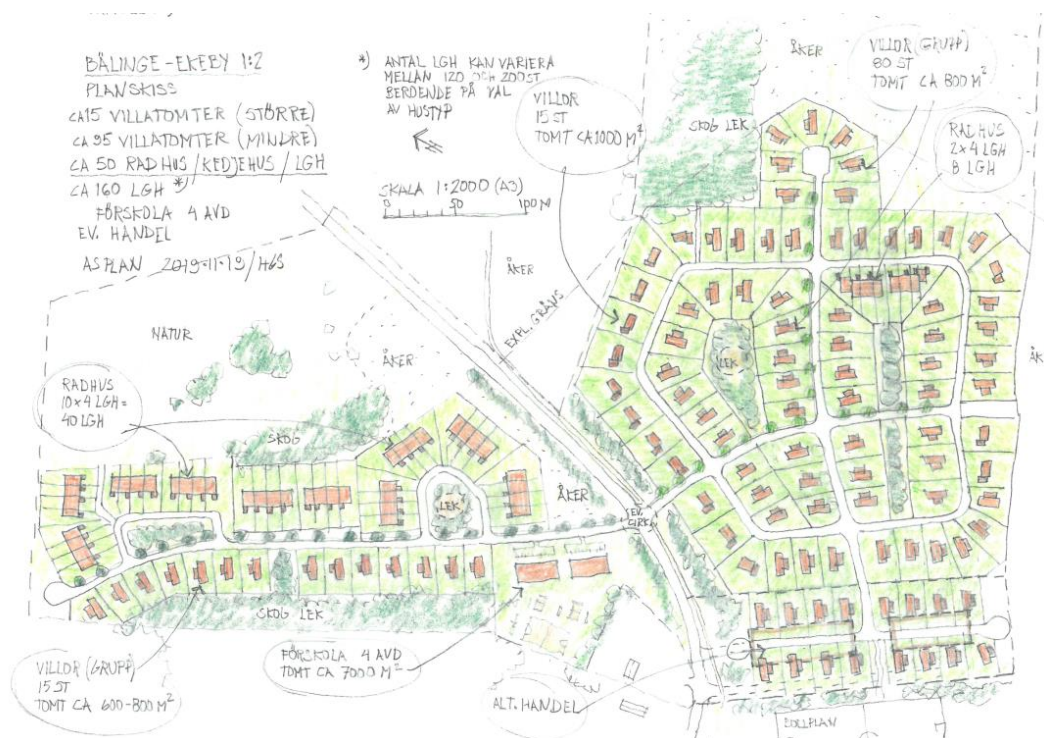
På uppdrag av Mavacon AB har Sweco utfört en översiktlig geoteknisk undersökning i Bälinge strax nordväst om Uppsala inför nytt detaljplansområde.

Syftet med utredningen är att översiktligt klargöra de geotekniska förutsättningarna, vilka skall utgöra underlag i den fortsatta processen för en detaljplan och möjligheterna för exploatering.

I föreliggande PM redovisas en översiktlig beskrivning av de geotekniska förutsättningarna samt rekommendationer för fortsatt utredningsarbete.

2 Objektsbeskrivning

Området är tänkt att främst exploateras med ny småhusbebyggelse i form av villor och rad/kedjehus. Det finns även planer på ett nytt skolområde. I sydöstra delen finns planer på en dagvattendamm.



Figur 1. Skiss på eventuell exploatering av området. Mavacon 2019-11-19.

Undersökningsområdet är ca 17 ha stort och har i detta PM delats upp i Norra och Södra området för att lättare beskriva förhållandena.



Figur 2. Flygbild över området och uppdelningen mellan norra och södra området.

3 Underlag

Följande underlag har använts vid upprättande av denna handling:

- [A] Markteknisk undersökningsrapport (MUR/Geo), "MUR Detaljplan Bälinge", Sweco Civil AB, uppdragsnummer 12708009, daterad 2020-02-07.
- [B] HG Skiss 2019-11-20.pdf, Erhållen av beställare
- [C] SGU jordartskarta samt jorrdjupskarta, www.sgu.se

4 Utförda undersökningar

Resultat av utförda undersökningar redovisas i separat rapport, se [A].

5 Topografi

Området utgörs huvudsakligen av åkermark som delas i norr och söder av väg 635 med tillhörande cykelväg. I norra delen förekommer det lokalt skogspartier och en större energiskog i de allra nordligaste delarna.

Hela området sluttar svagt åt sydost med en nivåskillnad på ca 4 meter mellan högsta punkten i nordväst och lägsta i sydost. Inom norra området ligger marknivån mellan +26 och +28 medan det i södra området varierar mellan +24 och +27. (RH2000)

Det södra området omges av diken och avvattningen sker enligt kartunderlag åt söder.

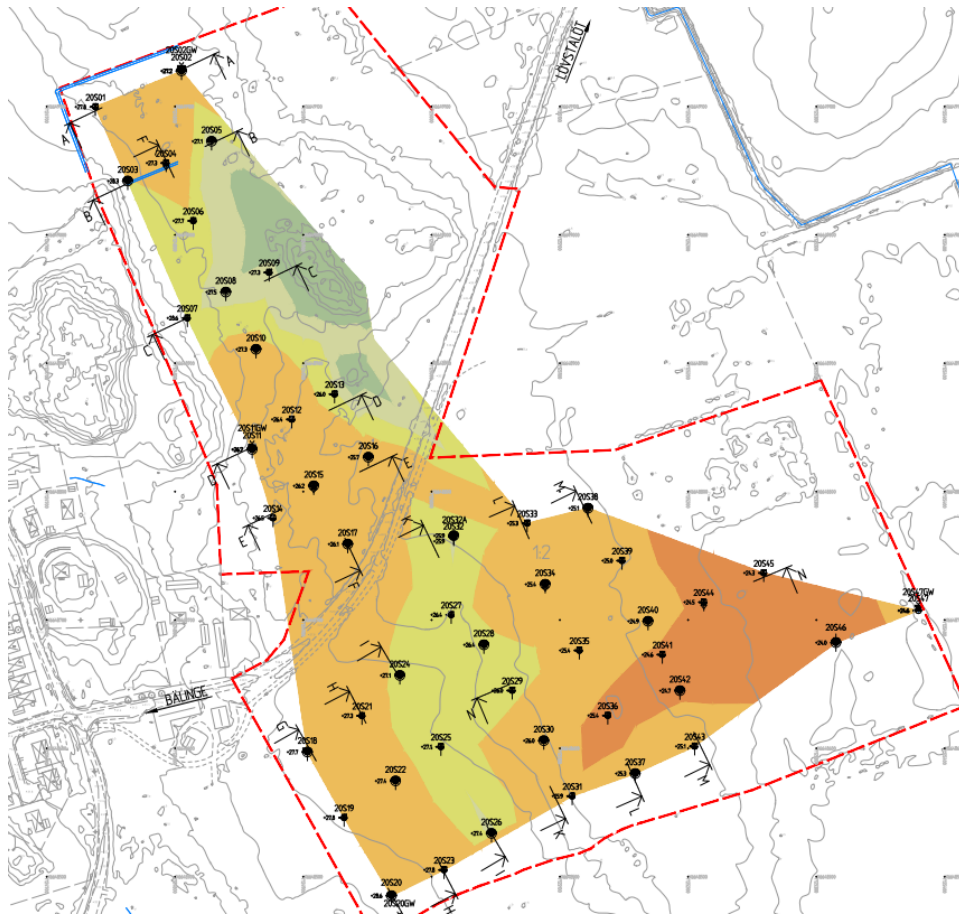
Norra åkern omges av moränmark med lokala inslag av berg i dagen.



Figur 3. Bild från ena hörnet av södra åkerområdet i riktning mot nordost.

6 Geotekniska förhållanden

Området består huvudsakligen av lerjordar med lokala inslag av fastmark i norra delen.



Figur 4. Tolkade lermäktigheter. Morän och mindre mäktigheter i norr och större lermäktigheter söderut. Redovisas mer detaljerat på ritning G-17.1-01.

6.1 Fastmarkspartier

Fastmarkspartierna utgörs av morän på berg. Ytligt berg och även berg i dagen förekommer i dessa områden. Inga sonderingar eller provtagningar har utförts i fastmarkspartierna. Om schakt ska utföras i dessa områden finns stor risk för bergschakt.



Figur 5. Områden med bedömda fastmarkspartier.

6.2 Norra åkermarken

Åkermarken inom det norra området består av siltig lera med något varierande lerdjup. En ytligmoränrygg går utmed befintlig luftledning där lerdjupet endast är ca 1-3 meter. I övrigt är lerans mäktighet upp till 10 meters djup där leran närmast ytlagret har en tydlig torrskorpa på ca 1,5 – 2,0 meter.

Ytliga lagret med mulljord varierar mellan 0,3 – 0,5 meter.

Leran underlagras av friktionsjord, sannolikt morän.

6.3 Södra åkermarken

I södra delen är lerdjupen något mäktigare än det norra området. I västra delen av detta område bedöms lerdjupen till ca 10 meter och i det mittersta området ca 5 meter. Lermäktigheterna ökar sedan österut för att som mest vara 19 meter i punkt 20S45. Även inom detta åkerområde har leran inslag av silt. Leran har en torrskorpa som i västra delen är cirka 1,5-2 meter medan den i östra delen där leran är som djupast är ca 1,0 meter.

Leran underlagras av friktionsjord, sannolikt morän.

7 Jordens materialegenskaper

7.1 Bärförmåga/Hållfasthet

Fastmarkspartiernas egenskaper har inte utvärderats i detta skede. Parametrar på kohesionsjord nedan är utvärderade från CPT-sonderingar.

7.1.1 Norra området

Området bedöms som relativt fast. För överslagsberäkningar kan följande värden nyttjas:

Tabell 1. Materialparametrar för norra åkerområdet.

Djup	Material	Tunghet (kN/m ²)	Skjuvhållfasthet (kPa)
0-2	Let (Torrsorpelera)	18	40
2-8	siLe (Siltig lera)	17	25

7.1.2 Södra området

Området bedöms som relativt fast i västra och mellersta delarna men något lösare västerut. För överslagsberäkningar kan följande värden nyttjas:

Tabell 2. Materialparametrar för västra/mellersta delen av det södra åkerområdet.

Djup	Material	Tunghet (kN/m ²)	Skjuvhållfasthet (kPa)
0-2	Let (Torrsorpelera)	18	40
2-7	siLe (Siltig lera)	17	20

Tabell 3. Materialparametrar för östra delen av det södra åkerområdet.

Djup	Material	Tunghet (kN/m ²)	Skjuvhållfasthet (kPa)
0-1,5	Let (Torrsorpelera)	18	30
1,5-15	Le (Lera)	17	15

7.2 Deformationer

I detta skede har inga laboratorieförsök utförts avseende lerans deformationsegenskaper.

7.3 Materialtyp/Tjälfarlighet

Leran tillhör materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

8 Geohydrologiska förhållanden

Fyra filterförsedda 1" rör av stål har installerats inom området. Dessa är utspridda i utkanten av området. Se figur nedan.



Figur 6. Översikt av installerade grundvattenrör.

Nivåerna i området skiljer sig något, djup till grundvattenytan varierar mellan 0,8 och 3,6 meter under markytan. Avlästa nivåer redovisas nedan:

Tabell 4. Avlästa grundvattennivåer.

Grundvattenrör	Marknivå	GV-nivå (2020-01-31)	Djup u my
20S02GW	+27,2	+23,6	3,6 m
20S11GW	+26,7	+25,1	1,6 m
20S20GW	+28,6	+26,6	2,0 m
20S47GW	+24,6	+23,8	0,8 m

Sammanfattningsvis kan det konstateras att grundvattennivåerna skiljer sig något men att de bedöms som rimliga utifrån de sonderingar som utförts.

9 Markradon

Radonmätning har utförts momentant med instrument Markus10 i sex punkter. Avlästa värden varierar mellan 2,0 – 6,6 kBq/m³ vilket medför att området kan klassas som lågradonmark.

10 Markföroreningar

Ej undersökt. I samband med den geotekniska undersökningen har man dock inte kunnat konstatera några spår (färg, lukt) av föroreningar i jorden.

11 Sättningar

Då lermäktigheterna ställvis är relativt stora finns risk för sättningar vid uppfyllnader.

En utvärdering av CPT-sonderingar i programmet Conrad indikerar på att leran är överkonsoliderad. Att leran är överkonsoliderad betyder att den tidigare varit utsatt för ett större tryck och därmed tål viss belastning.

För små laster blir sättningarna inte så stora men om förkonsolideringstrycket överskrids ökar dock sättningarna snabbt. Risken för sättningar är högst i sydost där lermäktigheterna är störst.

För att kunna göra tillförlitliga sättningsberäkningar måste provtagning och labförsök avseende sättningssegenskaper utföras i nästa skede.

12 Stabilitetsförhållanden

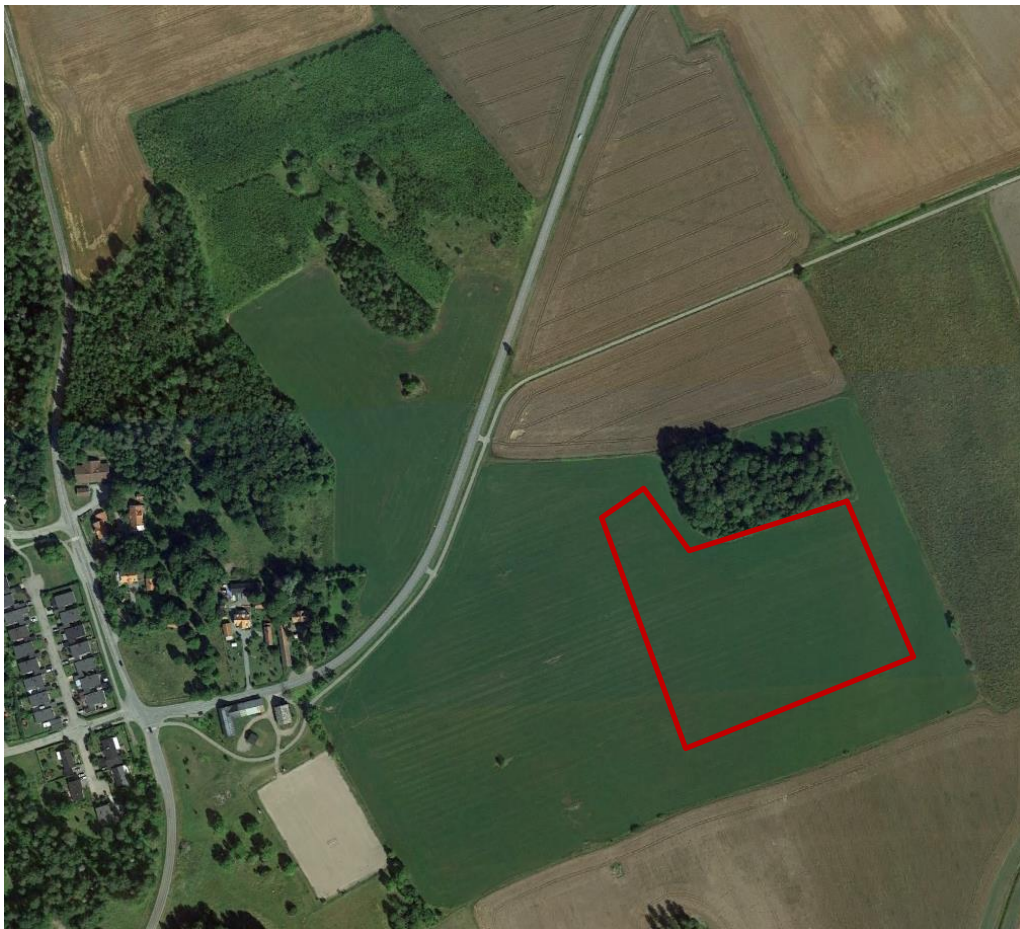
Området bedöms vara stabilt för tänkt byggnation.

Se vidare under [13.2 Schakt](#) avseende rekommendationer gällande schaktslänter.

13 Rekommendationer

13.1 Grundläggning

Grundläggning av villor och radhus bedöms tkunna utföras med plattor på mark på torrskorpelera eller silt. I det syd-östra området (se figur 7) är torrskorpan tunnare och här bör kompletterande undersökningar avseende lerans sättningsbenägenhet utföras. Viss risk för behov av pålgrundläggning bedöms därför föreligga i detta område. Detta beror också på byggnadernas laster.



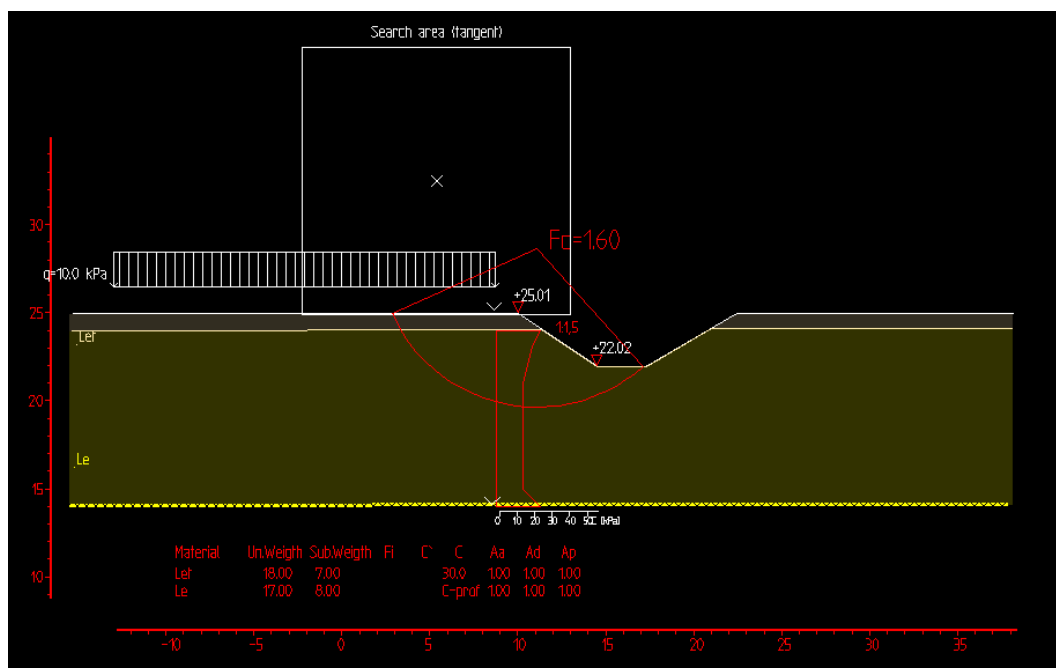
Figur 7. Område som är något osäkert avseende grundläggning. Vidare undersökning erfordras för kontroll av sättningar.

Vid större byggnader inom området, tex handel eller skolor ska grundkonstruktioner pålas.

Vägar kan byggas utan förstärkning under förutsättning att enbart mindre uppfyllnader utförs. Kontroll av detta ska ske under projekteringen tillsammans med geoteknisk sakkunnig.

13.2 Schakt och fyll

En stabilitetsberäkning för en 3m djup VA-schakt i södra området har utförts för att kontrollera släntstabilitet. Beräkningen visar på godkänd stabilitet vid släntlutningar 1:1,5 och vid belastning av 10 kPa vid släntkrön. Dvs slänter ska ställas max 1:1,5 vid schaktarbeten.



Figur 8. Stabilitetsberäkning för bedömd VA-schakt. Säkerhetsfaktor 1,60 uppnås vilket är över det godkända värdet på 1,50.

Leran har inslag av silt i varierad mängd. Silt är en mycket flytbenägen jordart vilket ska beaktas vid kommande schaktarbeten.

Om möjligt bör området projekteras så att större nivåhöjningar ej erfordras då stora delar av området har sättningkänslig mark. Att följa befintlig topografi vid planerandet av vägar och tomter är att föredra.

13.3 Dagvatten

Infiltrationsmöjligheterna inom området bedöms som mycket små.

Området i sydöstra delen där en eventuell dagvattendamm planeras bedöms ha goda förutsättningar då leran är tät och dess mäktigheter är relativt stora.

13.4 Fortsatt arbete

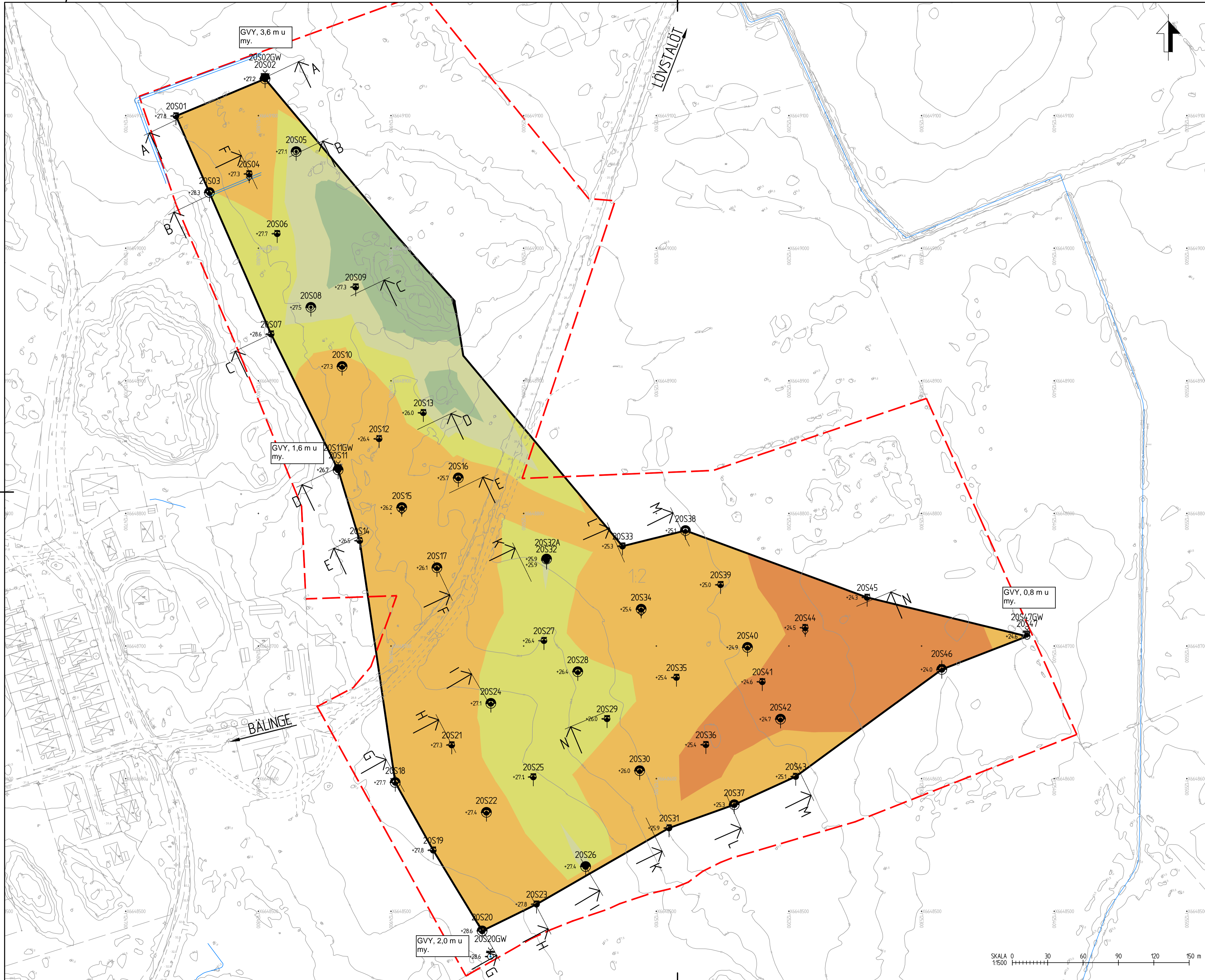
Då området är stort så ska denna undersökning ses som översiktlig. När projektering påbörjas och lägen för tomter, ledningar och gator finns framtagna bör kompletterande undersökningar utföras. Främst för kontroll av lerans deformationsegenskaper men även komplettering avseende skjuvhållfasthet för att säkerställa lokala avvikelser.

Installerade grundvattenrör bör läsas i projekteringskedet för att få en jämnare avläsningsserie avseende grundvattnets variation i området.

Sweco - Falun Geoteknik

Johan Danielsen
Handläggare

Björn Sjögren
Teknisk granskare



TECKENFÖRKLARING

- 20SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
- +265 MARKHÖJD VID BORRHÅL
- GRÄNS FÖR UNDERSÖKNINGSOMRÅDE

LERMÄKTIGHETER (M)

INTERVALL:		
FRÅN	TILL	FÄRG
0.0	100	
100	300	
300	500	
500	1000	
1000	2000	

LERDJUPELÄGGET ÄR EN TOLKNING MELLAN BEFINTLIG MARKYTAN OCH UNDERKANT LERA TOLKAT FRÅN UTFÖRDA SONDERINGAR.

KOORDINATSSYSTEM
 PLAN: SWEREF99 18 00
 HÖJD: RH2000

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

MAVACON AB



LUPPORAG NR 12708009	RITAD/KONSTR. AV E GRIP	HANDLAGGARE J DANIELSEN
DATUM 2020-02-07	GRANSKAD AV B S JÖGREN	ANSVARIG J DANIELSEN

DETALJPLAN BÄLINGE
 LERMÄKTIGHETER

PLAN	FORMAT/SKALA 1:1500 (A1)	NUMMER G-17.1-01	BET
-------------	-----------------------------	---------------------	-----



Ritning P-12708009-DP_Bälinge_2020-02-07_1:1500 (A1) - Projektnamn: C:\G:\Bilaga\G-17\01\Bilaga 2\2020-02-07_1:1500 (A1)

TECKENFÖRKLARING SEKTION

20SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
 BEFINTLIG MARKYTÅ FRÅN
 HÖJDMODELL

STOPPKODER

- ▲ BLOCK ELLER BERG
- ✕ BERG
- ▲ STEN ELLER BLOCK
- ▼ SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

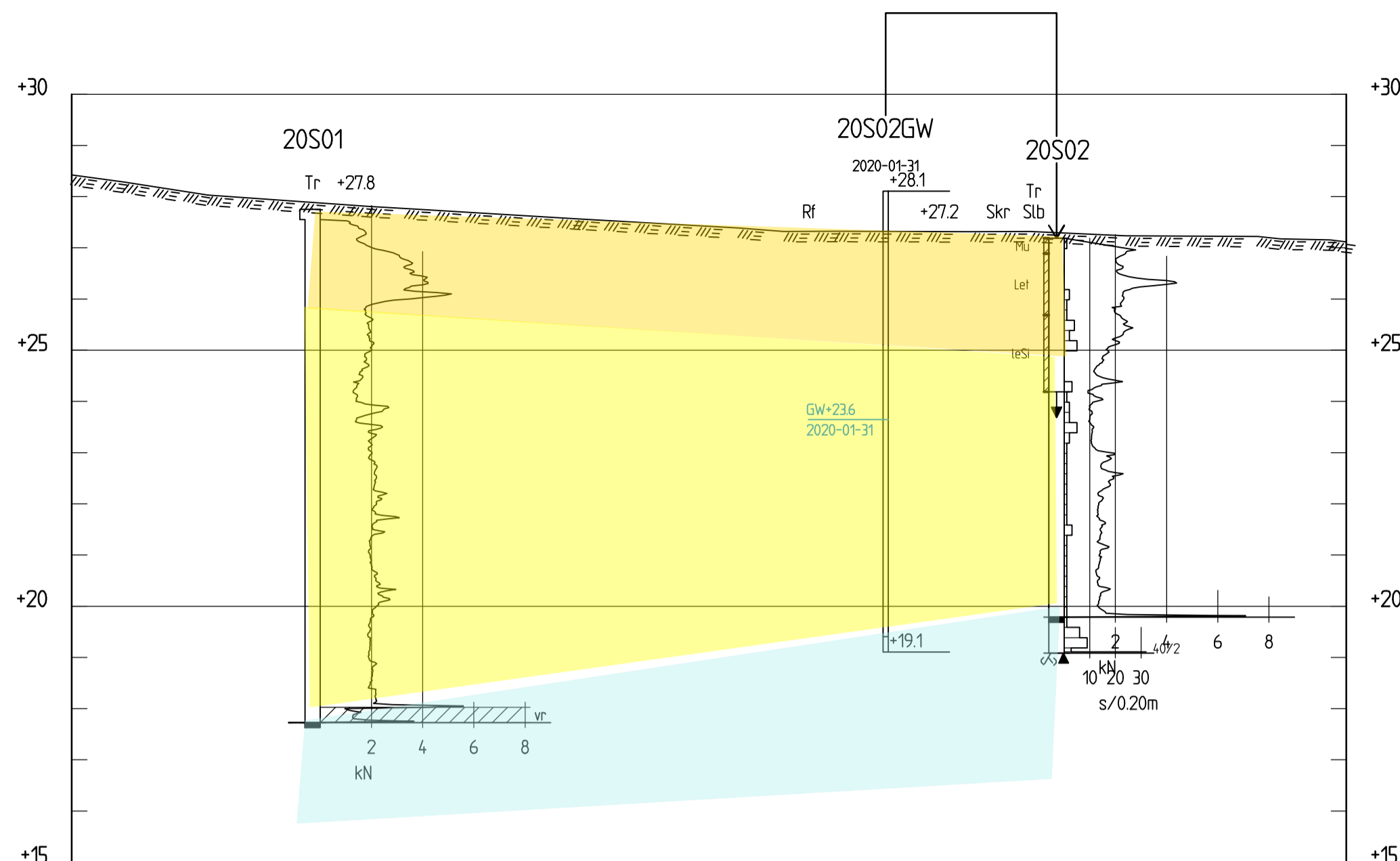
Le	LERA	Mn	MÖRAN
Si	SILT	B	BERG
Sa	SAND	T	TORV
Saf	FINSAND	Dy	DY
Gr	GRUS	Gy	GYTTJA
St	STEN	Mu	MULLJORD
Bl	BLOCK	Vx	VAXTDELAR

FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD

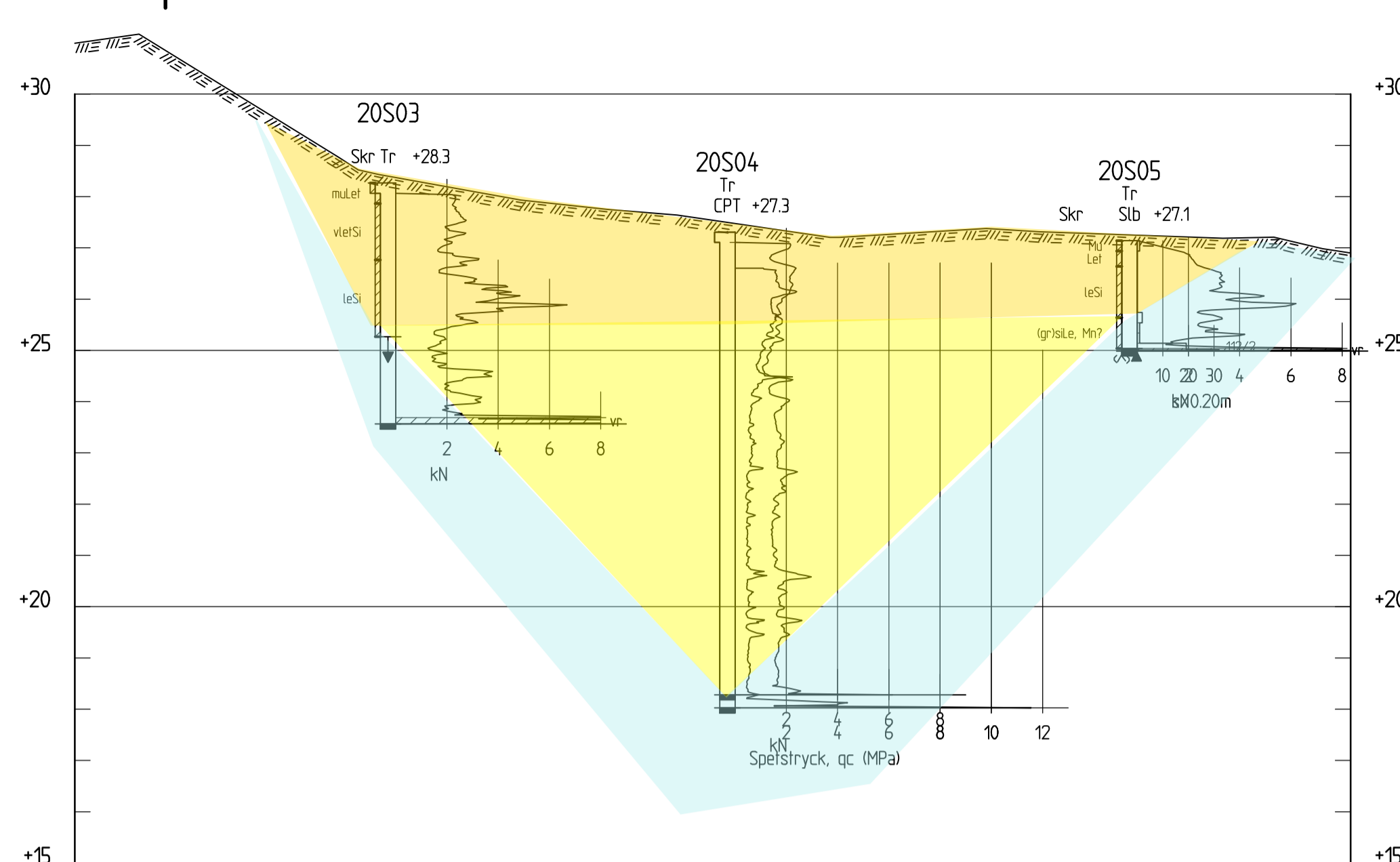
- CPT CONE PENETRATION TEST
- Slb MOTORLAGSONDERING
- Tr TRYCKSONDERING
- Skr SKRUVPROVTAGNING

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR

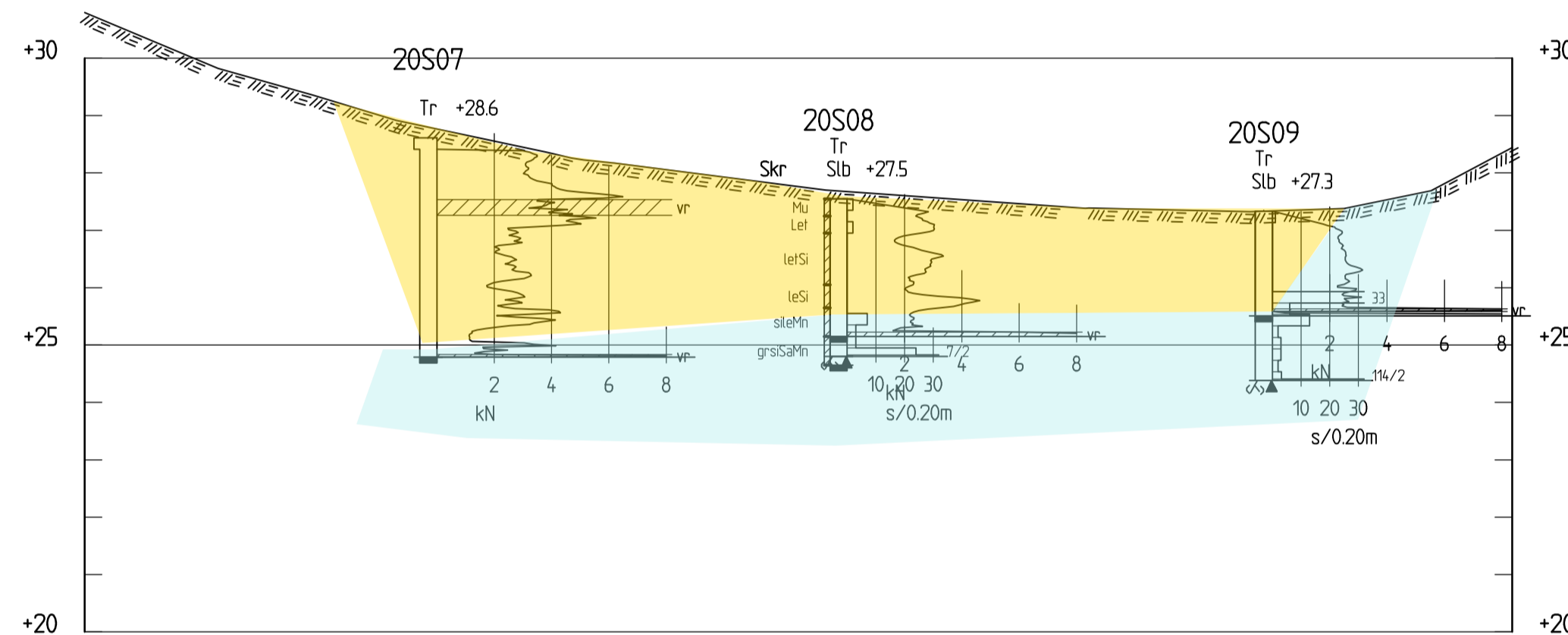
FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL
 SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net
 (Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)



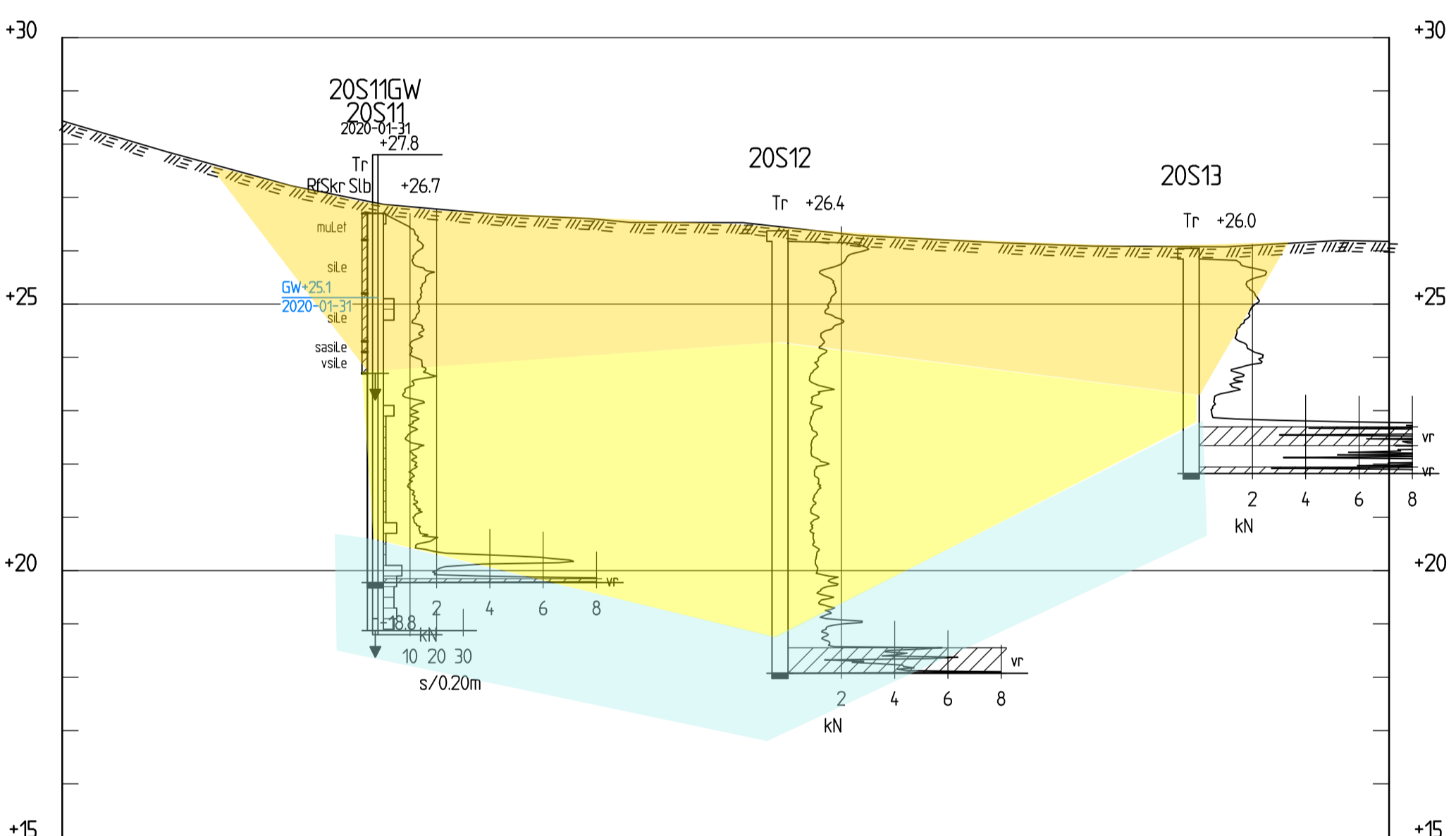
SEKTION A-A
 H 1: 100 L 1: 500



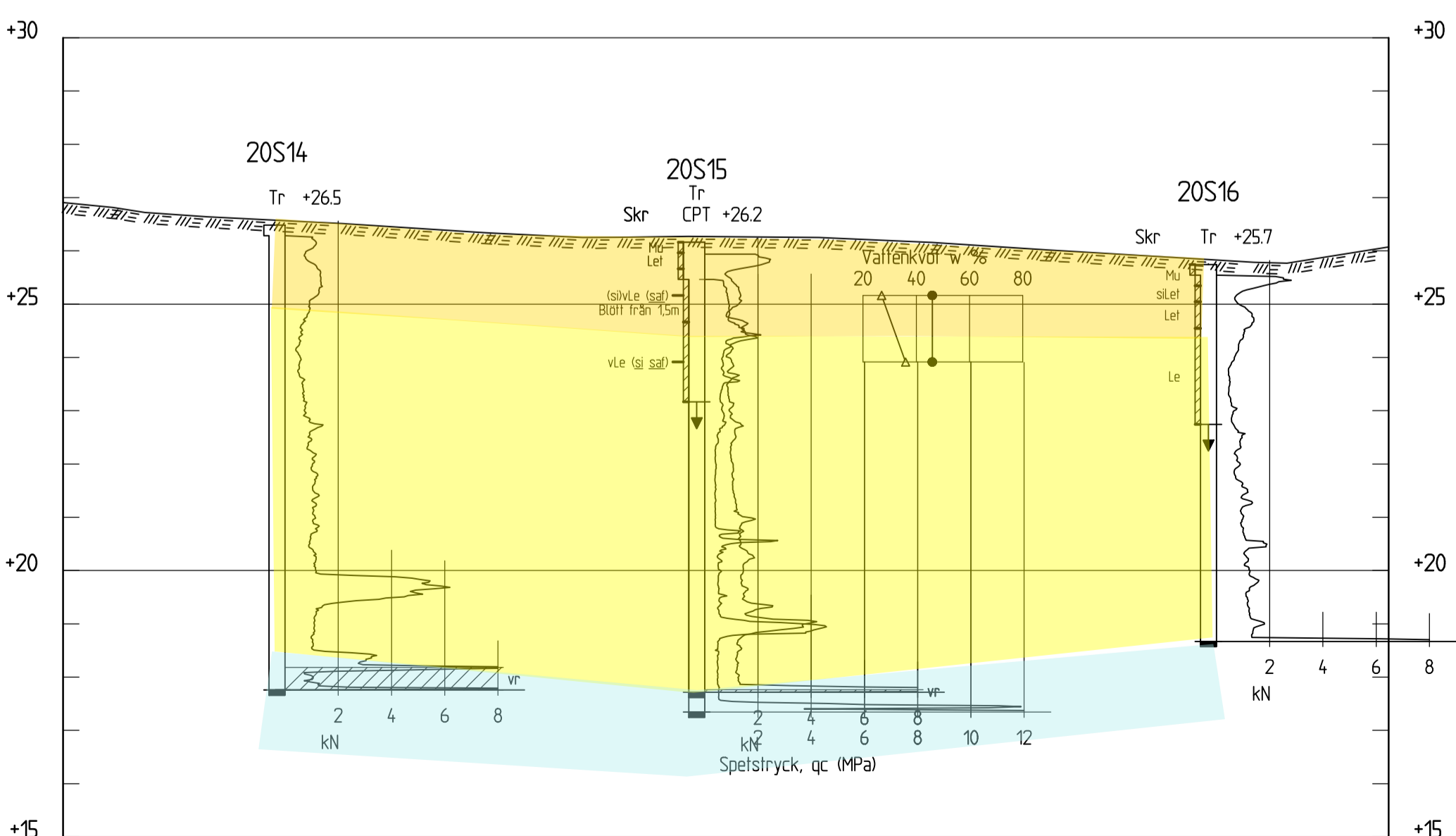
SEKTION B-B
 H 1: 100 L 1: 500



SEKTION C-C
 H 1: 100 L 1: 500



SEKTION D-D
 H 1: 100 L 1: 500



SEKTION E-E
 H 1: 100 L 1: 500

- TORRSKORPELERA / SILT
- LERA
- FRIKTIONSJORD

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

MAVACON AB



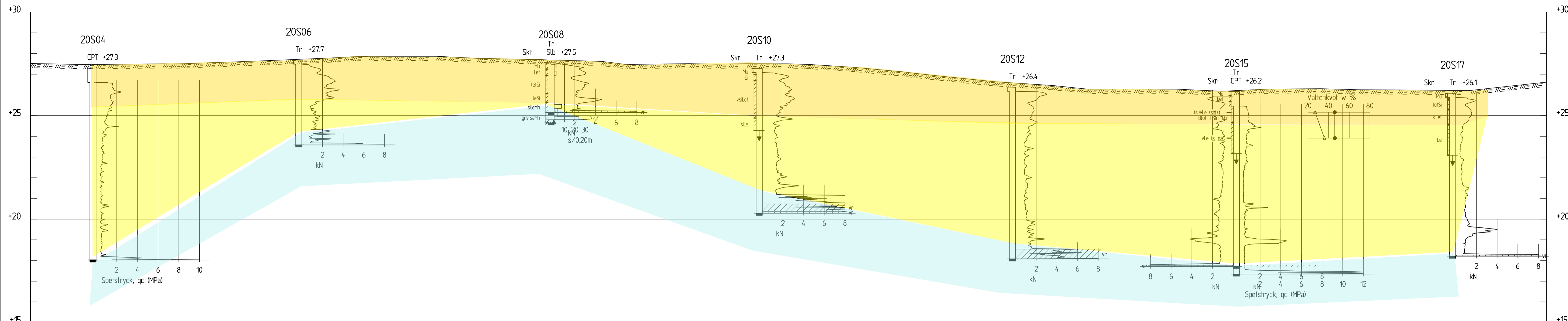
UPPDRAG NR 12708009	RITAD/KONSTR AV J DANIELSEN	HANDLAGGARE J DANIELSEN
DATUM 2020-02-07	GRANSKAD AV B SJÖGREN	ANSVARIG J DANIELSEN

DETALJPLAN BÄLINGE

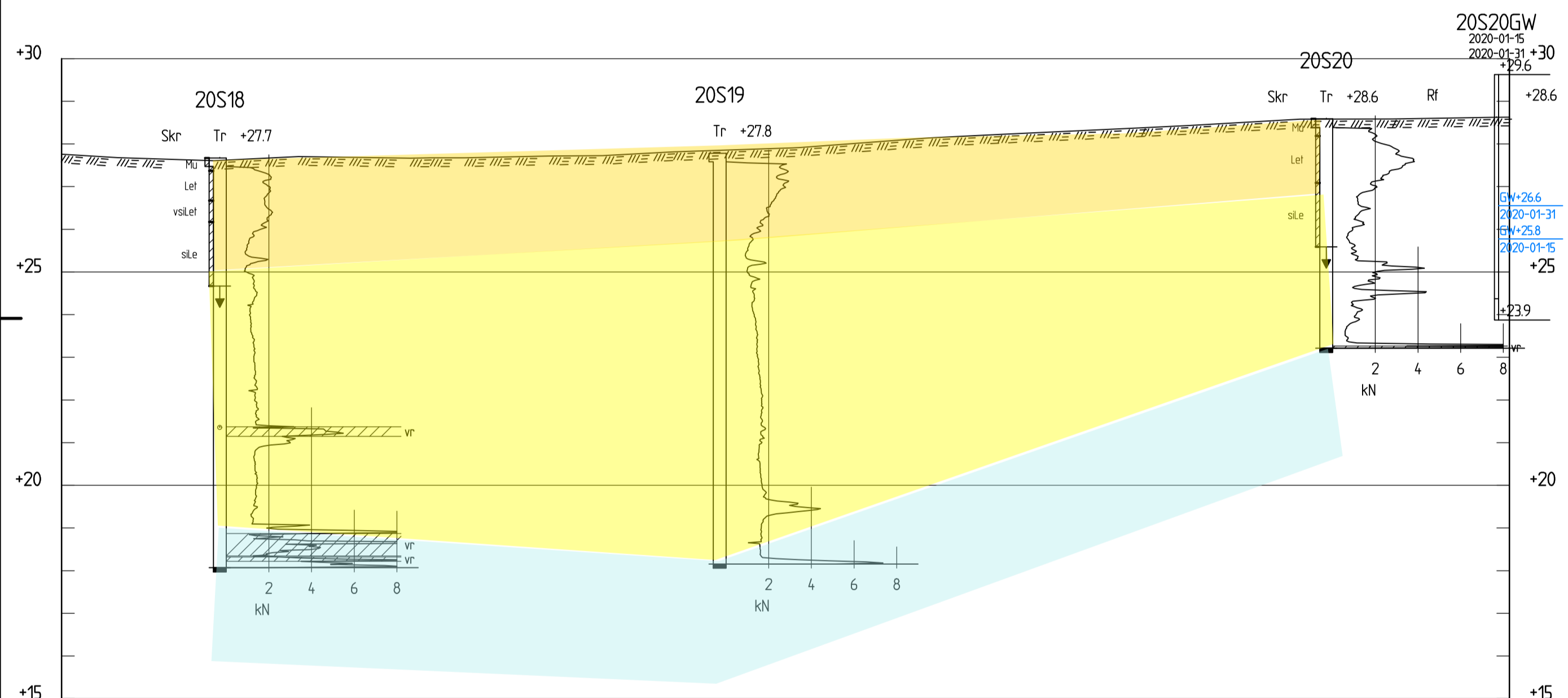
SEKTION A-A TILL E-E

FÖRMAT/SKALA 1:500/1:100 (A1)	NUMMER G-10.2-01	I BET
----------------------------------	---------------------	-------

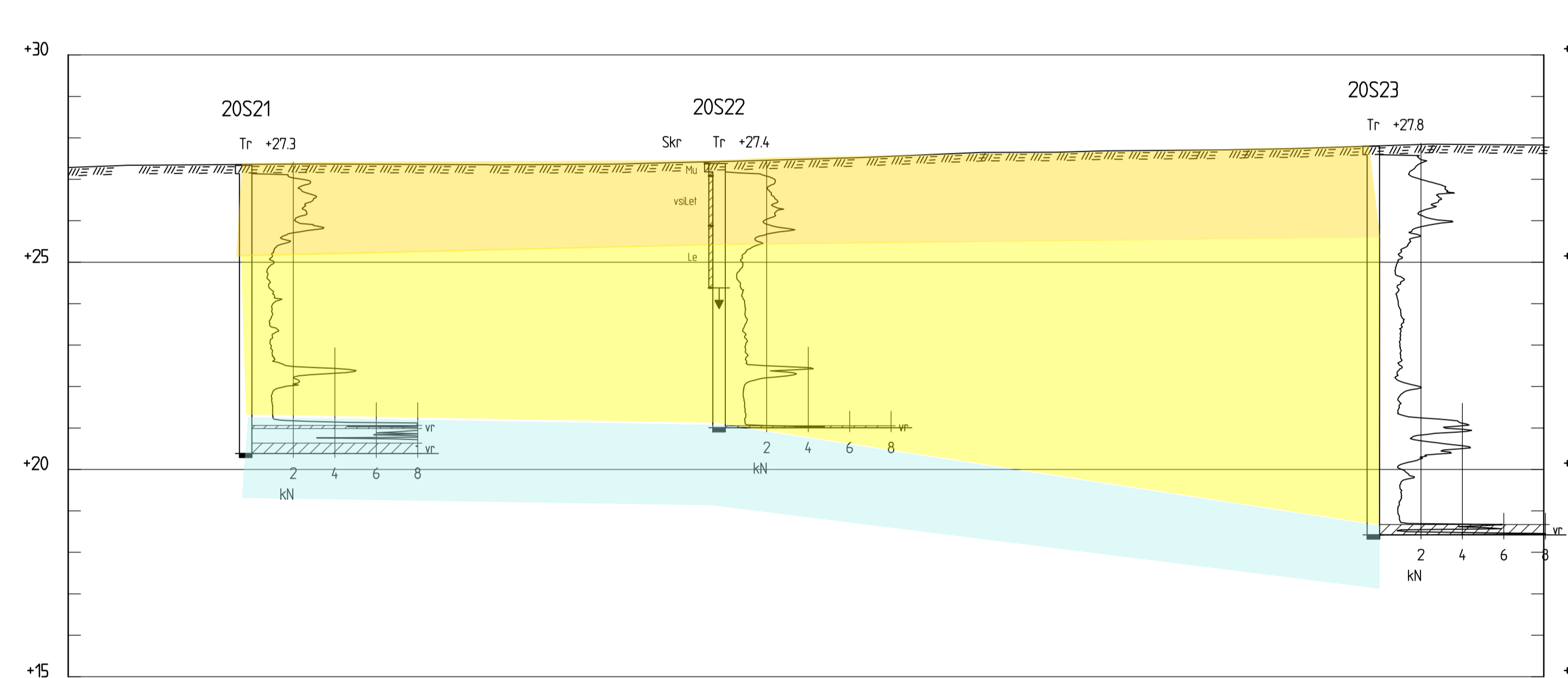
Ritning: P:\224\12708009_DP_Balinge\Geo\0001_05_16\Boringar\G-10.2-01.dwg Skapad av: Daniel Jensen, Datum: 2020-02-07 13:58



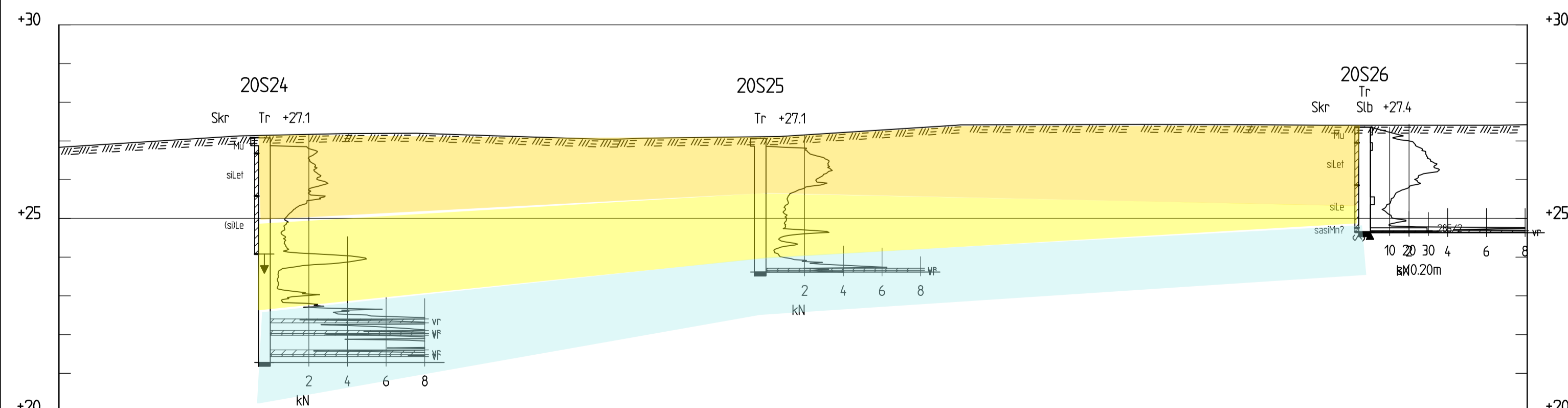
SEKTION F-F
H 1: 100 L 1: 500



SEKTION G-G
H 1: 100 L 1: 500



SEKTION H-H
H 1: 100 L 1: 500



SEKTION I-I
H 1: 100 L 1: 500

- TORRSKORPELELERA/SILT
- LERA
- FRIKTIONSJORD

TECKENFÖRKLARING SEKTION


- 20SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
- BEFINTLIG MARKYTÅ FRÅN HÖJDMODELL
- STOPPKODER
- ▲ BLOCK ELLER BERG
- ⚡ BERG
- ▲ STEN ELLER BLOCK
- ▼ SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- ▼ SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

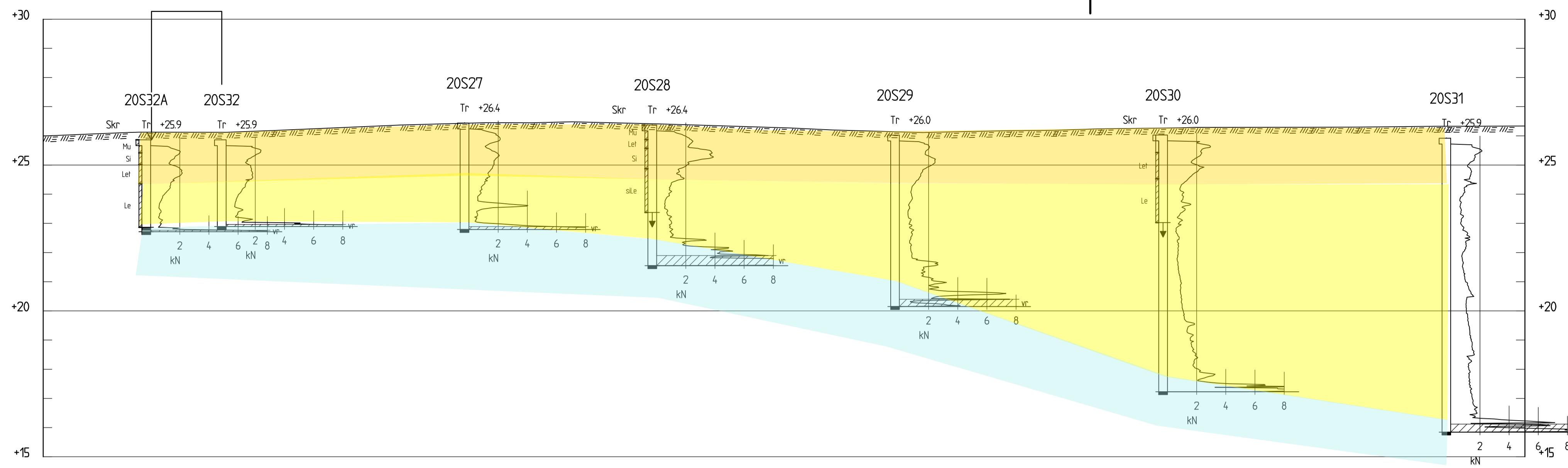
- FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD
- CPT CONE PENETRATION TEST
 - Sib MOTORSLAGSONDERING
 - Tr TRYCKSONDERING
 - Skr SKRUVPROVTAGNING

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR
FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net (Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

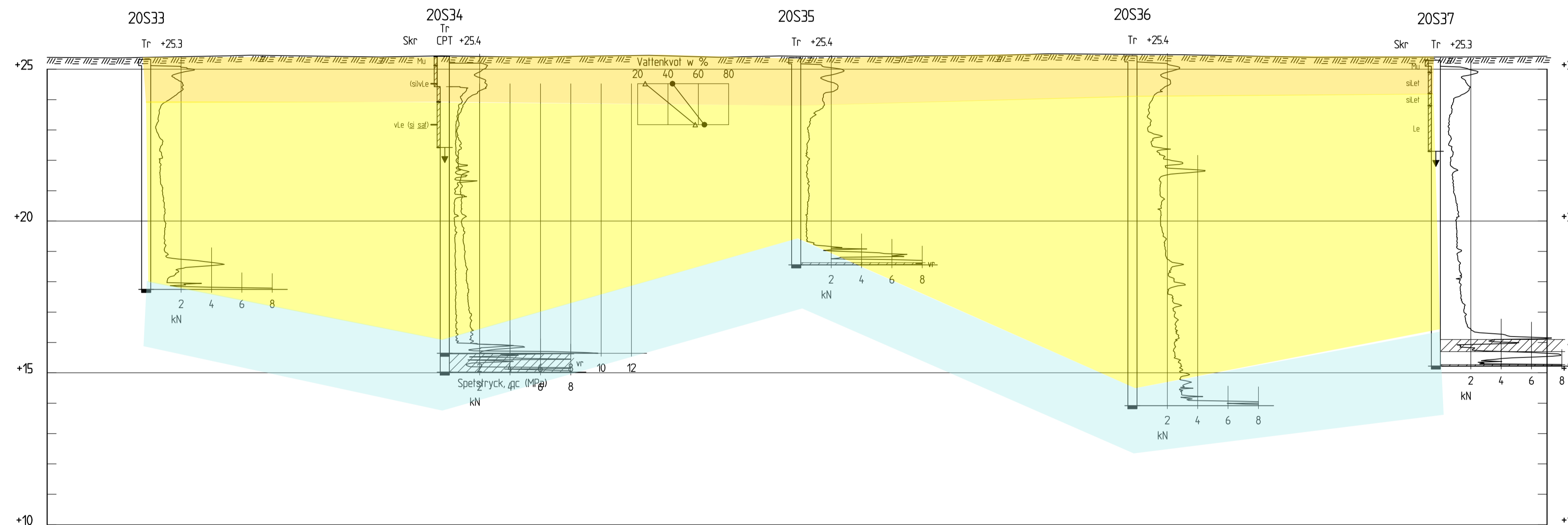
FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

- Le LERA
- Si SILT
- Sa SAND
- Saf FINSAND
- Gr GRUS
- St STEN
- Bl BLOCK
- Mn MORÄN
- B BERG
- T TORV
- Dy DY
- Gy GYTJJA
- Mu MULLJORD
- Vx VÄXTDELAR

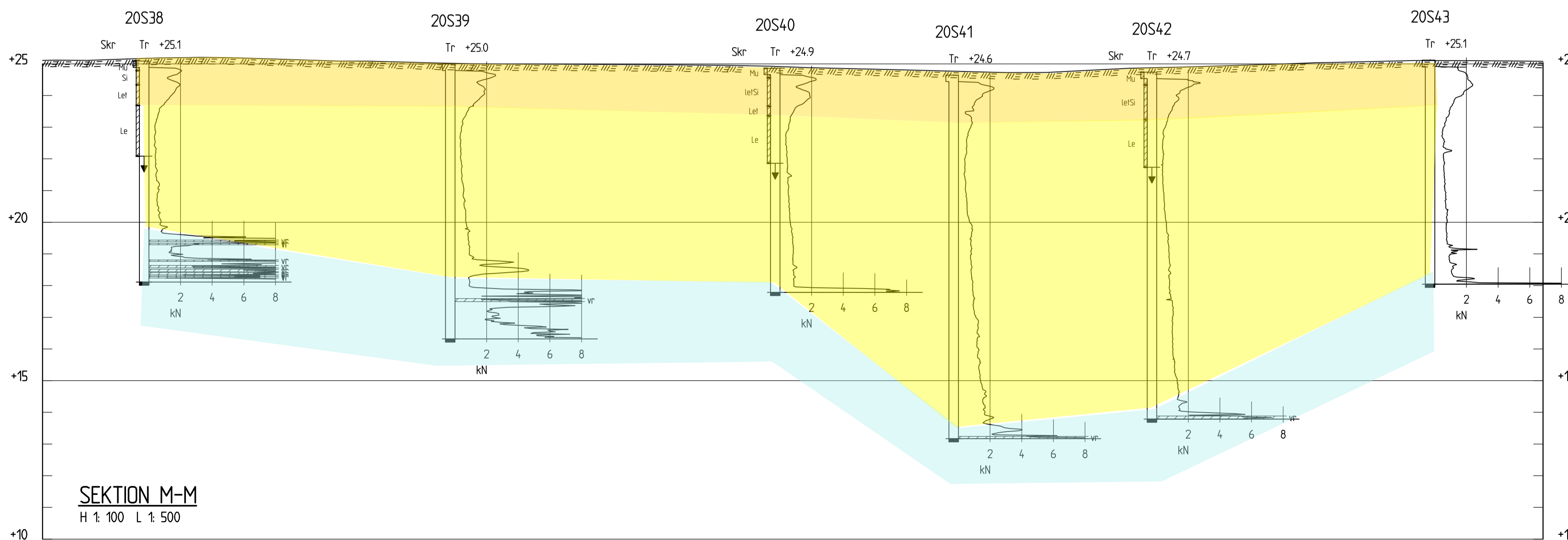
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
MAVACON AB				
 SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR 12708009	RITAD/KONSTR AV J DANIELSEN	HANDLAGGARE J DANIELSEN		
DATUM 2020-02-07	GRANSKAD AV B SJÖGREN	ANSVARIG J DANIELSEN		
DETALJPLAN BÄLINGE				
SEKTION E-E TILL I-I				
FÖRMAT/SKALA 1:500/1:100 (A1)	NUMMER G-10.2-02	I BET		



SEKTION K-K
H 1:100 L 1:500



SEKTION L-L
H 1:100 L 1:500



SEKTION M-M
H 1:100 L 1:500

TECKENFÖRKLARING SEKTION

20SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
Befintlig markyta från HÖJDMODELL

STOPPKODER

- ▲ BLOCK ELLER BERG
- ▲ BERG
- ▲ STEN ELLER BLOCK
- ▼ SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- ▼ SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

Le	LERA	Mn	MORÅN
Si	SILT	B	BERG
Sa	SAND	T	TORV
Saf	FINSAND	Dy	DY
Gr	GRUS	Gy	GYTTJA
St	STEN	Mu	MULLJORD
Bl	BLOCK	Vx	VÄXTDELAR

FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD

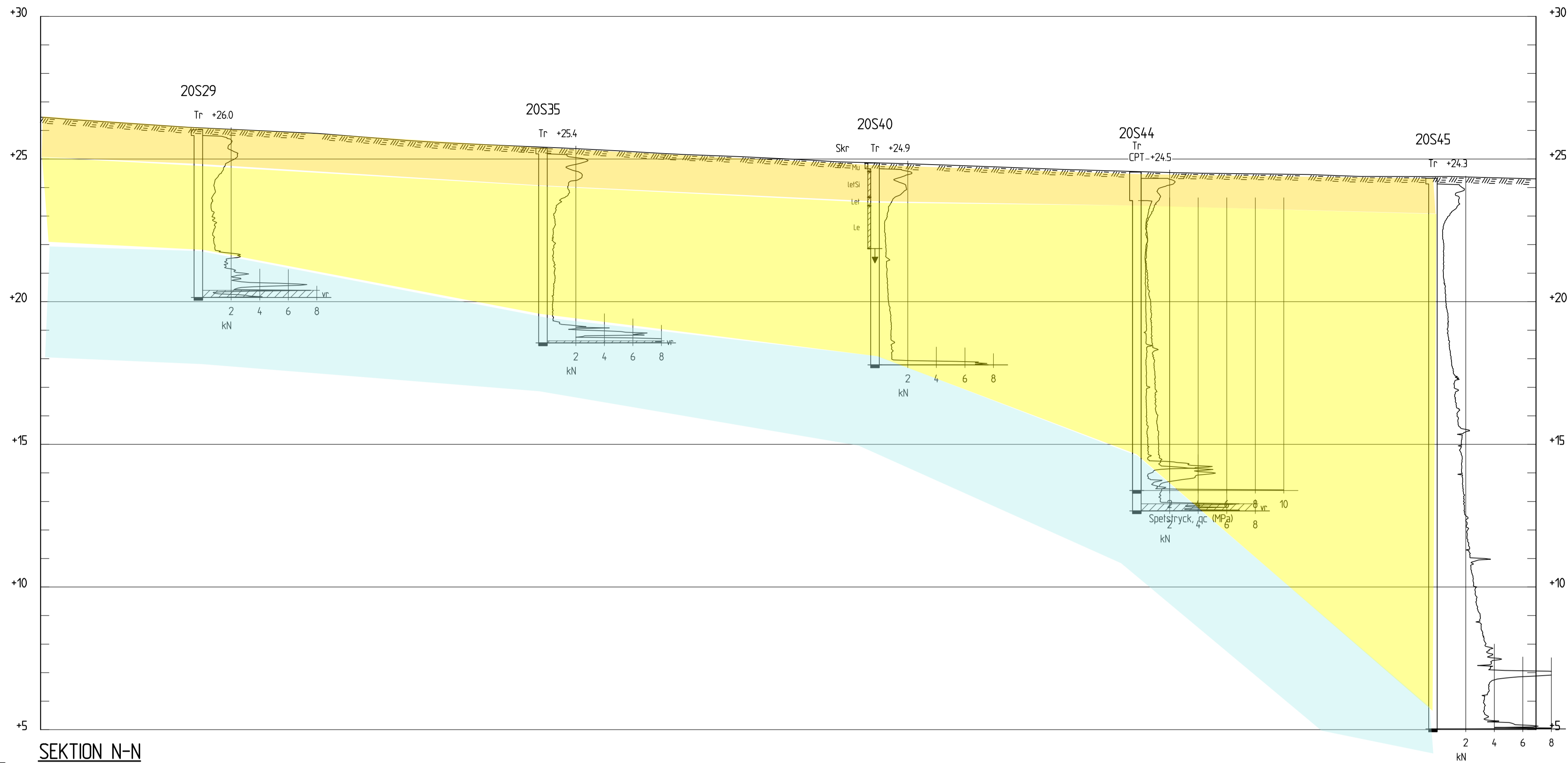
- CPT CONE PENETRATION TEST
- Sib MOTORSLAGSONDERING
- Tr TRYCKSONDERING
- Skr SKRUVPROVTAGNING

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net (Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)

- TORRSKORPELERA/SILT
- LERA
- FRIKTIONSJORD

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
MAVACON AB				
 SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR 12708009	RITAD/KONSTR AV J DANIELSEN	HANDLAGGARE J DANIELSEN		
DATUM 2020-02-07	GRANSKAD AV B SJÖGREN	ANSVARIG J DANIELSEN		
DETALJPLAN BÄLINGE				
SEKTION K-K TILL M-M				
FÖRMAT/SKALA 1:500/1:100 (A1)	NUMMER G-10.2-03	I BET		



SEKTION N-N
H 1:100 L 1:500

TECKENFÖRKLARING SEKTION

20SXX ID-NR FÖR BORRHÅL
Befintlig markyta från höjdmödel

STOPPKODER

- ▲ BLOCK ELLER BERG
- ▲ BERG
- ▲ STEN ELLER BLOCK
- ▼ SONDERING AVSLUTAD UTAN ATT STOPP ERHÅLLITS
- SONDEN KAN EJ DRIVAS YTTRELLIGARE ENLIGT NORMAL FÖRFARANDE

FÖRKORTNINGAR AV JORDARTER

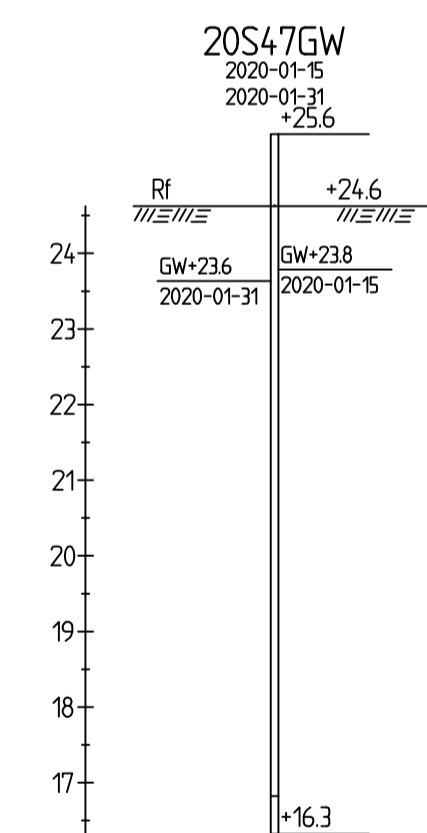
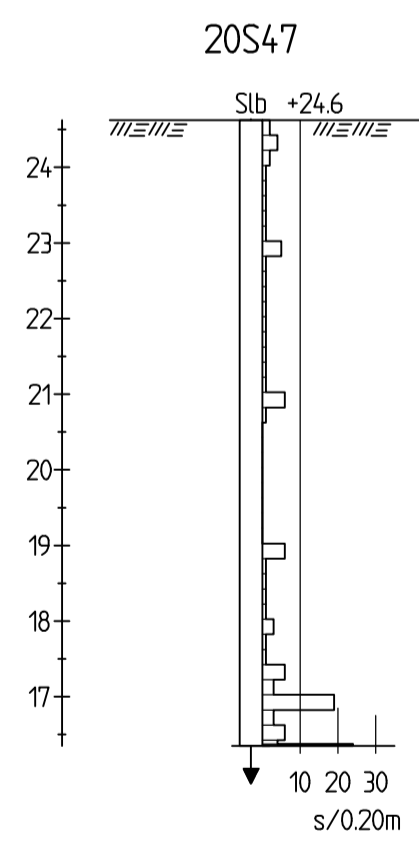
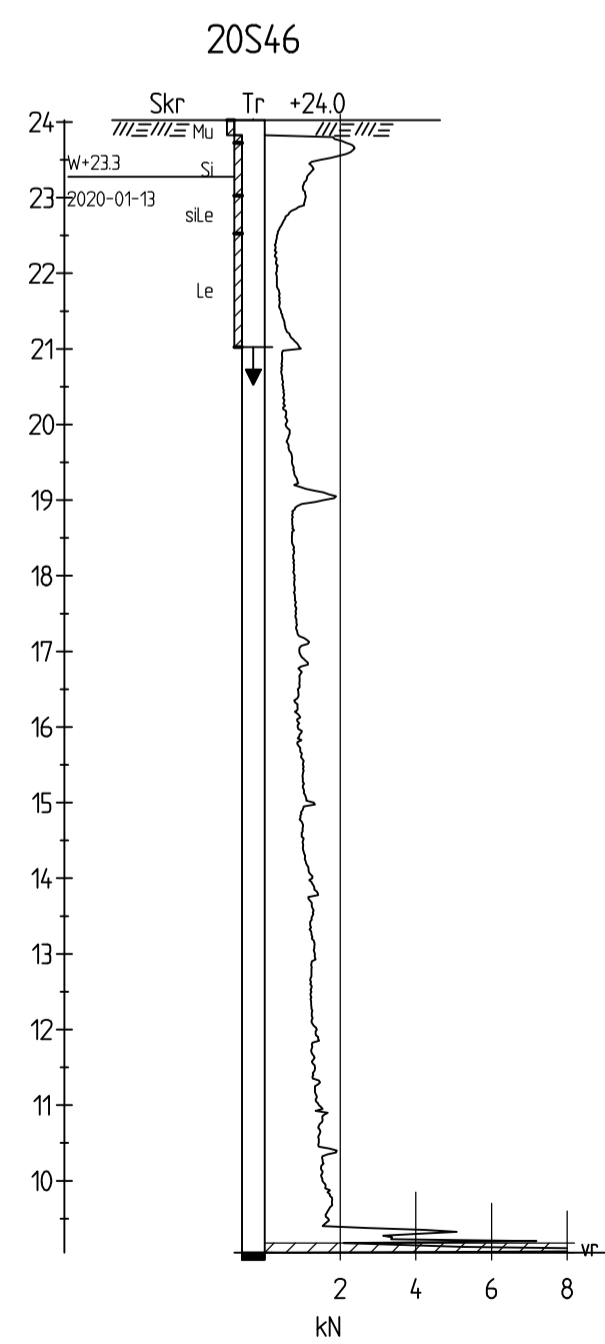
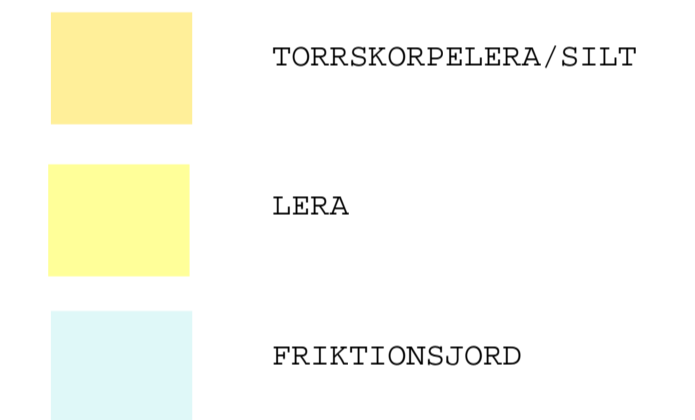
Le	LERA	Mn	MORÅN
Si	SILT	B	BERG
Sa	SAND	T	TORV
Saf	FINSAND	Dy	DY
Gr	GRUS	Gy	GYTTJA
St	STEN	Mu	MULLJORD
Bl	BLOCK	Vx	VÄXTDELAR

FÖRKORTNINGAR AV UNDERSÖKNINGSMETOD

- CPT CONE PENETRATION TEST
- Sib MOTORSLAGSONDERING
- Tr TRYCKSONDERING
- Skr SKRUVPROVTAGNING

HÄNVISNINGAR FÖR BETECKNINGAR

FÖR MER DETALJERAD FÖRKLARING HÄNVISAS TILL SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM PÅ www.sgf.net (Publikationer → SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM)



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING				
MAVACON AB				
SWECO SWECO SE 08 - 695 60 00				
UPPDRAG NR 12708009	RITAD/KONSTR AV J DANIELSEN	HANDLAGGARE J DANIELSEN		
DATUM 2020-02-07	GRANSKAD AV B SJÖGREN	ANSVARIG J DANIELSEN		
DETALJPLAN BÄLINGE				
SEKTION N-N SAMT UNDERSÖKNING UTANFÖR SEKTION				
FÖRMAT/SKALA 1:500/1:100 (A1)	NUMMER G-10.2-04	1 BET		