

PM Geoteknik

Sjöfartsverket

Skandiaporten, farledsfördjupning
Göteborg

Datum: 2020-11-03	Rev. datum:	Uppdragsnummer: 3220027
Upprättad av: Anton Laitila		Granskad av: Håkan Rosén



INNEHÅLL

1	BAKGRUND OCH UPPDRAG	3
2	SYFTE	3
3	UNDERLAG.....	3
4	STYRANDE DOKUMENT	4
5	HÖJD- OCH KOORDINATSYSTEM.....	4
6	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN	5
6.1	ALLMÄNT	5
6.2	FARLEDEN IN I TORSHAMN	7
6.3	FARLEDEN MELLAN TORSHAMN TILL ÄLVSBORGS FÄSTNING.....	8
6.4	SKANDIAPORTENS HAMNBASSÅNGER	11
7	PROJEKTANVISNINGAR	14
7.1	GEOTEKNISK KATEGORI OCH SÄKERHETSKLASS	14
7.2	PROGRAMVARA	14
7.3	BERÄKNINGSSEKTIONER	14
7.4	STABILITETSKRAV	15
7.5	MATERIALEGENSKAPER.....	16
8	STABILITETSBERÄKNINGAR	17
8.1	FARLEDEN IN I TORSHAMN	18
8.2	FARLEDEN MELLAN TORSHAMN TILL ÄLVSBORGS FÄSTNING.....	21
8.3	SKANDIAPORTENS HAMNBASSÅNGER	24
9	DIMENSIONERINGSFILOSOFI FÖR STABILITETSBETRAKTELSE.....	27
10	RITNINGAR OCH BILAGOR	29

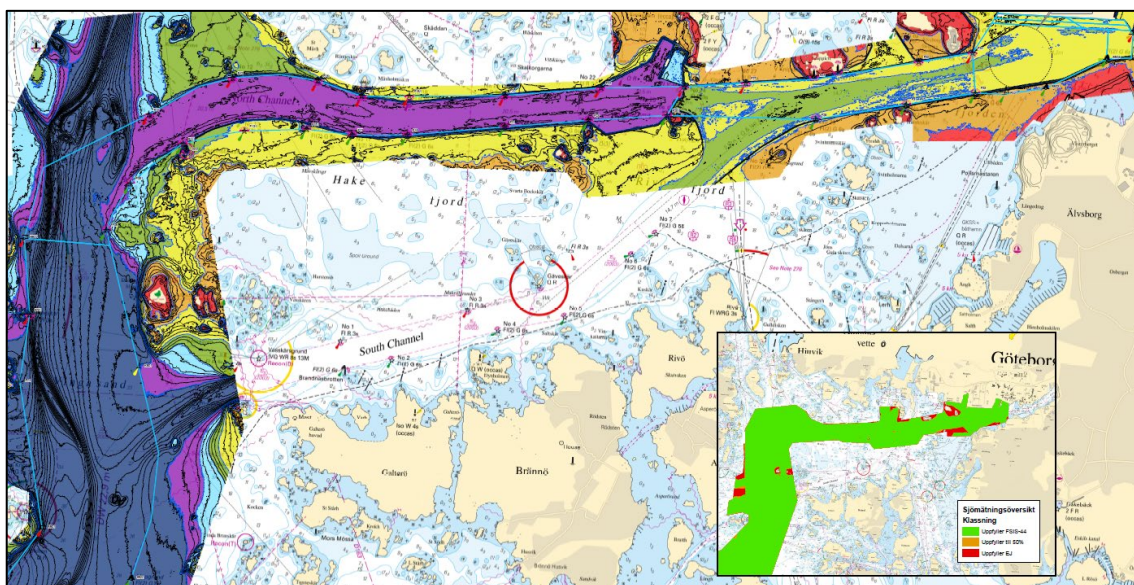
1 BAKGRUND OCH UPPDRAG

Göteborgs hamn är ensam i landet om att hantera transocean direkttrafik. Sverige har därigenom ett stopp på rutten Europa–Fjärran Östern, som trafikeras av de största containerfartygen på världshaven. Under 2000-talet har containerfartygens storlek ökat kraftigt och för att behålla den strategiska funktionen med direkttrafik har regeringen beslutat att påbörja en infrastruktursatsning i Göteborg som fått projektnamnet Skandiaporten.

På uppdrag av Sjöfartsverket har Mitta AB framtagit denna PM Geoteknik.

2 SYFTE

Syftet med denna PM Geoteknik är att utifrån utförda och redovisade geotekniska fält- och laboratorieundersökningar i upprättad Markteknisk undersökningsrapport (MUR) framtagen av Norconsult, dat. 2020-09-25, analysera och beskriva de geotekniska förhållandena inom befintlig farled samt i anslutning till denna. Undersökningsområdet för farledsområdet sträcker sig från Måvholmskröken in till Skandiahamnen, se Figur 1 för översikt.



Figur 1. Översiktskarta över farleden.

3 UNDERLAG

Följande underlag ligger som grund för denna rapport:

- Geotekniska undersökningar sammanställda i Markteknisk undersökningsrapport (MUR), dat. 2020-09-25, upprättad av Norconsult

4 STYRANDE DOKUMENT

- S-EN 1997-1 och 2 med tillhörande nationell bilaga
- IEG Rapport 6:2008, Rev 1
- TK Geo 13, Publikation 2013:0667
- TR Geo 13, Publikation 2013:0668

5 HÖJD- OCH KOORDINATSYSTEM

Alla nivåangivelser relateras till 0-nivån i RH 2000.

Positioner i plan anges i koordinatsystem Sweref 99 TM.

6 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

6.1 Allmänt

Jordarterna generellt beskrivet för området väster om Götaälvens mynning ut mot Göteborgs skärgård består av många kobbar och skär där berget ligger helt ytligt. Mellan skären så finns det som helt dominerande jordart, lerjordar med varierande mäktigheter. Lermäktigheterna kan vara upp till ca 100 meter. Oftast ligger leran direkt på det underliggande fasta berget. På några lokala platser finns ett tunnare sandigt/grusigt jordlager i övergången under leran innan berget. Det kan även vara moränjord i dessa lokala övergångslager.

Inom nu aktuellt område för en breddning och framförallt en fördjupning av farleden in till Göteborgs hamn och då specifikt Skandiahamnen är förhållandena i sammanfattning;

- Bottennivåerna varierar från ca -14 till -21. Längre ut i farleden i Danafjärden ligger bottennivåerna djupare än -21 meter, som djupast upp till -33.
- Nuvarande farled in till Torshamnen är muddrad ner till nivån -20,5. Farleden mellan Torshamn till Skandiaportens hamnbassäng och hamnbassängen är muddrade ner till nivån -15.
- Farleden får förbi Måvholmsbådan en annan geometrisk sträckning med större radie. I denna ”innerkurva” finns det förutom ytliga lerjordlager både moränjordar och friktionsjordar samt berg som kommer att behöva muddras.
- Längre in i farleden, just söder om Måvholmsskären mellan fyrarna No 16 och 20 så breddas farleden åt norr där undergrunden där består av ler- och friktionsjordar samt lite berg.
- Från Torshamn och in mot Älvsborgs fästning är den helt dominerande jordarten lera, oftast med stora mäktigheter. Vid några lokala platser förekommer berg, och ytterst lokalt även ett tunt lager av moränjord på berget, inom planerade muddringsdjup. Dessa platser är norr om fyren Dynan, söder om Knippelholmen och Östra Knippelholmen.
- Inom hamnbassängen Skandiaporten dominera lerjordlager med stora mäktigheter. I bassängens västra delar mot Älvsborgs fästning finns ett flertal bergklackar som ligger inom planerat muddringsdjup.
- Ur ett mer strikt geotekniskt perspektiv är lerjordarna normal- till överkonsoliderade. Har utvärderad odränerad skjuvhållfasthet varierande mellan 10 – 52 kPa med oftast högre värden på djupet, densitet varierande mellan 1,5 – 1,7 (2,1) ton/m³ med oftast en ökning mot djupet, vattenkvoter normalt varierande mellan 40 -70 %, med extremvärden på 101 % respektive 16 %, oftast minskande med djupet. Sensitiviteten ligger oftast mellan 10 – 20 dvs inom projektet förekommer inte kvicklera.

De geotekniska förhållandena beskrivs i mer detalj i delavsnitt 6.2 – 6.4.

Följande indelning av farleden har gjorts:

1. Farleden in till Torshamn från Danafjärden. Farledens nuvarande djup 20,5 meter. Farleden flyttas något i förhållande till befintligt läge på två ställen, dels invid Måvholmsbådan och söder om Måvholmsskären.
2. Farleden mellan Torshamn och Älvsborgs fästning. Farledens nuvarande djup ca 15 meter.
3. Skandiaportens hamnbassäng. Nuvarande djup ca 15 meter.

Som komplement till beskrivning av geotekniska förhållanden har sex st typtvärsektioner framtagits i karakteristiska utvalda delar av farleden, där huvudparten (inte alla) utförda undersökningar finns redovisade. För komplett redovisning se Markteknisk undersökningsrapport (MUR), dat. 2020-09-25, upprättad av Norconsult med tillhörande planritningar G 101 – G 107 och enskilda borrhål G 301 – G 313.

6.2 Farleden in i Torshamn

6.2.1 Jordlagerförhållanden

Denna sträcka delas upp i två områden; **Måvholmsbådan** och **Måvholmsskären**. Inga detaljerade geotekniska fält- eller laboratorieundersökningar har utförts för utvärdering av lerans egenskaper i dessa områden.

Måvholmsbådan samt kanten mellan fyr no 13 till no 17, farleden breddas åt sydost.

Vid borrpunkter 1, 2, 3, 4 och 5 består undergrunden av lera som helt dominerande jordart. Ytor som behöver muddras är lokala. I borrpunkt 1 och 3 finns berg lokalt på nivåer mellan -19-20 varför smärre lokala ytor måste sprängas. I övrigt är det fråga om mudder av lerjordar.

I området mellan fyr no 13 och no 17 där borrpunkterna 9, 10, 11, 12, 13 och 14 är utförda, se plan och typtvärsektioner redovisas på ritning G-S-001 (sektion A-A). Undergrunden består av lera med några lokala platser där berget ligger inom mudderdjupet. Bottennivåerna ligger lokalt på nivåer mellan -10 till -15, vid flera av dess ställen såsom borrpunkt 10, 11, 12, 13 och 14 ligger bergets överyta mellan nivåerna -10 (BH 13) till -16 (BH 11 och 16). I borrpunkt 12 finns ett sandlager om ca 1 meter över berget.

Måvholmsskären, farleden breddas åt norr, där fyrarna no 16 och no 18 är belägna. Området innefattar borrpunkterna 15, 16, 17 och 18, se plan och typtvärsektion på ritning G-S-002 (sektion B-B)

Jordlagerföljden för dessa breddningar består av lera på sand på berg.

Bottennivån ligger omkring -13. I området omkring borrpunkterna 17 och 18 underlagras leran av sand ner till ca nivå -23 till -25.

Vid borrpunkt 15 förekommer lera ner till nivån -19 och sand ner till -22. I borrpunkt 16 är det lera ner till nivå ca -19, därunder finns berg från nivån -19,5.

6.3 Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning

6.3.1 Jordlagerförhållanden

Sträckan består huvudsakligen av lerjordar med tre lokala platser med uppstickande bergklackar.

Vattendjup i farleden är mellan -14 till -15.

Denna sträcka delas upp i tre delområden; Norr om fyren Dynan, Söder om Västra Knippelholmen och Östra Knippelholmen i farleden

Just norr om fyren Dynan

Området innefattar borrhöjningarna 19, 20, 21, 22, 23, 24 och 25 samt de kompletterande punkterna 56, 57 och 109, se plan och typtvärsektion på ritning G-S-003 (två delritningar, sektion C-C).

Undergrunden består av lerjordar med lokalt uppstickande bergsklackar på ett flertal ställen. Ett tunnare sandlager underlagrar leran på berget med lite skiftande ca 1 – 3 meters mäktigheter. Bottennivåerna ligger på omkring -15. Berg finns vid alla utförda borrhöjningar på nivåer varierande mellan -16 till -21, med de högsta nivåerna i BH 19 och BH 23. Mellan dessa uppstickande bergsklackar består undergrunden av lerjordar.

Söder om Västra Knippelholmen

Området innefattar borrhöjningarna 26, 27 och 107 samt i farledskanten 108.

Undergrunden består under lerjordlagret av mäktiga sandavlagringar på berg.

Bottennivåerna ligger på omkring -15. I BH 26 och 107 finns ca 20 meter med sand innan berget påträffas på nivåer mellan -36 och -43. I BH 27 består jorden av ler ner till ca -21,5 där bergets överyta sedan påträffas.

Östra Knippelholmen i farleden

Området innefattar borrhöjningarna 28, 29, 30 samt i farledskanten 59.

Undergrunden består under lerlagret av ett tunnare, ca 4 meters jordlager av sand i BH 28 och BH 29 innan berget påträffas. Berget ligger på nivåerna -21 i BH 28 och 29 samt på nivån -23 i BH 30. I BH 30 har ett block borrhöjrats igenom på nivån ca -17-18.

Det finns indikationer från utförd seismisk underökning att sandlagret lika gärna kan vara moränjordar.

6.3.2 Detaljerade geotekniska förhållanden

Leran uppvisar generellt likvärdiga egenskaper längs farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning. Följande detaljerade geotekniska beskrivning gäller specifikt för leran längs denna sträcka och baseras på laboratorieundersökningar i borrhöjningarna 57, 59, 108 och 109.

Leran klassificeras huvudsakligen som siltig lera eller lera med tunna siltskikt. Leran har okulärt bedömts vara sulfidhaltig.

Leran är överkonsoliderad med en överkonsolideringsgrad mellan 2 – 4, frånsett undersökningspunkt 57, där leran har en överkonsolideringsgrad på 6,0 (på provtagningsdjupet 4 m under havsbotten). Överkonsolideringsgraden minskar mot djupet

Generellt för lerlagret gäller följande värden på vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet:

- Densiteten (ρ) varierar generellt mellan 1,6 – 1,7 t/m³. Densiteten varierar med djupet.
- Den naturliga vattenkvoten (W_n) varierar mellan 80 – 56 %. Vattenkvoten ökar generellt med djupet, frånsett borrhöjning 59, där vattenkvoten minskar något med djupet.
- Konflytgränsen (W_L) varierar mellan 76 – 60 %. Konflytgränsen är som högst i de ytliga skikten och ökar med djupet. Konflytgränsen är ofta lägre än den naturliga vattenkvoten. Det innebär att leran kommer uppträda flytbenägen om den utsätts för stötning eller omrörning.
- Sensitivitet (S_t) varierar mellan 14 – 26. Leran klassificeras därmed som mellansensitiv.

6.3.3 Odränerad skjuvhållfasthet

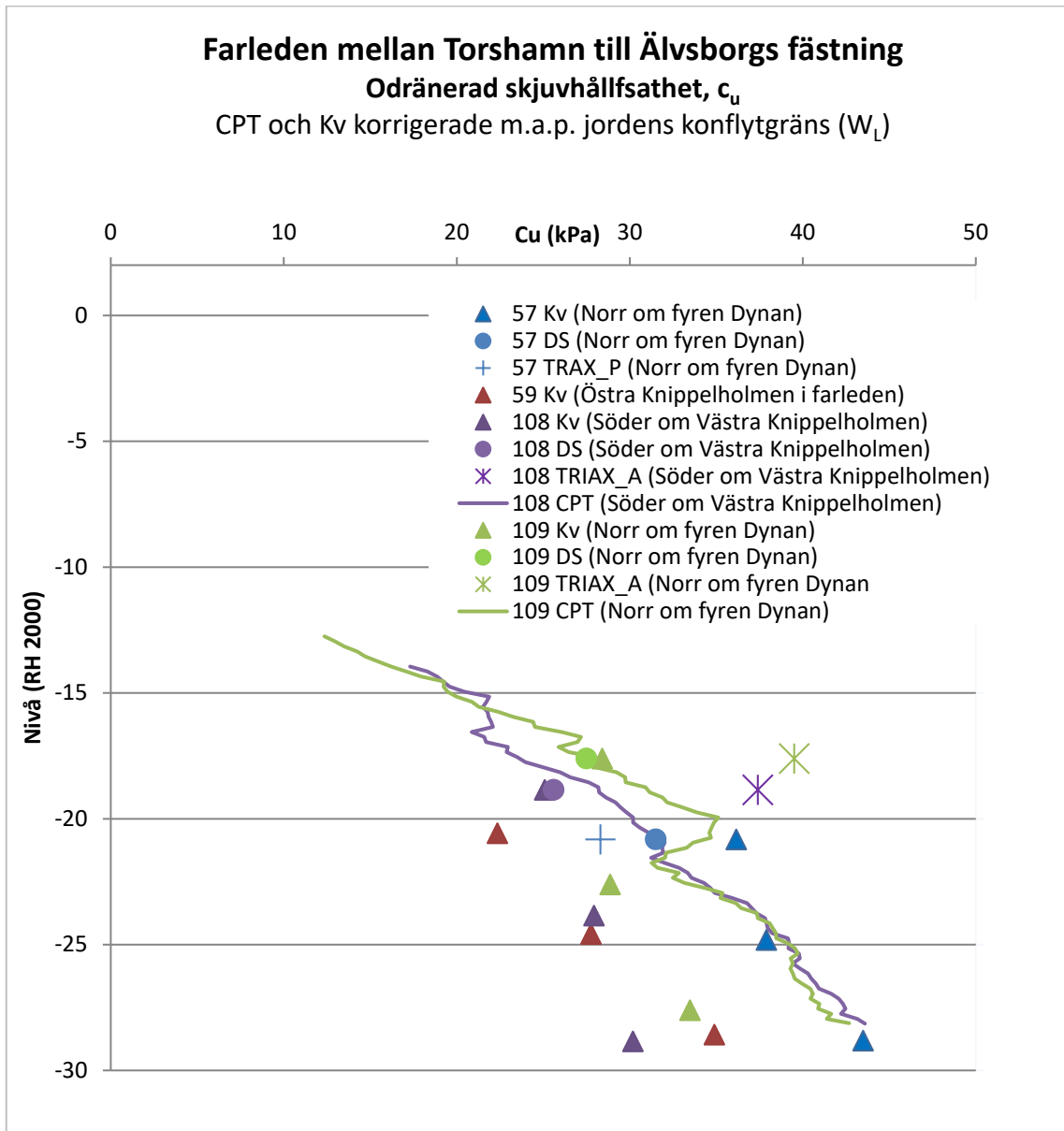
Den odränerade skjuvhållfastheten är analyserad dels i laboratorium med fallkonförsök (K_v), direkta skjuvförsök (DS), aktivt odränerat triaxialförsök (TRIAX_A) samt passivt odränerat triaxialförsök (TRIAX_P) och dels i fält med CPT-sondering.

Erhållen skjuvhållfasthet vid fallkon och CPT har korrigerats med avseende på lerans konflytgräns. Ingen korrigerings utförs vid direkta skjuvförsök och triaxialförsök.

Den odränerade skjuvhållfastheten är inledningsvis ca 15 kPa. Därefter ökar värdet med ca 1,65 kPa per meter.

De aktiva odränerade triaxialförsök har gett högre värden på odränerad skjuvhållfasthet jämfört med övriga metoder, mellan 10 – 12 kPa högre. Utfört odränerat passivt triaxialförsök gav lägre värden än övriga metoder.

En sammanställning av den odränerade skjuvhållfastheten mot nivå illustreras i Figur 3.



Figur 2. Sammanställning av odränerad skjuvhållförmåga vid sträckan Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning. Värdena är karakteristiska.

6.4 Skandiaportens hamnbassänger

Den helt dominerande jordarten är mäktiga lerjordar. Jorden under bassängbotten har undersökts med geotekniska och geofysiska metoder. Metodiken inom hamnbassängen har varit att fördjupat undersöka kända platser där sprängning eller muddring tidigare skett med geotekniska metoder.

Hela bassängen har undersökt med refraktionsseismiska undersökningar i syfte att dels få en uppfattning av lermäktigheterna dels för att försöka finna andra platser med fast jord

Berg och fast jord ovan berg förekommer i hamnbassängens östra delar mot Älvsborgs fästning, i dess nordvästra delar, i dess mitt samt i den östra kanten av området.

Hamnbassängen delas in i följande delområden:

Sydost om Älvsborgs fästning med borrh punkterna 31, 32 och 33, se plan och typtvärsektion på ritning G-S-004 (sektion D-D).

Undergrunden består av mäktiga lerjordlager. Bottennivåerna ligger på nivå -11 till -15. Bergets nivåer ligger mellan -18,7 (i BH 32) till -22 (i BH 33). Lera finns ner till nivåer varierande mellan -18,7 till -21. I BH 33 finns ett ca 2 meter mäktigt sandlager på nivåer mellan -20 och -22.

Skandiahammens nordvästra delar med borrh punkterna 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 samt 47, se plan och typtvärsektion på ritning G-S-006 (sektion F-F)

Undergrunden består av mäktiga lerjordlager. Bottennivåerna varierar mellan -11 till -12. Berget ligger mellan nivåerna -12,3 (i BH 44) till -22 (i BH 41). Lera finns ner till -12 (i BH 44) och ner till -19,5 (i BH 42). Ett tunnare sandlager med mäktigheter varierande från några decimeter till ca 3 meter finns under leran i de flesta punkterna.

Ungefär **mitt i Skandiahambassängen** finns ett tidigare känt högre liggande område där muddring och sprängning utförts. Nu har detta undersökts mer med borrh punkterna 34, 35, 36, 37 och 38, se plan och typtvärsektion på ritning G-S-005 (sektion E-E).

Undergrunden består av mäktiga lerjordlager. Bottennivåerna varierar mellan -14,7 till -15,3. Berget ligger mellan nivåerna ca 30 meter (i BH 34 och 35) samt mellan nivåerna -16,5 till -20,7 i BH 26, 37 och 38). Lera finns ner till nivåerna -16,5 (i BH 37) till -20 (i BH 35). Ett mäktigt sandlager finns överlagrat berget i BH 35 och BH 34.

Vid **Skandiahammen östra kant** finns ett litet område med borrh punkterna 48, 49 och 50.

Undergrunden består av mäktiga lerjordlager. Bottennivåerna varierar mellan ca -14,4 till -15. Berget ligger -20 och -21 vid BH 48 och BH 50. Lera finns ner till nivåer -17 respektive -19,5 för BH 47 och BH 48. I BH 50 förekommer lera ner till nivån ca -47. Ett sandlager med ca 4 meters mäktighet finns vid BH 48.

I **Skandiahambassängens kanter** och i nära anslutning till en **spillvattenledning**, (diameter 500 mm) har följande borrh punkter utförts; punkt 101, 102, 104, 105 samt 60.

Undergrunden består här av mäktiga, upp till 50 meter, lerjordar med varierande lagring.

6.4.1 Detaljerade geotekniska förhållanden

Specifikt för leran gäller följande detaljerade geotekniska beskrivning. Beskrivningen baseras på laboratorieundersökningar i borrhöjningarna 61, 101, 102, 104 och 105.

Leran klassificeras huvudsakligen som siltig lera eller lera med tunna siltskikt. På större djup benämns leran som sulfidhaltig. Vid borrhöjning 61 är leran gyttjig.

Leran är i allmänhet normalkonsoliderad till lätt överkonsoliderad vid borrhöjningar 101, 102 och 104, med en överkonsolideringsgrad mellan ca 1,0 – 1,5. Vid borrhöjningar 61, och 105 är leran överkonsoliderad med en överkonsolideringsgrad mellan 2,1 – 3,2 m

Generellt för lerlagret gäller följande värden på vattenkvot, konflytgräns och sensitivitet:

- Densiteten (ρ) varierar generellt mellan 1,5 – 1,7 t/m³. Densiteten är som lägst i de ytliga skikten och minskar med djupet.
- Den naturliga vattenkvoten (W_n) varierar mellan 72 – 60 %, frånsett vid borrhöjning 61 där vattenkvoten är högre med värden upp till 90 %. Vattenkvoten minskar generellt med djupet.
- Konflytgränsen (W_L) varierar mellan 69 – 63 %, frånsett vid borrhöjning 61 där konflytgränsen är högre med värden upp till 86 %. Konflytgränsen är ofta lägre än den naturliga vattenkvoten. Det innebär att leran kommer uppträda flytbenägen om den utsätts för stötning eller omrörning.
- Sensitivitet (S_t) varierar mellan 9 – 16. Leran klassificeras därmed som mellansensitiv.

6.4.2 Odränerad skjuvhållfasthet

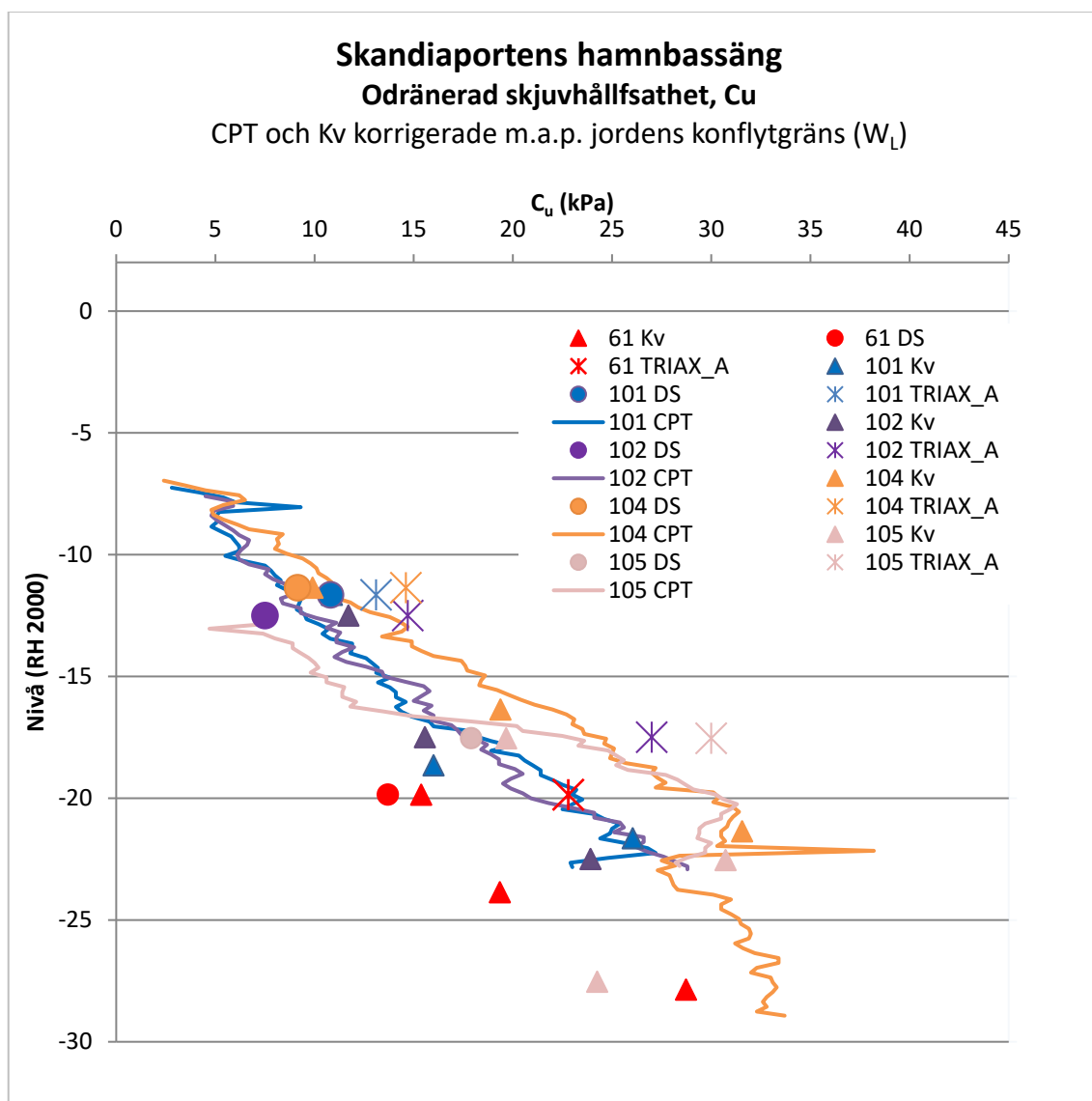
Den odränerade skjuvhållfastheten är analyserad dels i laboratorium med fallkonförsök (Kv), direkta skjuvförsök (DS), aktivt odränerat triaxialförsök (TRIAX_A) samt passivt odränerat triaxialförsök (TRIAX_P) och dels i fält med CPT-sondering.

Erhållen skjuvhållfasthet vid fallkon och CPT har korrigerats med avseende på lerans konflytgräns. Ingen korrigerings utförs vid direkta skjuvförsök och triaxialförsök.

Den odränerade skjuvhållfastheten är inledningsvis ca 5 kPa. Därefter ökar värdet med ca 1,8 kPa per meter. Undantag gäller vid borrhpunkt 61, där den odränerade skjuvhållfastheten inledningsvis är högre. Ökningen med djupet är emellertid liknande.

De aktiva odränerade triaxialförsök har gett högre värden på odränerad skjuvhållfasthet jämfört med övriga metoder.

En sammanställning av den odränerade skjuvhållfastheten mot nivå illustreras i Figur 4.



Figur 3. Sammanställning av odränerad skjuvhållfasthet vid sträckan Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning. Värdena är karakteristiska.

7 PROJEKTANVISNINGAR

7.1 Geoteknisk kategori och säkerhetsklass

Beräkningar är utförda för permanentsskedet, i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

7.2 Programvara

Stabilitetsberäkningarna har utförts med programmet SLOPE/W 2021. I Slope/W beräknas säkerhetsfaktorer mot skred med jämviktsteorier i det vertikala planet.

I de aktuella analyserna har cirkulär-cylindriska glidytor beräknats med Morgenstern-Price's lamellmetod. Beräkningarna har utförts med både kombinerad och odränerad analys. Inga tredimensionella effekter är medtagna i beräkningarna.

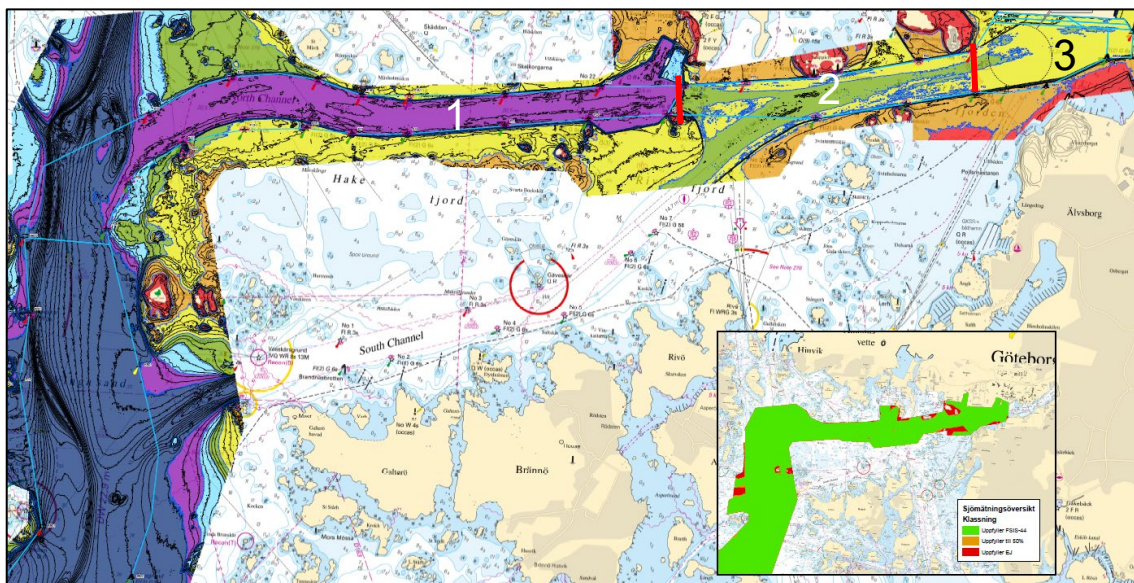
7.3 Beräkningssektioner

Stabilitetsberäkningar har utförts i tre principsektioner:

1. Farleden in i Torshamn – Principsektion för planerad breddning till följd av ”upprätning” av farled. Bottennivå har ansatts till -21,0 (inklusive 0,5 m övermuddring) och nivå på släntkrön -10.
2. Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning – Principsektion för planerad fördjupning och breddning av farled. Bottennivå har ansatts till -19,75 (inklusive 0,5 m övermuddring) och nivå på släntkrön -8,0.
3. Skandiaportens hamnbassänger – Principsektion för planerad fördjupning. Bottennivå har ansatts till -19,75 (inklusive 0,5 m övermuddring) och nivå på släntkrön -5,0.

Sektionernas geometrier baseras dels på bottenprofil från sjökort, dels utifrån planerade muddringsdjup (ramfri nivå). Släntlutningar på 1:2 har därefter ritats in.

Delområdena med korresponderande principsektioner framgår av Figur 5.



Figur 4. Översiktsskarta, farleden uppdelad med röda sträck.

7.4 Stabilitetskrav

Stabilitetsberäkningar har genomförts med s.k. partialkoefficientmetoden enligt IEG:s Rapport 6:2008. Det innebär att indata i form av jordegenskapers dimensionerande värden ska nyttjas. Dimensionerande värden används även för laster och övriga förutsättningar. För SK 2 ska säkerhetsfaktor beräknad med stabilitetsprogram överstiga faktor $F_{EN} = 1,0$.

7.5 Materialegenskaper

Vid beräkningar enligt partialkoefficientmetoden, ska dimensionerande värden på materialparametrar användas.

Vid framtagning av jordmodell har framförallt undersökningsresultat från nu utförda undersökningar beaktats.

För valda värden avseende densitet, kohesionsintercept och friktionsvinklar har delvis empiriska tabellvärden använts.

Enligt SS-EN 1997-1 definieras i brottgräns, när ett lågt värde är ogynnsamt, egenskapens dimensionerande värde:

$$X_d = 1/\gamma_m * \eta X$$

där

- X_d = dimensionerande värde för respektive materialegenskap
- γ_m = fast partialkoefficient för respektive materialegenskap
- η = omräkningsfaktor, baseras på den geotekniska undersökningen (val av faktorer redovisas nedan)
- X = värderat medelvärde av härledda värden för respektive materialegenskap

7.5.1 Bestämning av Partialkoefficient, γ_m

Partialkoefficienter för olika jordparametrar redogörs i Tabell 1.

Tabell 1. Partialkoefficienter för jordmaterial, γ_m

Parameter	Symbol	Värde
Friktionsvinkel ($\tan \varphi'$)	$\gamma_{\varphi'}$	1,3
Effektiv kohesion c'	$\gamma_{c'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet, c_u	γ_{c_u}	1,5
Tunghet, γ	γ_{γ}	1,0

8 STABILITETSBERÄKNINGAR

I Tabell 2 redogörs en sammanställning över samtliga stabilitetsberäkningar och resultat. Beräkningarna redogörs i mer detalj i avsnitt 8.1 – 8.3.

För beräkningsfilosofi, se avsnitt 9, där resonemang kring val av parametrar och jordmodell redogörs.

Tabell 2. Förteckning av utförda stabilitetsberäkningar samt sammanställning av resultat.

Lastfall	Typ av analys	Sidnr, Bilaga 1	Beräknad säkerhetsfaktor	Erforderlig säkerhetsfaktor
Principsektion 1	Odränerad analys	1	1,14	$F_{EN} \geq 1,0$
Farleden in i Torshamn	Kombinerad analys	2	1,04	$F_{EN} \geq 1,0$
Principsektion 2	Odränerad analys	3	1,99	$F_{EN} \geq 1,0$
Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning	Kombinerad analys	4	1,35	$F_{EN} \geq 1,0$
Principsektion 3	Odränerad analys	5	1,13	$F_{EN} \geq 1,0$
Skandiaportens hamn bassänger	Kombinerad analys	6	1,03	$F_{EN} \geq 1,0$

8.1 Farleden in i Torshamn

Beräkningar har utförts i syfte att analysera om det föreligger risk stabilitetsrelaterade problem vid breddning av farleden som medför släntlutningar på 1:2. Nivå på släntkrön har ansatts till -10 m och nivå på botten har ansatts till -21 (inklusive 0,5 m övermuddring).

Inga undersökningar för utvärdering av lerans egenskaper har utförts direkt i detta område. Parameterval baseras på resultat från delområdet ”Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning”.

8.1.1 Utvärdering av c_u

Inga undersökningar för utvärdering av c_u har utförts i aktuellt område. Utifrån resultat från undersökningar utförda vid farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning har följande värden ansatts:

- $C_u = 10 + 1 \cdot z$ kPa för $-13 \leq z \leq -30$ ($z = 0$ vid -13)

Värdena kan anses vara på säkra sidan.

8.1.2 Utvärdering av η

Empiriska värden nyttjas vilket medför att $\eta = 1,0$ tillämpas

8.1.3 Vattenstånd och portryck

Vattenytan i beräkningssektionen är ansatt till -0,64 (RH 2000) vilket motsvarar MLW. HHW ligger på +1,66.

8.1.4 Geotekniska parametrar

Dimensionerande värden på materialparametrar redogörs i Tabell 4.

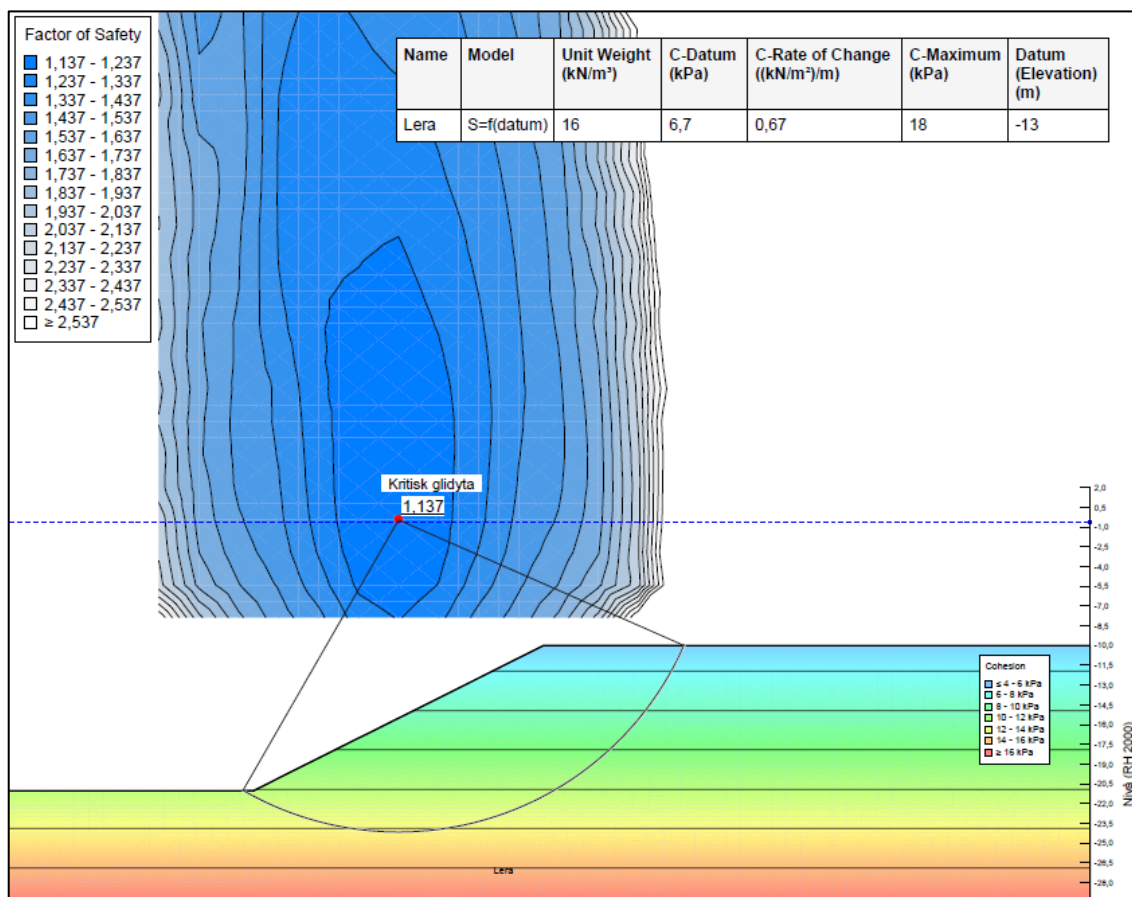
Tabell 3. Sammanställning geotekniska parametrar, Farleden in i Torshamn.

Jordmaterial	Valda värden	Dimensionerande värde		Tunghet, γ
Lera	$\varphi'_k = 30^\circ$ $c'_k = 0,1 \cdot c_{uk}$ $c_{uk} = 10,0 + 1,0 \cdot z$ där $-13 \leq z \leq -30$ och $z = 0$ vid -13	$\gamma_m = 1,3$ $\gamma_m = 1,5$	$\varphi'_d = 23,95^\circ$ $c'_d = 0,08 \cdot c_{uk}$ $c_{ud} = 6,67 + 0,67 \cdot z$ där $-13 \leq z \leq -30$ och $z = 0$ vid -13	16 kN/m ³

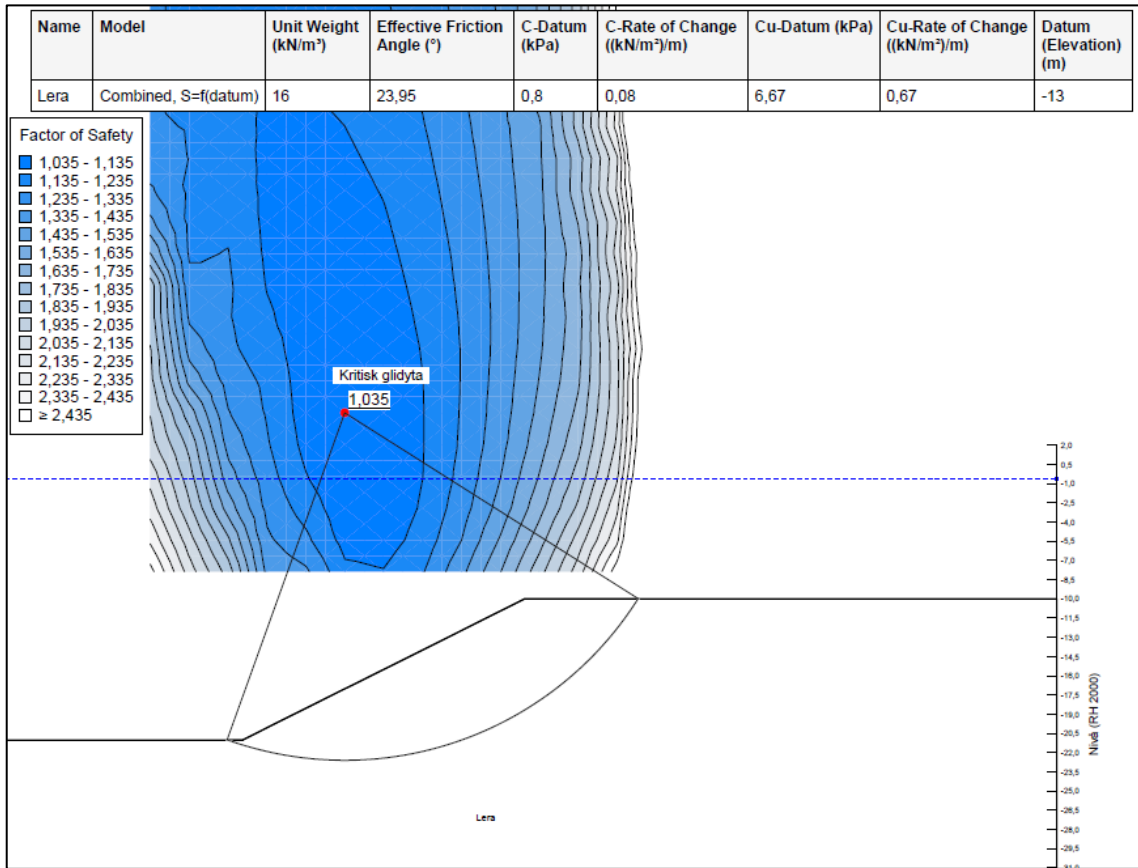
8.1.5 Beräkningar

Vid odränerad analys erhöles säkerhetsfaktor på $F_{EN} \approx 1,14$. Vid kombinerad analys erhöles säkerhetsfaktor på $F_{EN} \approx 1,04$, se Figur 9 – 10. Beräkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

Resultatet visar att stabiliteten är tillfredställande om planerad breddning sker med släntlutningar på 1:2 vid farleden in i Torshamn.



Figur 5. Odränerad analys, Farleden in i Torshamn.



Figur 6. Kombinerad analys, Farleden in i Torshamn.

8.2 Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning

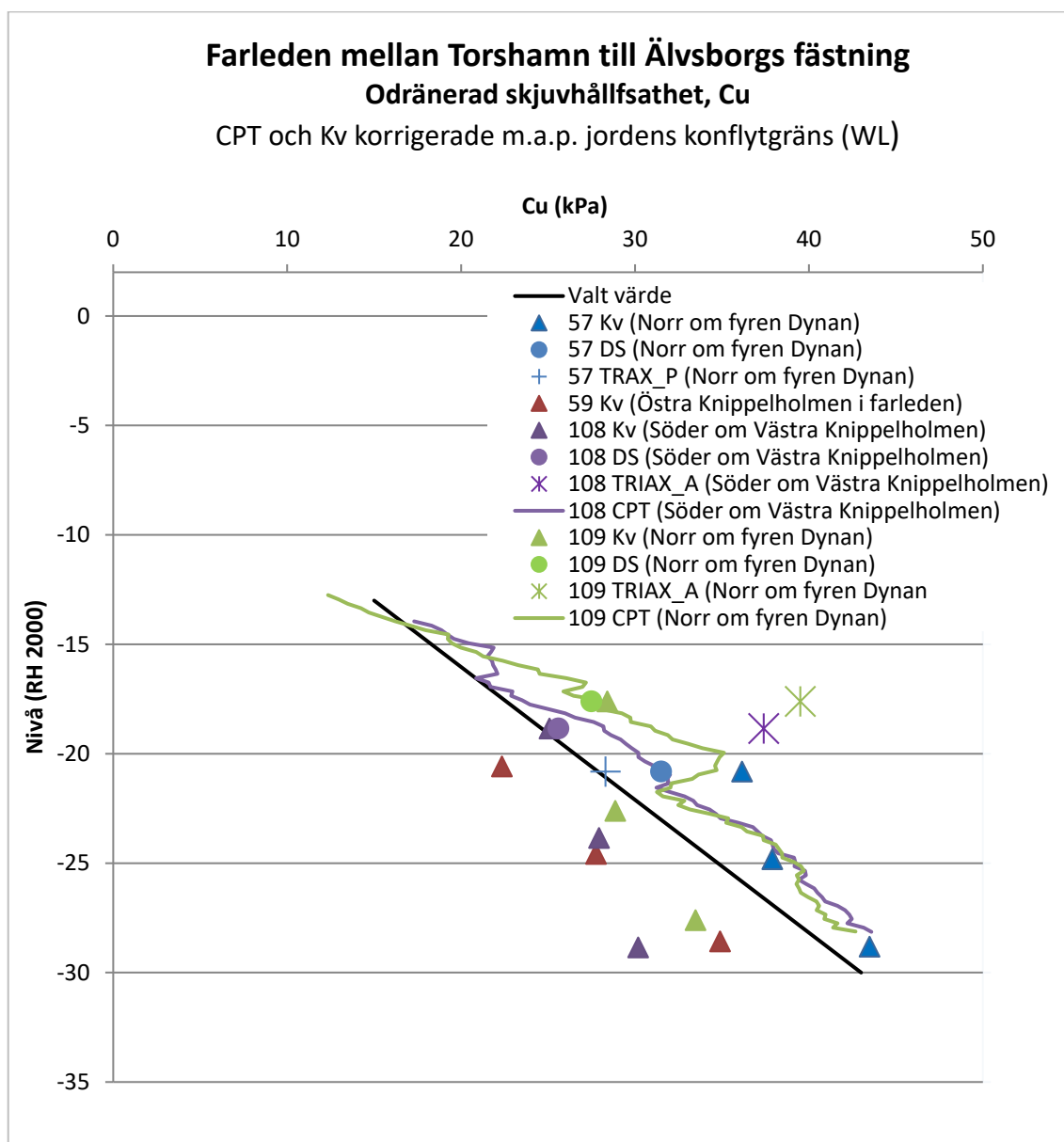
Beräkningar har utförts i syfte att analysera om det föreligger risk stabilitetsrelaterade problem vid fördjupning och breddning av farleden. Nivå på släntkrön och botten har ansatts till -8 respektive -21 (inklusive 0,5 m övermuddring). Lutning på slänten har ansatts till 1:2.

8.2.1 Utvärdering av c_u

Utvärdering av den odränerade skjuvhållfastheten har resulterat i följande värde:

- $c_u = 15 + 1,65 \cdot z$ kPa för $-13 \leq z \leq -30$ där $z = 0$ vid -13 m

I Figur 11 illustreras härledda värden på den odränerade skjuvhållfastheten mot nivå med ett valt karakteristiskt medelvärde.



Figur 7. Härledda värden av c_u samt utvärderat medelvärde.

8.2.2 Utvärdering av η

Dränerade parametrar, ϕ' och c'

Empiriska värden nyttjas vilket medför att $\eta = 1,0$ ska tillämpas

Odränerade parametrar, c_u

- $\eta_{1,2} = 1,0$: Fem st oberoende undersökningspunkter
- $\eta_3 = 1,1$: Direkta skjuvförsök och triaxialförsök har utförts
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$: Stor brottyta

Sammantaget ger detta

$$\eta_{cu} = 1,0 * 1,1 * 1,0 = 1,1$$

8.2.3 Vattenstånd och portryck

Vattenytan i beräkningssektionen är ansatt till -0,64 (RH 2000) vilket motsvarar MLW. HHW ligger på +1,66.

8.2.4 Geotekniska parametrar

Dimensionerande värden på materialparametrar redogörs i Tabell 5. Utifrån valt karakteristiskt medelvärde beräknas ett dimensionerande värde enligt avsnitt 8.5 med omräkningsfaktorer enligt avsnitt 9.3.2.

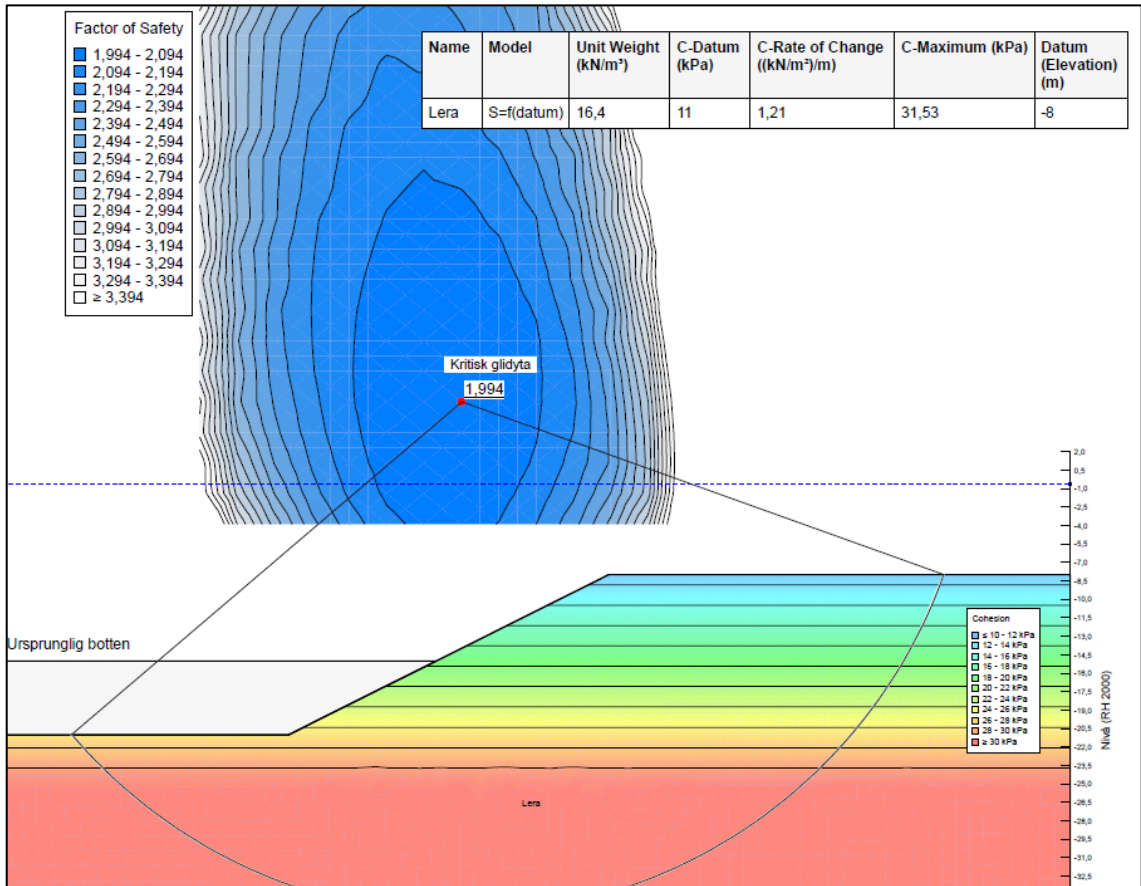
Tabell 4. Sammanställning geotekniska parametrar, Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning.

Jordmaterial	Valda värden	Dimensionerande värde		Tunghet, γ
Lera	$\phi'_k = 30^\circ$ $c'_k = 0,1 \cdot c_{uk}$ $c_{uk} = 15,0 + 1,65 \cdot z$ där $-13 \leq z \leq -30$ och $z = 0$ vid -13	$\gamma_m = 1,3$ $\gamma_m = 1,5$	$\phi'_d = 23,95^\circ$ $c'_d = 0,08 \cdot c_{uk}$ $c_{ud} = 11,0 + 1,21 \cdot z$ där $-13 \leq z \leq -30$ och $z = 0$ vid -13	16,4 kN/m ³

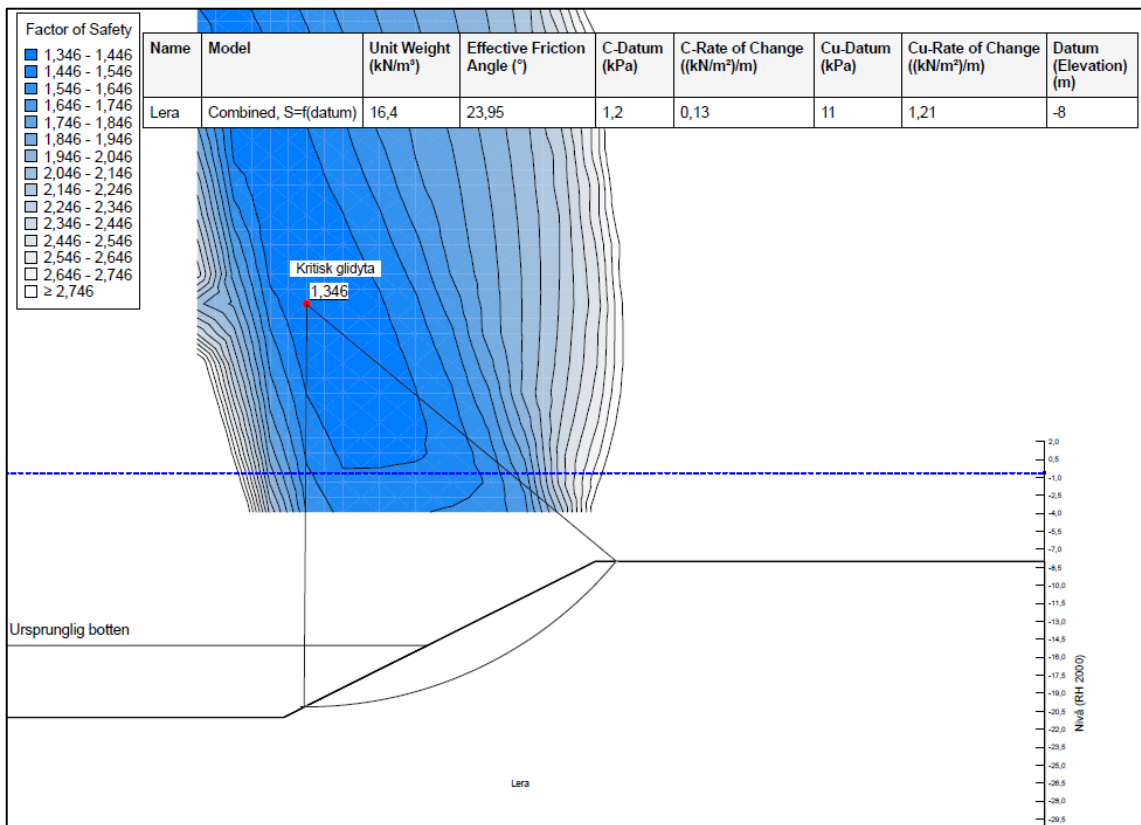
8.2.5 Beräkningar

Vid odränerad analys erhöles säkerhetsfaktor på $F_{EN} \approx 2,0$. Vid kombinerad analys erhöles säkerhetsfaktor på $F_{EN} \approx 1,35$, se Figur 12 – 13. Beräkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

Resultatet visar att stabiliteten är tillfredställande om planerad fördjupning och breddning sker med släntlutningar på 1:2 i området mellan Torshamn och Älvsborgs fästning.



Figur 8. Odränerad analys, Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning



Figur 9. Kombinerad analys, Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning.

8.3 Skandiaportens hamnbassänger

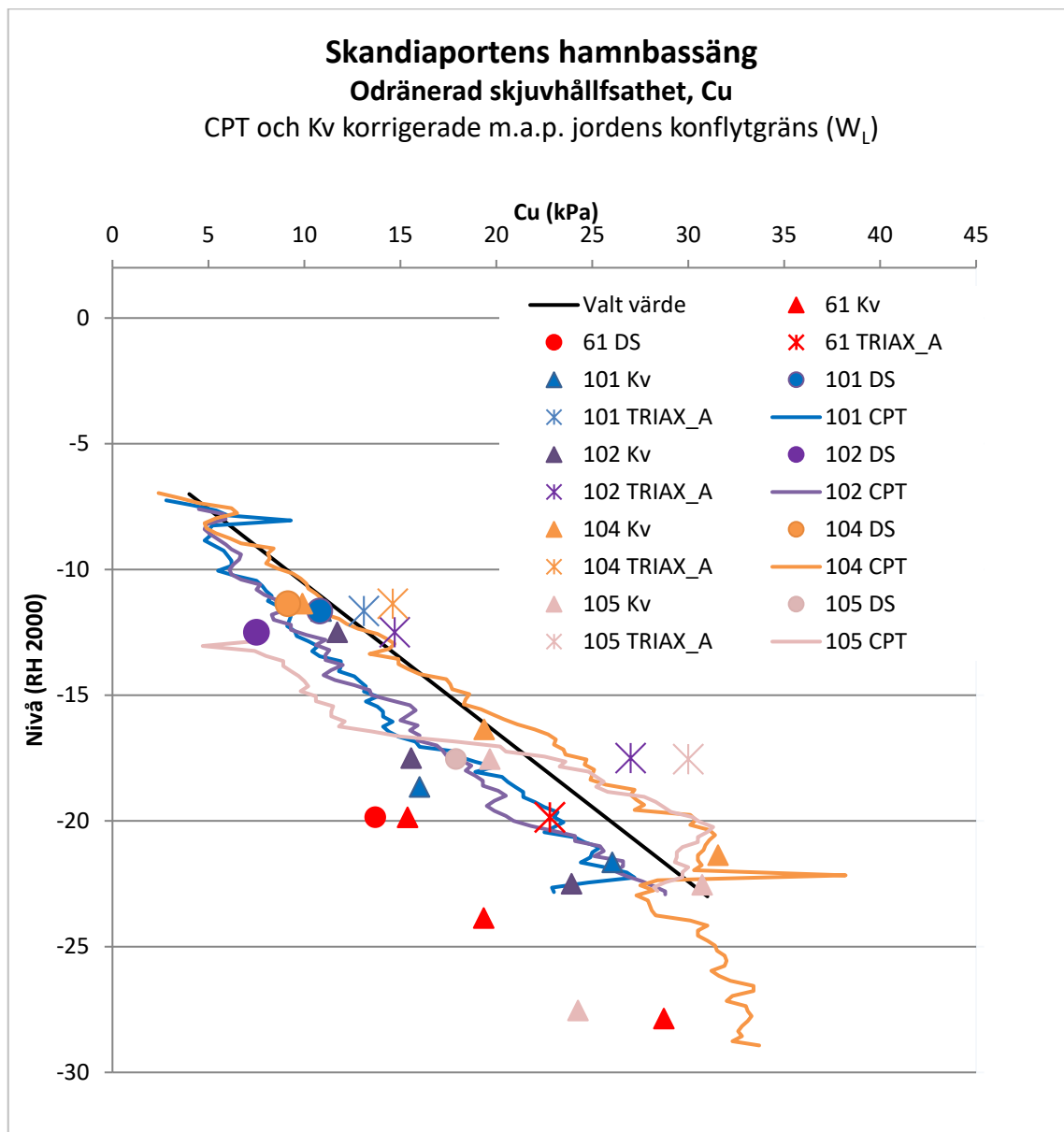
Beräkningar har utförts i syfte att analysera om det föreligger risk stabilitetsrelaterade problem till följd av en fördjupning av bottenivå. Nivå på slänkrön och botten har ansatts till -5 respektive -19,75 (inklusive 0,5 m övermuddring). Lutning på slänten har ansatts till 1:2.

8.3.1 Utvärdering av c_u

Utvärdering av den odränerade skjuvhållfastheten har resulterat i följande värde:

- $c_u = 4 + 1,69 \cdot z$ kPa för $-7 \leq z \leq -31$ där $z = 0$ vid -7 m

I Figur 14 illustreras härledda värden på den odränerade skjuvhållfastheten mot nivå med ett valt karakteristiskt medelvärde.



Figur 10. Härledda värden av c_u samt värderat medelvärde.

8.3.2 Utvärdering av η

Dränerade parametrar, ϕ' och c'

Empiriska värden nyttjas vilket medför att $\eta = 1,0$ ska tillämpas

Odränerade parametrar, c_u

- $\eta_{1,2} = 1,0$: Fem st oberoende undersökningspunkter
- $\eta_3 = 1,1$: Direkta skjuvförsök och triaxialförsök har utförts
- $\eta_{4,5,6,7} = 1,0$: Stor brottyta

Sammantaget ger detta

$$\eta_{cu} = 1,0 * 1,1 * 1,0 = 1,1$$

8.3.3 Vattenstånd och portryck

Vattenytan i beräkningssektionen är ansatt till -0,64 (RH 2000) vilket motsvarar MLW. HHW ligger på +1,66.

8.3.4 Geotekniska parametrar

Dimensionerande värden på materialparametrar redogörs i Tabell 6. Utifrån valt karakteristiskt medelvärde beräknas ett dimensionerande värde enligt avsnitt 8.5 med omräkningsfaktorer enligt avsnitt 9.4.2.

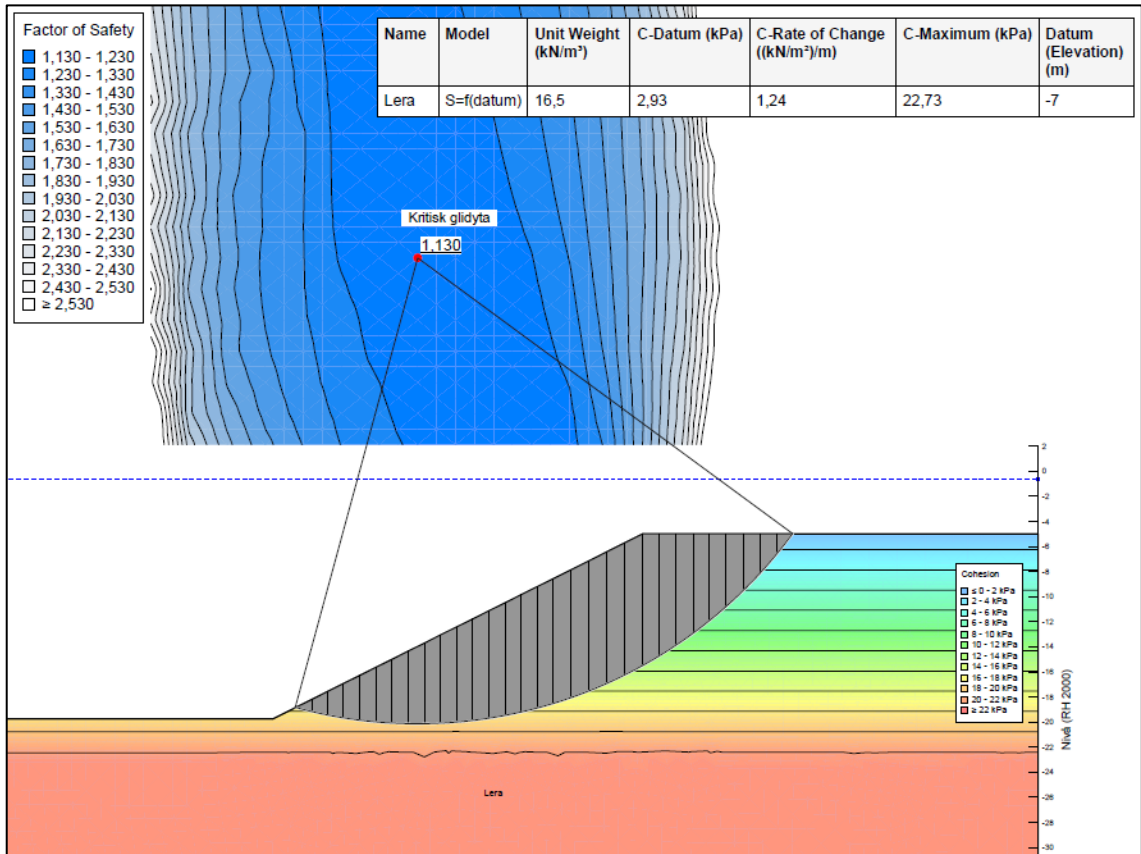
Tabell 5. Sammanställning geotekniska parametrar, Farleden mellan Torshamn till Älvsborgs fästning.

Jordmaterial	Valda värden	Dimensionerande värde		Tunghet, γ
Lera	$\phi'_k = 30^\circ$ $c'_k = 0,1 \cdot c_{uk}$ $c_{uk} = 4 + 1,69 \cdot z$ där $-7 \leq z \leq -31$ och $z = 0$ vid -13	$\gamma_m = 1,3$ $\gamma_m = 1,5$	$\phi'_d = 23,95^\circ$ $c'_d = 0,08 \cdot c_{uk}$ $c_{ud} = 2,93 + 1,24 \cdot z$ där $-13 \leq z \leq -30$ och $z = 0$ vid -13	16,5 kN/m ³

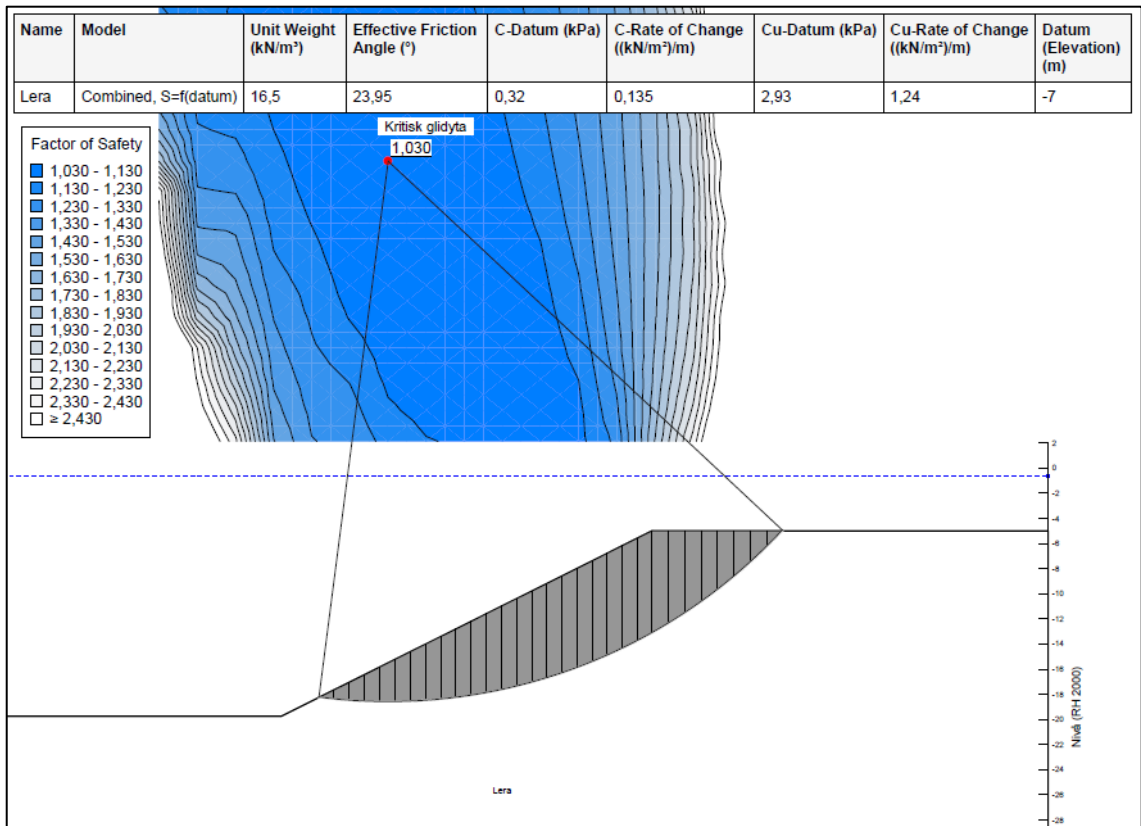
8.3.5 Beräkningar

Vid odränerad analys erhöles säkerhetsfaktor på $F_{EN} \approx 1,13$. Vid kombinerad analys erhöles säkerhetsfaktor på $F_{EN} \approx 1,03$, se Figur 11 – 12. Beräkningarna redovisas i sin helhet i Bilaga 1.

Resultatet visar att stabiliteten är tillfredställande om planerad fördjupning och breddning sker med släntlutningar på 1:2.



Figur 11. Odränerad analys, Skandiaportens hamnbassänger.



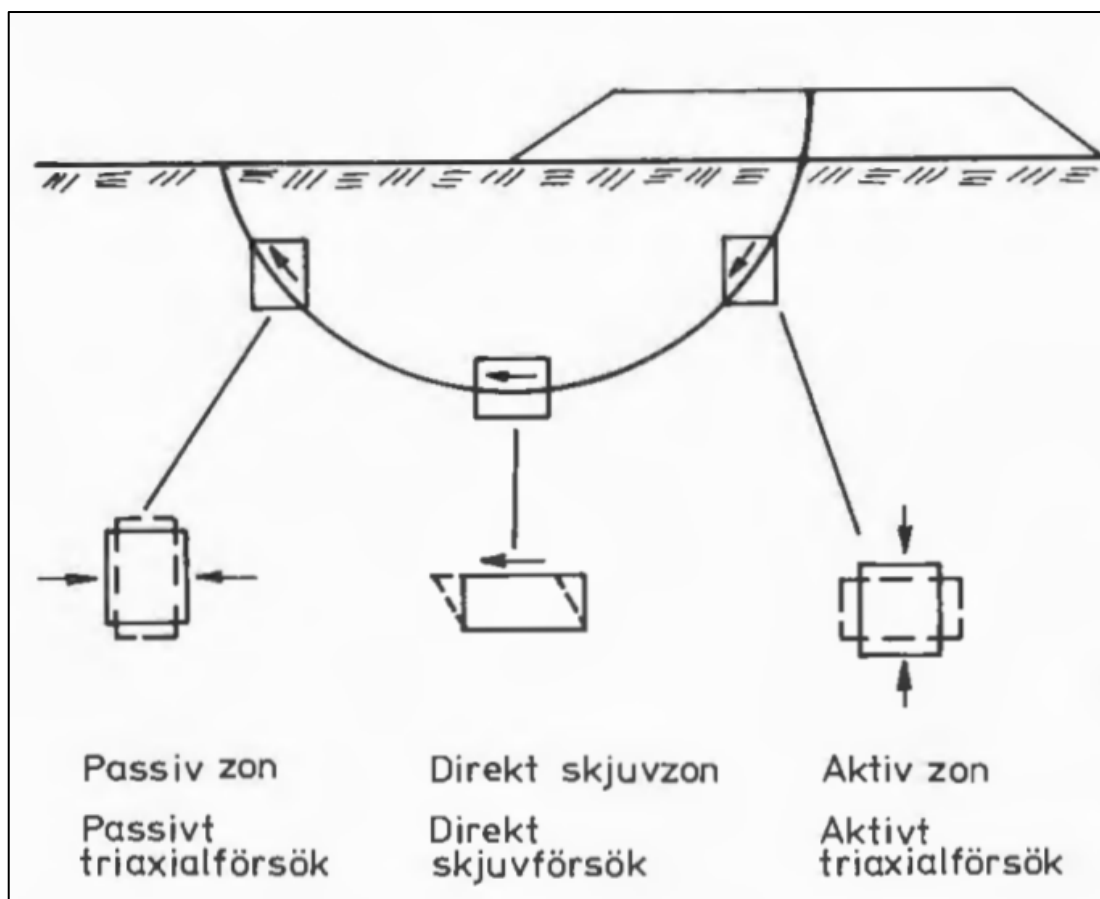
Figur 12. Kombinerad analys, Skandiaportens hamnbassänger.

9 DIMENSIONERINGSFILOSOFI FÖR STABILITETSBETRAKTELSE

Utförda stabilitetsberäkningar ska betraktas som översiktliga med syftet att utvärdera om släntlutningar på 1:2 kan tillåtas vid planerade breddningar och fördjupningar av farled utan risk för stabilitetsrelaterade problem.

Eftersom beräkningarna är översiktliga har, vid utvärdering av odränerad skjuvhållfasthet c_u , ett medelvärde valts som indata för stabilitetsberäkningarna. Detta medelvärde antas gälla oberoende av belastningsriktningen i brottytan. I verkligheten varierar den odränerade skjuvhållfastheten med belastningsriktningen (se bl.a. SGI information 3). Normalt indelas den odränerade skjuvhållfastheten i tre fall; aktiv skjuvning, direkt skjuvning och passiv skjuvning.

Aktivt triaxialförsök ger motsvarande värden på skjuvhållfasthet i den aktiva zonen, direkta skjuvförsök för direkta skjuvzonen samt passivt triaxialförsök för passiva zonen, se Figur 17.

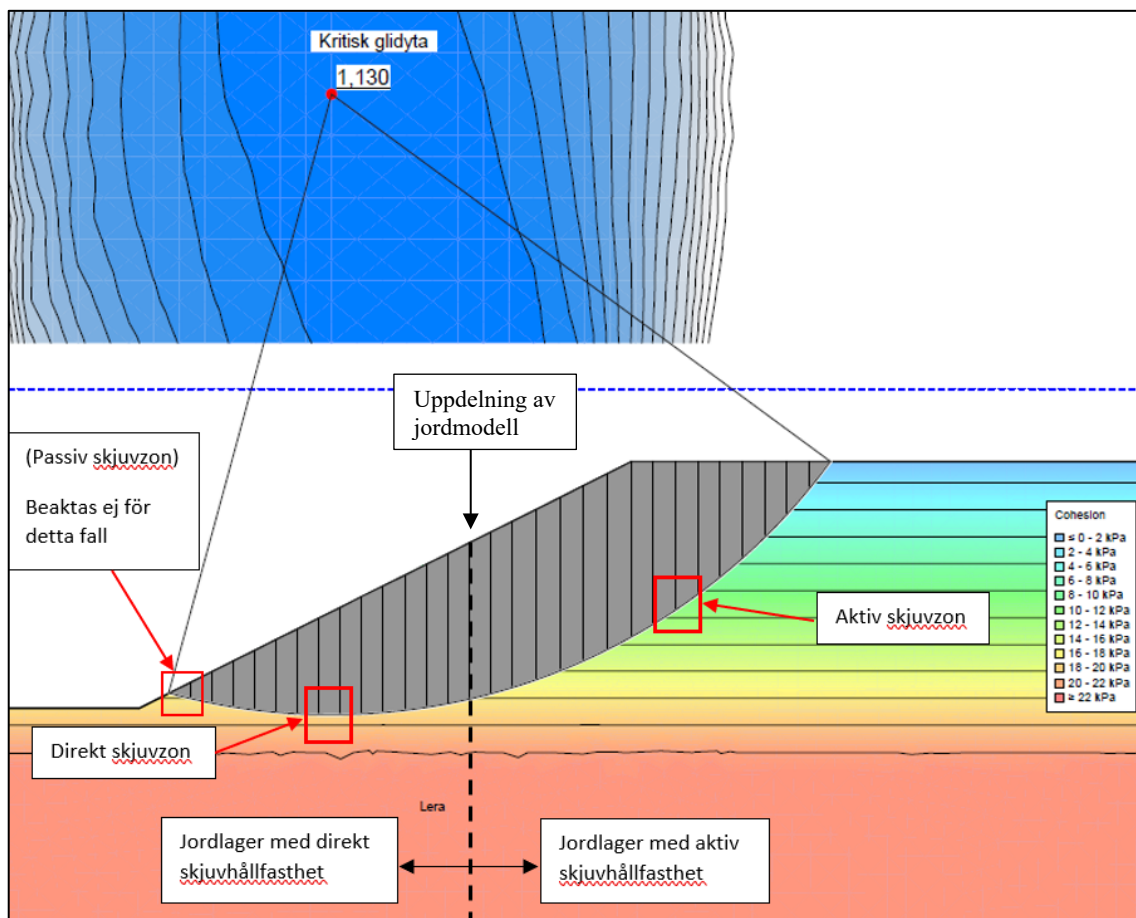


Figur 13. Indelning av skjuvhållfasthet i huvudtyper, från SGI Information 3.

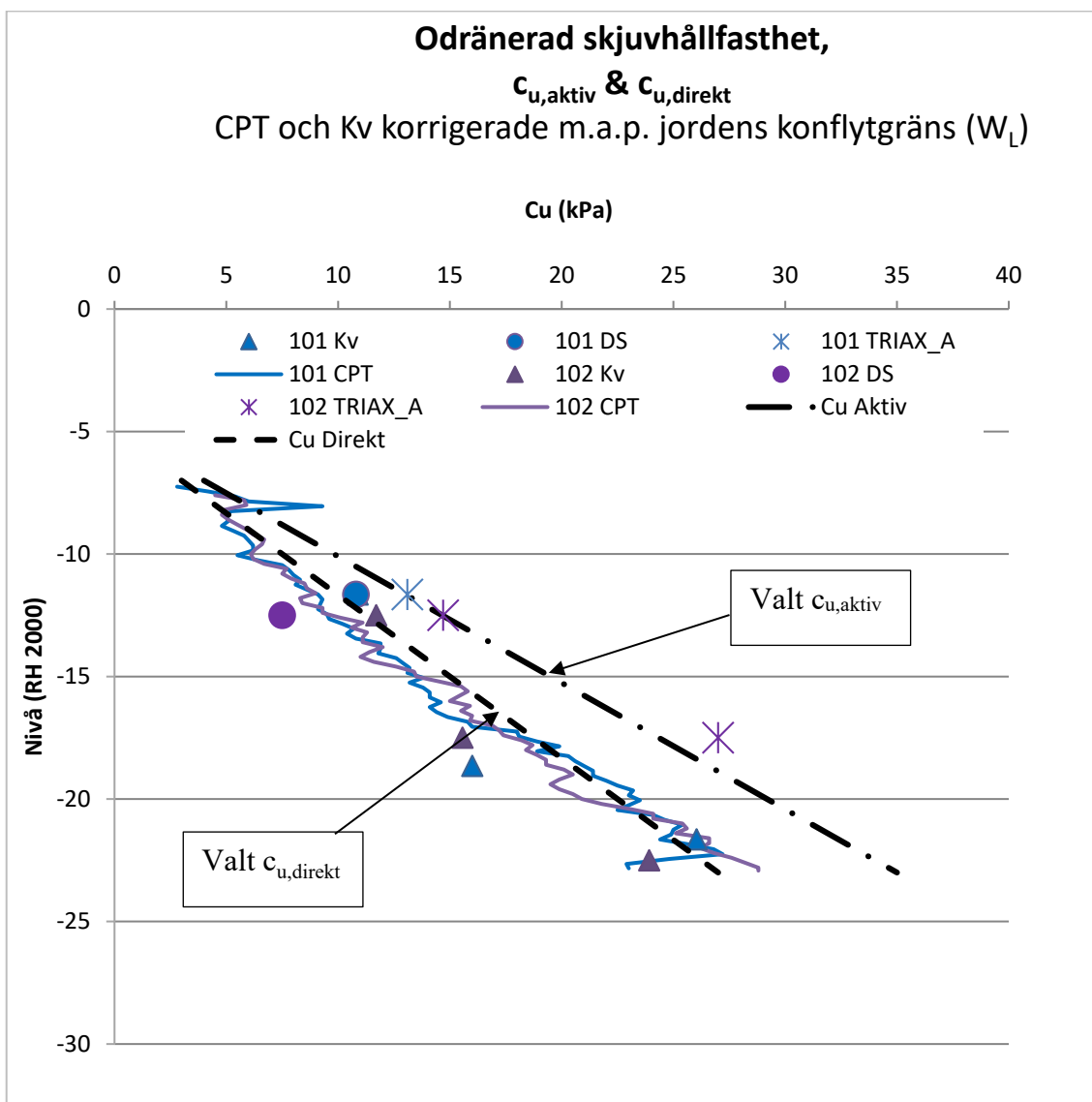
Nu utförda stabilitetsberäkningar visar, med ett försiktigt valt medelvärde på c_u , att en tillfredställande stabilitet kan erhållas om muddringsslänterna anläggs med lutning 1:2.

Efter nu utförda stabilitetsberäkningar, med bättre kännedom om kritiska glidytor lägen, kan i samband med detaljprojektering (t.ex. om muddringsslänter planeras anläggas med brantare lutning än 1:2) en noggrannare utvärdering av c_u utföras med ett valt värde på

skjuvhållfasthet för respektive zon, se exempel på utvärdering i Figur 19. Därefter kan uppdelning av jordmodellen ske i olika jordlager motsvarande aktiv, direkt och passiv zon, se exempel i Figur 18.



Figur 14. Exempel på hur jordmodellen kan delas in i olika jordlager med olika valda värden på c_u .



Figur 15. Utvärdering av olika c_u , beroende på analys.

10 RITNINGAR OCH BILAGOR

Objekt	Beskrivning	Storlek	Skala
G-S-001 – G-S-006	Plan- och typtvårsektionsritningar	A1	L 1:1000 H 1:100
G 101 – G 107	Planritningar (Norconsult)	A1	1:2000 / 1:5000
G 301 – G 313	Enskilda borrhål (Norconsult)	A1	1:200
Bilaga 1	Stabilitetsberäkningar	A3	1:300

MEASURING THE WORLD

MITTA grundades i Finland redan 1989 och är nu ett av de största och ledande företag inom geodetisk mätningsteknik, geoteknik, geolaboratorium och dammsäkerhet. Vi är ett flexibelt, kundorienterat och entreprenörsdrivet företag med huvudkontor i Motala. Bland våra uppdragsgivare finns stora aktörer inom infrastruktur, byggnation och kraftbolag, men vi har även många små uppdragsgivare som söker professionellt stöd.

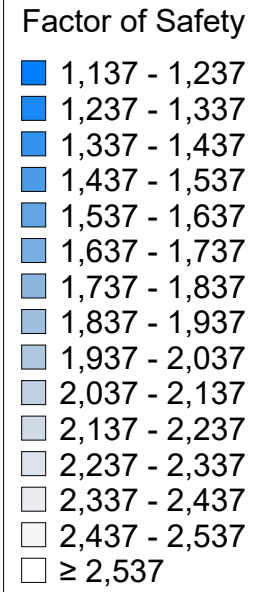




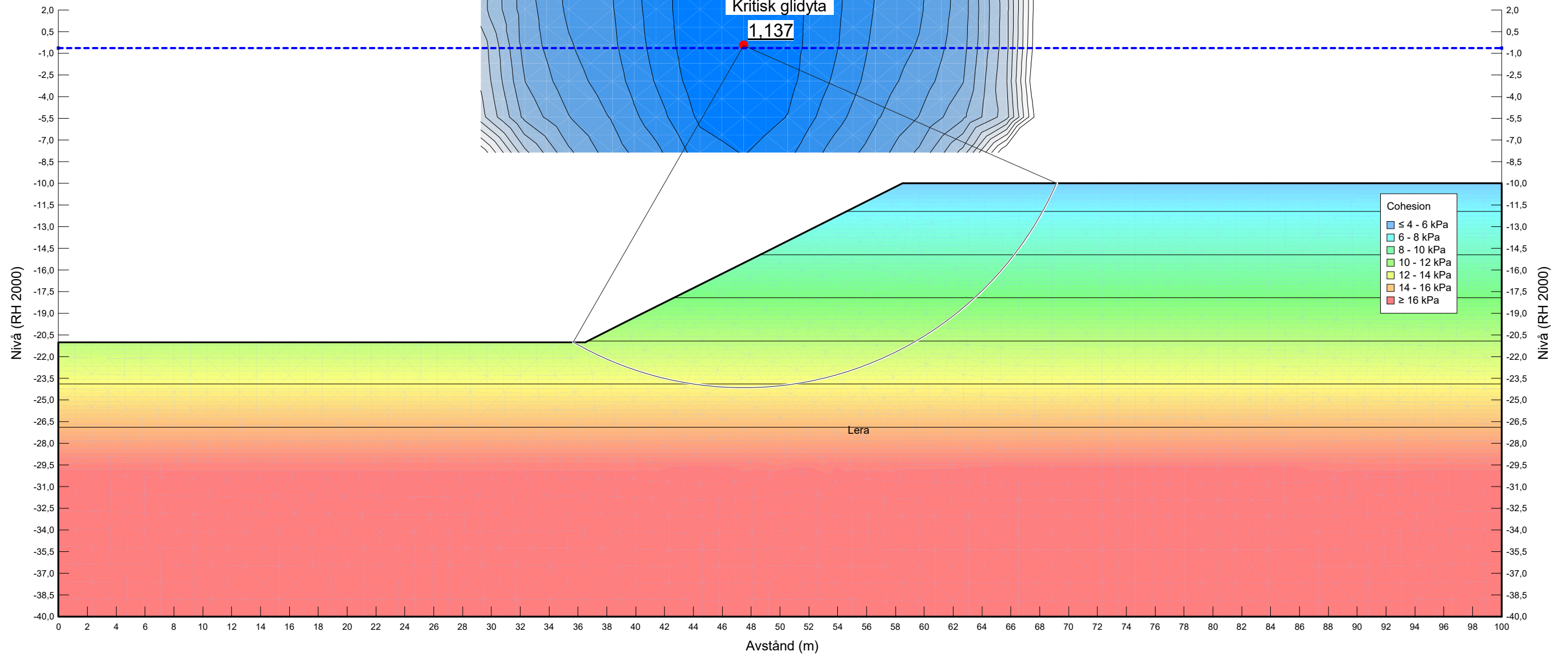
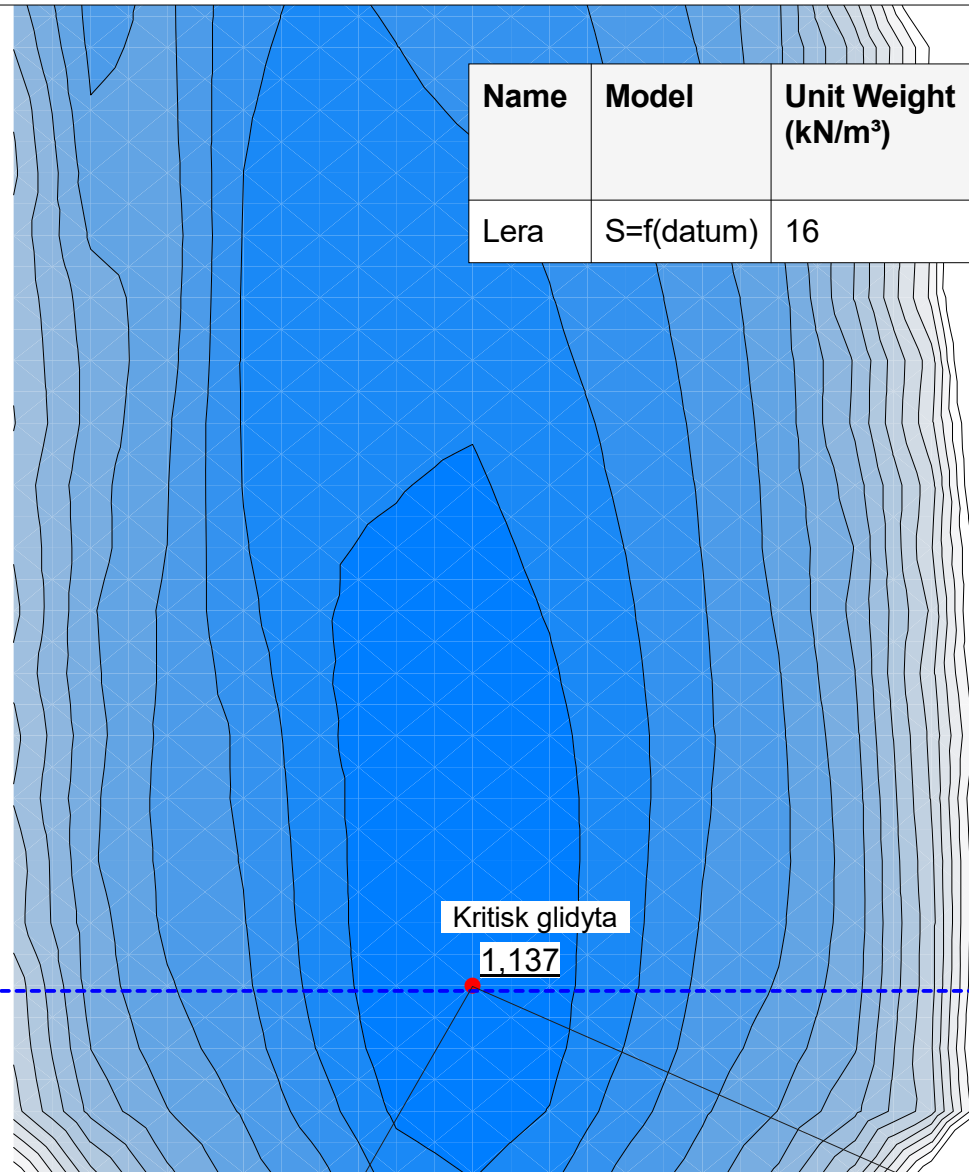
Stabilitetsberäkning
Skandiaporten, farledsfördjupning
Typ av analys: Odränerad
Metod: Morgenstern-Price
Dimensionerande värden

Principsektion
Farleden in i
Torshamn
Släntlutning 1:2

Skala: 1:300
Format: A3



Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Lera	S=f(datum)	16	6,7	0,67	18	-13





Stabilitetsberäkning
Skandiaporten, farledsfördjupning
Typ av analys: Kombinerad
Metod: Morgenstern-Price
Dimensionerande värden

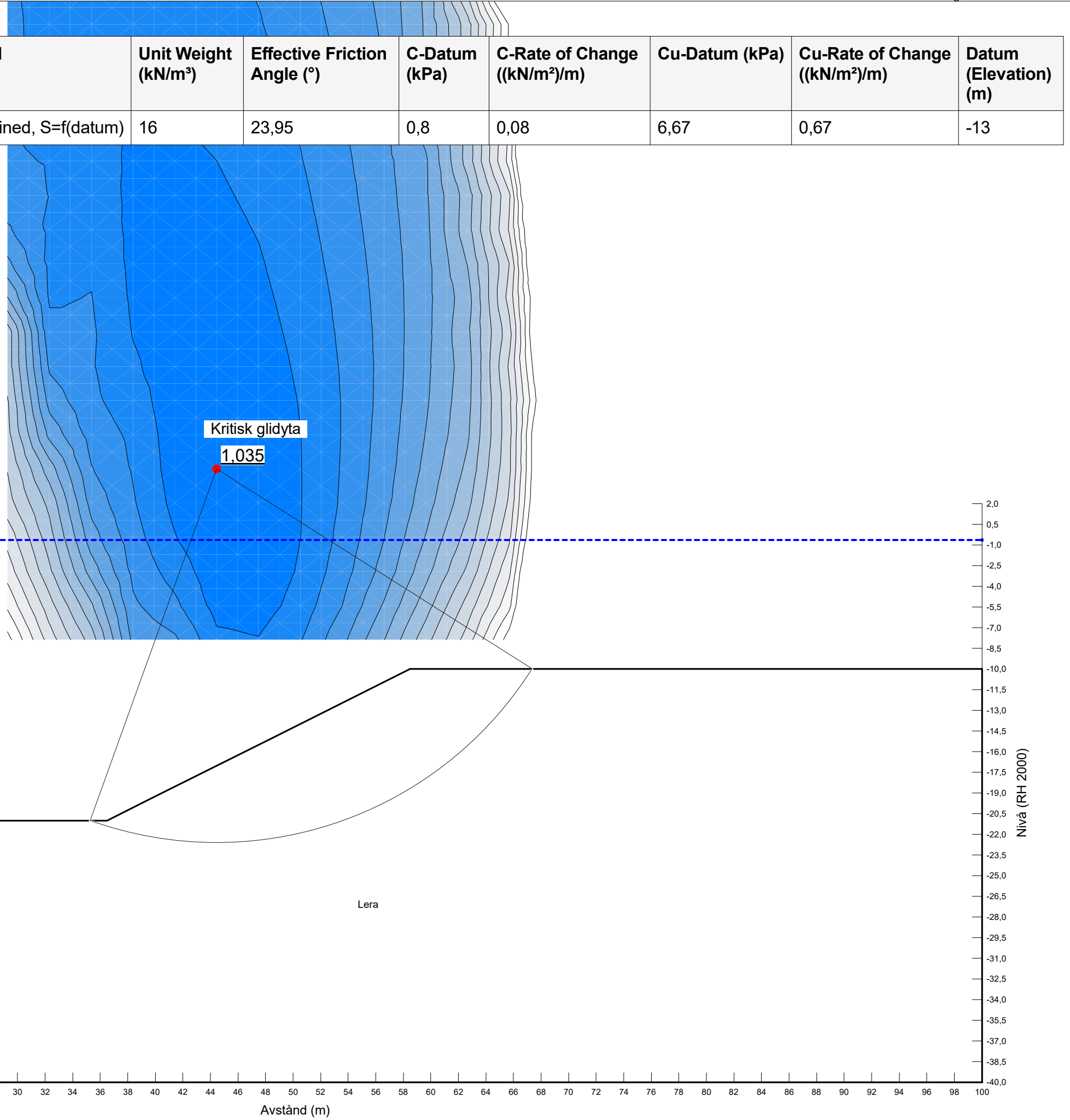
Principsektion
Farleden in i
Torshamn
Släntlutning 1:2

Skala: 1:300
Format: A3

Name	Model	Unit Weight (kN/m³)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m²)/m)	Datum (Elevation) (m)
Lera	Combined, S=f(datum)	16	23,95	0,8	0,08	6,67	0,67	-13

Factor of Safety

1,035 - 1,135
1,135 - 1,235
1,235 - 1,335
1,335 - 1,435
1,435 - 1,535
1,535 - 1,635
1,635 - 1,735
1,735 - 1,835
1,835 - 1,935
1,935 - 2,035
2,035 - 2,135
2,135 - 2,235
2,235 - 2,335
2,335 - 2,435
≥ 2,435

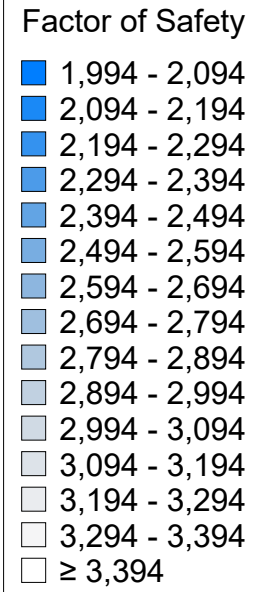




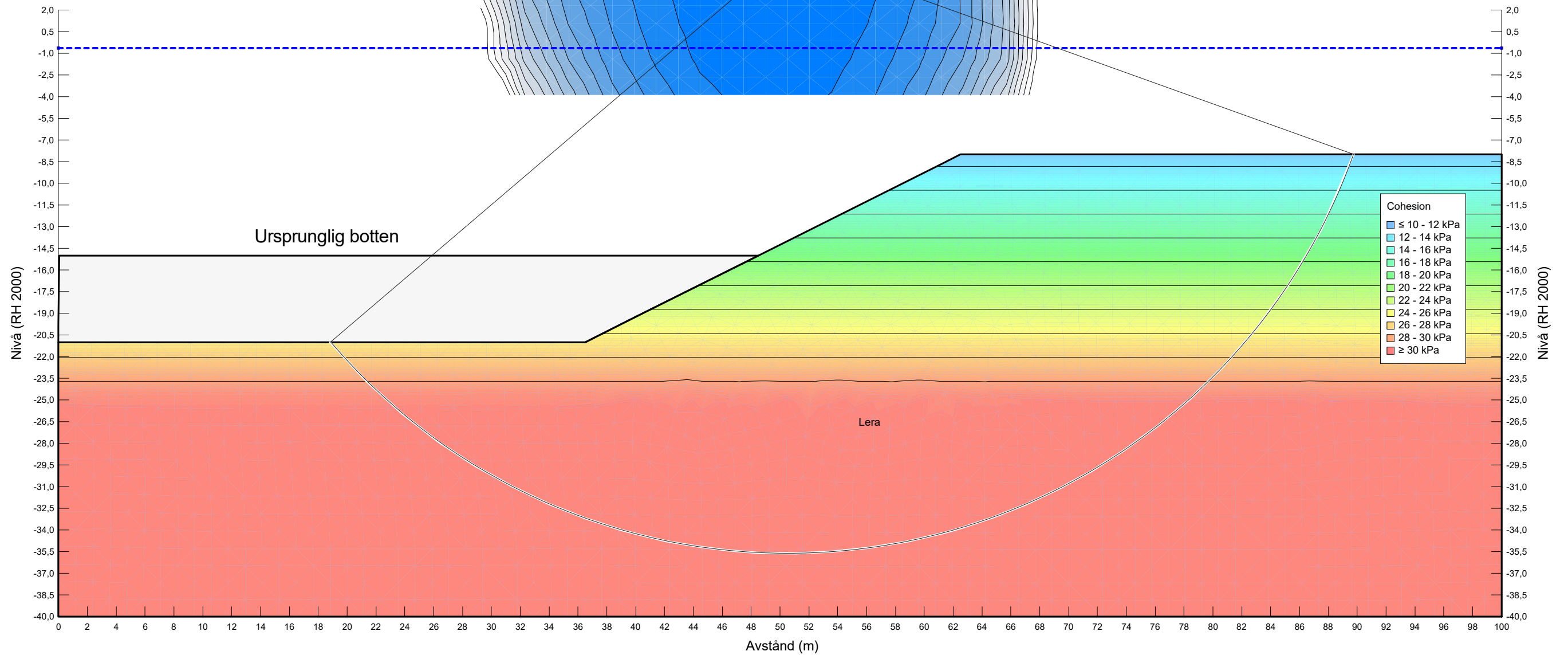
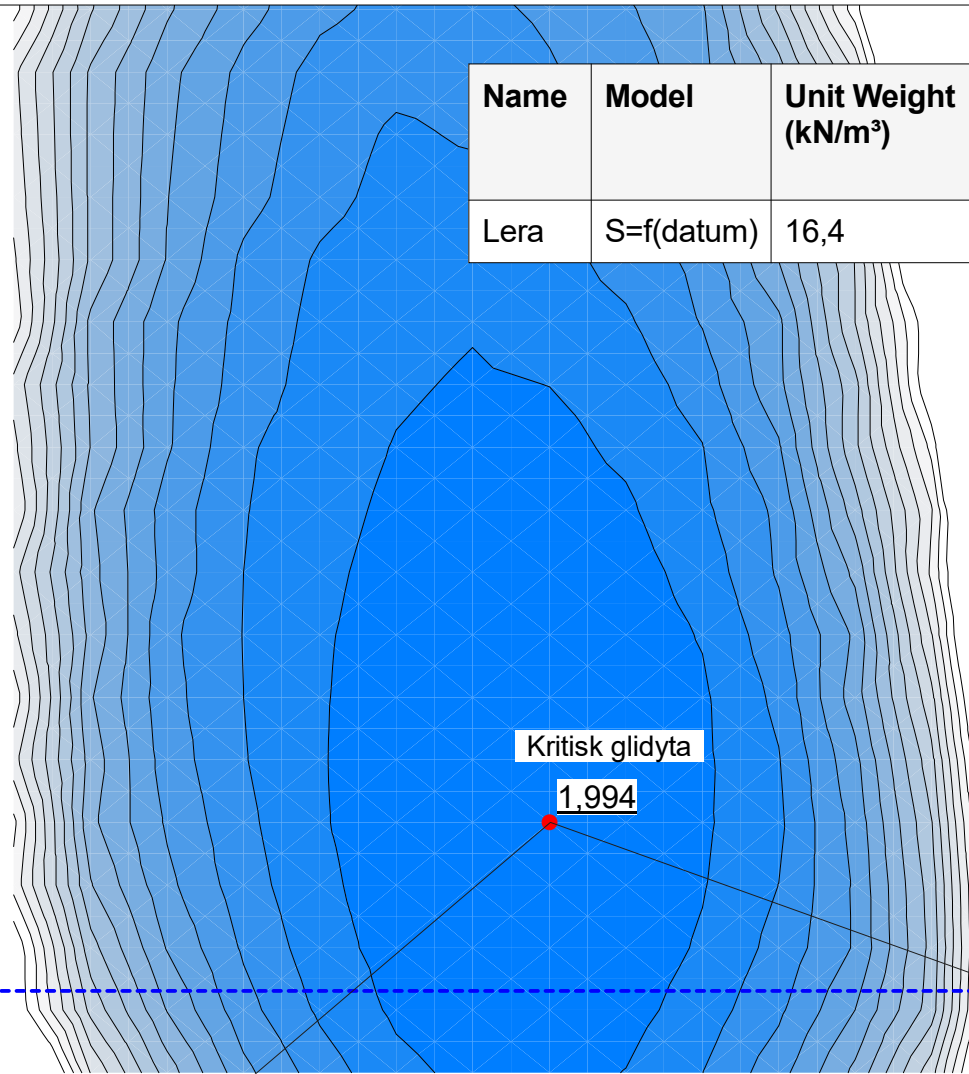
Stabilitetsberäkning
Skandiaporten, farledsfördjupning
Typ av analys: Odränerad
Metod: Morgenstern-Price
Dimensionerande värden

Principsektion
Torshamn -
Älvsborgs fästning
Släntlutning 1:2

Skala: 1:300
Format: A3



Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Lera	S=f(datum)	16,4	11	1,21	31,53	-8





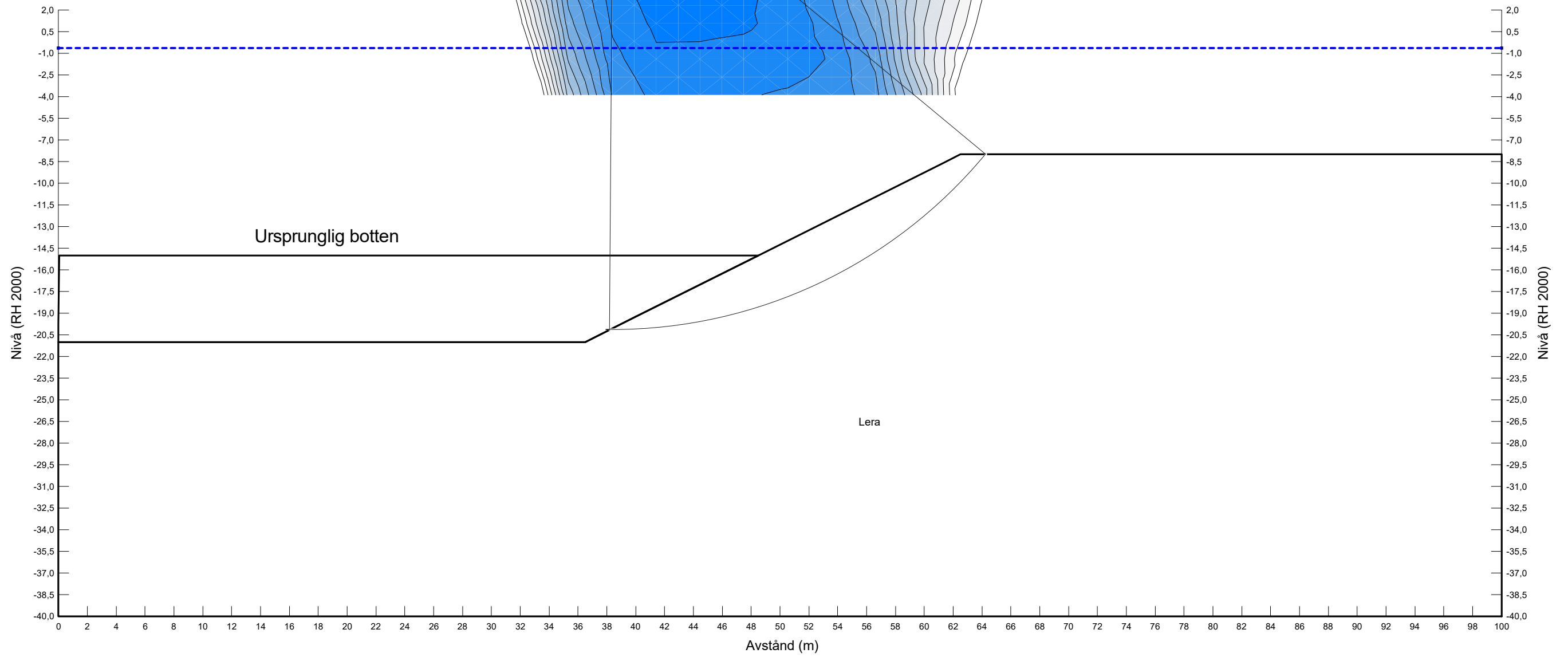
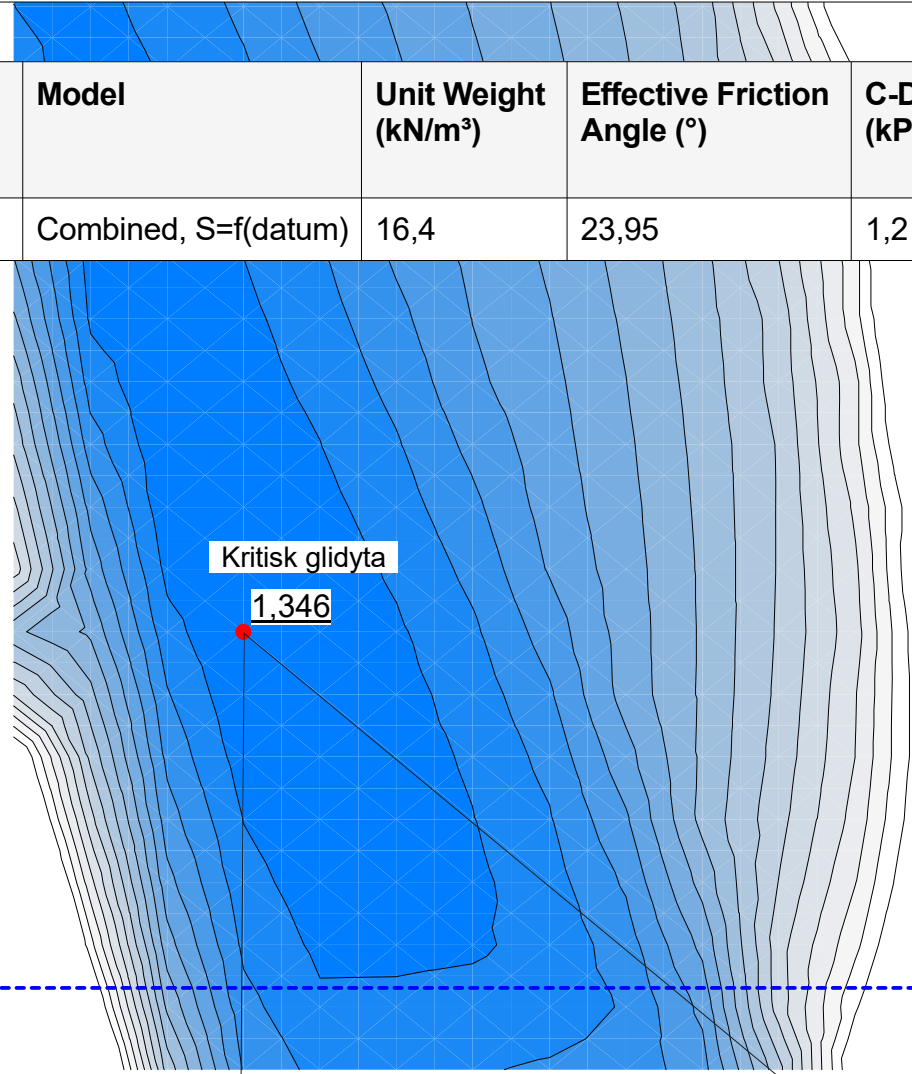
Stabilitetsberäkning
Skandiaporten, farledsfördjupning
Typ av analys: Kombinerad
Metod: Morgenstern-Price
Dimensionerande värden

Principsektion
Torshamn -
Älvsborgs fästning
Släntlutning 1:2

Skala: 1:300
Format: A3

Factor of Safety	
1,346 - 1,446	
1,446 - 1,546	
1,546 - 1,646	
1,646 - 1,746	
1,746 - 1,846	
1,846 - 1,946	
1,946 - 2,046	
2,046 - 2,146	
2,146 - 2,246	
2,246 - 2,346	
2,346 - 2,446	
2,446 - 2,546	
2,546 - 2,646	
2,646 - 2,746	
≥ 2,746	

Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)
Lera	Combined, S=f(datum)	16,4	23,95	1,2	0,13	11	1,21	-8

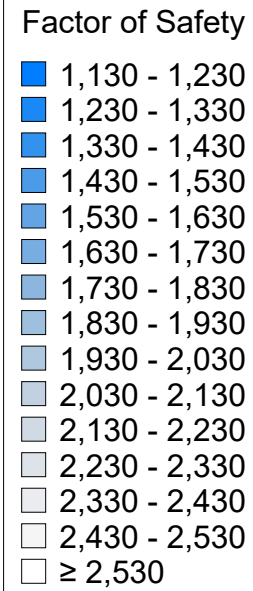




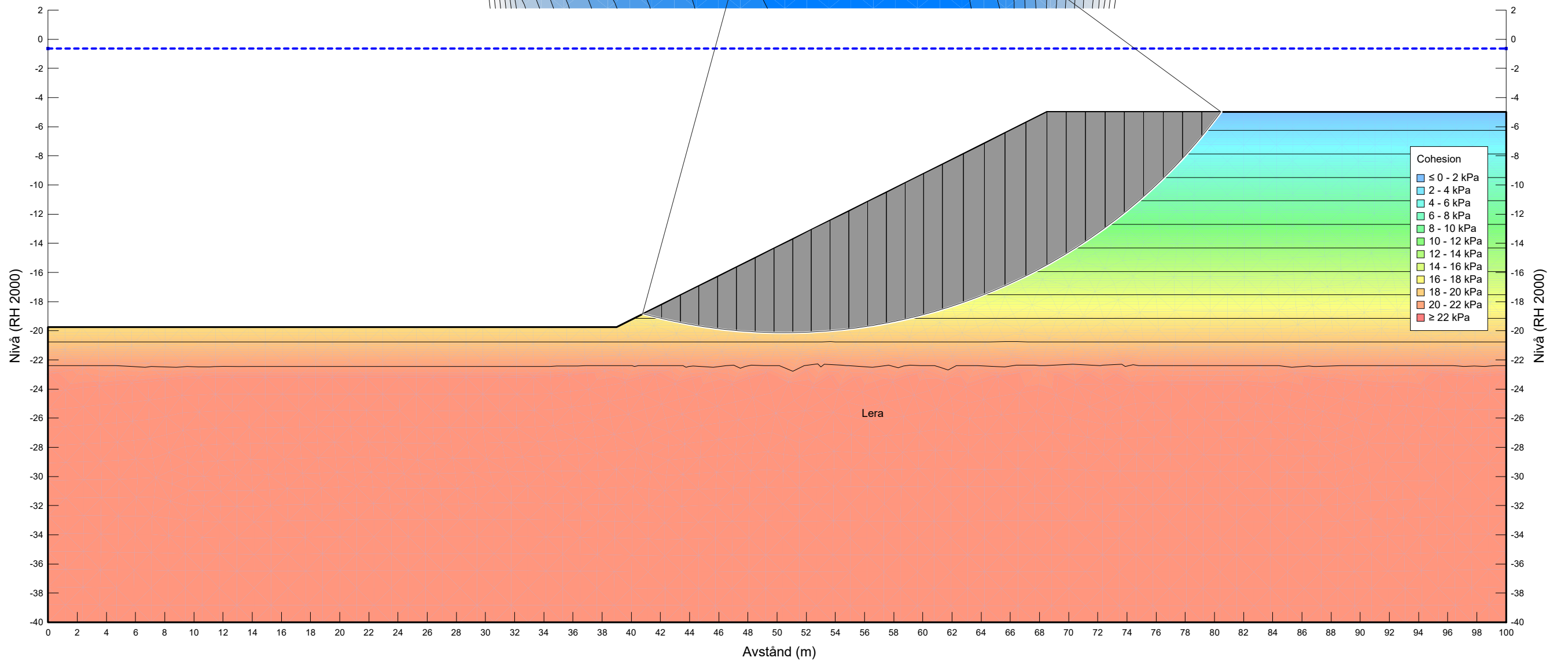
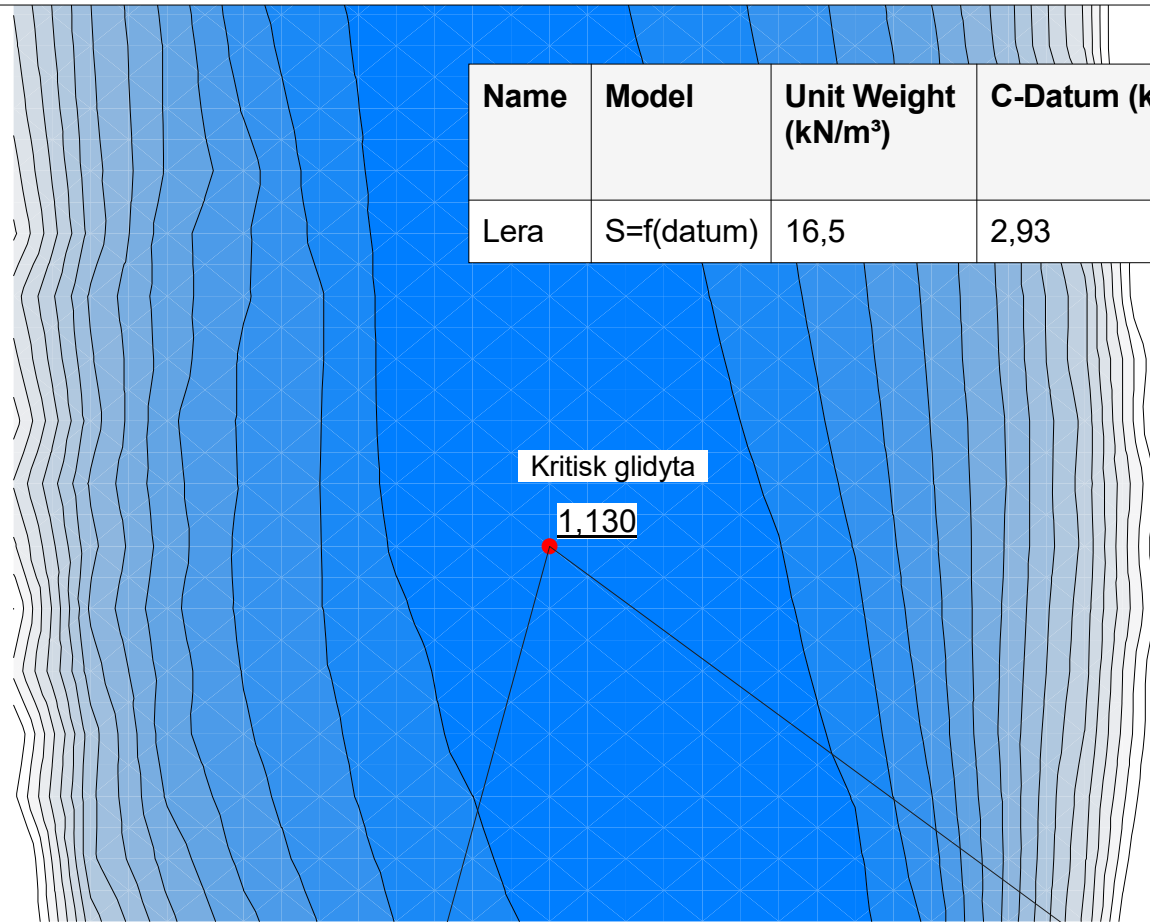
Stabilitetsberäkning
Skandiaporten, farledsfördjupning
Typ av analys: Odränerad Metod:
Morgenstern-Price
Dimensionerande värden

Principsektion
Skandiaportens
hamnbasäng

Skala: 1:300
Format: A3



Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	C-Maximum (kPa)	Datum (Elevation) (m)
Lera	S=f(datum)	16,5	2,93	1,24	22,73	-7



Lera

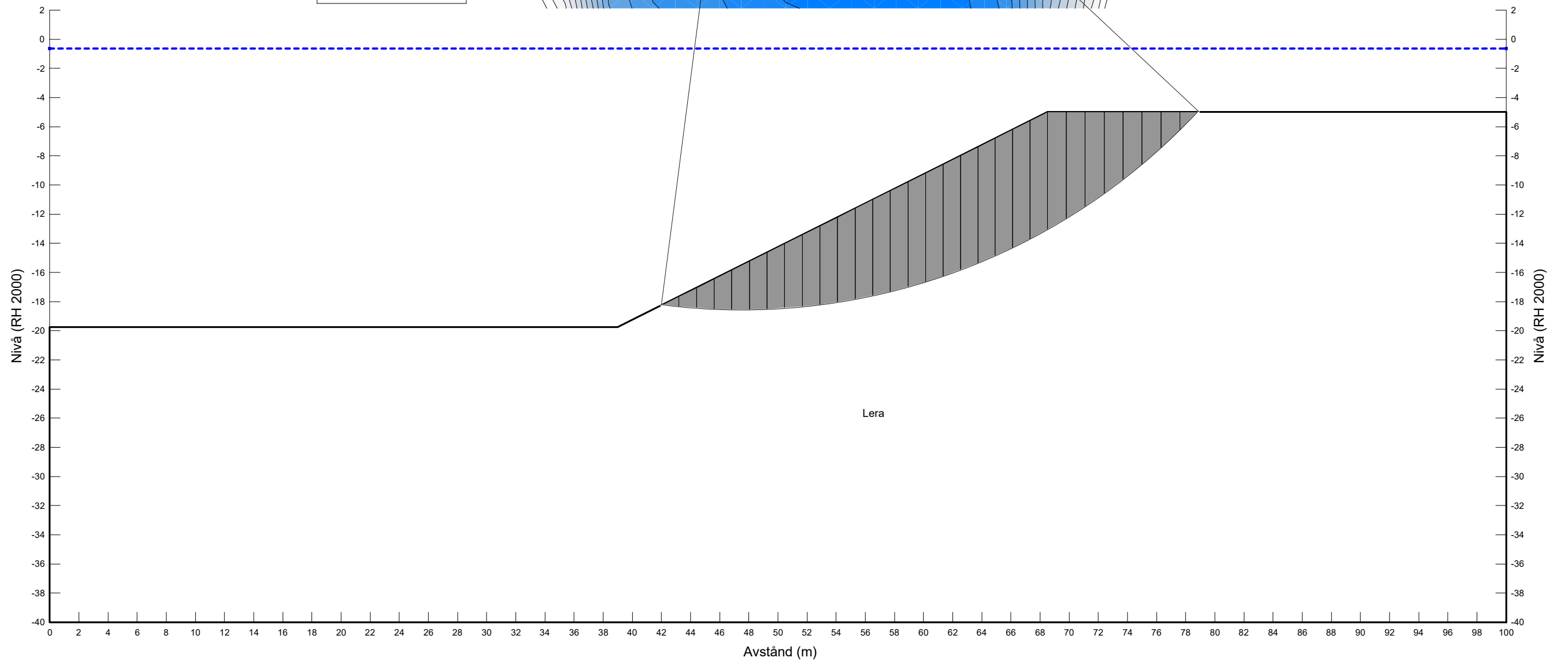
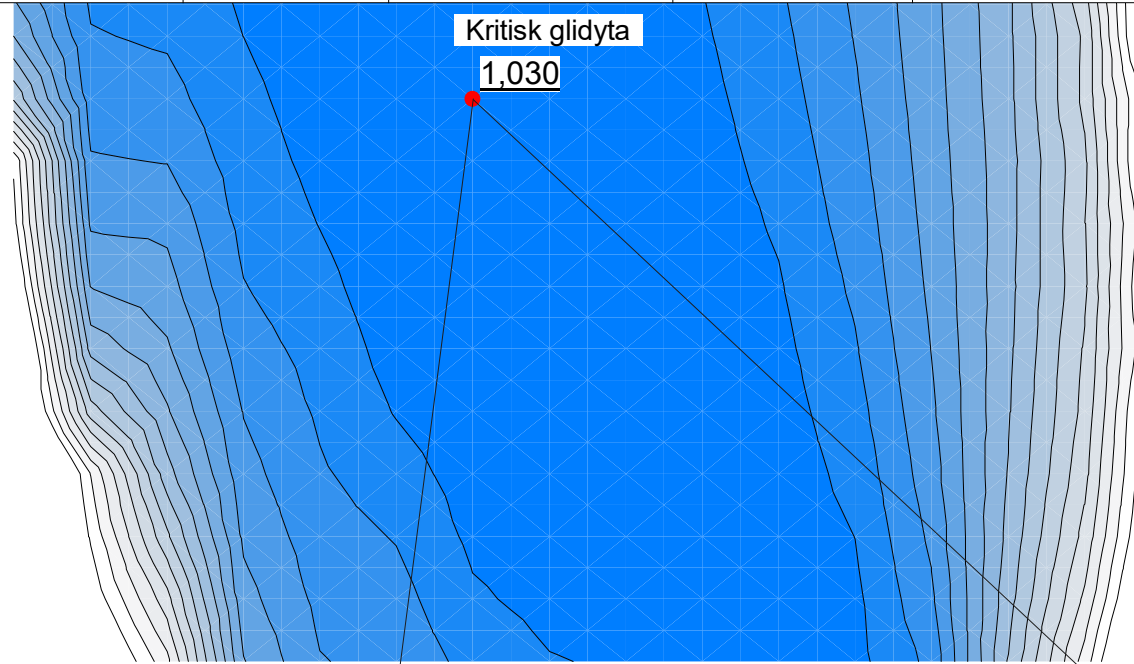
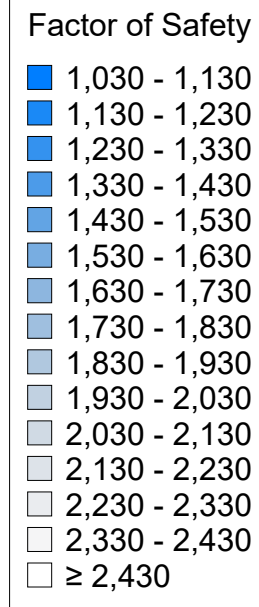


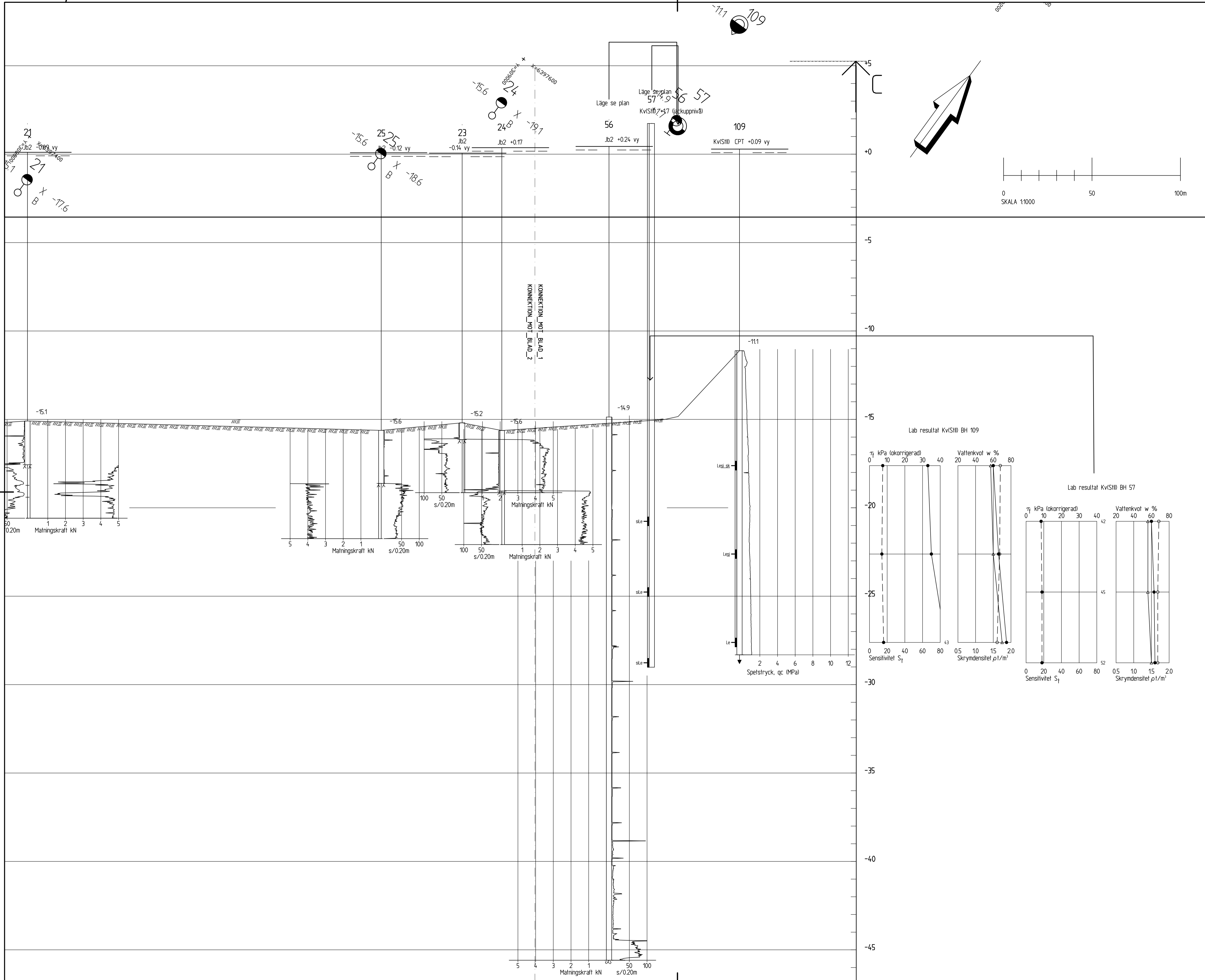
Stabilitetsberäkning
Skandiaporten, farledsfördjupning
Typ av analys: Kombinerad
Metod: Morgenstern-Price
Dimensionerande värden

Principsektion
Skandiaportens
hamnbasäng

Skala: 1:300
Format: A3

Name	Model	Unit Weight (kN/m ³)	Effective Friction Angle (°)	C-Datum (kPa)	C-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Cu-Datum (kPa)	Cu-Rate of Change ((kN/m ²)/m)	Datum (Elevation) (m)
Lera	Combined, S=f(datum)	16,5	23,95	0,32	0,135	2,93	1,24	-7



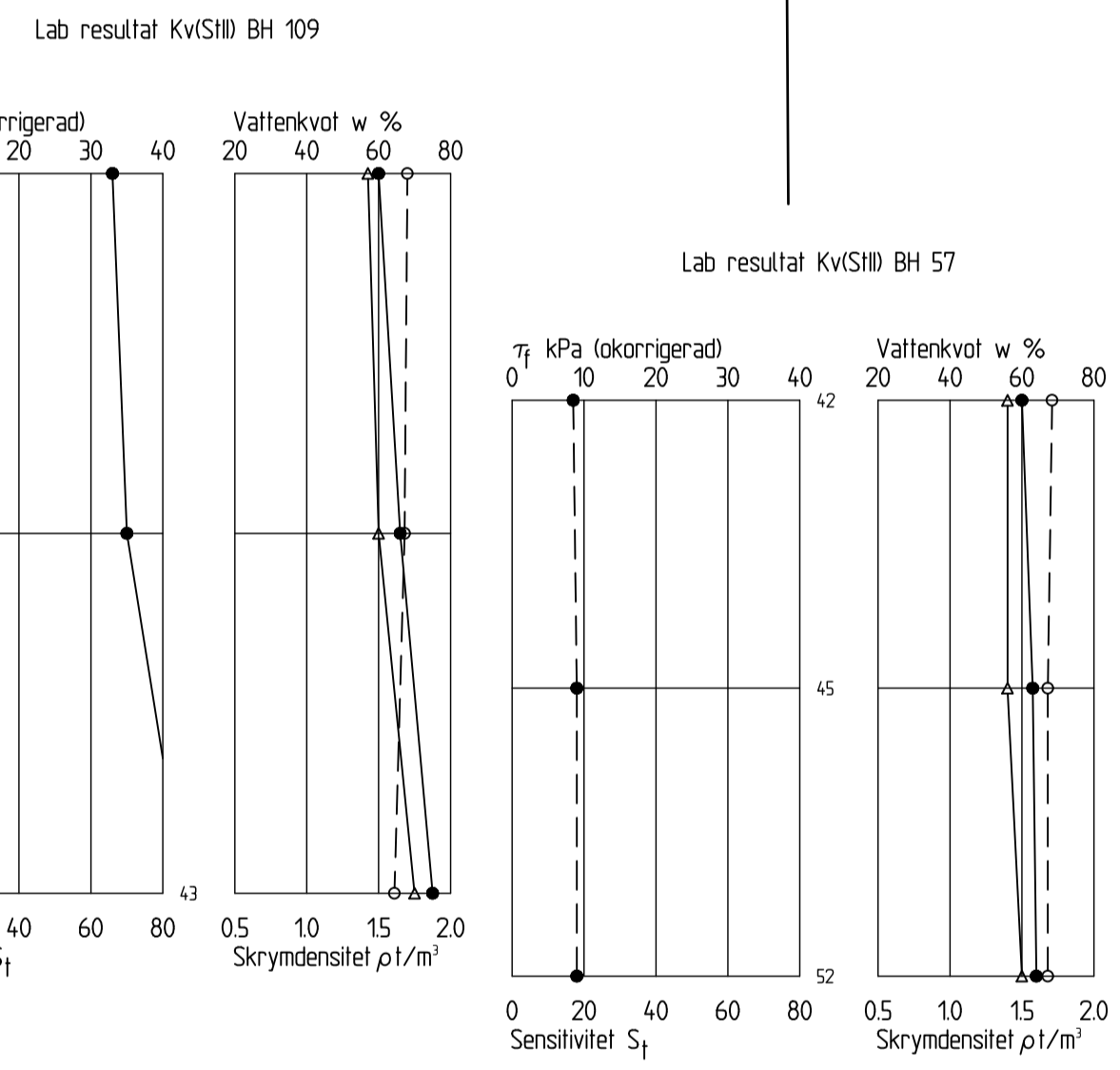
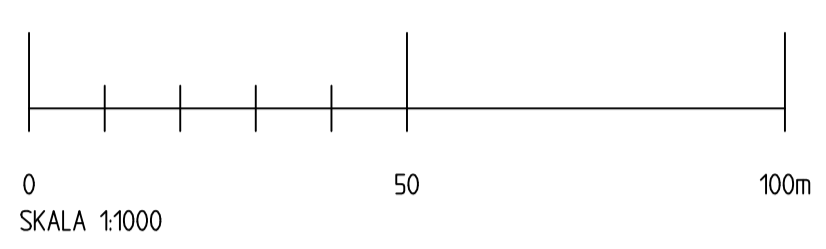


HÄNVISNING
 BORRHÅLSBETECKNING OCH
 JORDARTSBENÄMNING ENLIGT
 BSGF:s ETECKNINGSSYSTEM 2001:2
<http://sgf.net/>.

KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 12 00
 HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

	VATTENYTA
	BOTTENNIVÅ
	BERGNIVÅ



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

PROJEKT/BESTÄLLARE
 SKANDIAPORTEN
 SJÖFARTSVERKET



BENÄMNING
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 PLAN & TYPTVÄRSEKTION C-C
 NORR OM FYREN DYNAN

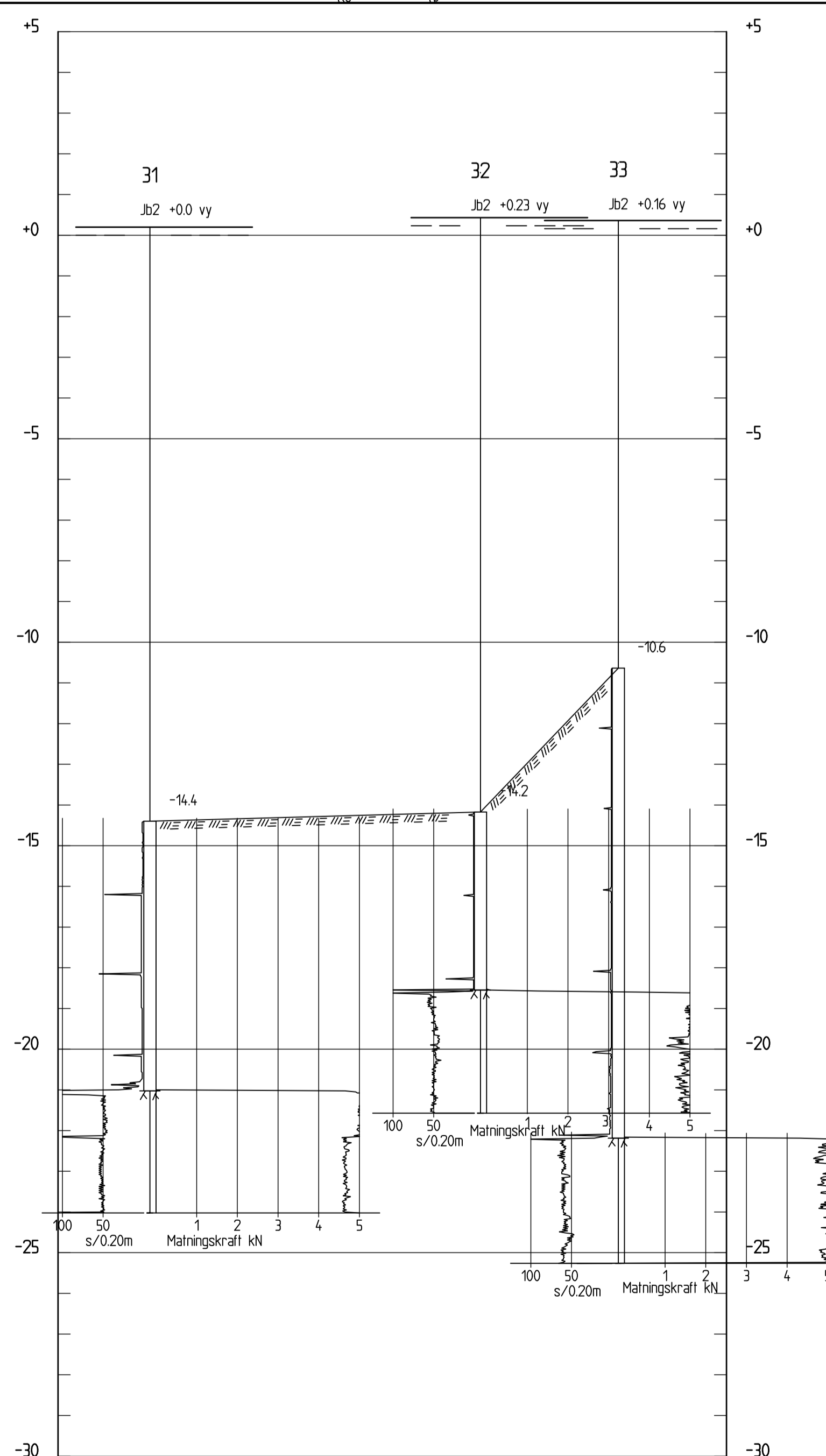
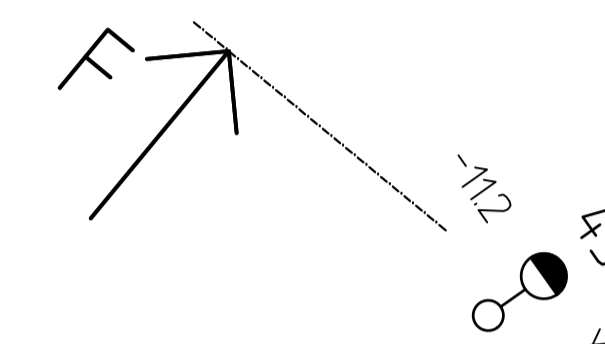
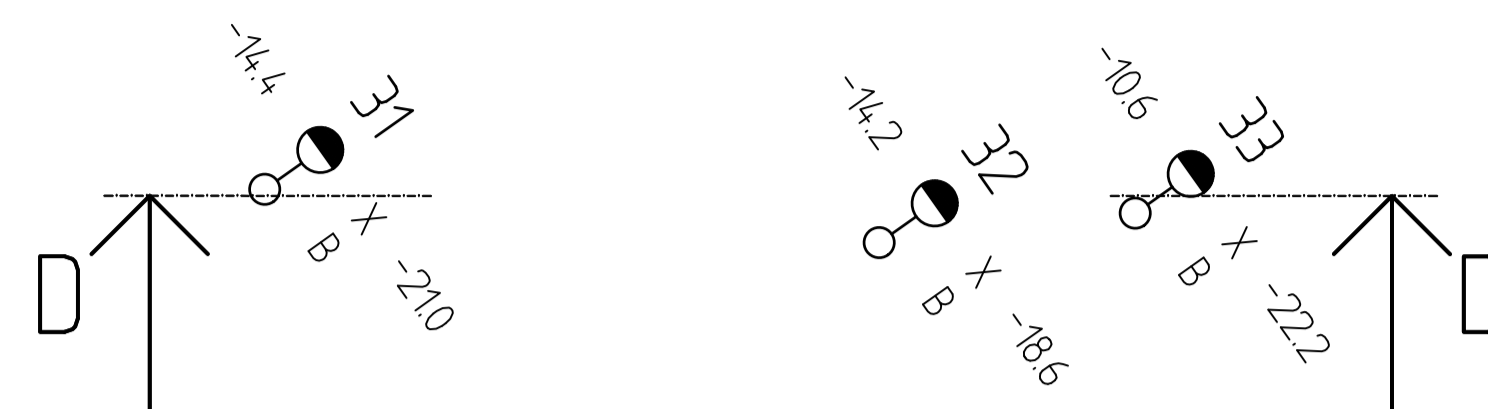
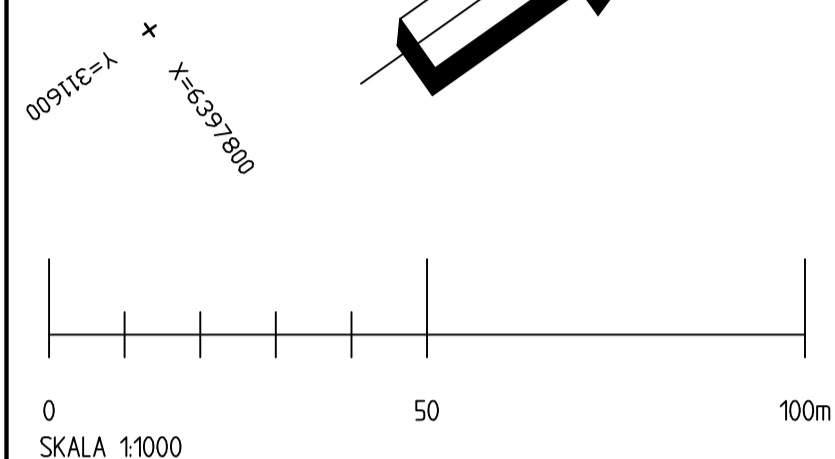
UPPDRAG 3220027	RITAD AV ARTEMIS C.KARLATOJ	HANDLÄGGARE ANTON LAITILA
DATUM 2020-10-16	UPPDRAGSLEDARE HÅKAN ROSÉN	NUMMER I BET
SKALA 1:1000/A1 H 1:1000/L 1:1000 (A1)	G-S-003, s 2 av 2	

HÄNVISNING
 BORRHÅLSBETECKNING OCH
 JORDARTSBENÄMNING ENLIGT
 BSGF:s ETECKNINGSSYSTEM 2001:2
<http://sgf.net/>.

KOORDINATSYSTEM
 PLAN: SWEREF 99 12 00
 HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

=====	VATTENYTA
-----	BOTTENNIVÅ
b (s)	BERGNIVÅ



SEKTION D-D
 H 1:100 L 1:1000

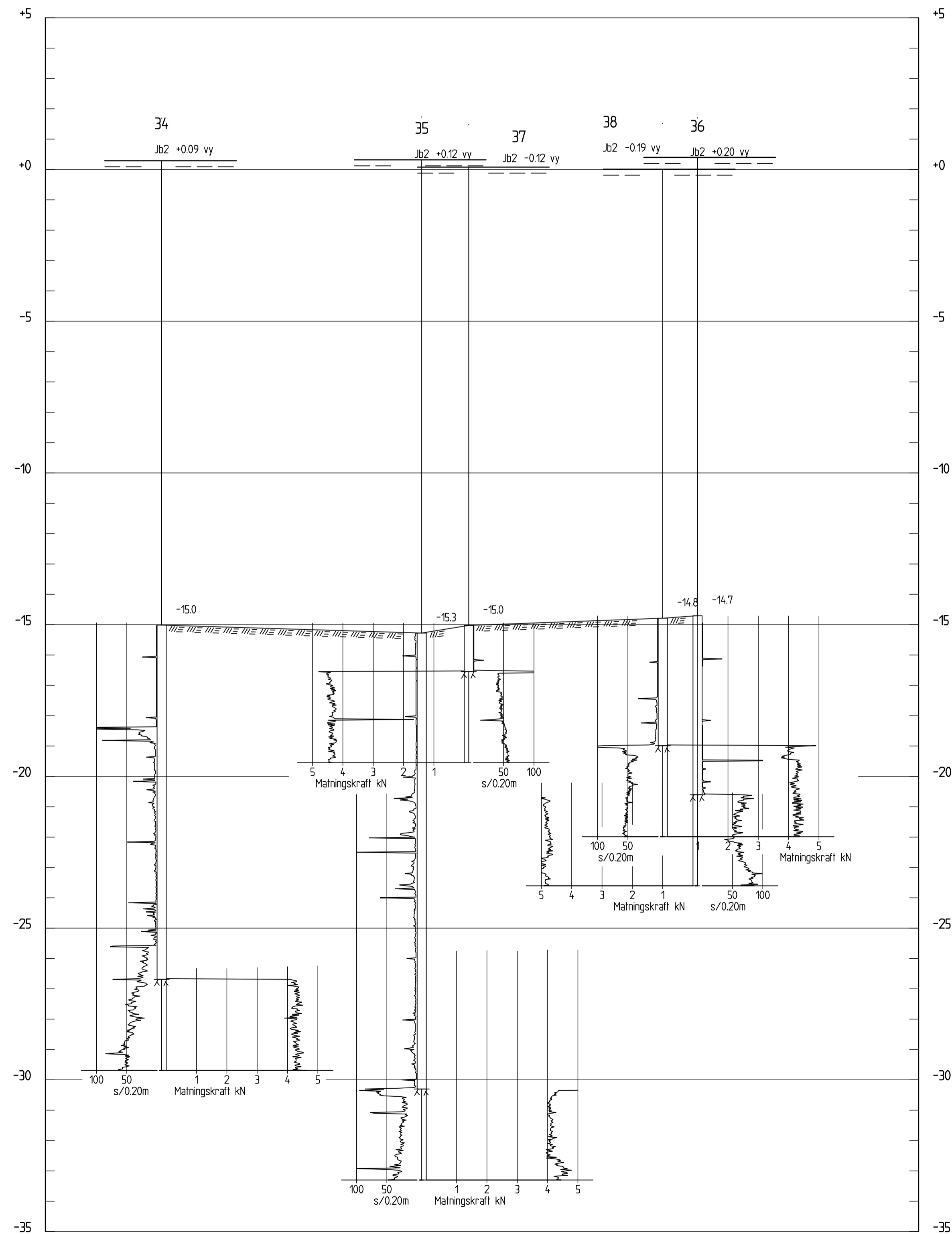
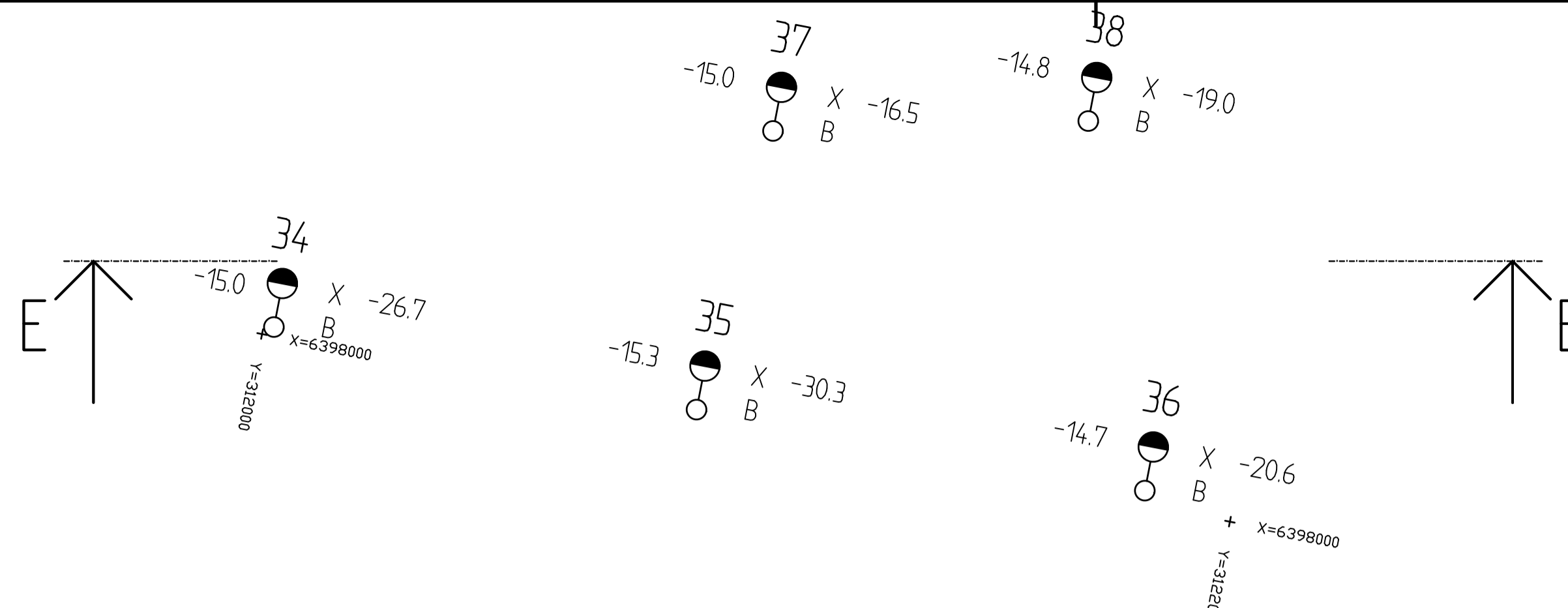
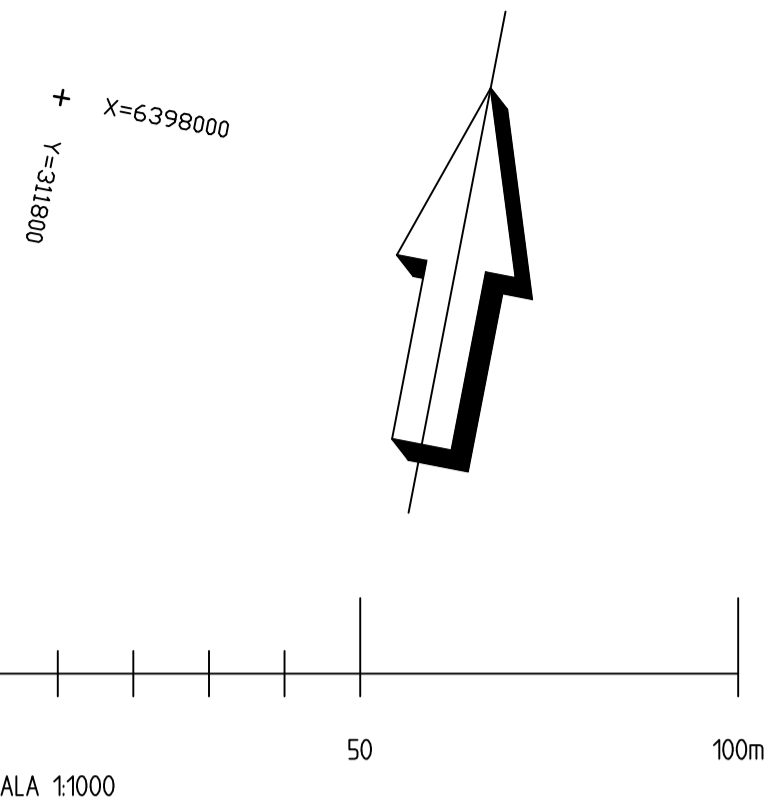
REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

PROJEKT/BESTÄLLARE
 SKANDIAPORTEN
 SJÖFARTSVERKET



BENÄMNING
 GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
 PLAN & TYPTVÄRSEKTION D-D
 SYDOST OM ÄLVSBERGS FÄSTNING

UPPDRAG 3220027	RITAD AV ARTEMIS C.KARLATOJ	HANDLÄGGARE ANTON LAITILA
DATUM 2020-10-16	UPPDRAGSLEDARE HÅKAN ROSÉN	NUMMER G-S-004
SKALA H 1:1000/A1 L 1:1000/A1	I BET	



SEKTION E-E
H 1:100 L 1:1000

HÄNVISNING
BORRHÅLSBETECKNING OCH
JORDARTSBENÄMNING ENLIGT
BSGF:s ETECKNINGSSYTEM 2001:2
<http://sgf.net/>.

KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF 99 12 00
HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

=====	VATTENYTA
-----	BOTTENNIVÅ
b (X)	BERGNIVÅ

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

PROJEKT/BESTÄLLARE
SKANDIAPORTEN
PORT ENGINEERING



BENÄMNING
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN & TYPTVÄRSEKTION E-E
MITT I SKANDIAHAMNBASSÄNGEN

UPPDRAG 3220027	RITAD AV ARTEMIS C.KARLATOJ	HANDLÄGGARE ANTON LAITILA
DATUM 2020-10-16	UPPDRAGSLEDARE HÅKAN ROSÉN	NUMMER G-S-005
SKALA H 1:1000/A1 L 1:1000/A1	I BET	

ANVISNINGAR

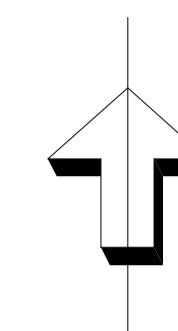
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 TM
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT


RITNINGEN GÄLLER ENDAST INFORMATION
FRÅN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

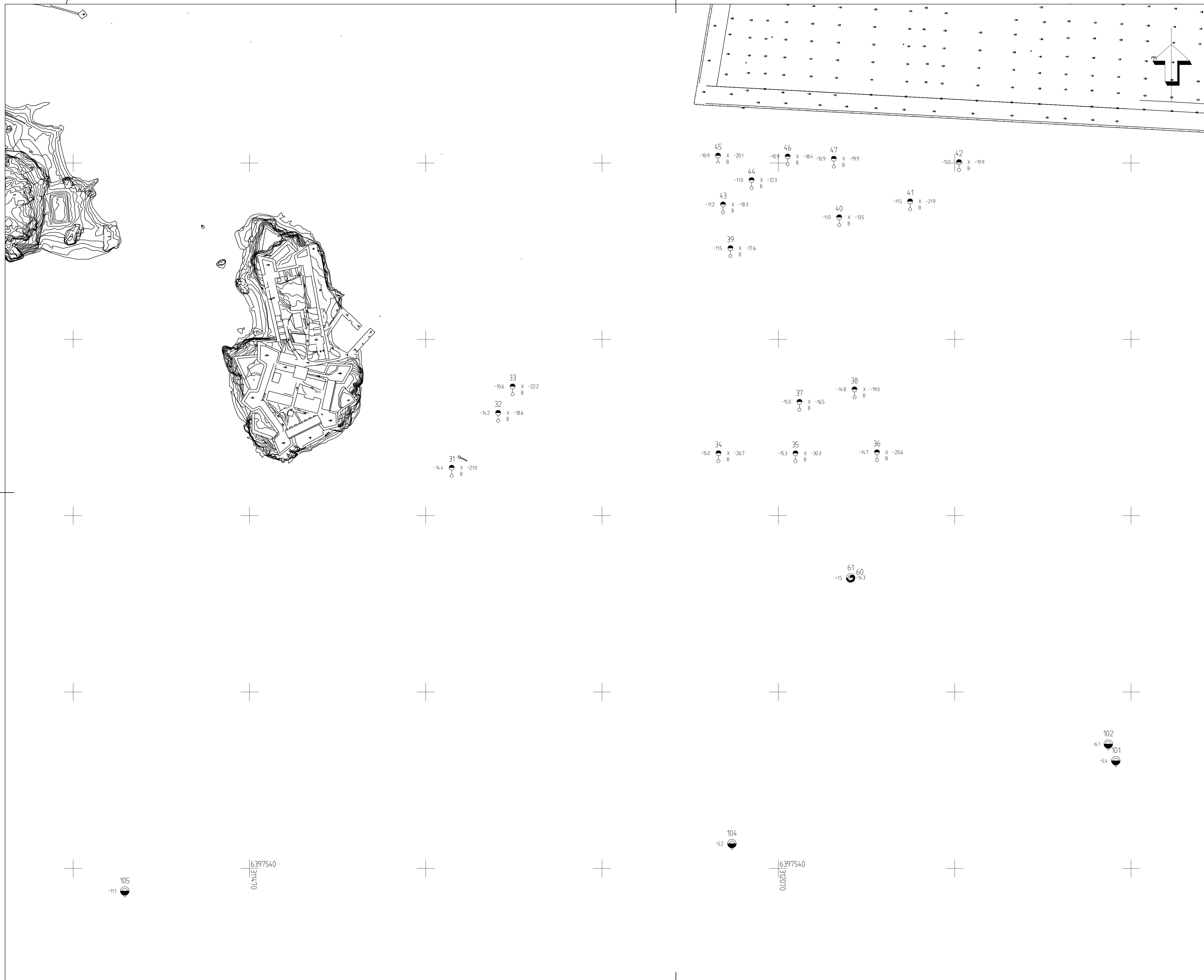


48 X -214
-153
49 X -194
B
50
-142

6397940
0.000E

6397740
0.000E

BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SKÖN	DATUM
Norconsult 				
Norconsult AB Box 8774, 402 76 Göteborg		Tfn +46 10 141 80 00 www.norconsult.se		
UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS		
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL			
SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖR DJUPNING				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN				
SKALA (A) 1:2000	NUMMER G 101	BET		



ANVISNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 TM
HÖJDSYSTEM: RH2000

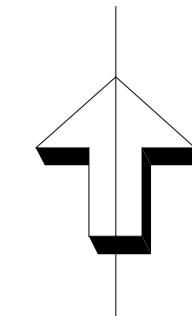
BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT

RITNINGEN GÄLLER ENDAST INFORMATION
FRÅN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SKÖN	DATUM
				
Norconsult AB		Box 8774, 402 76 Göteborg		Tfn +46 10 141 80 00 www.norconsult.se
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE		
2011178	D BOUZAS	D BOUZAS		
DATUM	ANSVARIG			
2020-09-25	B G ECKEL			
SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN				
SKALA (A)	NUMMER			BET
1:2000	G 102			



ANVISNINGAR

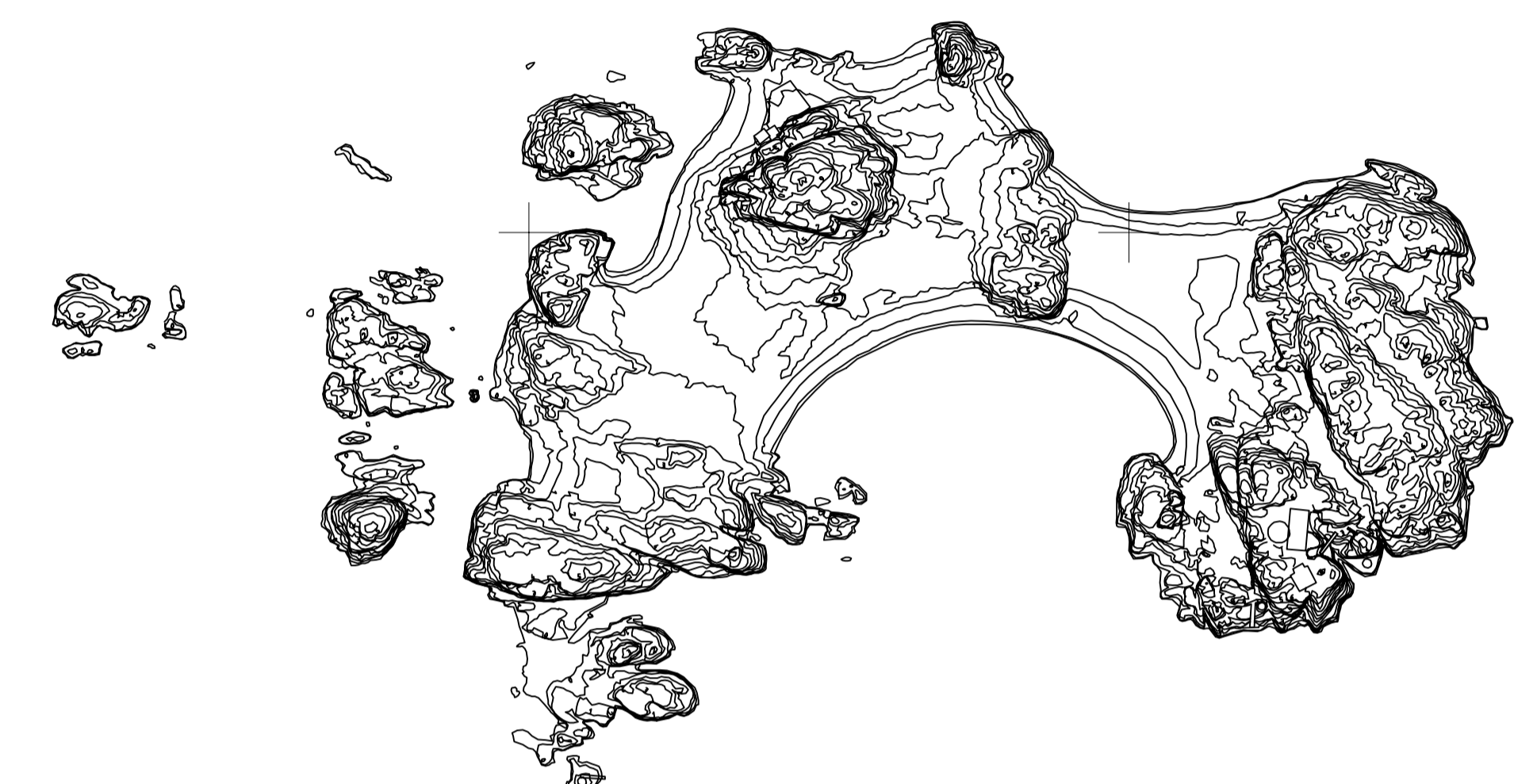
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 TM
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT

RITNINGEN GÄLLER ENDAST INFORMATION
FRÅN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR



108
-123

26
-150 X -432
O B

40
-152 X
O B

27
-152 X -219
O B

29
-157 X -212
O B

28
-151 X -211
O B

30
-151 X -232
O B

58
-16 X -150
O B

6397340
02701E

6397340
02701E



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÄL	DATUM

Norconsult
Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn +46 10 141 80 00
www.norconsult.se

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
2011178	D BOUZAS	D BOUZAS
DATUM	ANSVARIG	
2020-09-25	B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖR DJUPNING

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN

SKALA (A)	NUMMER	BET
1:2000	G 103	

ANVISNINGAR

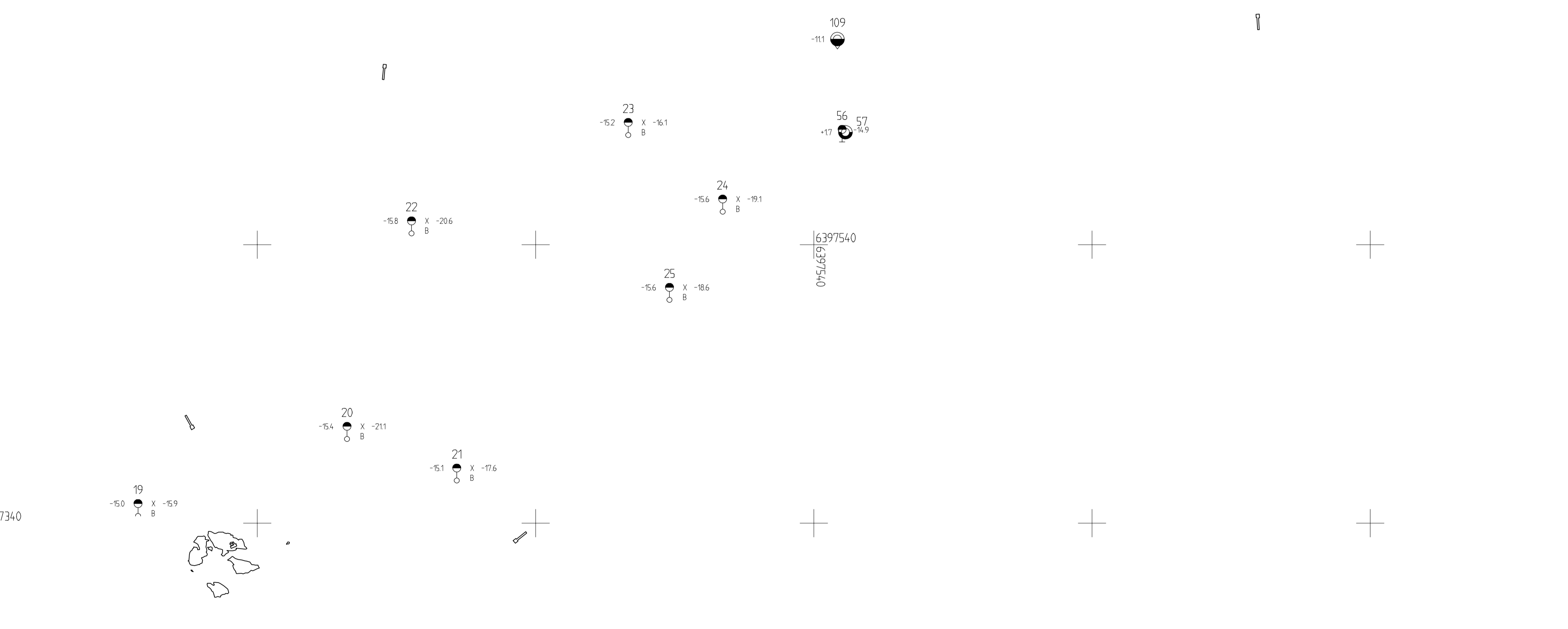
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 TM
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT

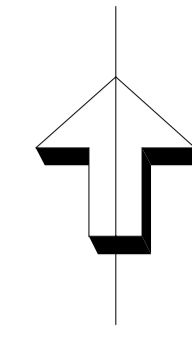
RITNINGEN GÄLLER ENDAST INFORMATION
FRÅN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÄL	DATUM

Norconsult		
Norconsult AB		Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg		www.norconsult.se
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
2011178	D BOUZAS	D BOUZAS
DATUM	ANSVARIG	
2020-09-25	B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖR DJUPNING		
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING		
PLAN		
SKALA (A)	NUMMER	BET
1:2000	G 104	



ANVISNINGAR

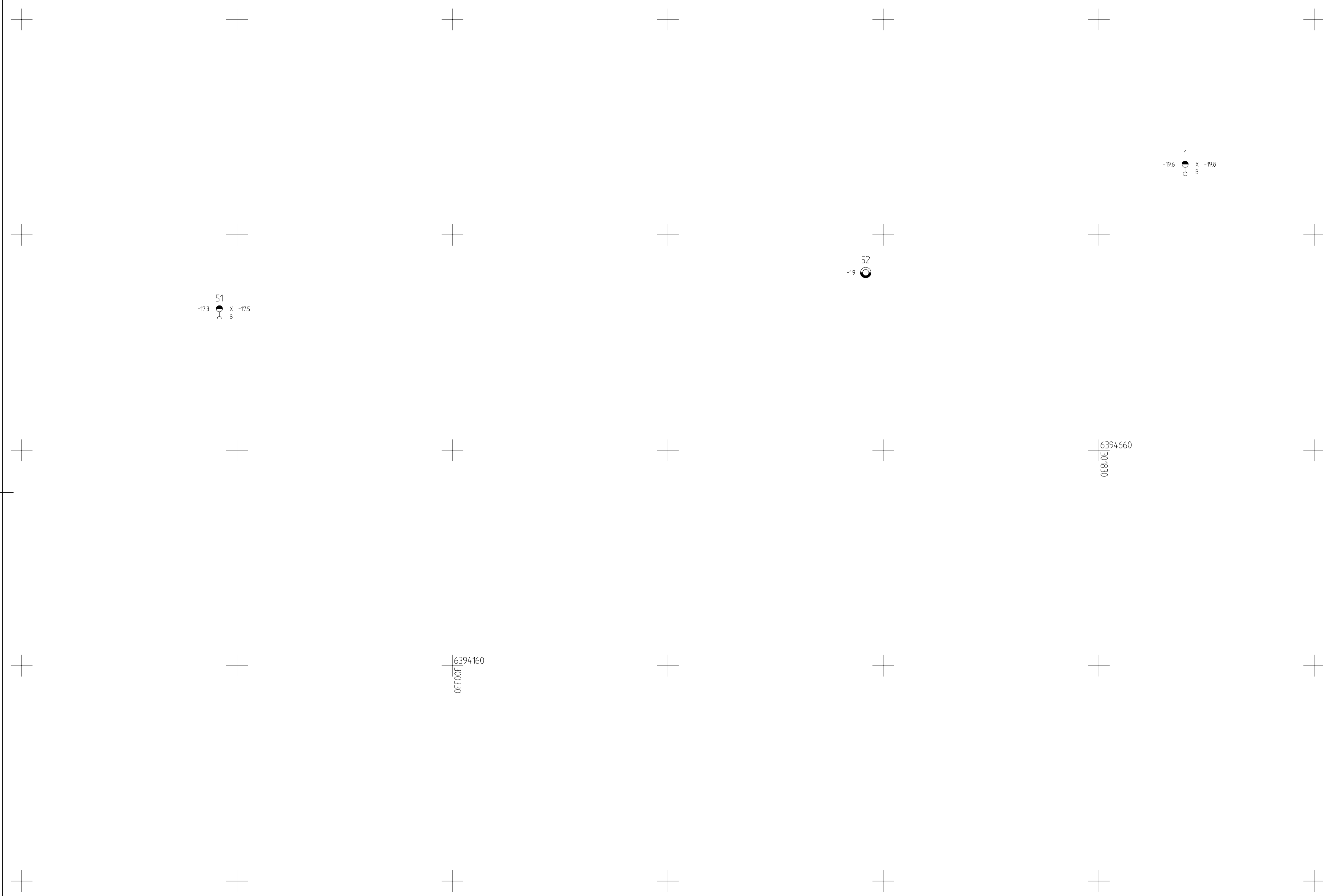
KOORDINATSYSTEM: SWREF 99 TM
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

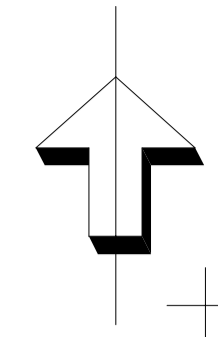
BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT

RITNINGEN GÄLLER ENDAST INFORMATION
FRÅN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKN	DATUM
 Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00 Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se				
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE		
2011178	D BOUZAS	D BOUZAS		
DATUM	ANSVARIG			
2020-09-25	B G ECKEL			
SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN, ÖVERSIKTLIG				
SKALA (A1)	NUMMER	BET		
1:5000	G 105			



ANVISNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 TM
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT

RITNINGEN GÄLLER ENDAST INFORMATION
FRÅN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

53
-17

6392160
6392160

55
-17.6 X -19.6
O B

54
-18.6 X -26.6
O B

6391660
6391660

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKN	DATUM

Norconsult

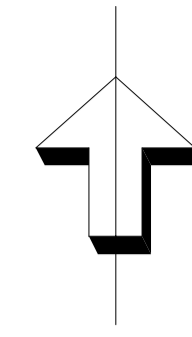
Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
PLAN, ÖVERSIKTLIG

SKALA (A)	NUMMER	BET
1:5000	G 106	



ANVISNINGAR

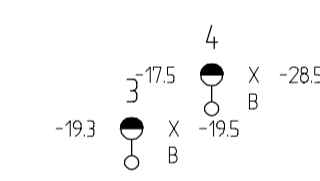
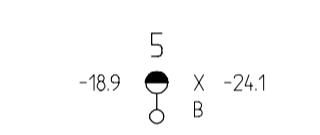
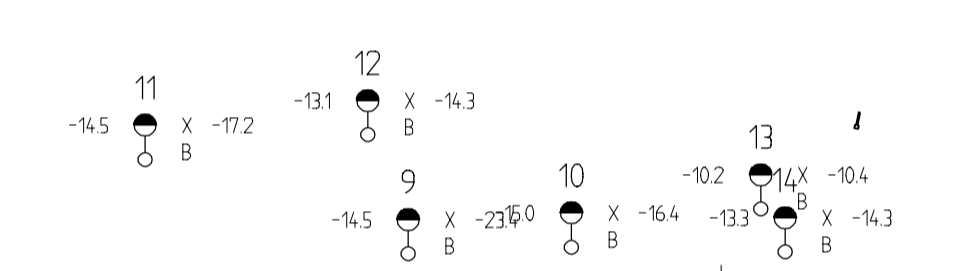
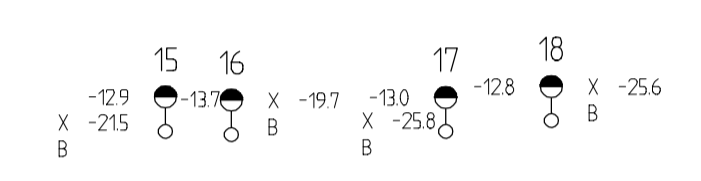
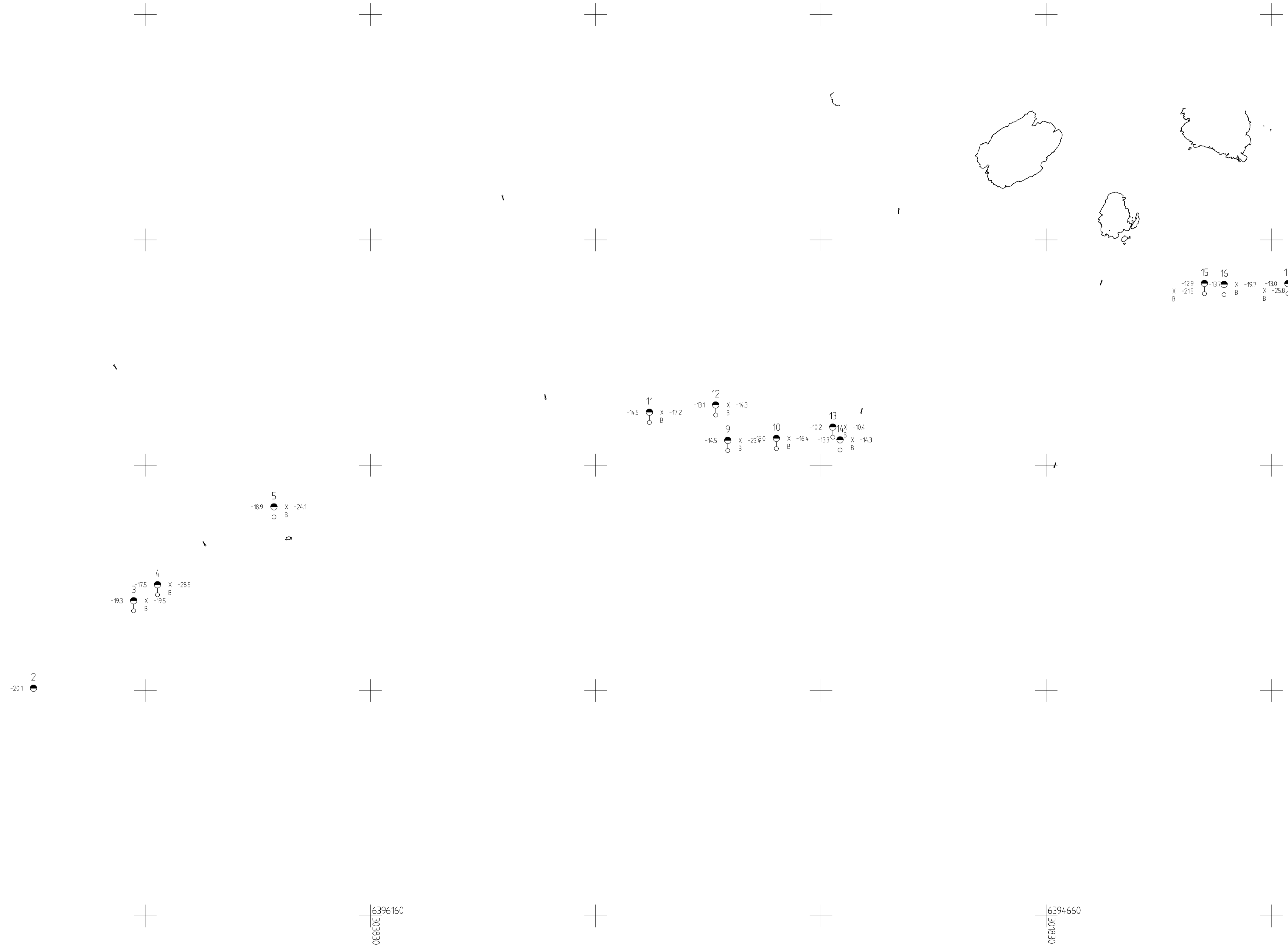
KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 TM
HÖJDSYSTEM: RH2000

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

ÖVRIGT

RITNINGEN GÄLLER ENDAST INFORMATION
FRÅN GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR



2
-201

6396160
06880E

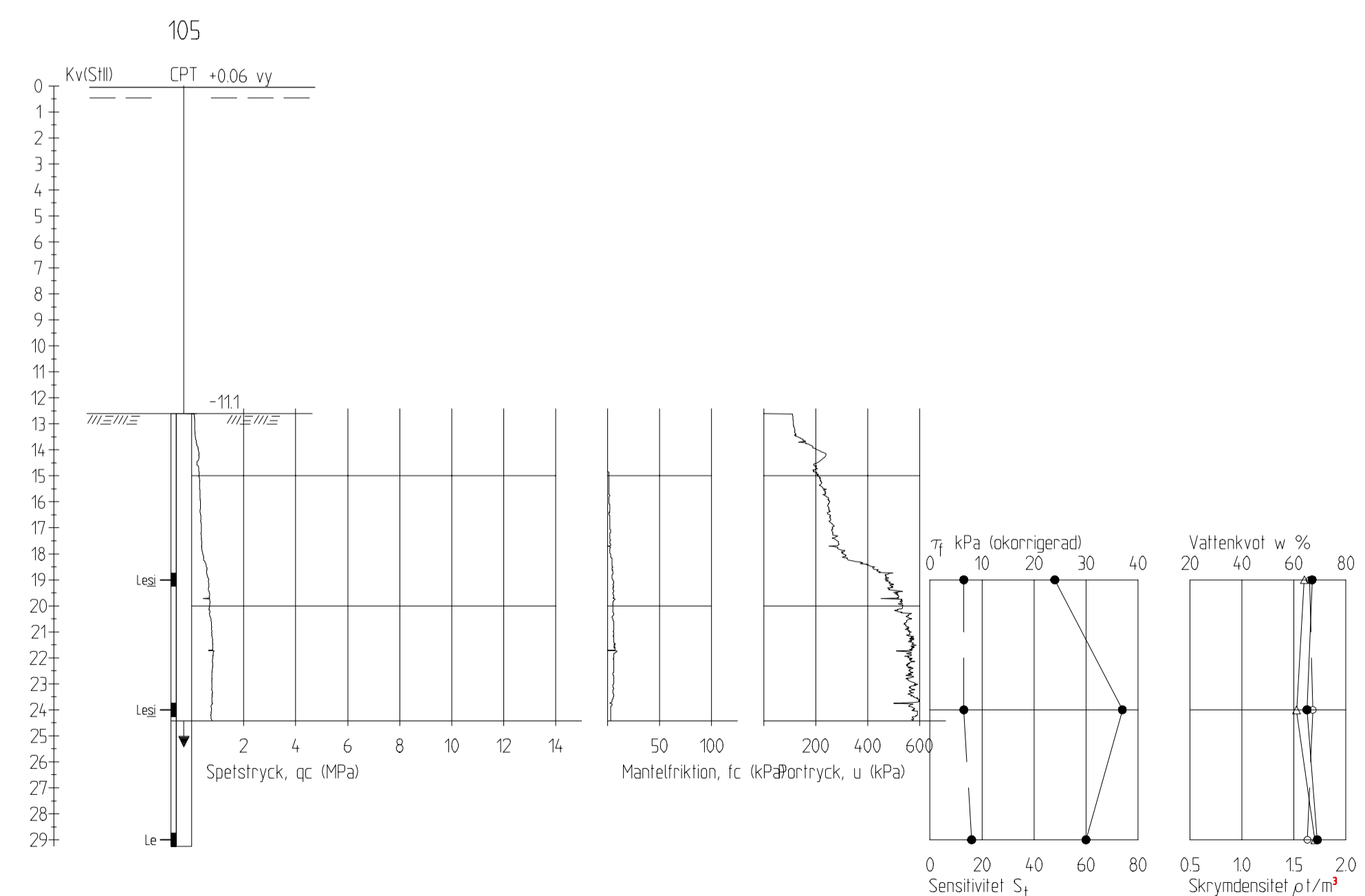
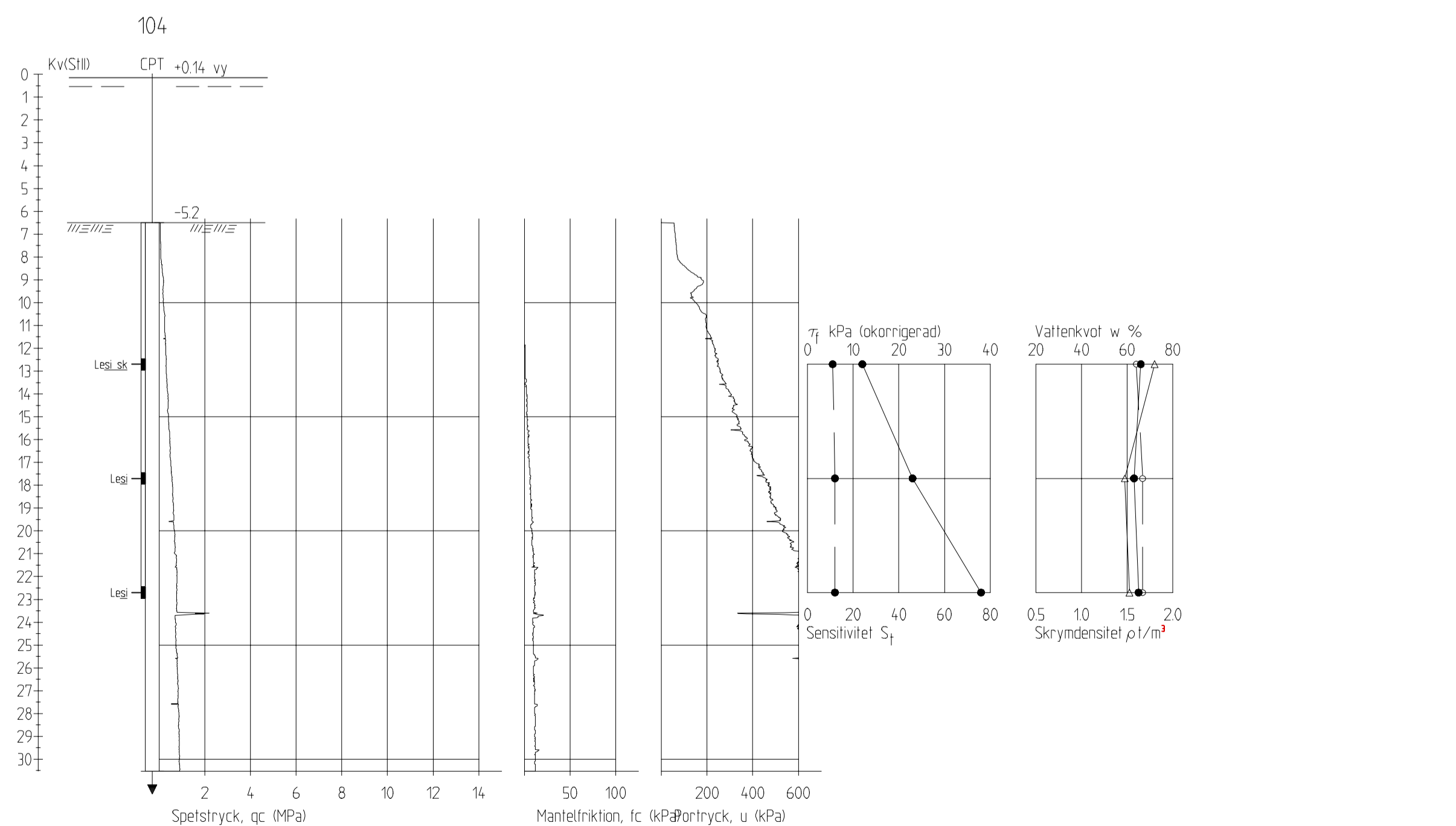
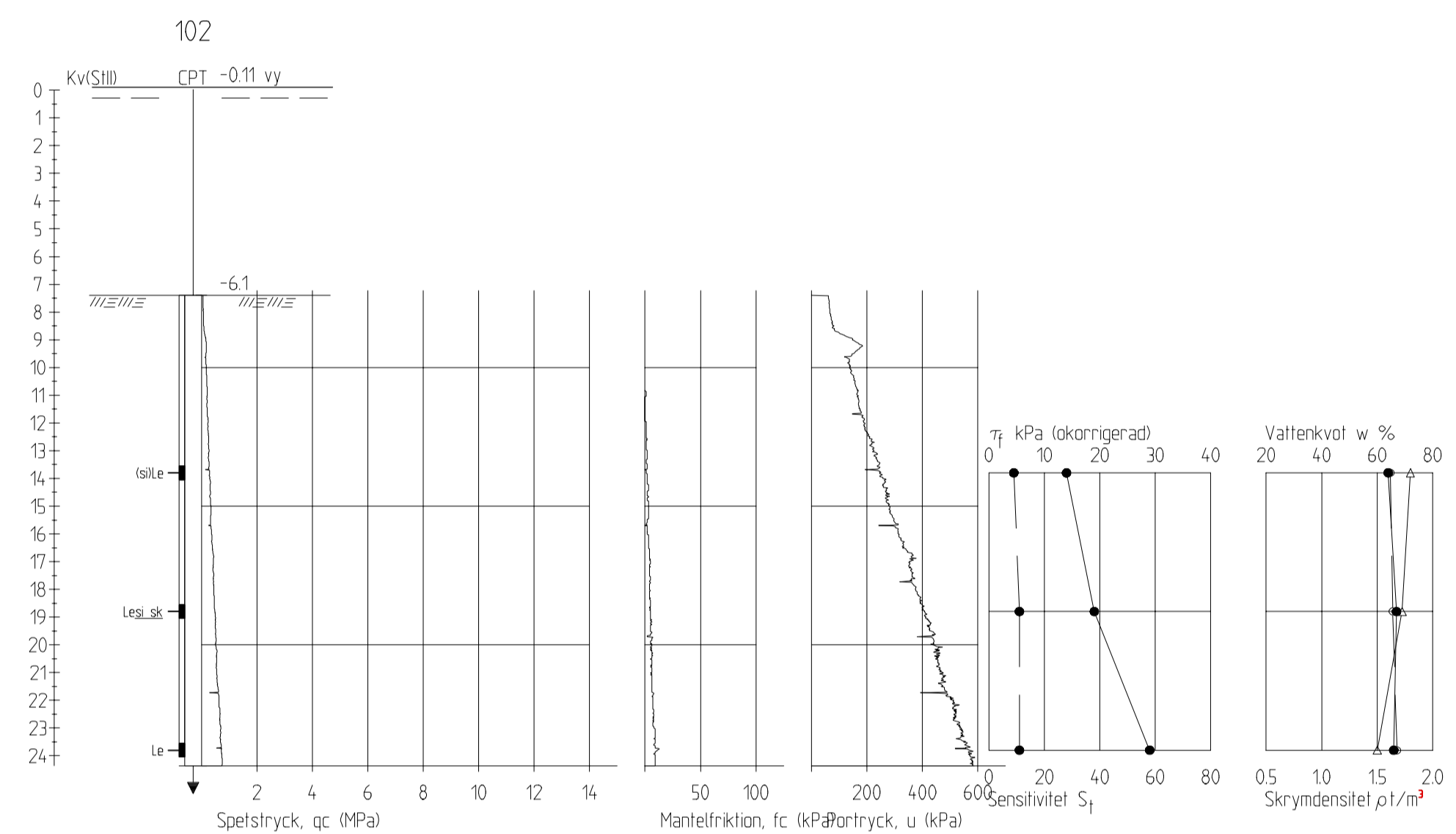
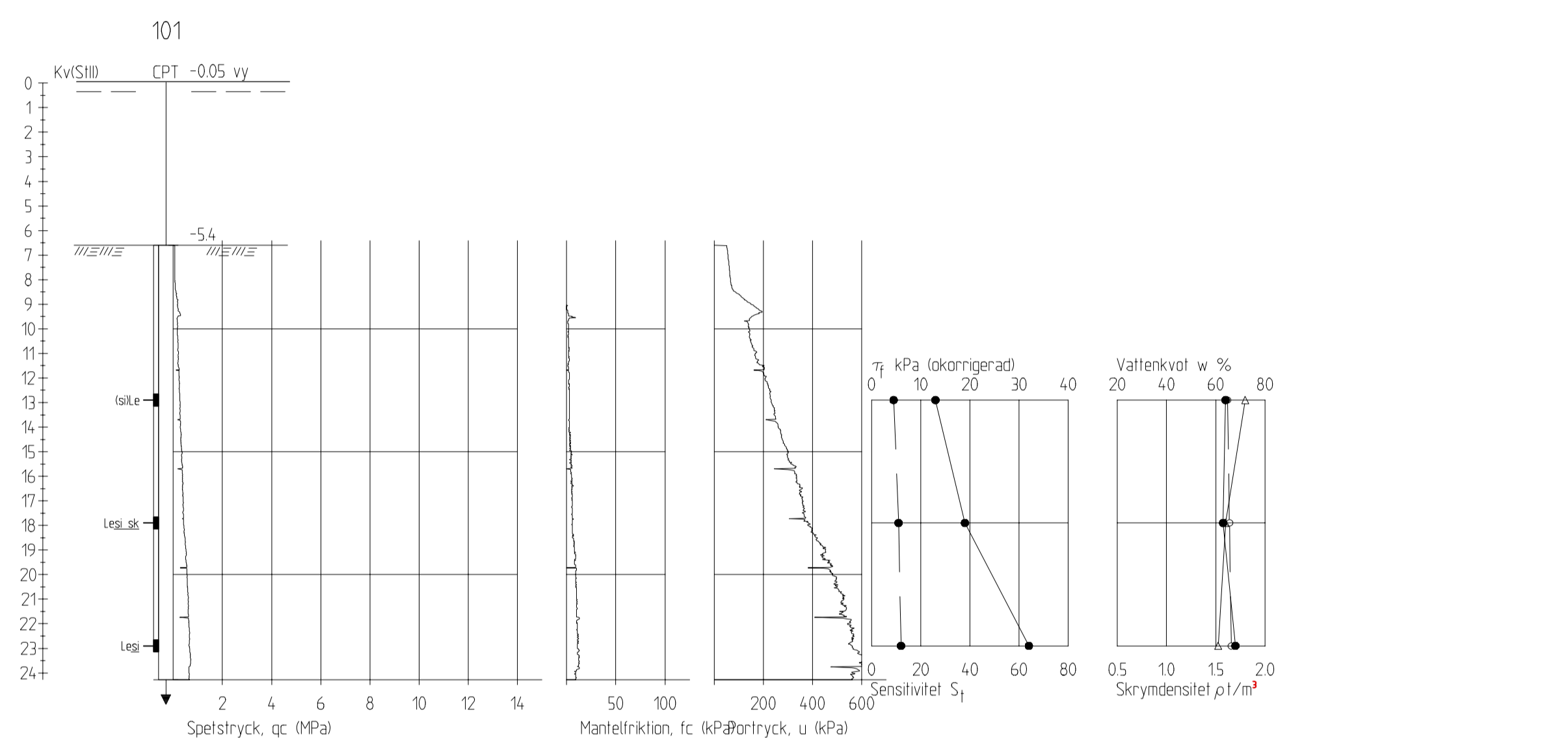
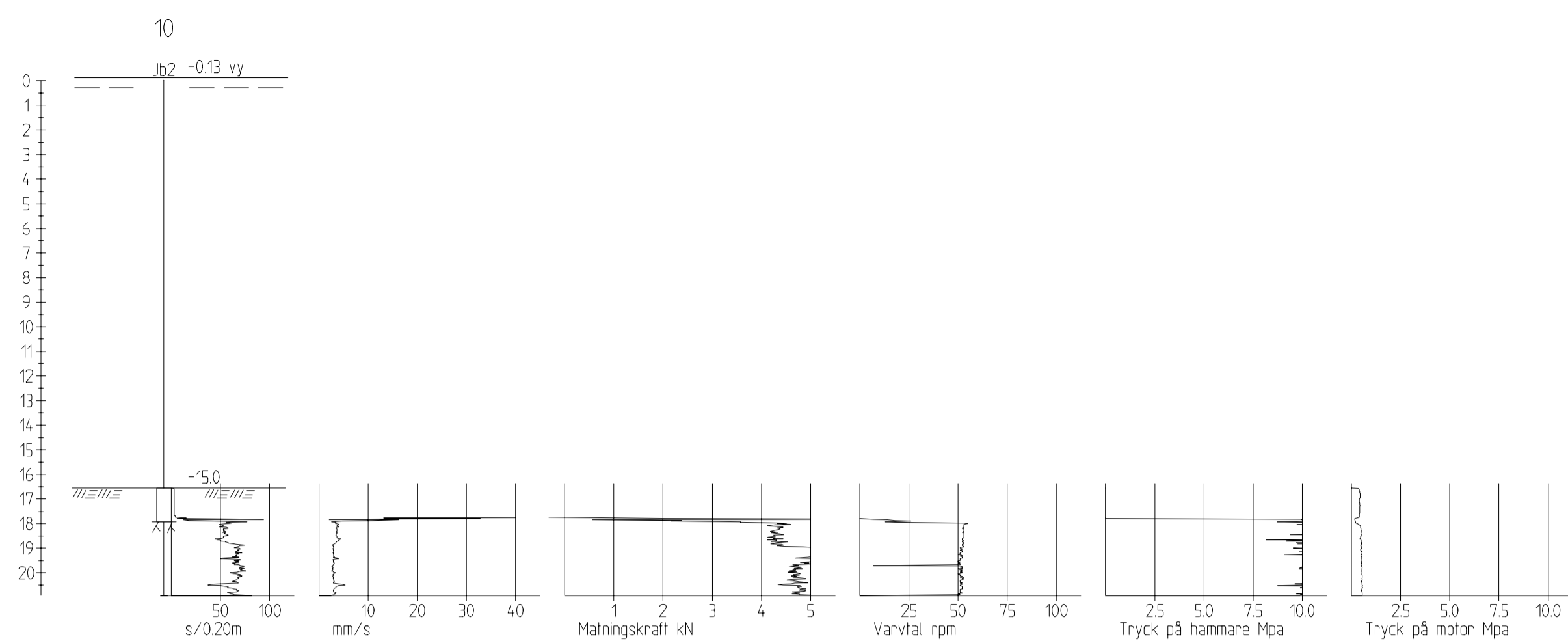
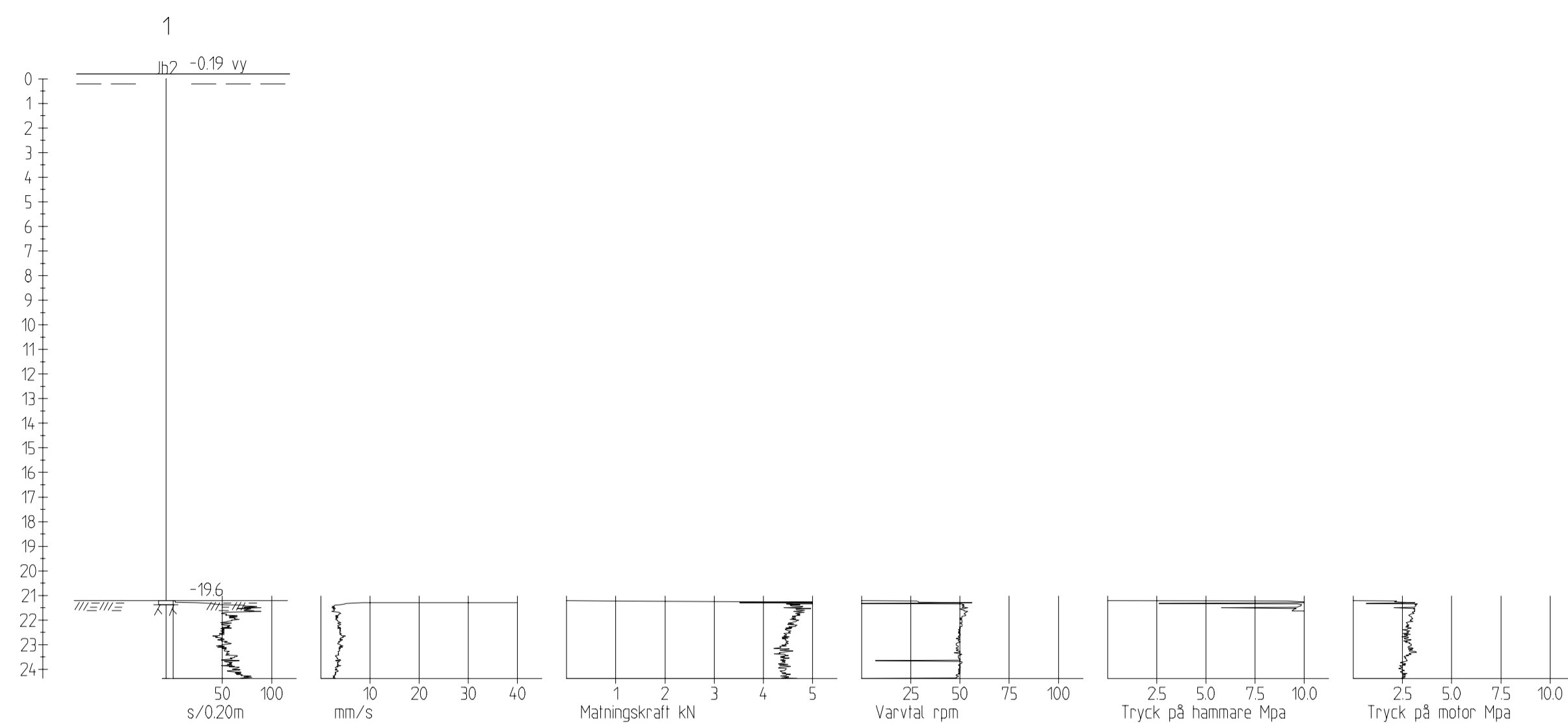
6394660
301830

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÄL	DATUM
 Norconsult Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00 Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se				
UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE		
2011178	D BOUZAS	D BOUZAS		
DATUM	ANSVARIG			
2020-09-25	B G ECKEL			
SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING				
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING PLAN, ÖVERSIKTLIG				
SKALA (A)	NUMMER	BET		
1:5000	G 107			

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÄL	DATUM

Norconsult

Norconsult AB Box 8774, 402 76 Göteborg Tfn +46 10 141 80 00
www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖR DJUPNING

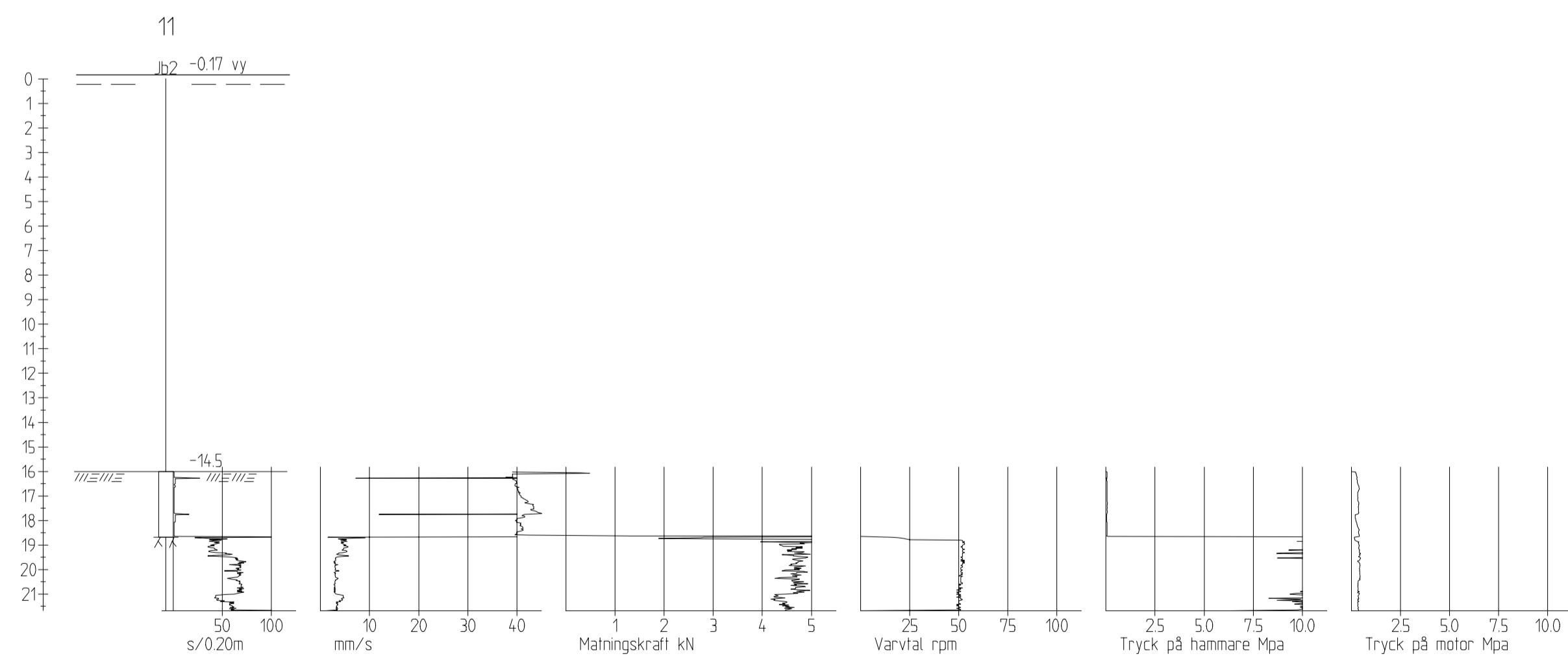
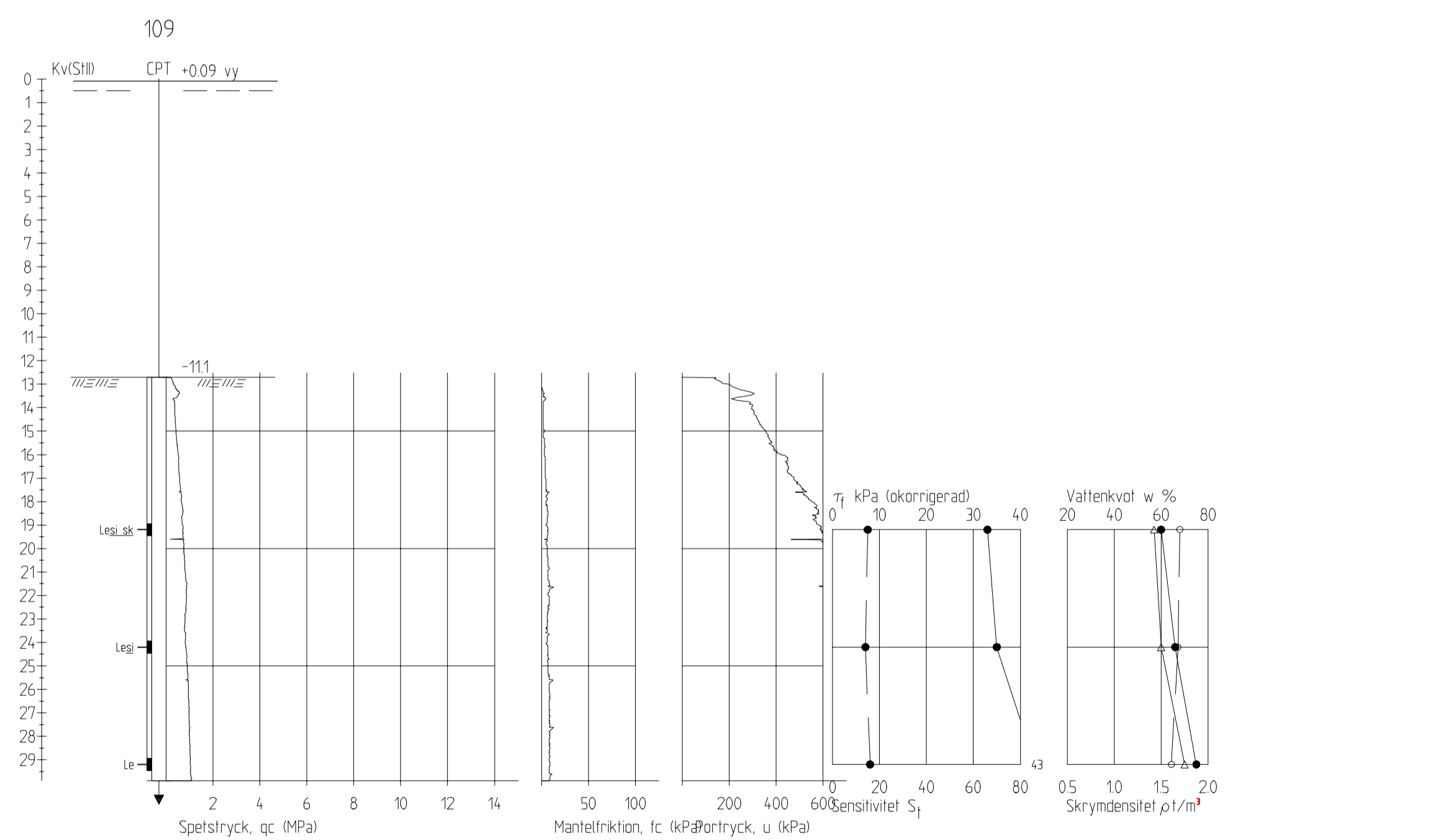
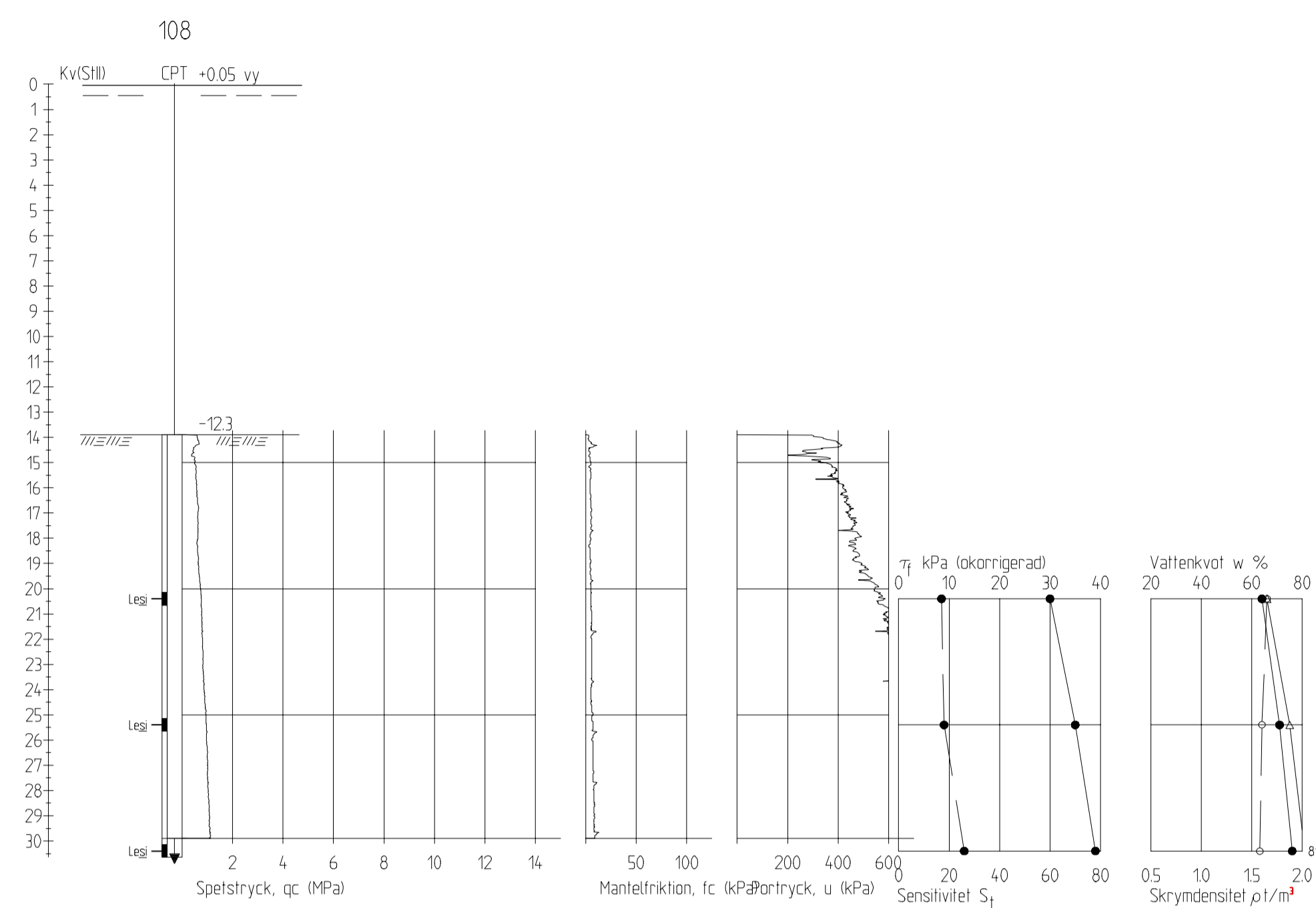
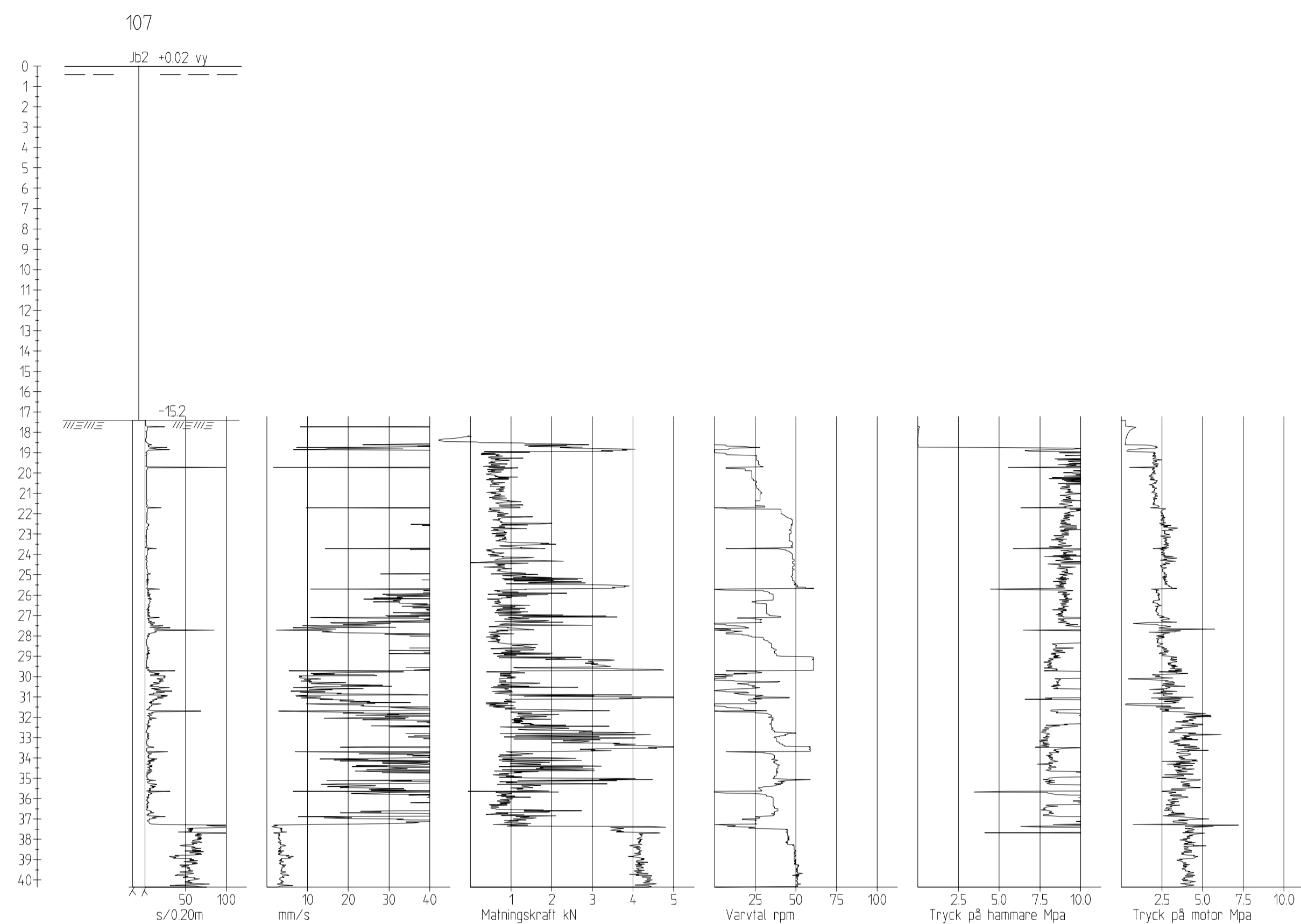
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:200	G 301	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM

Norconsult

Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING

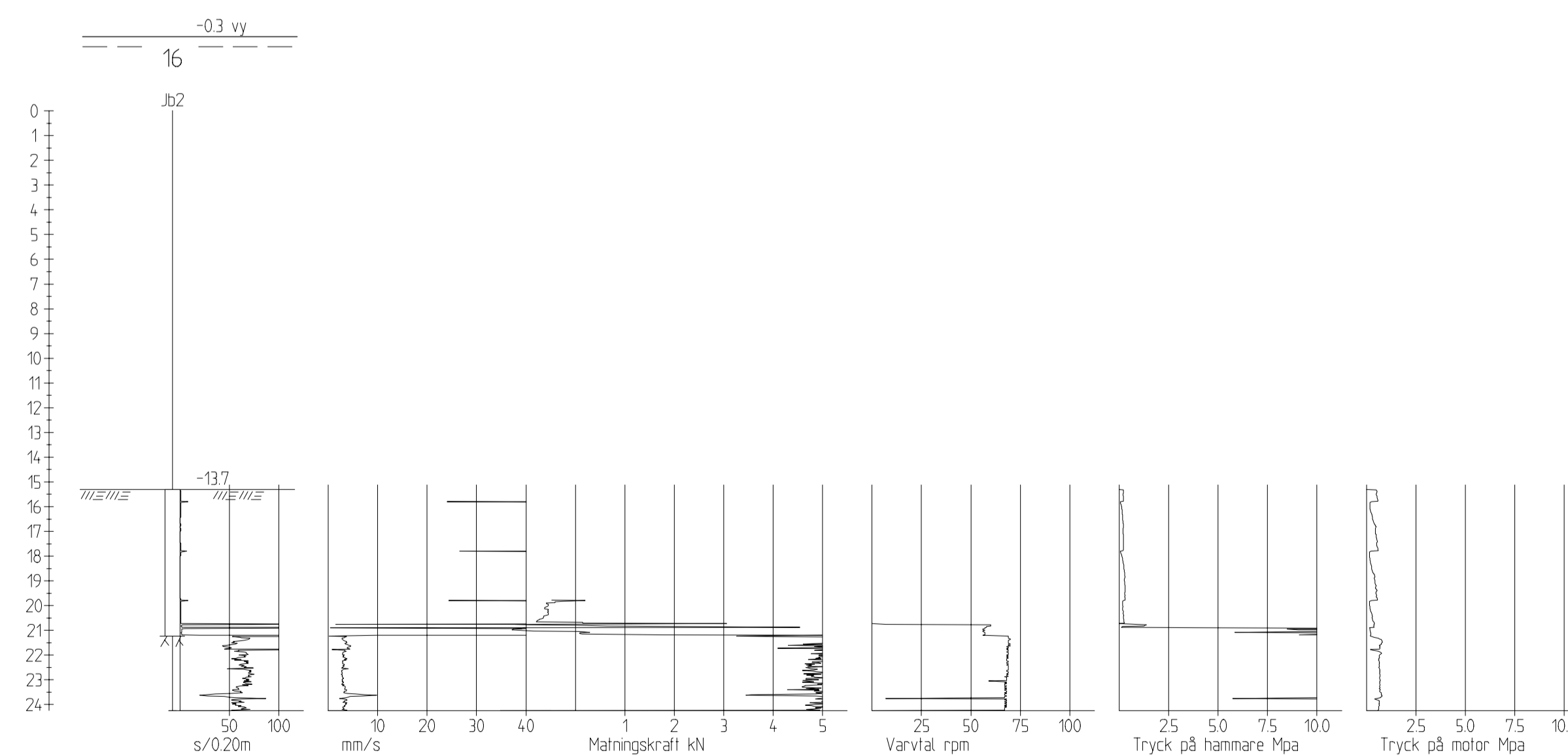
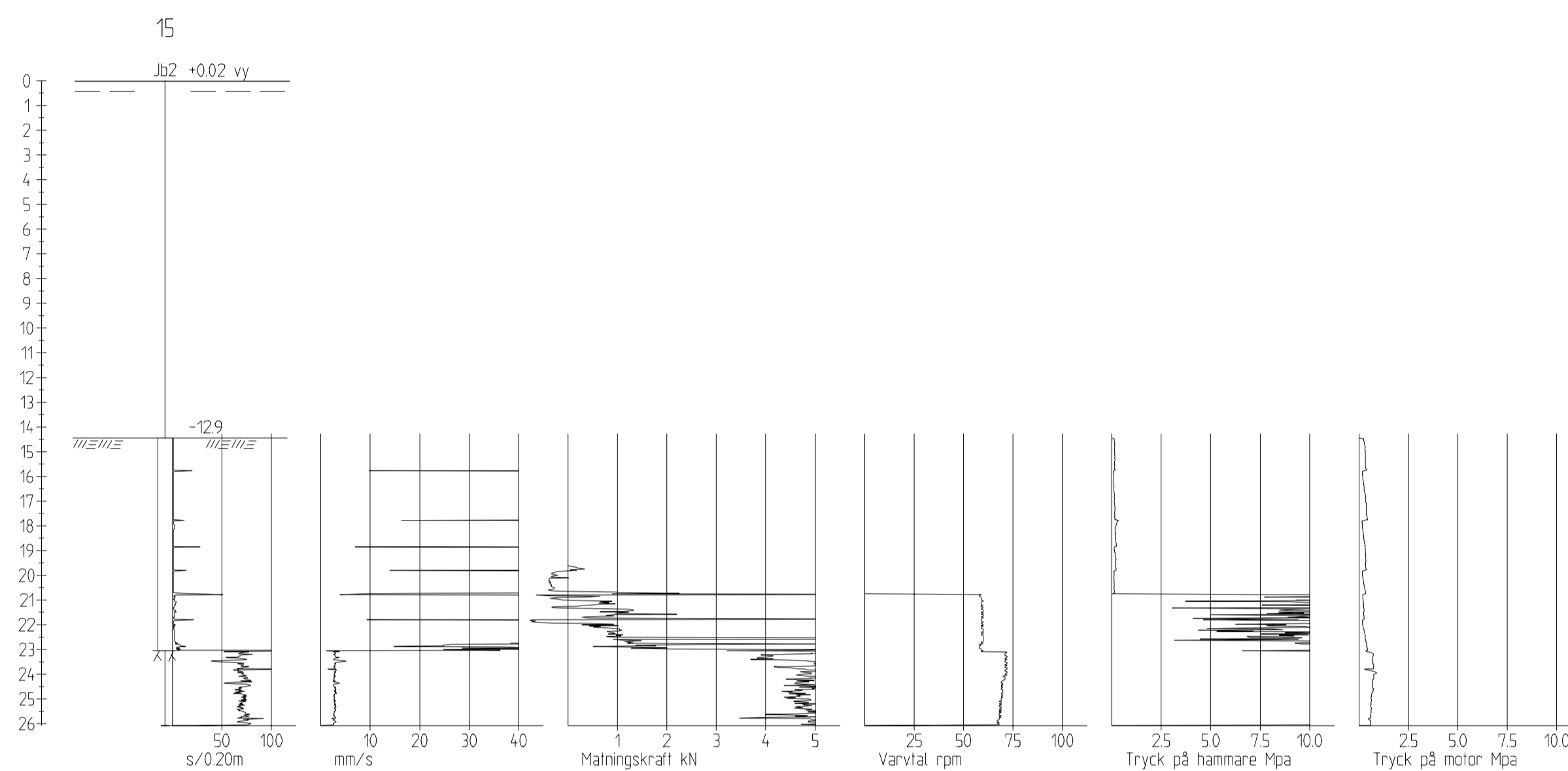
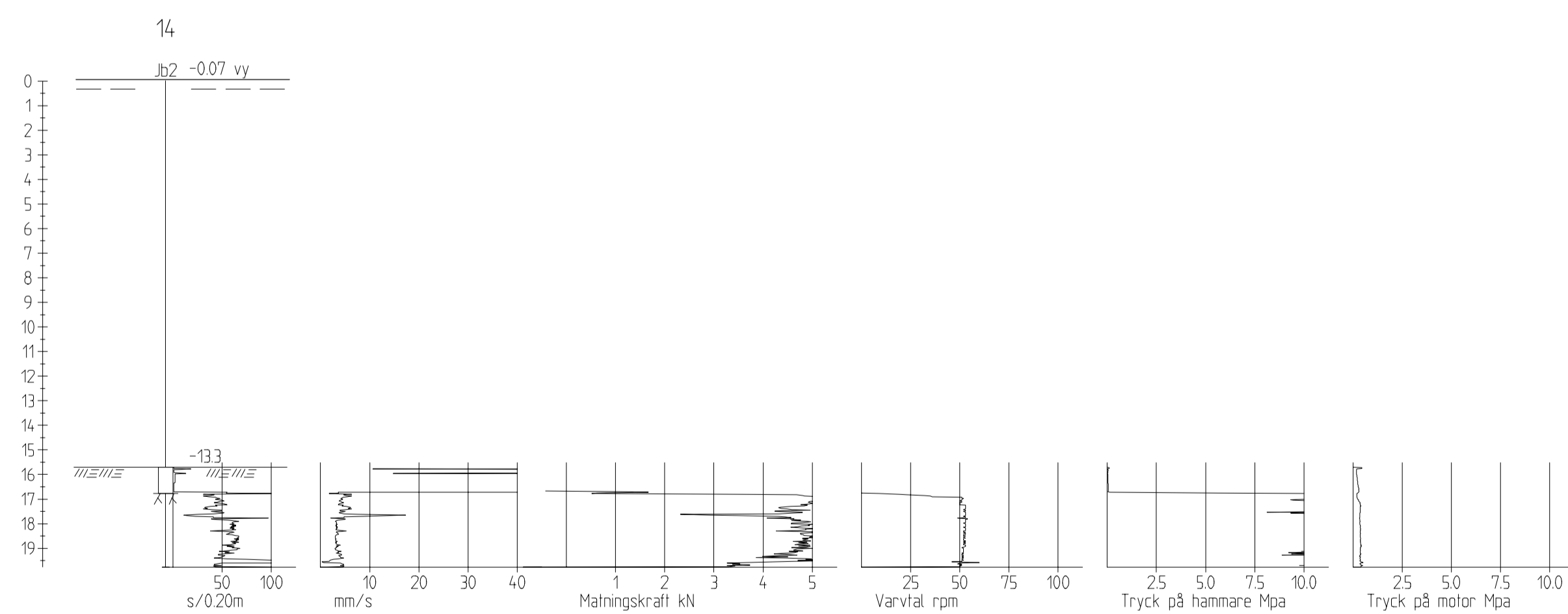
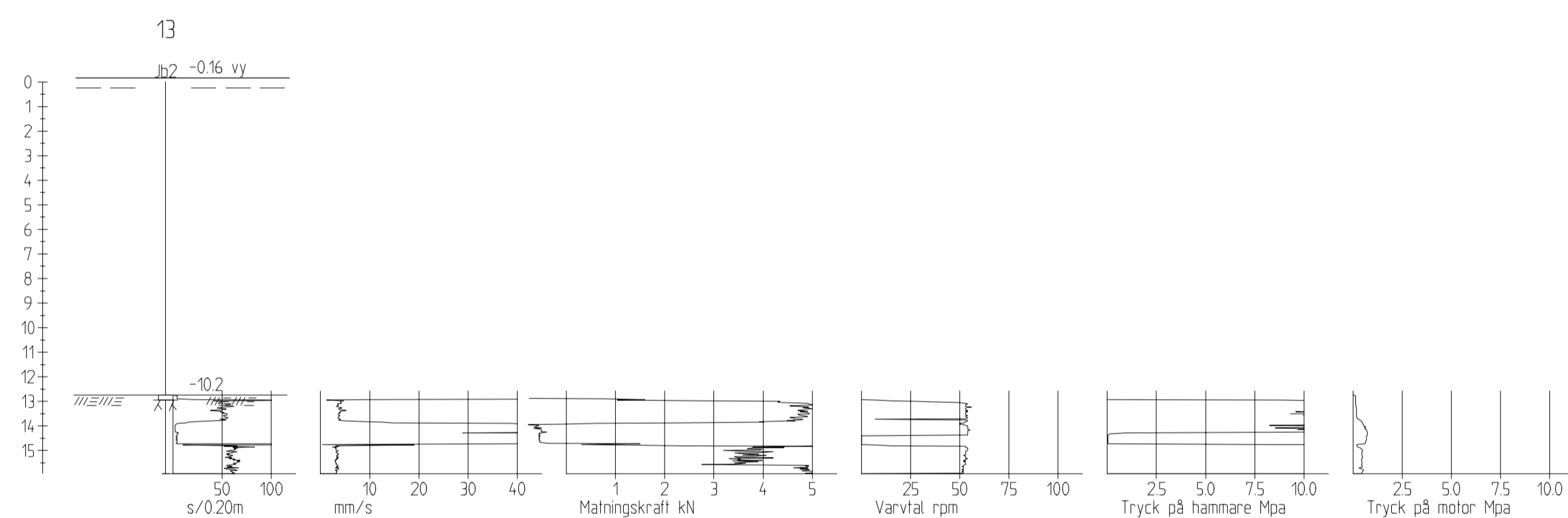
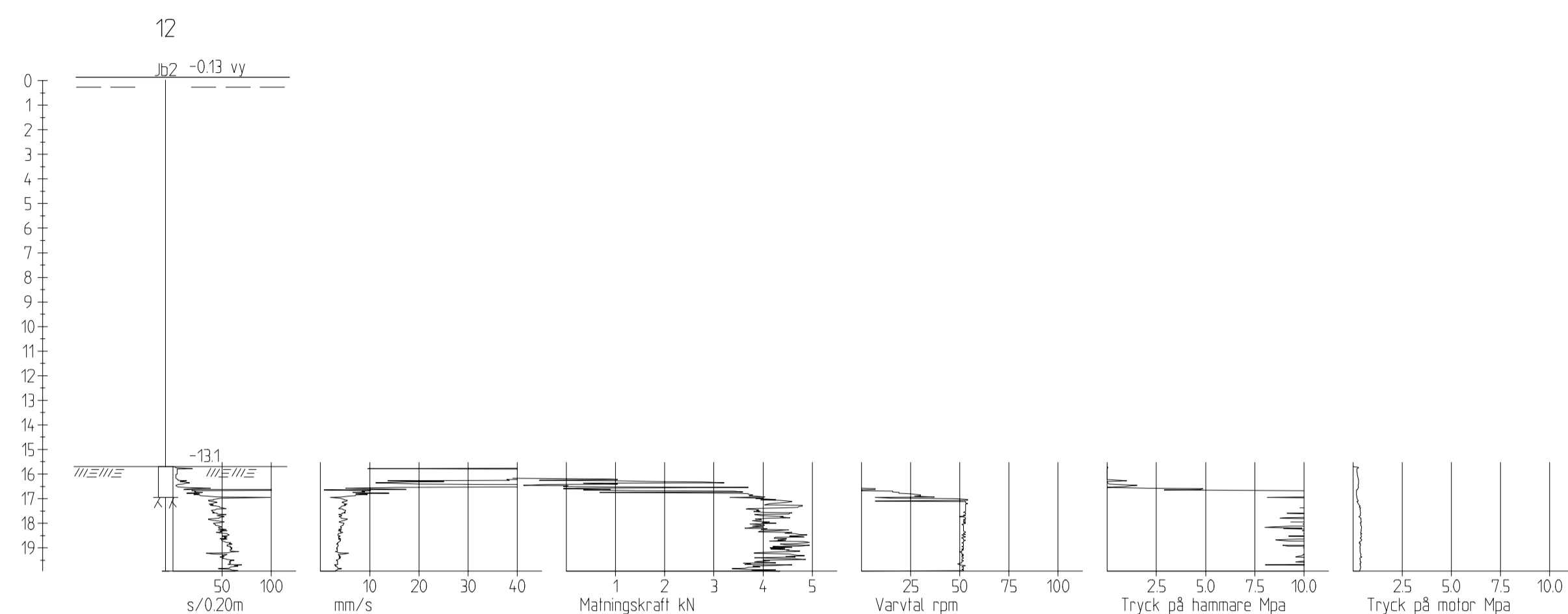
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A)	NUMMER	BET
1:200	G 302	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÄL	DATUM

Norconsult 
Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖR DJUPNING

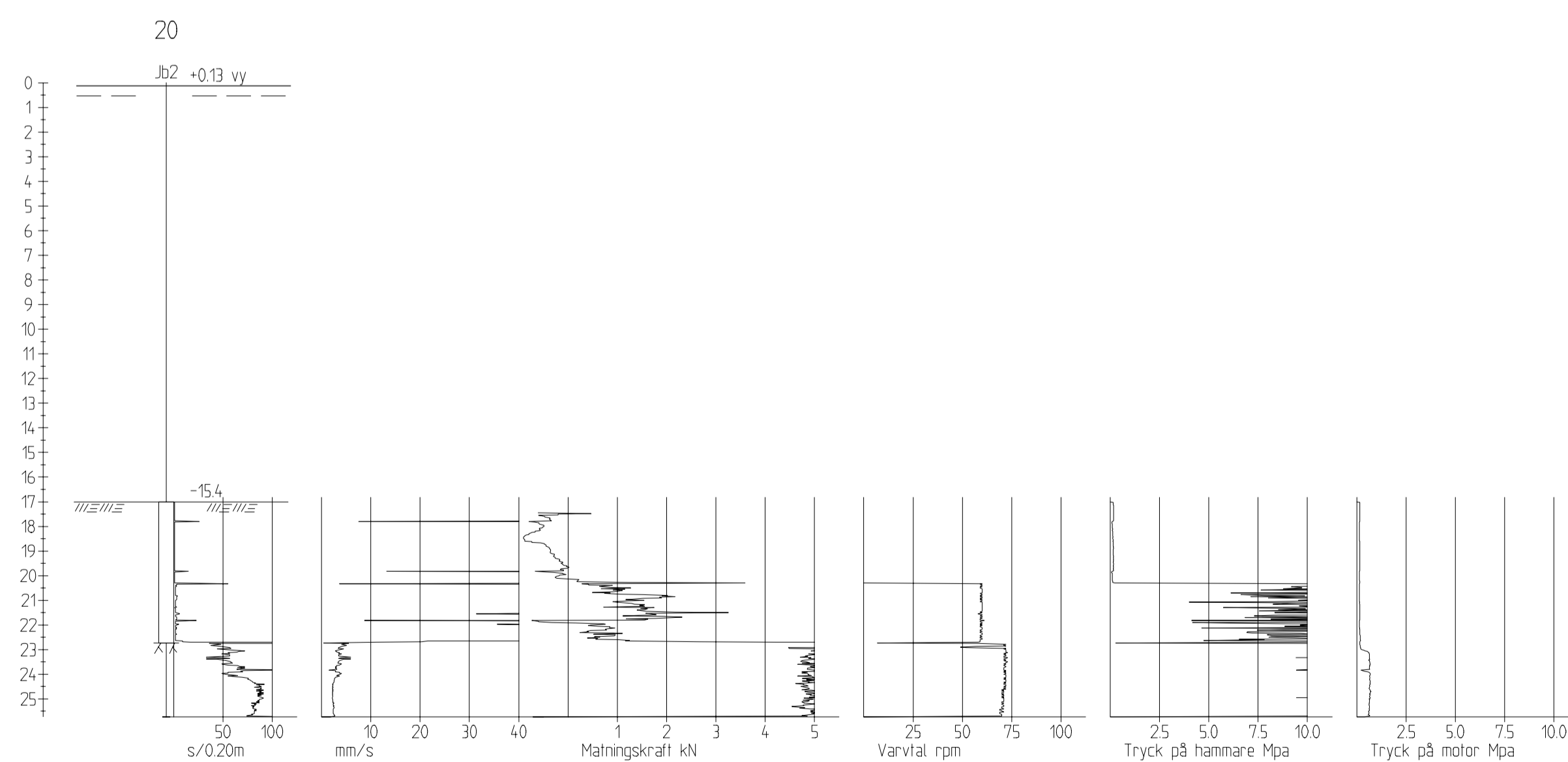
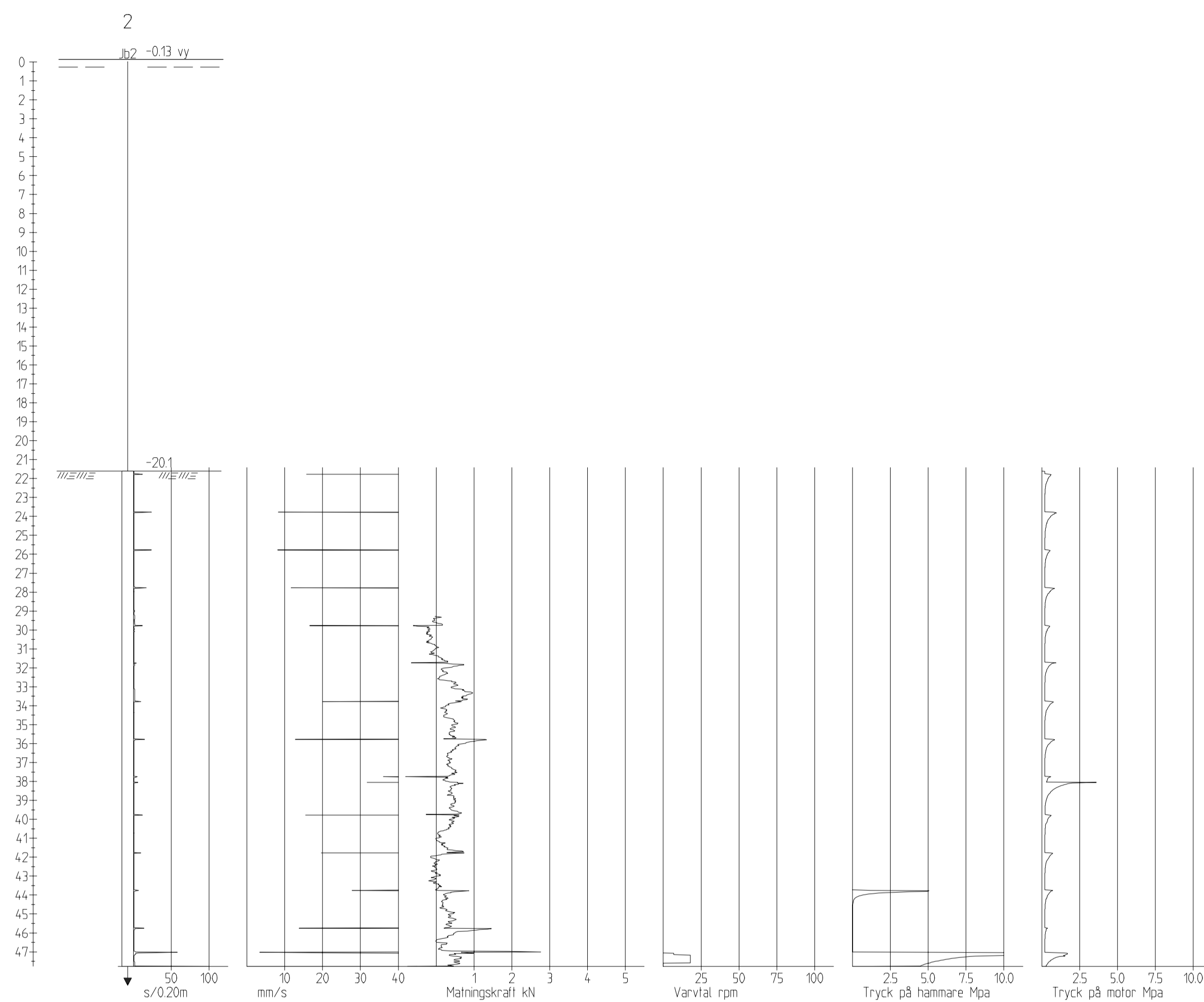
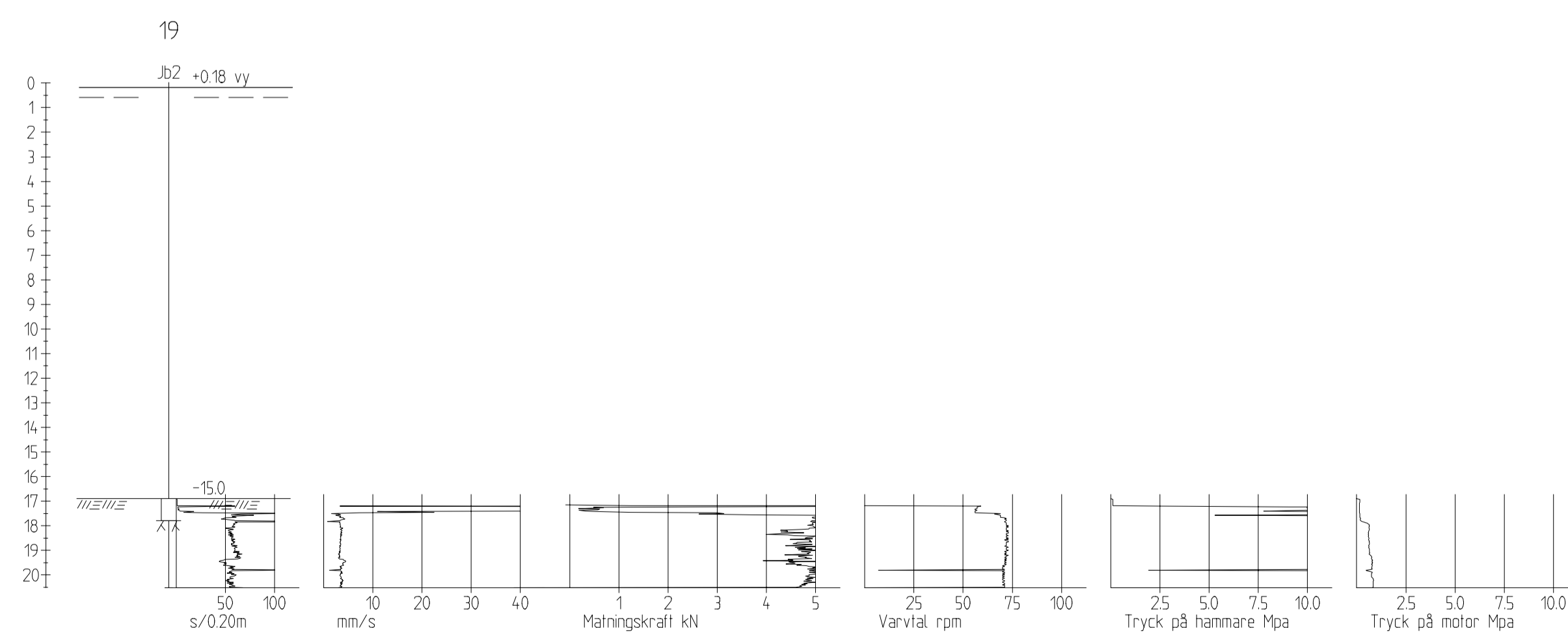
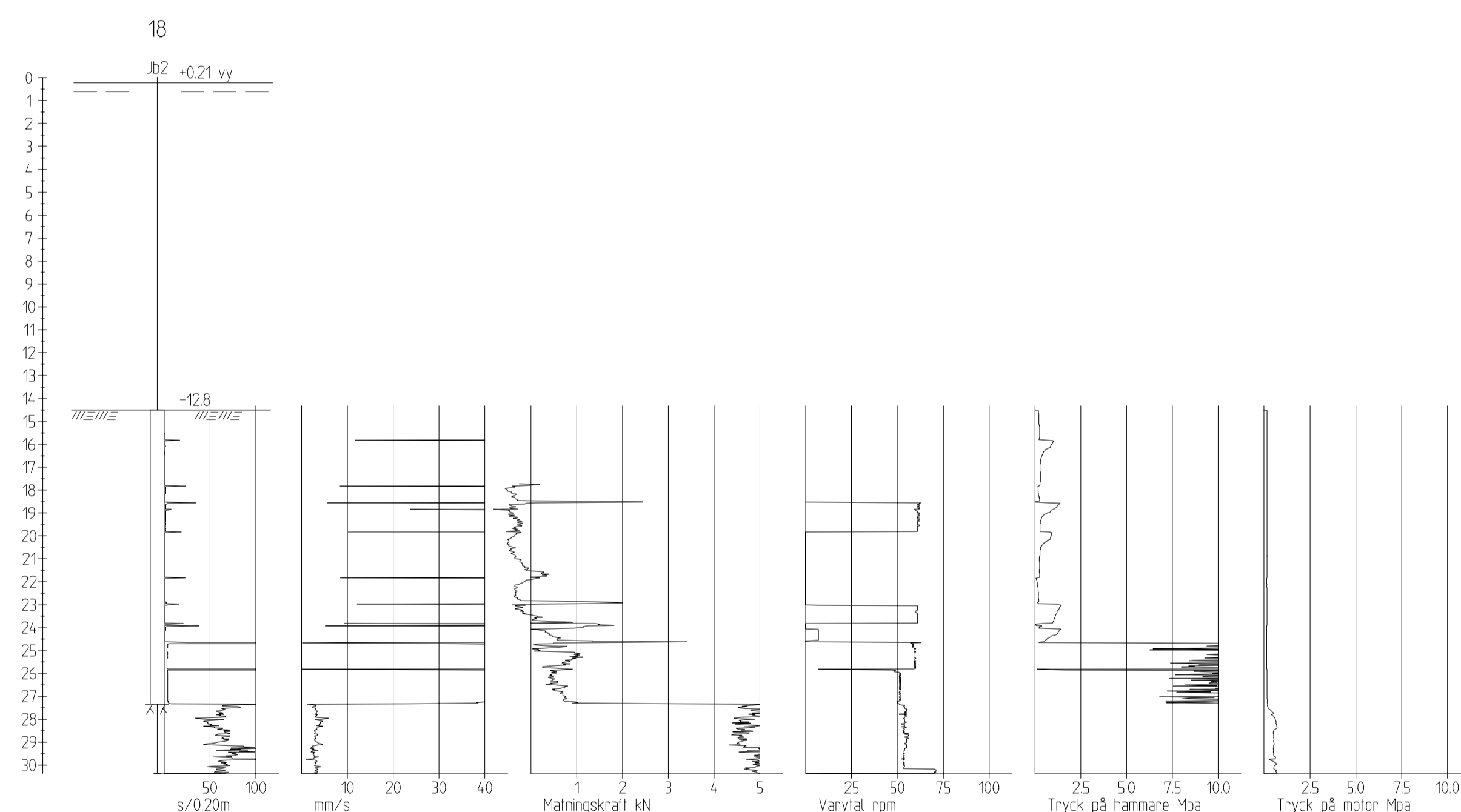
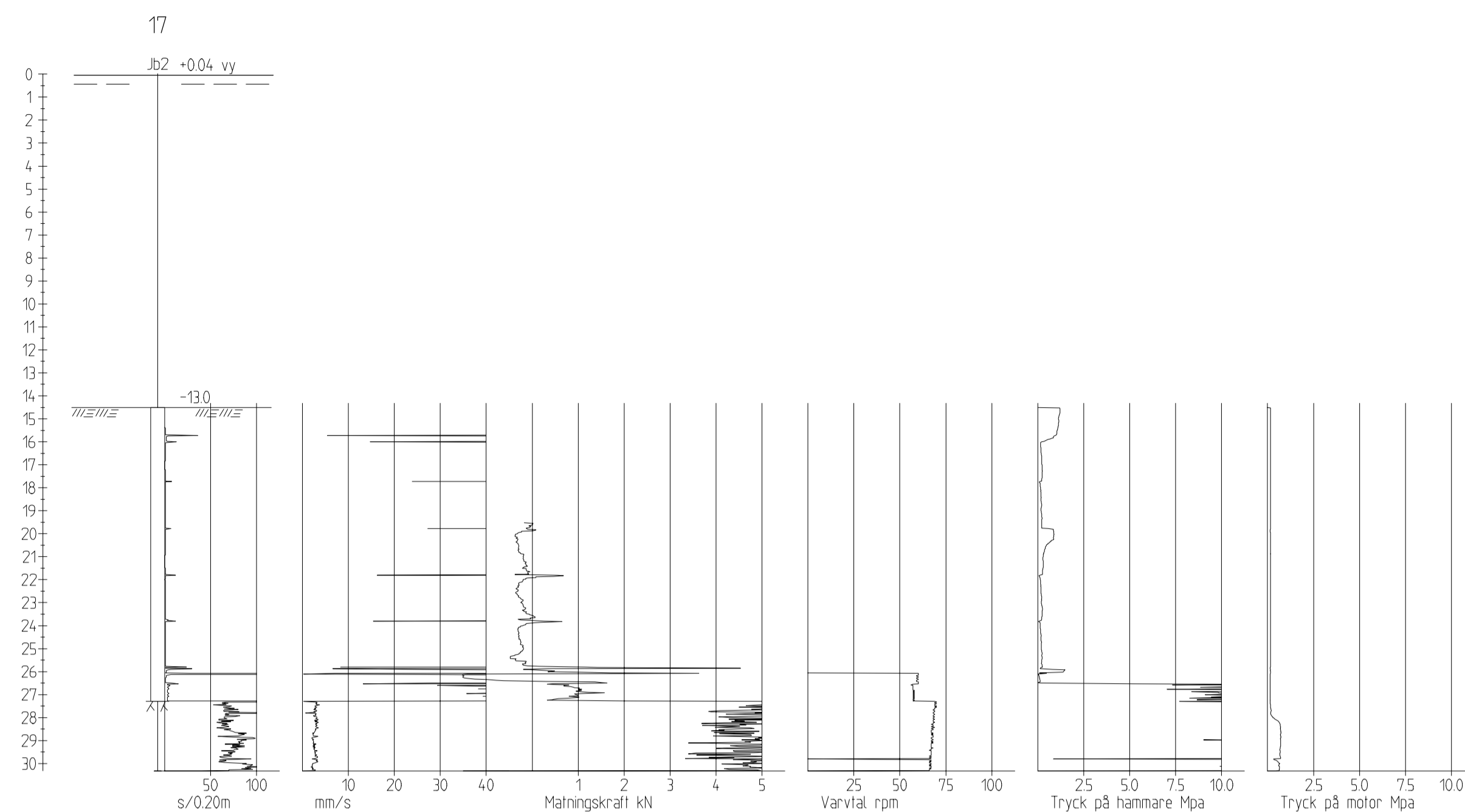
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A)	NUMMER	BET
1:200	G 303	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖN	DATUM

Norconsult 

Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖR DJUPNING

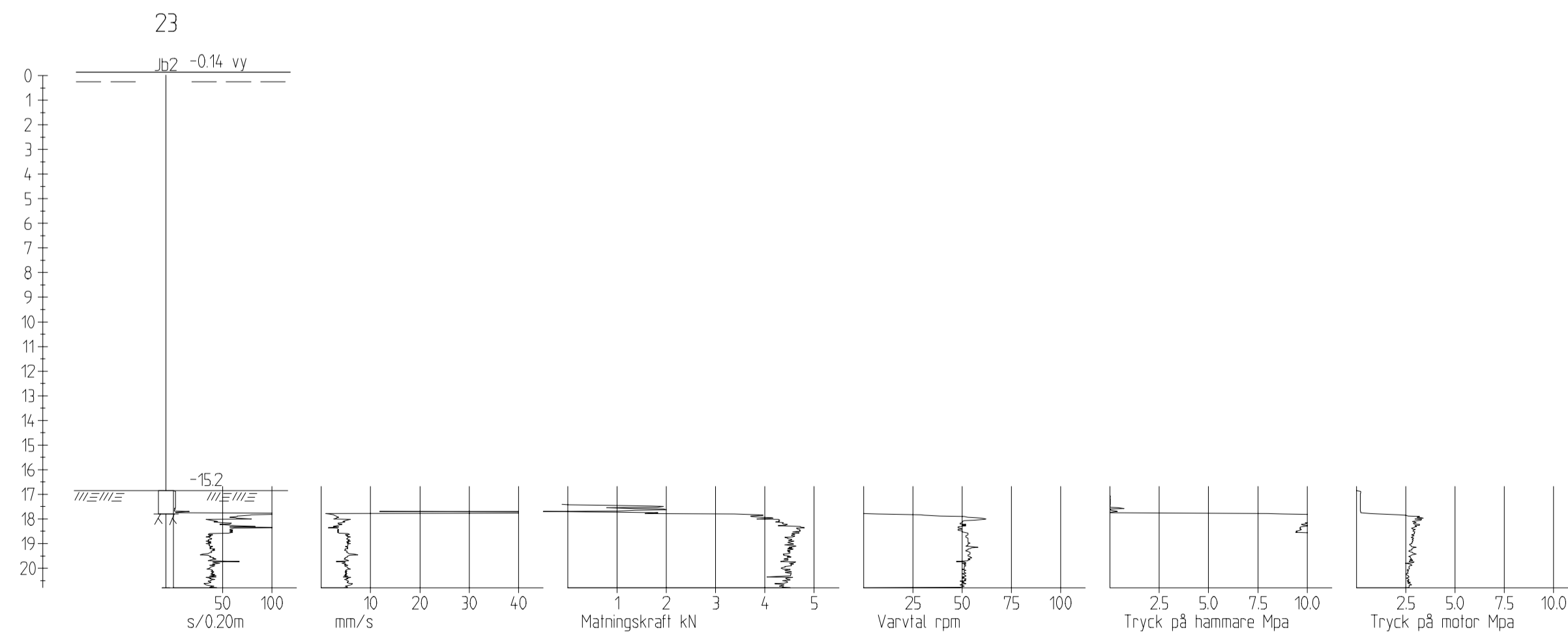
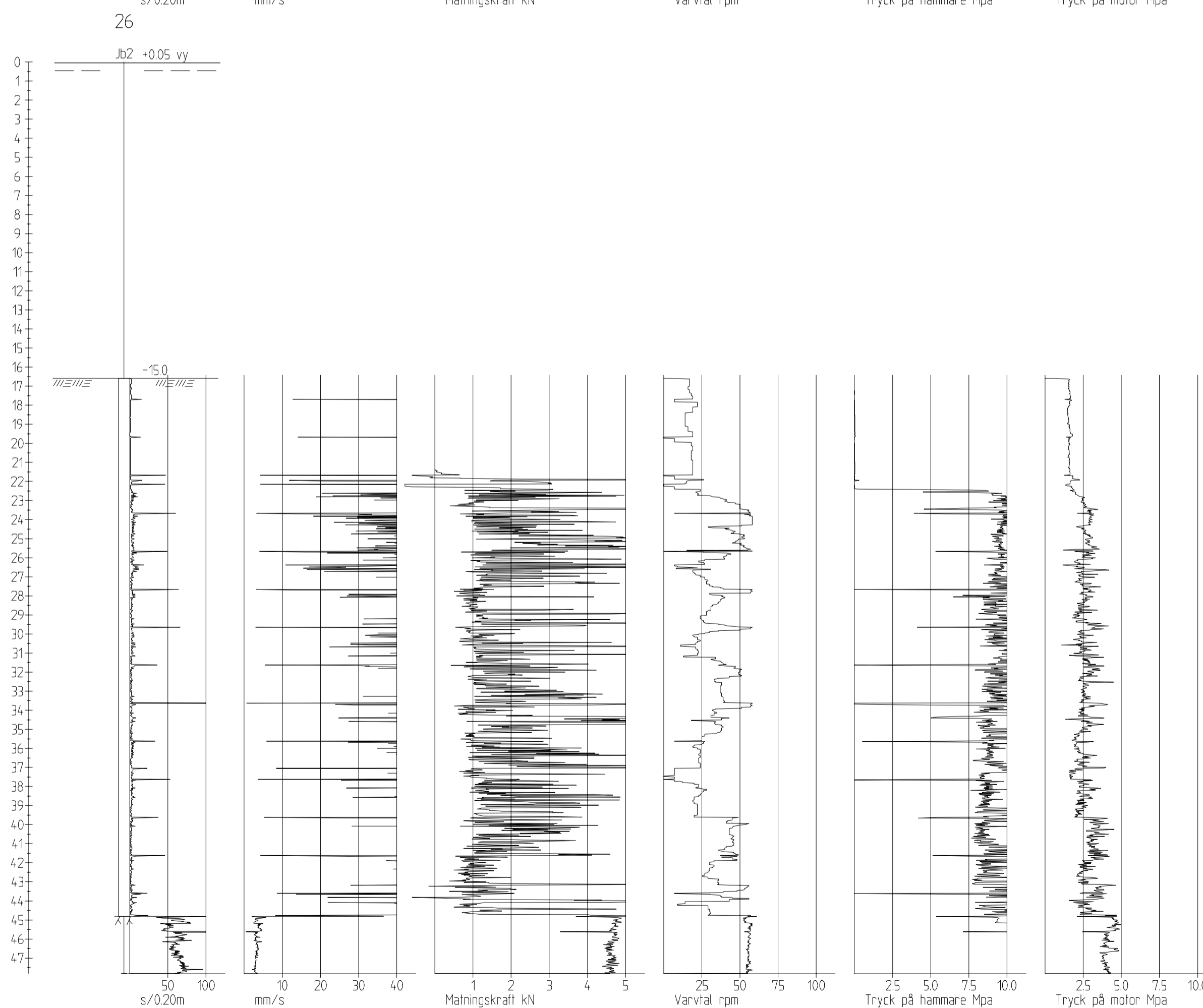
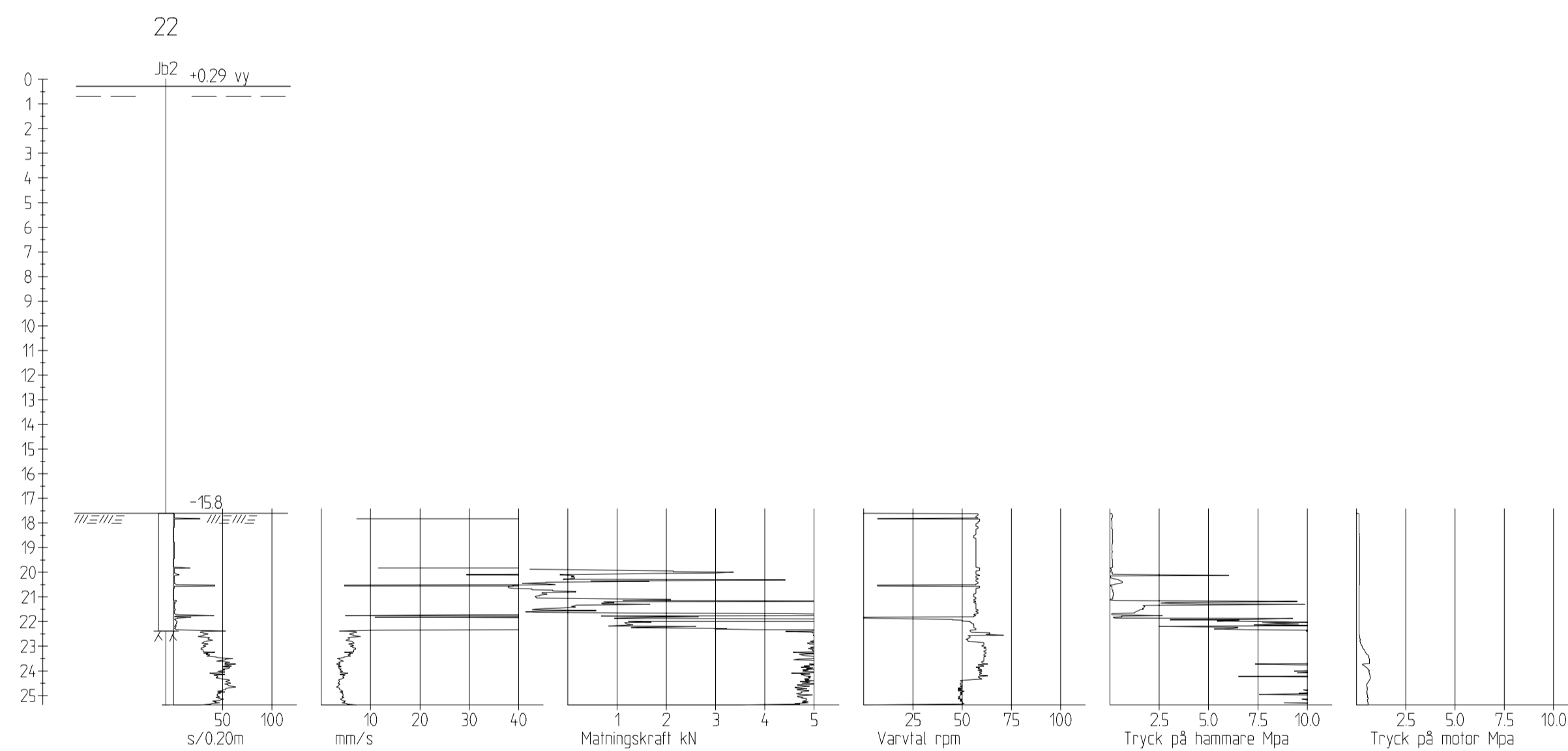
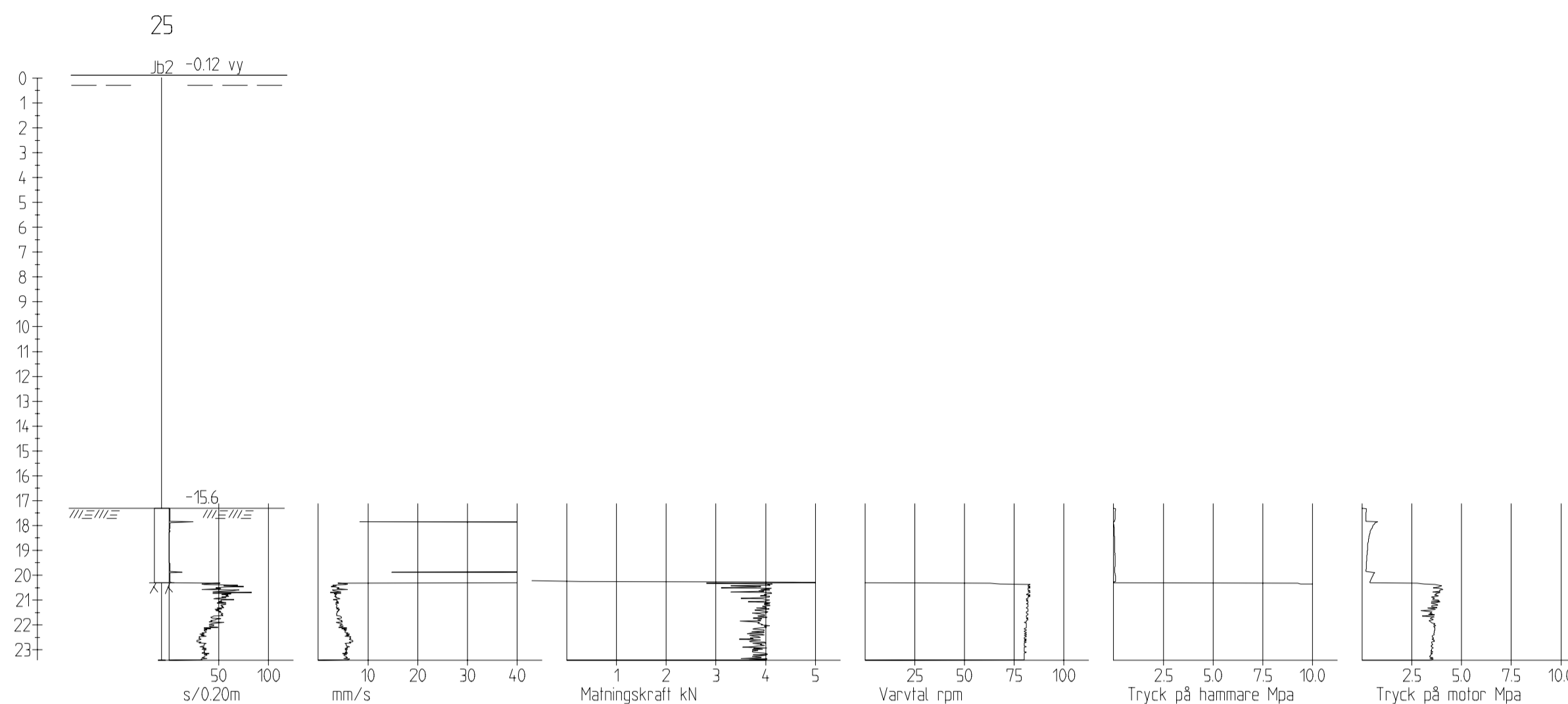
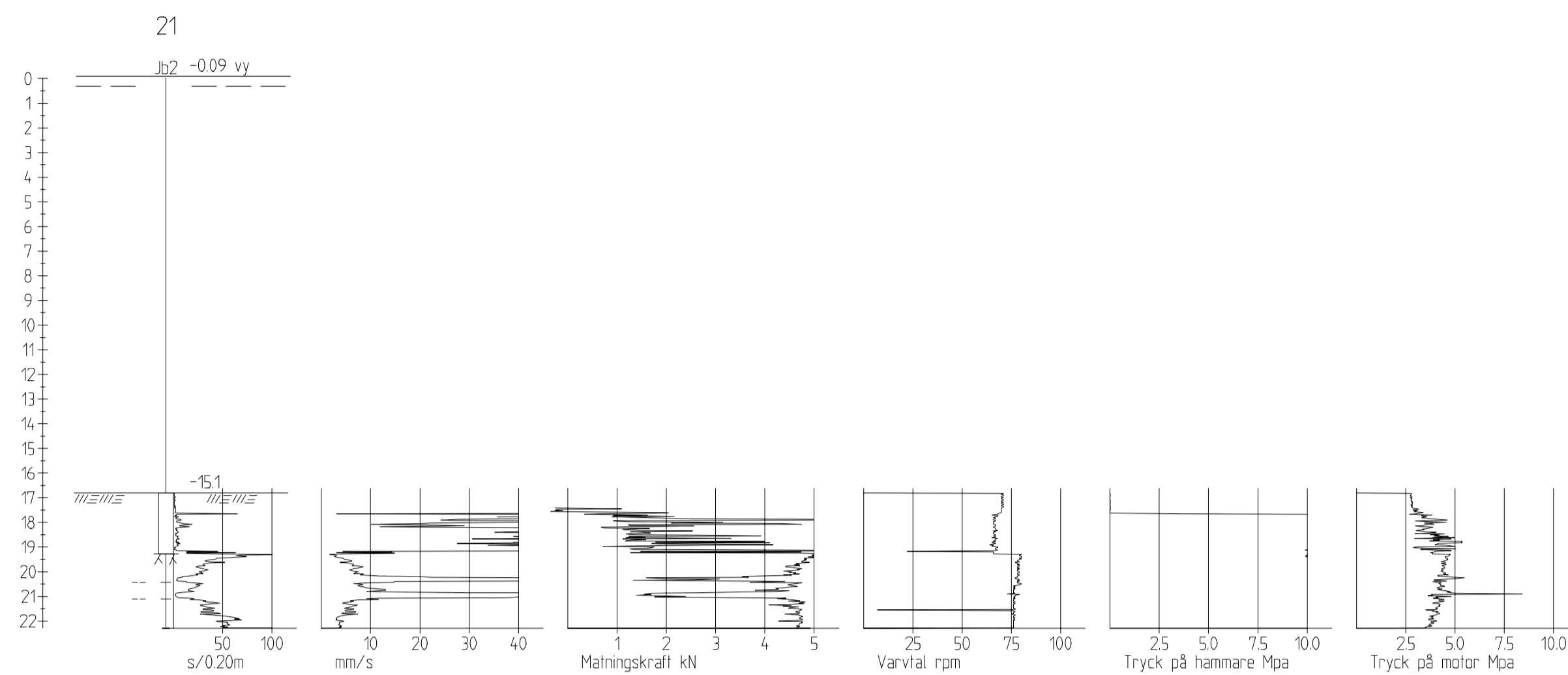
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A)	NUMMER	BET
1:200	G 304	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SKN	DATUM

Norconsult

Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING

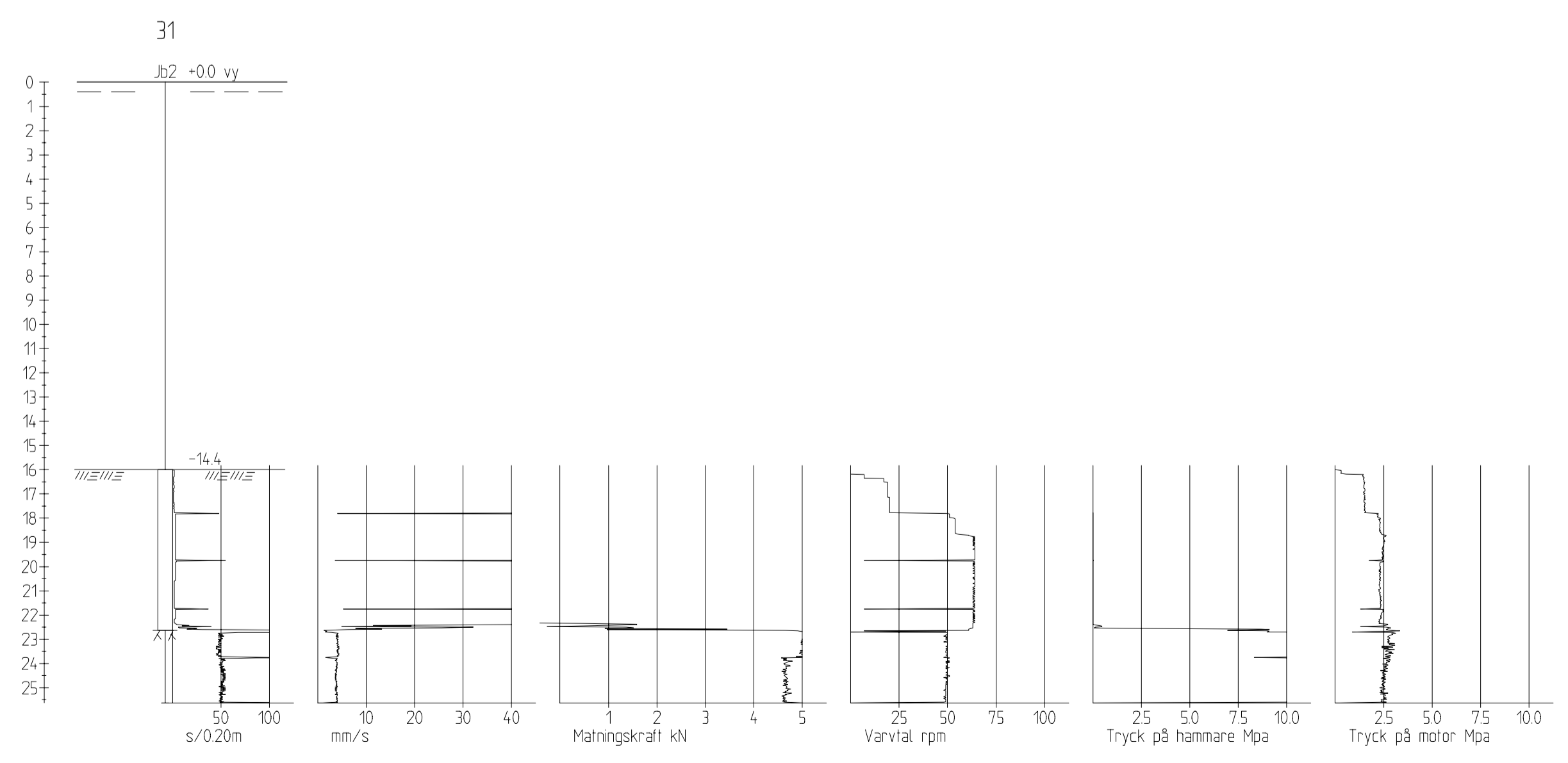
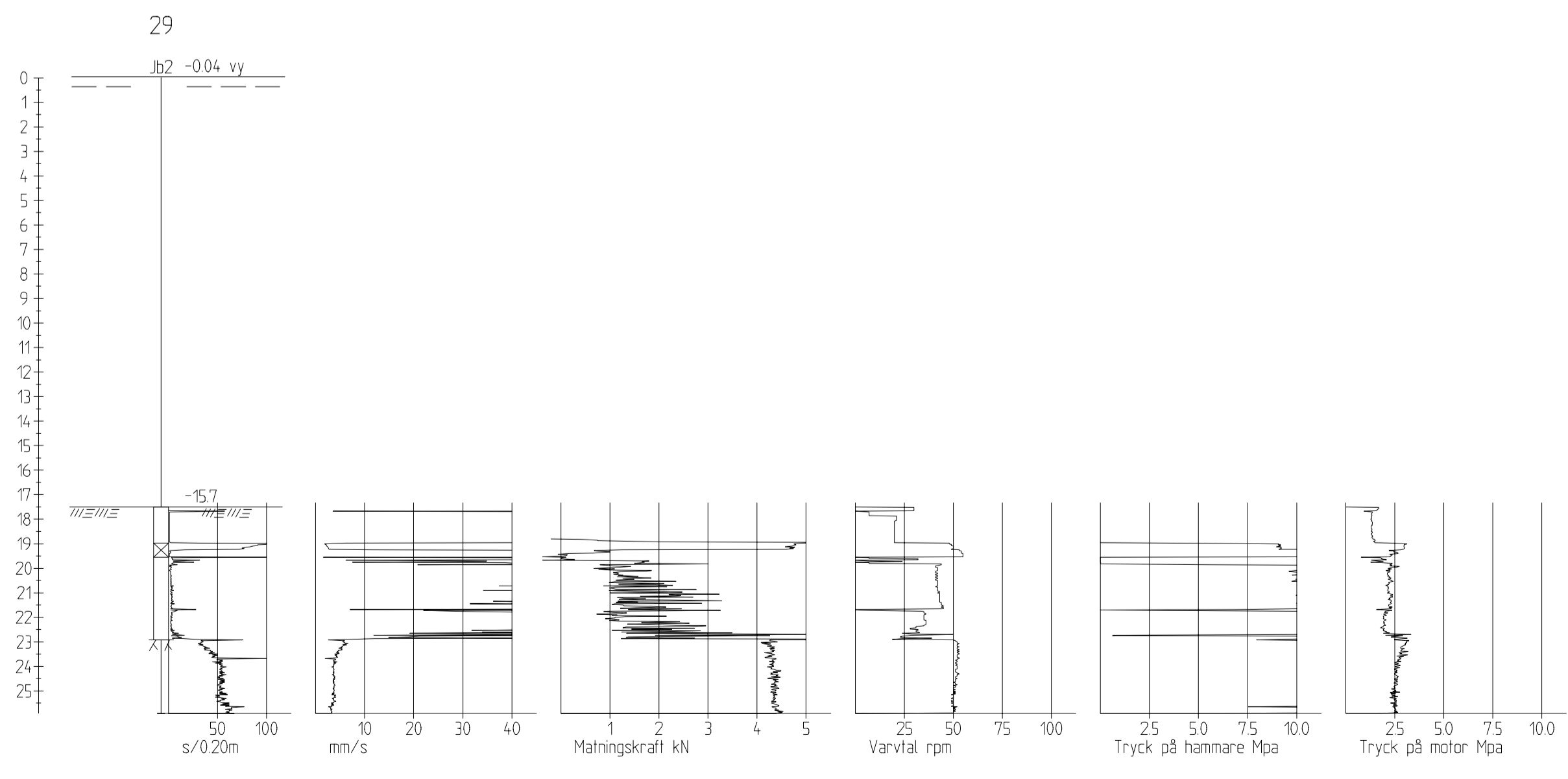
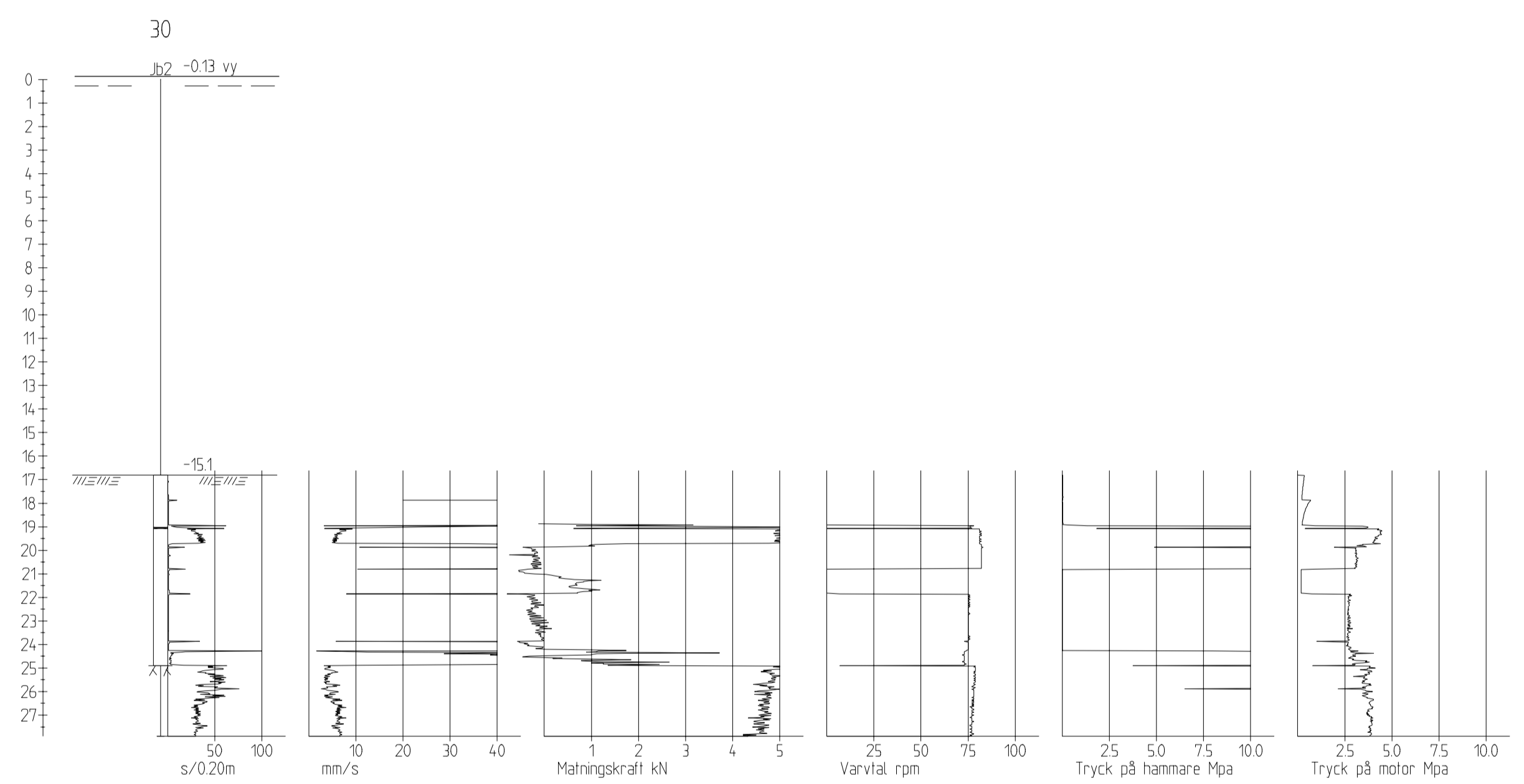
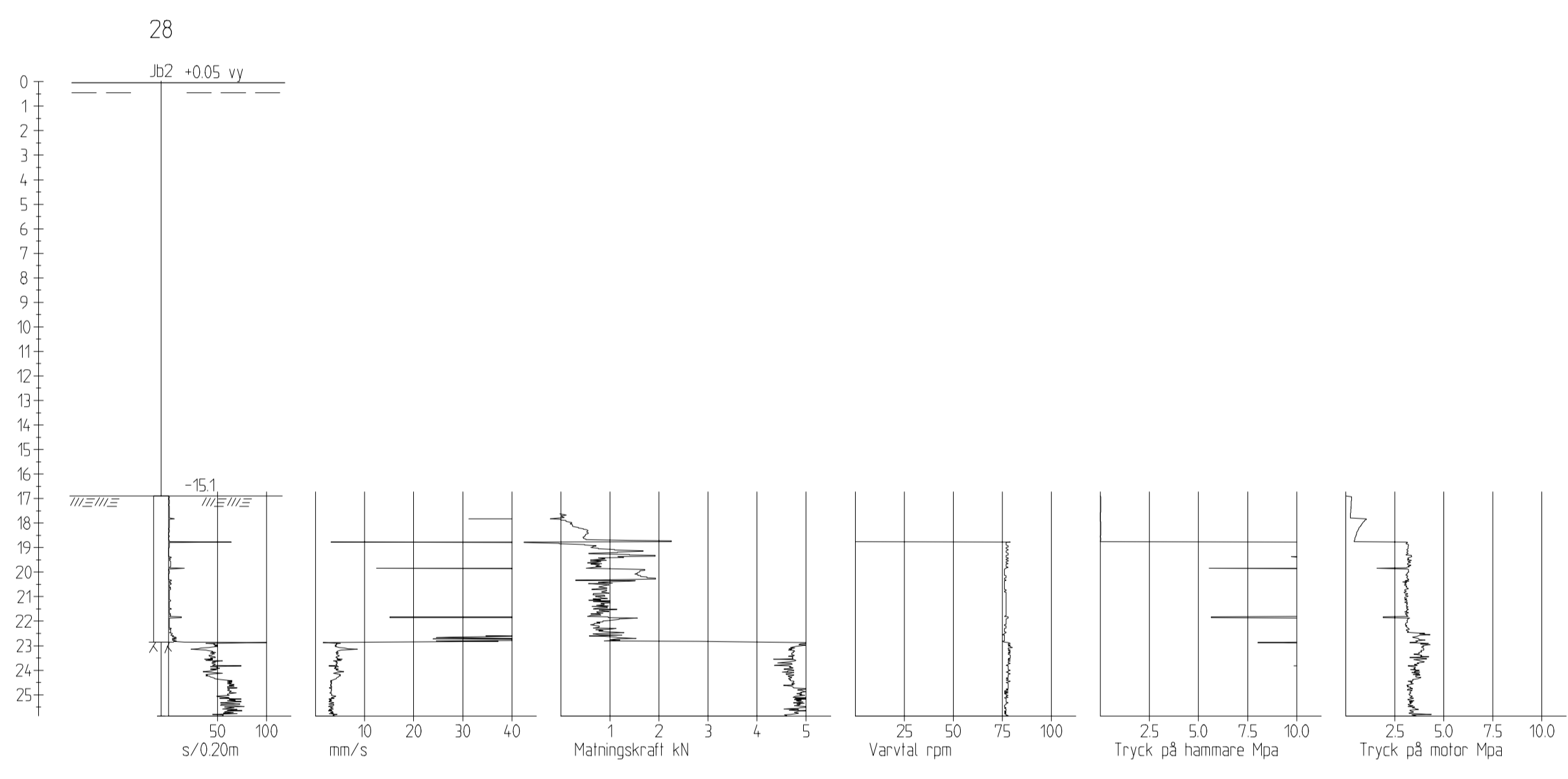
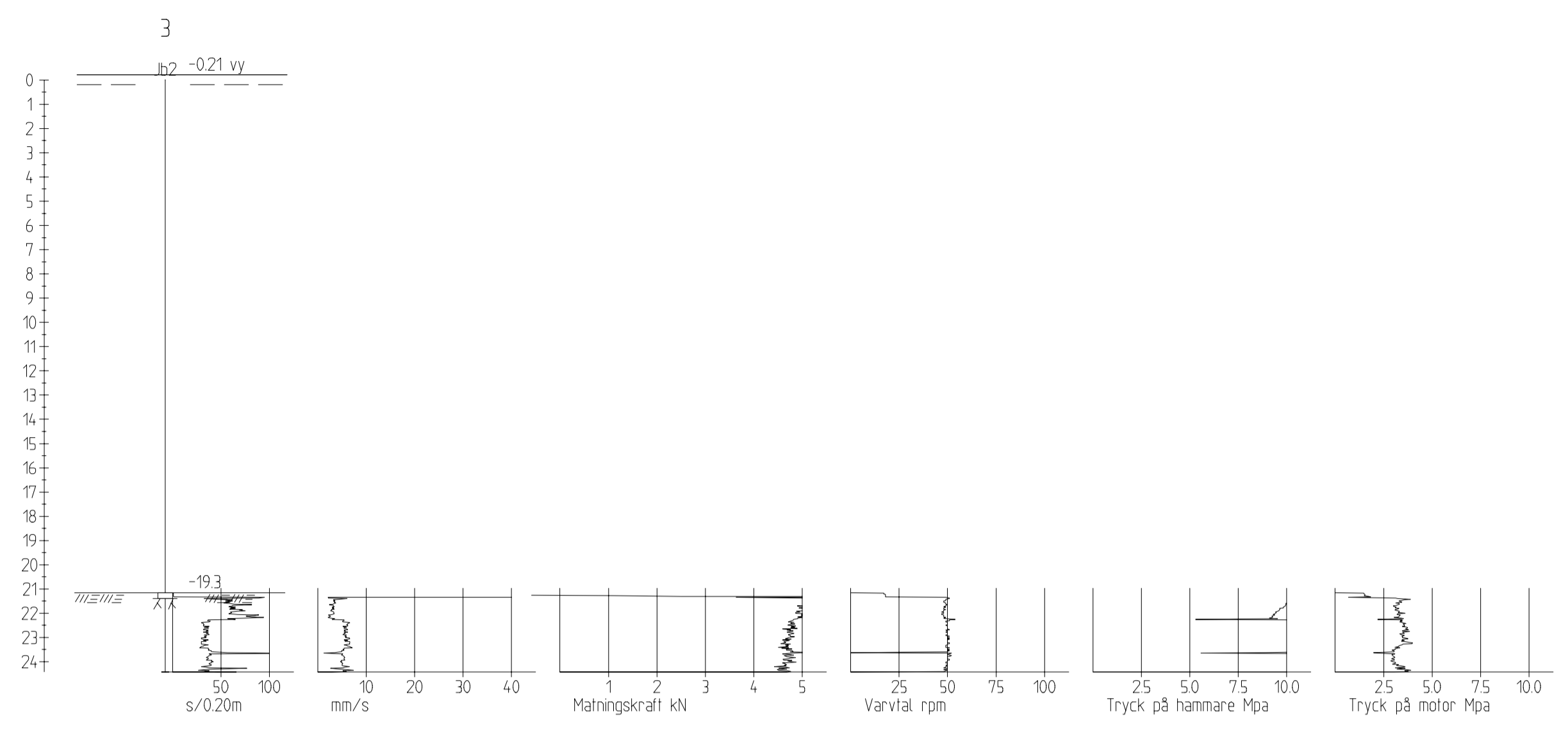
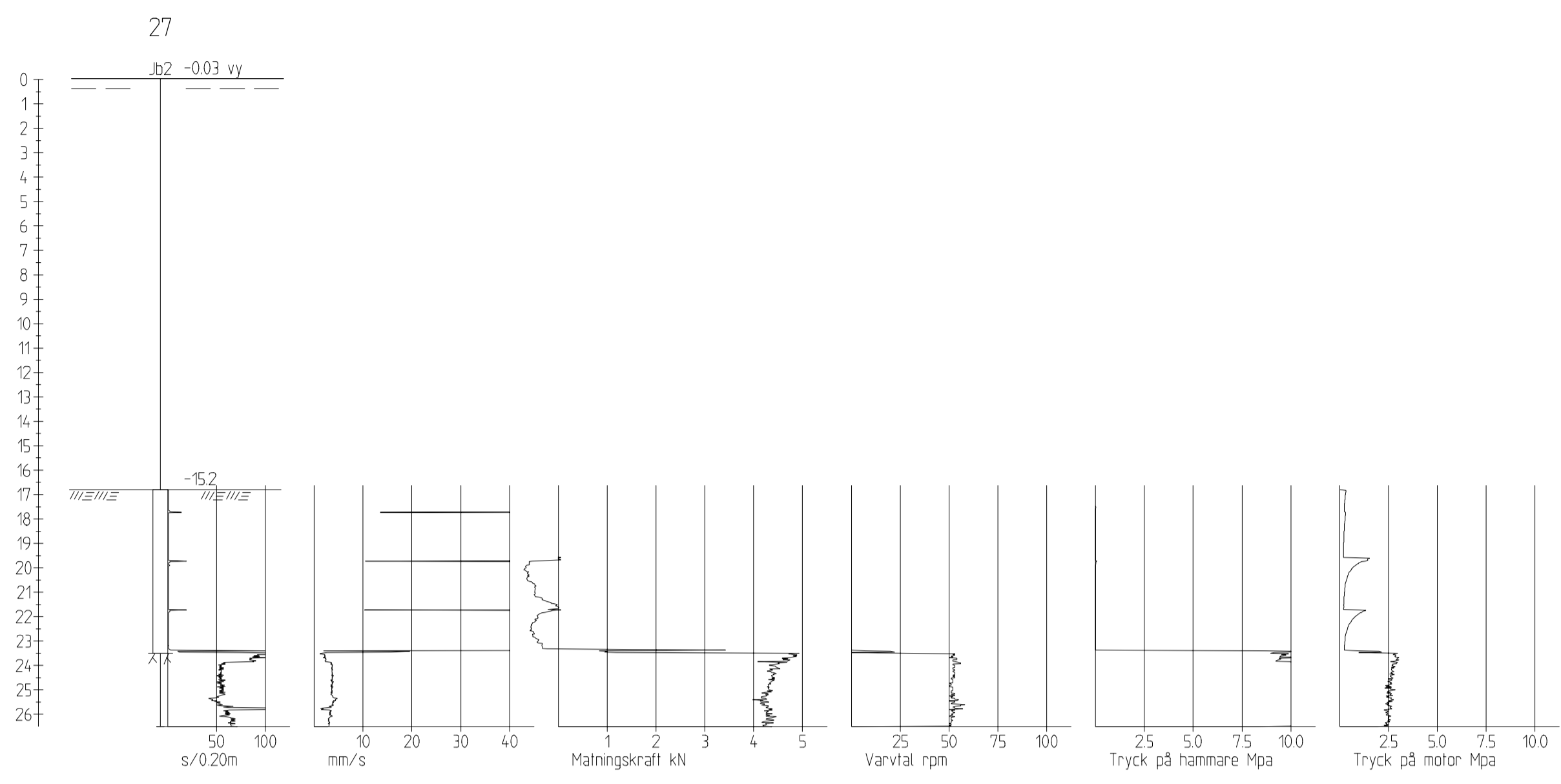
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A)	NUMMER	BET
1:200	G 305	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖN	DATUM

Norconsult 

Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖR DJUPNING

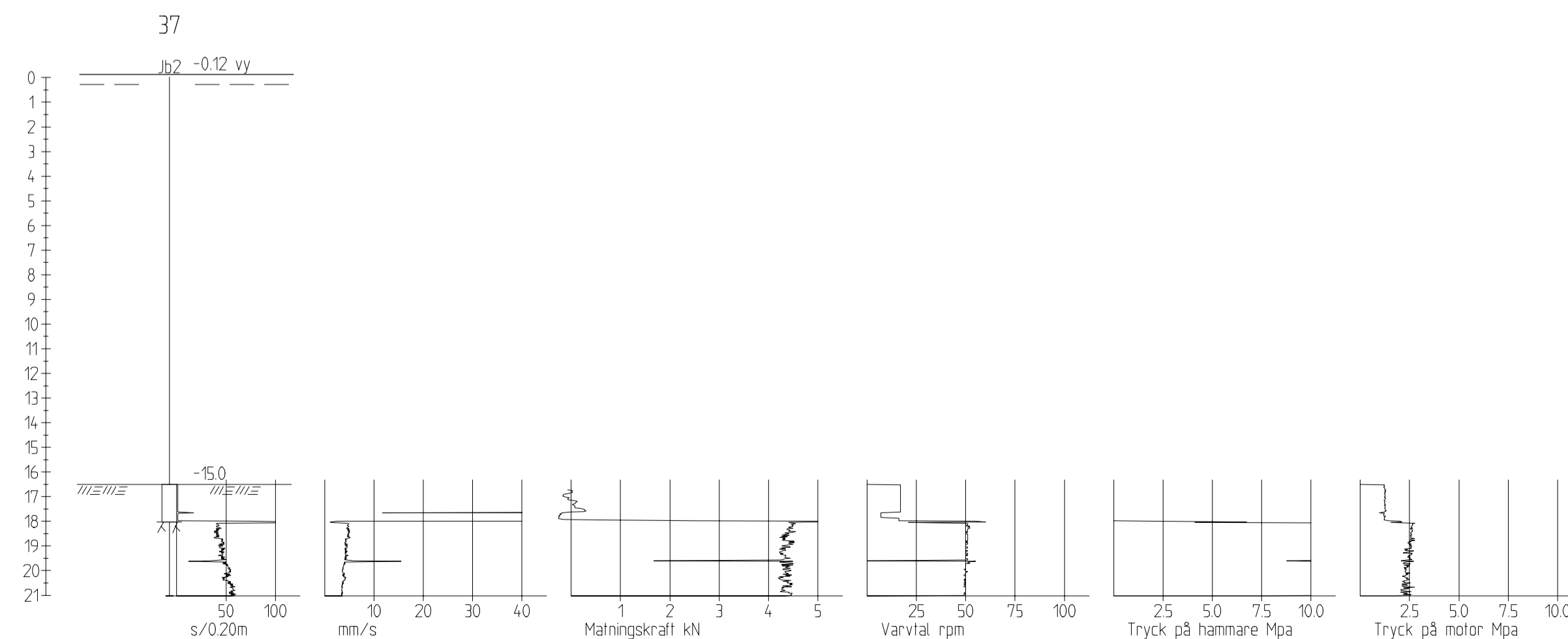
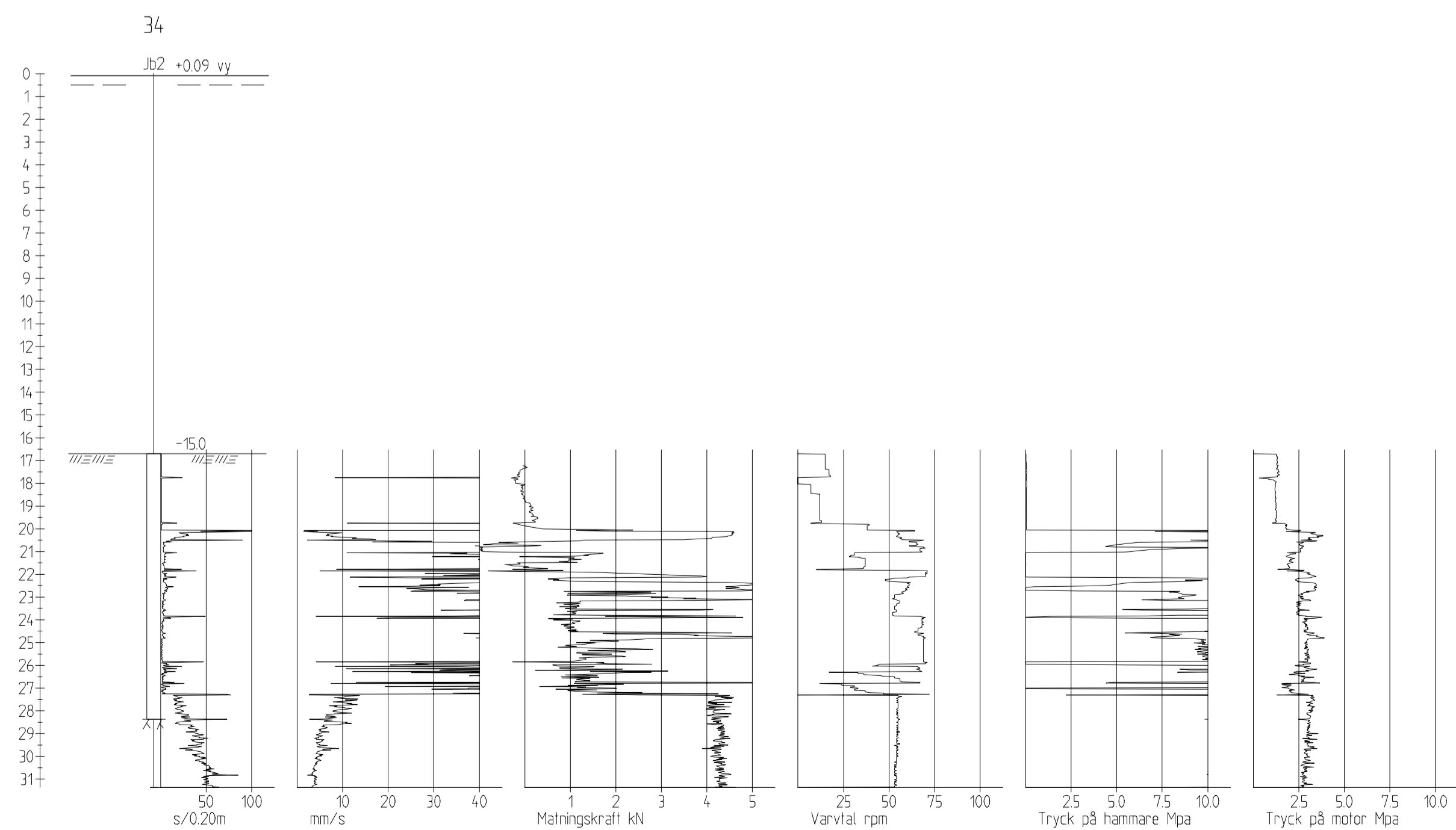
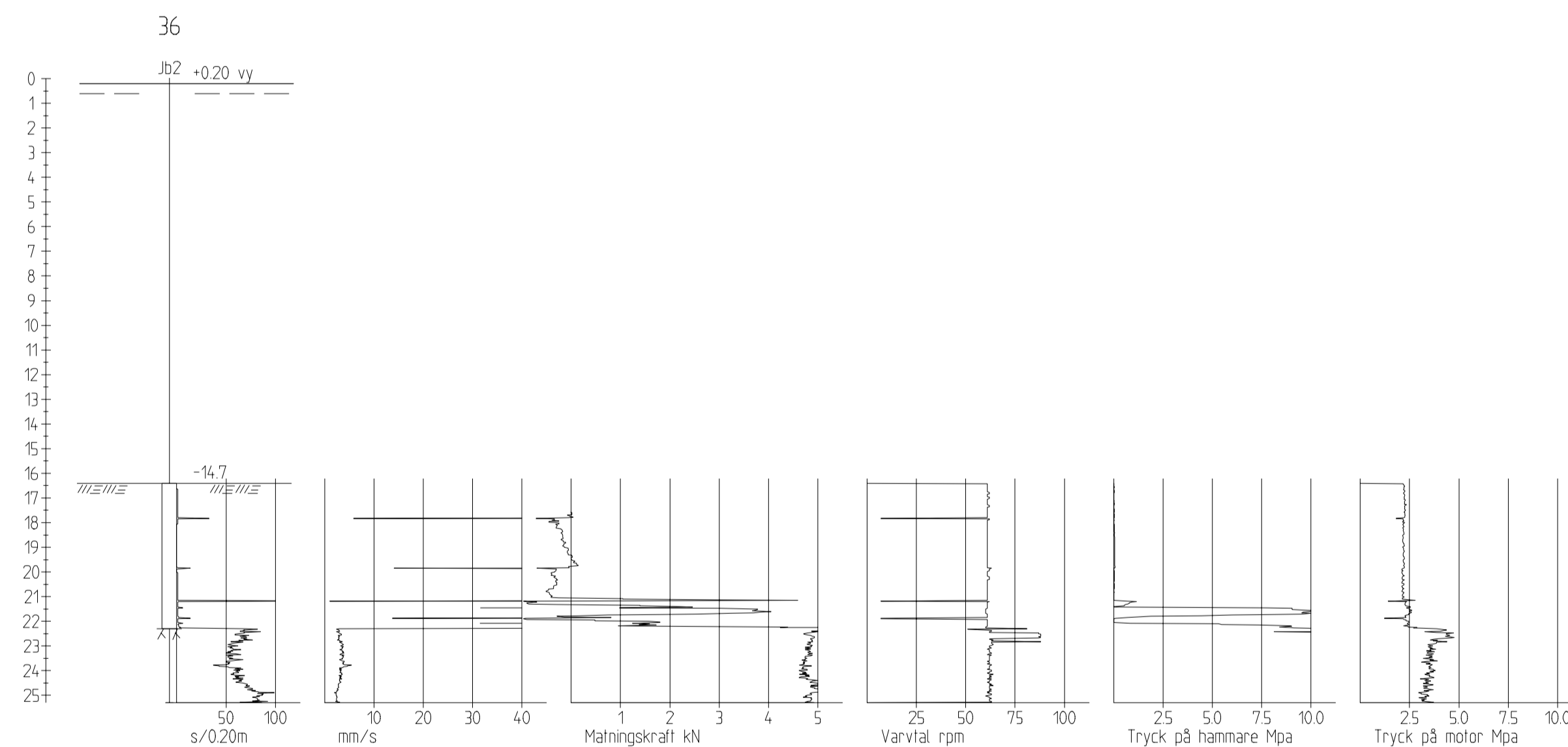
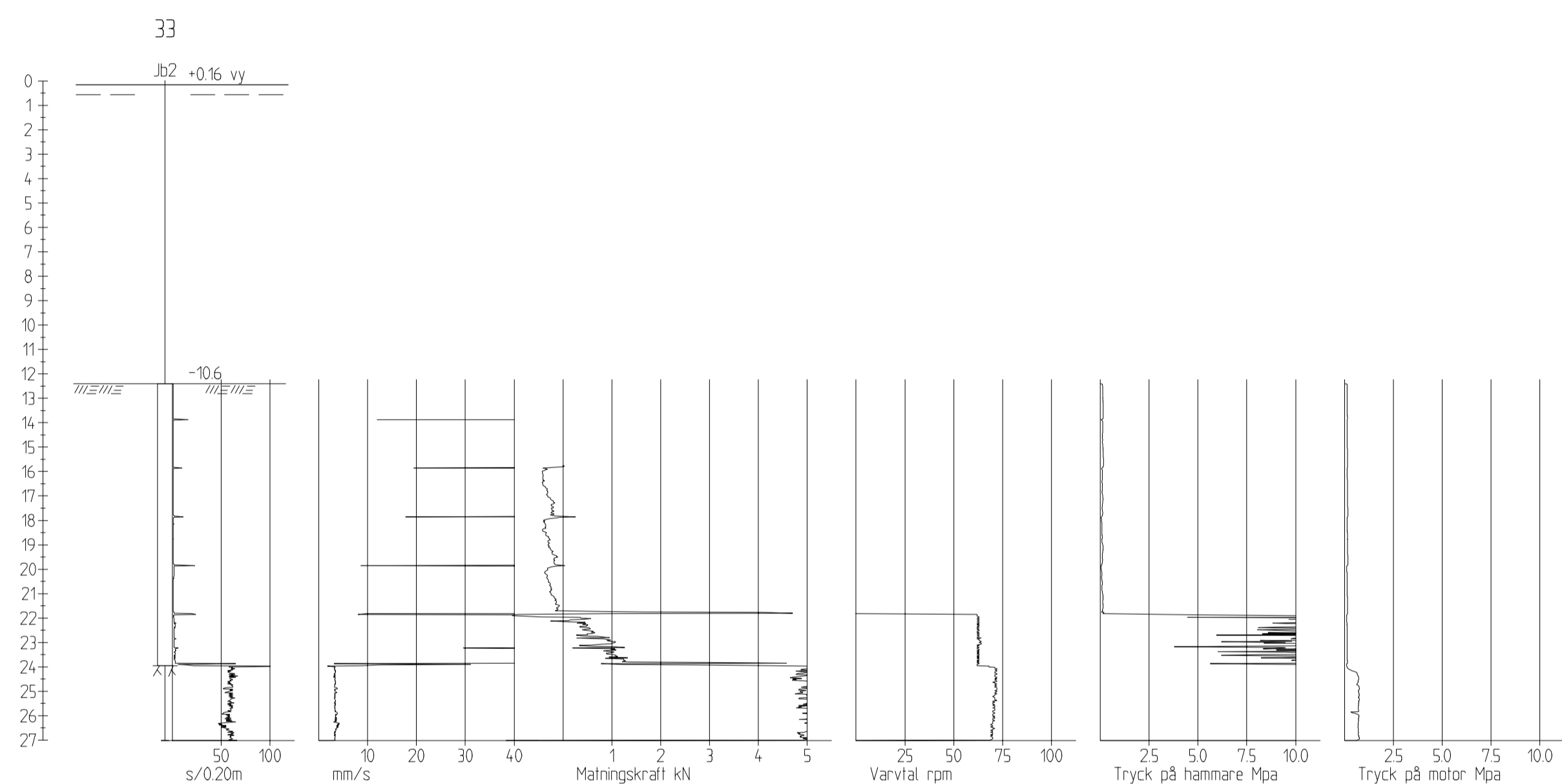
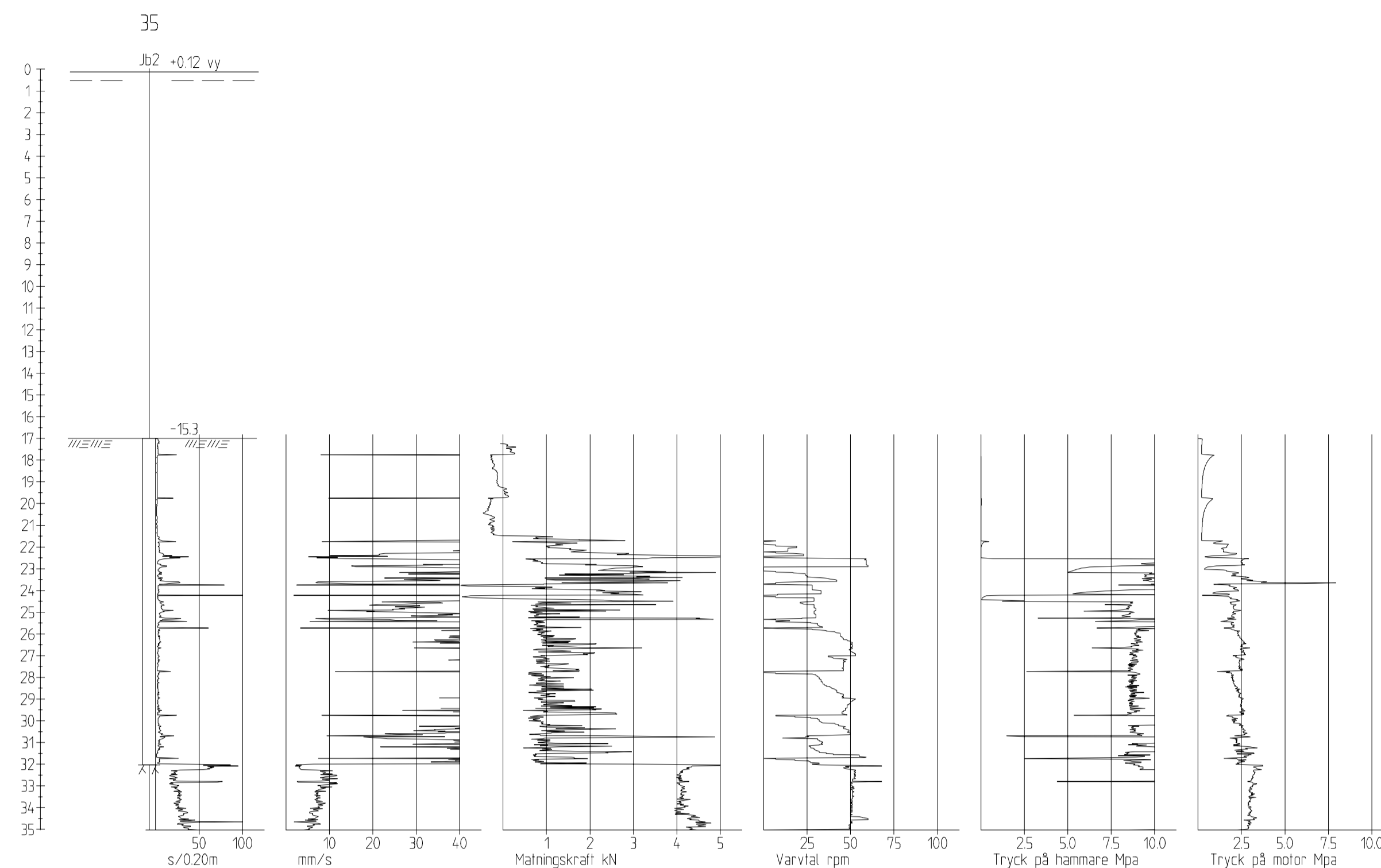
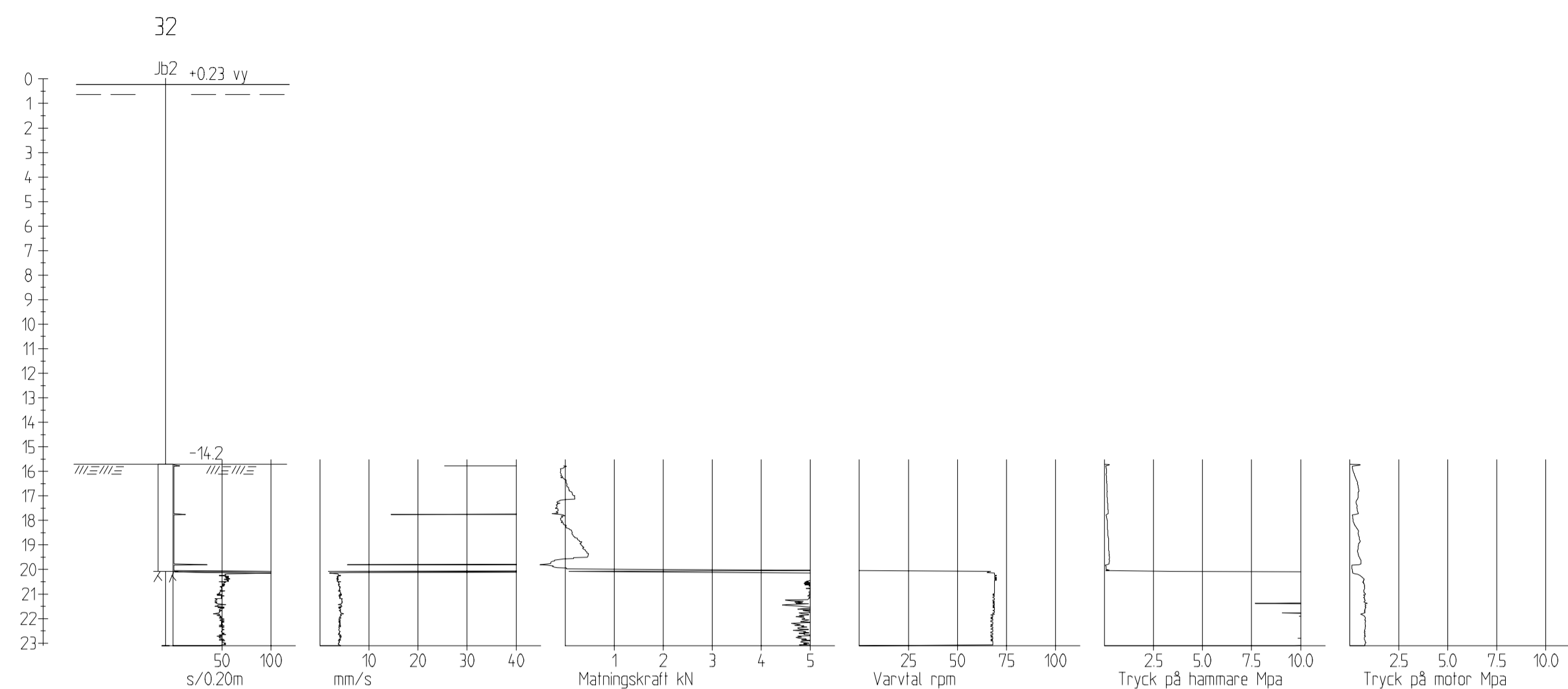
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:200	G 306	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM

Norconsult

Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRD JUPNING

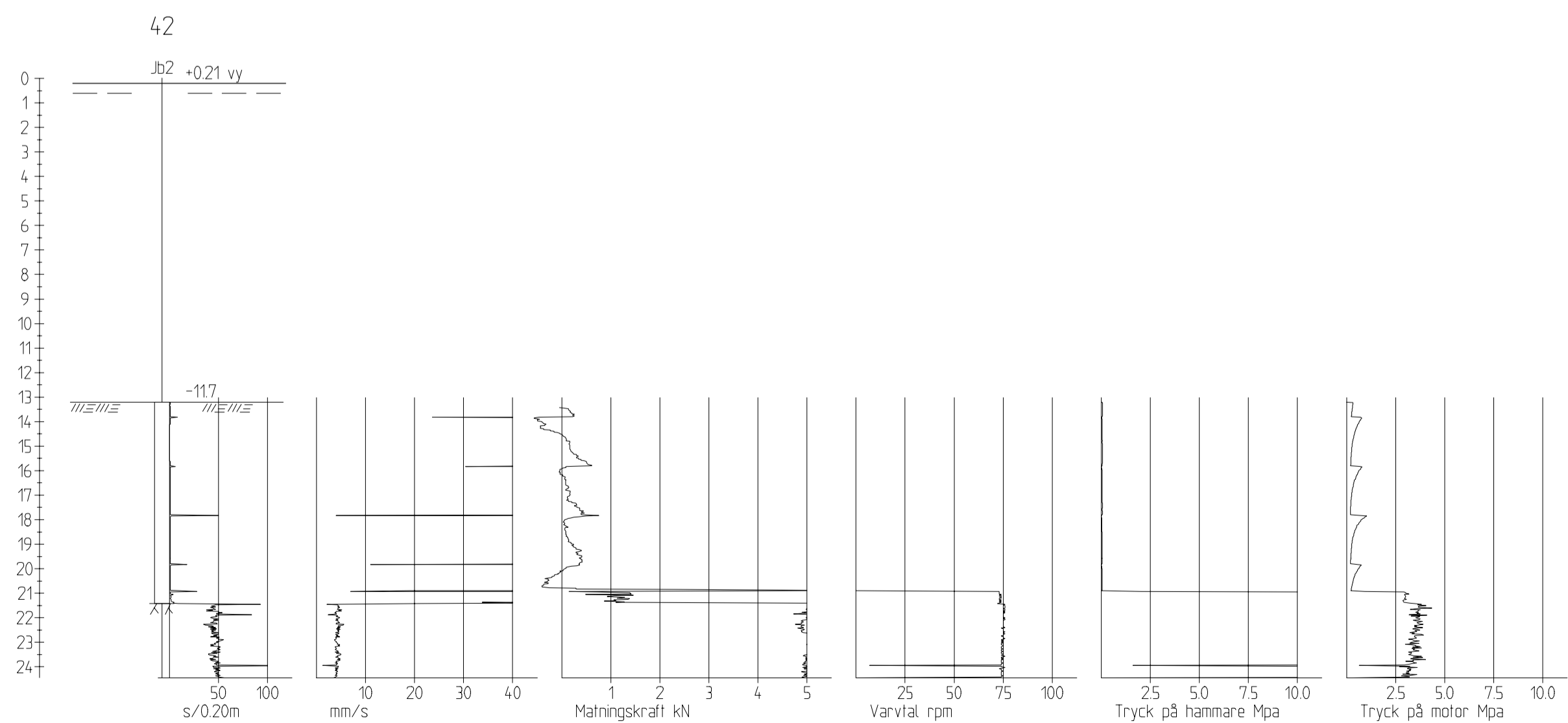
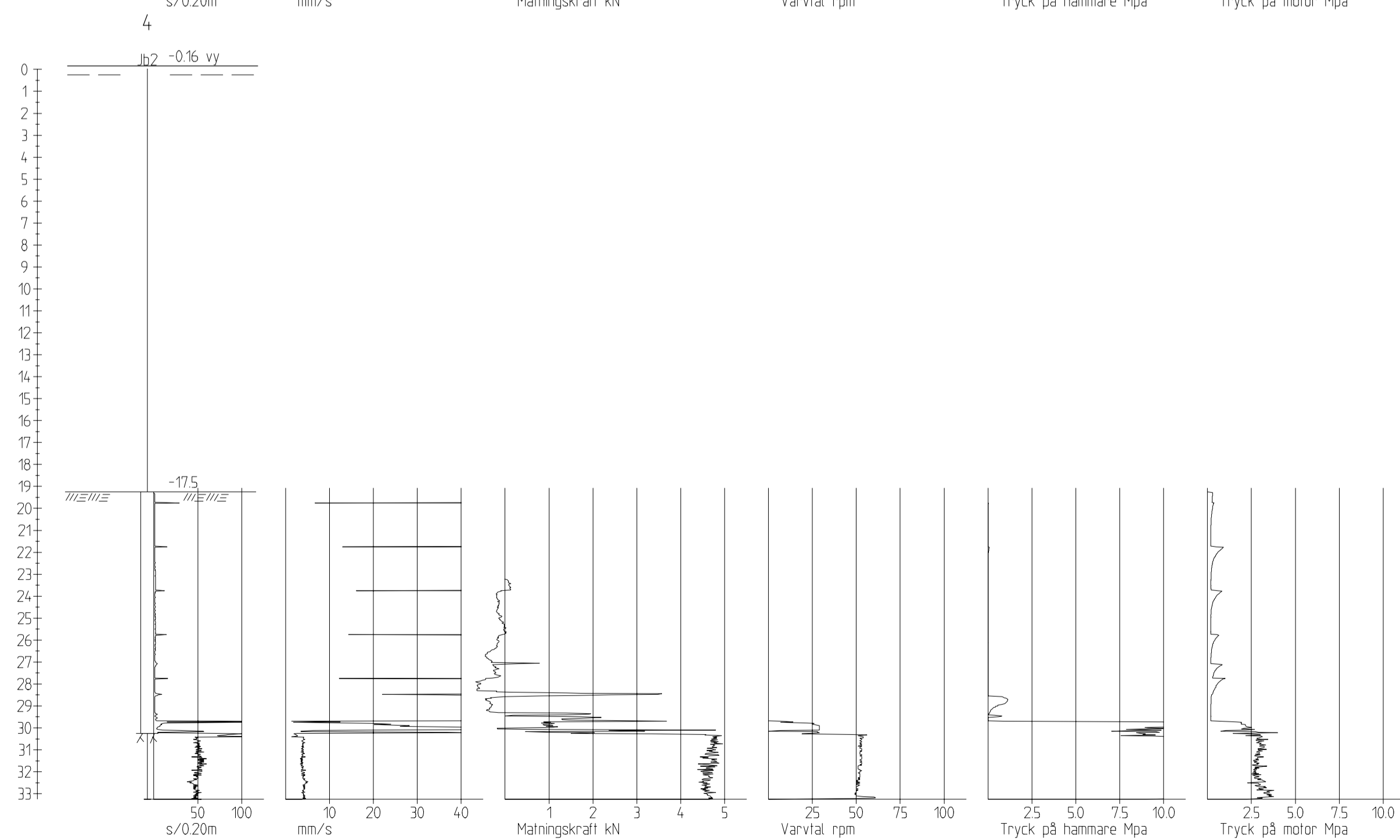
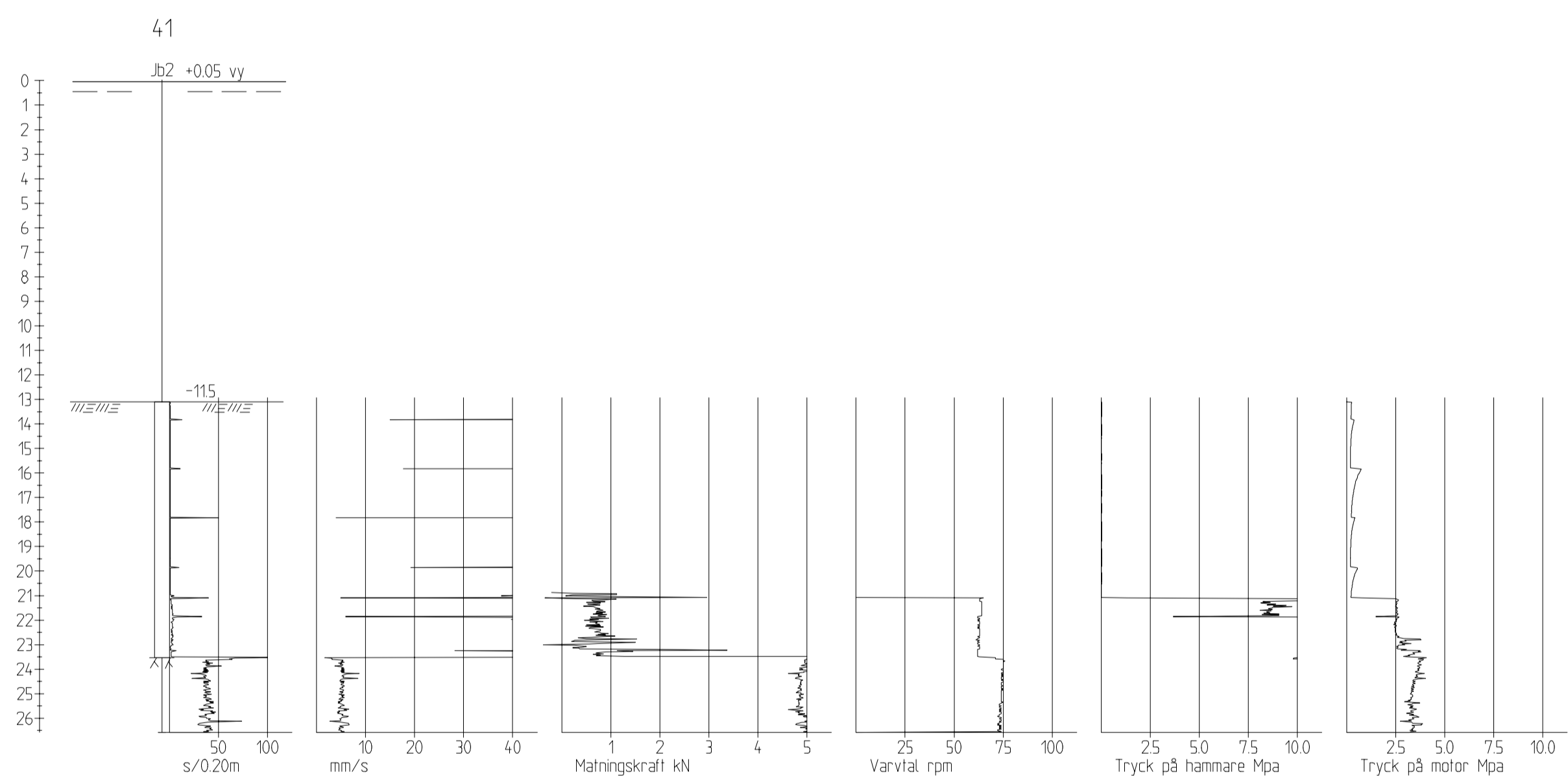
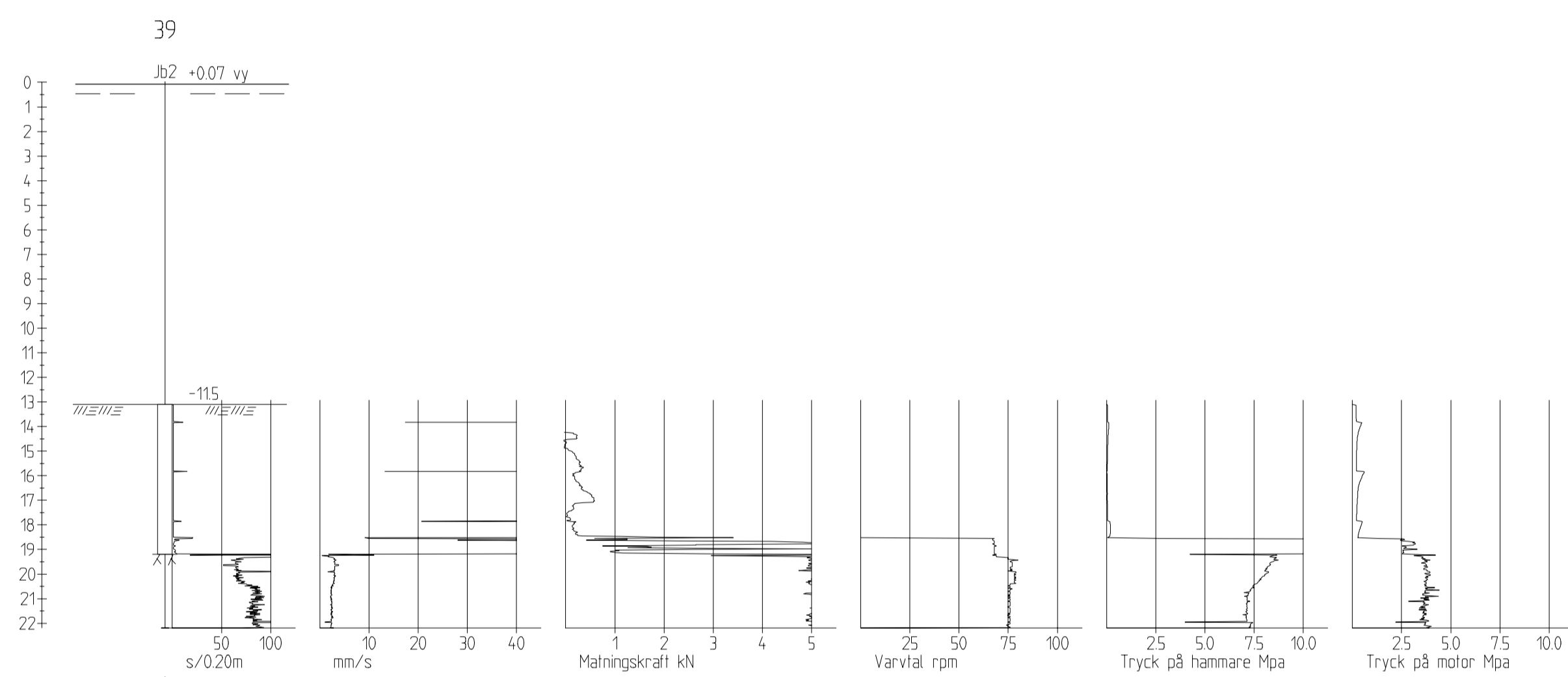
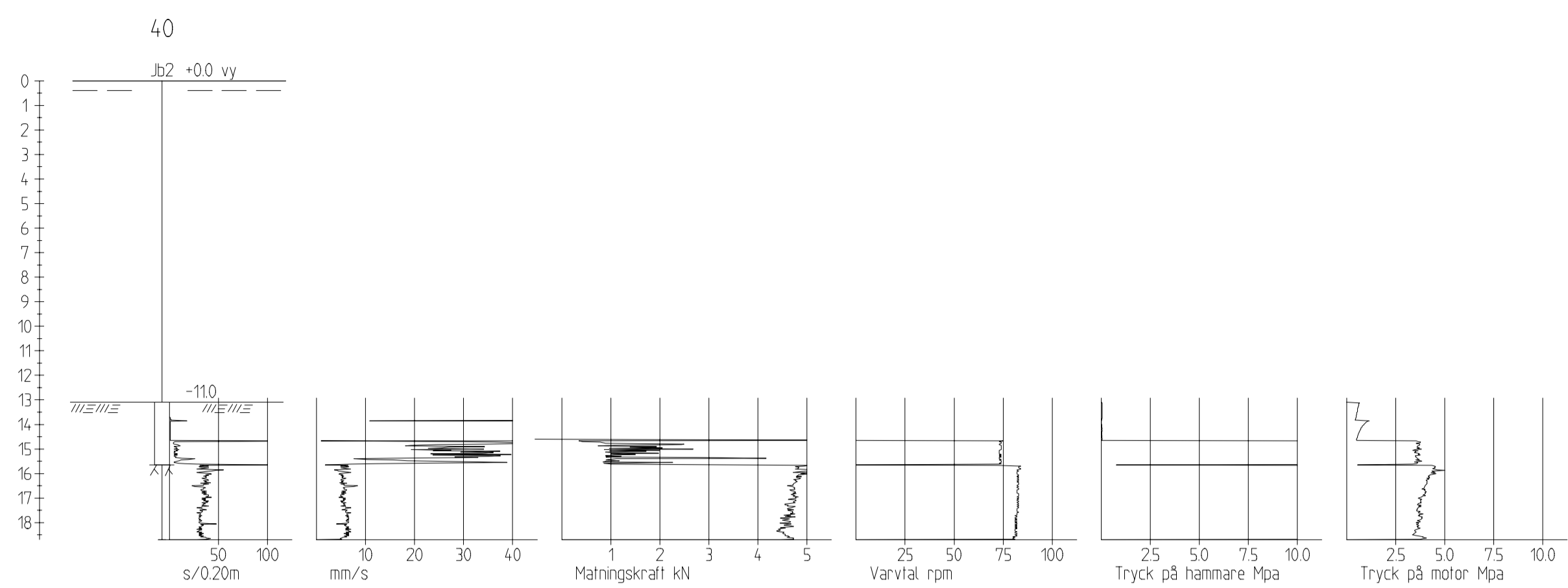
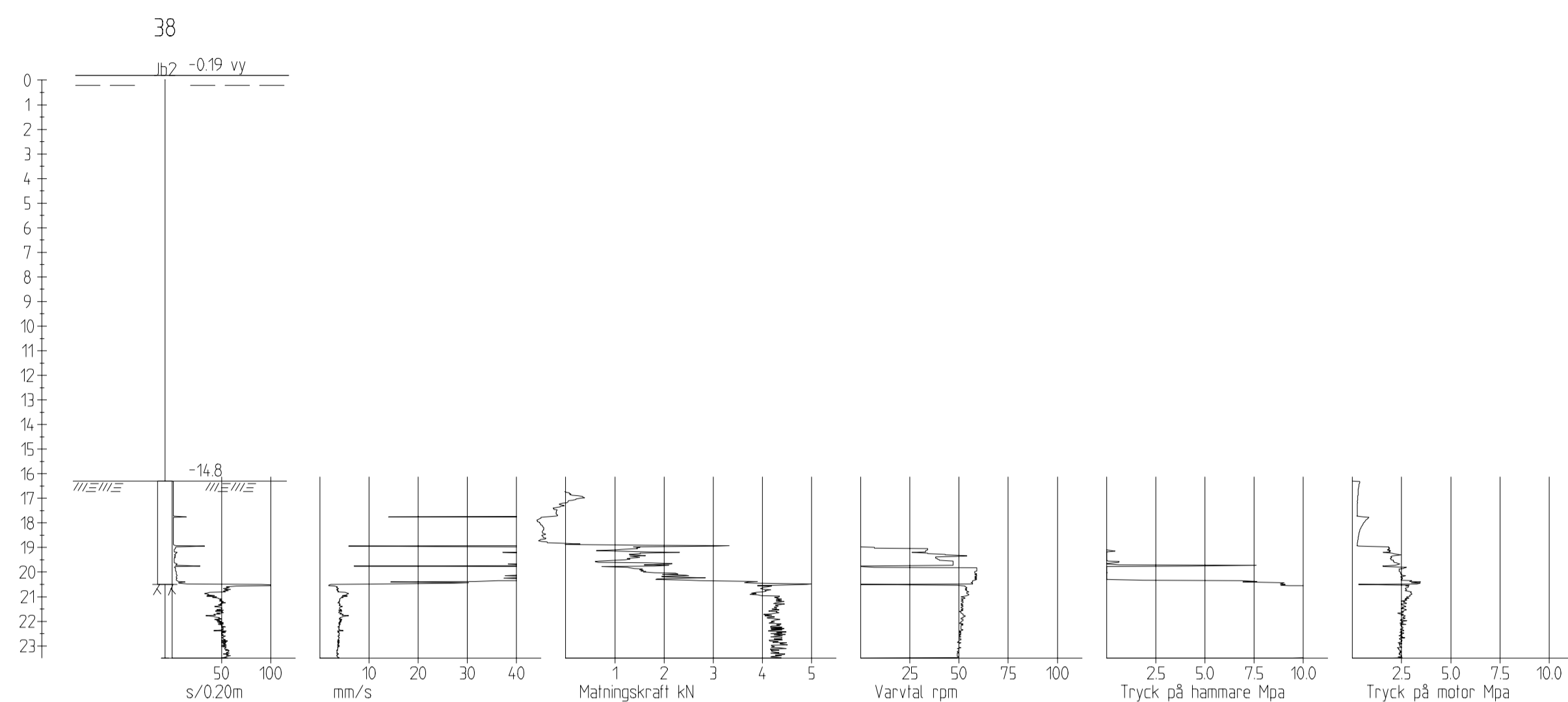
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:200	G 307	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM

Norconsult

Norconsult AB Box 8774, 402 76 Göteborg Tfn +46 10 141 80 00
www.norconsult.se

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLAGGARE
2011178	D BOUZAS	D BOUZAS
DATUM	ANSVARIG	
2020-09-25	B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING

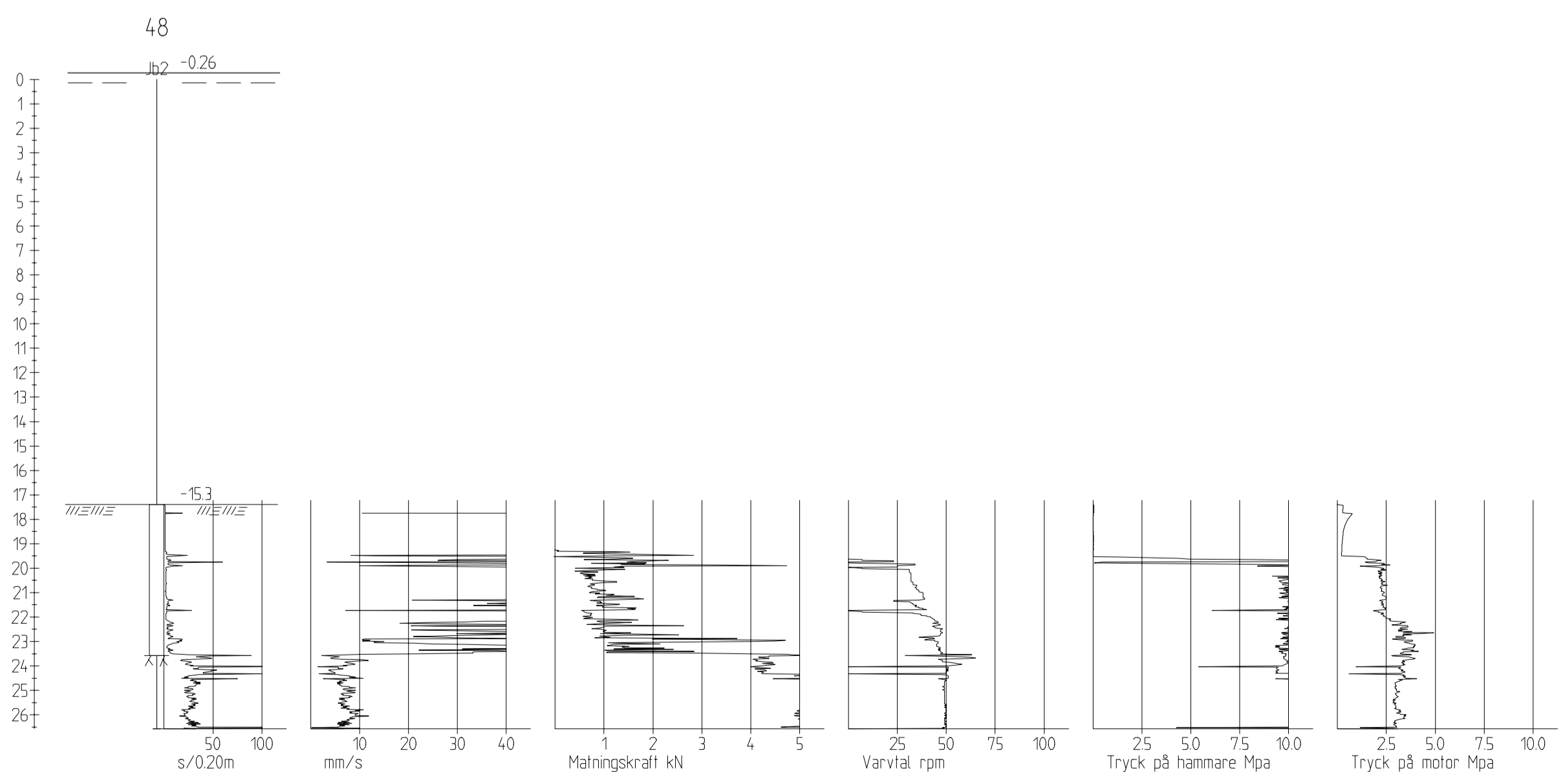
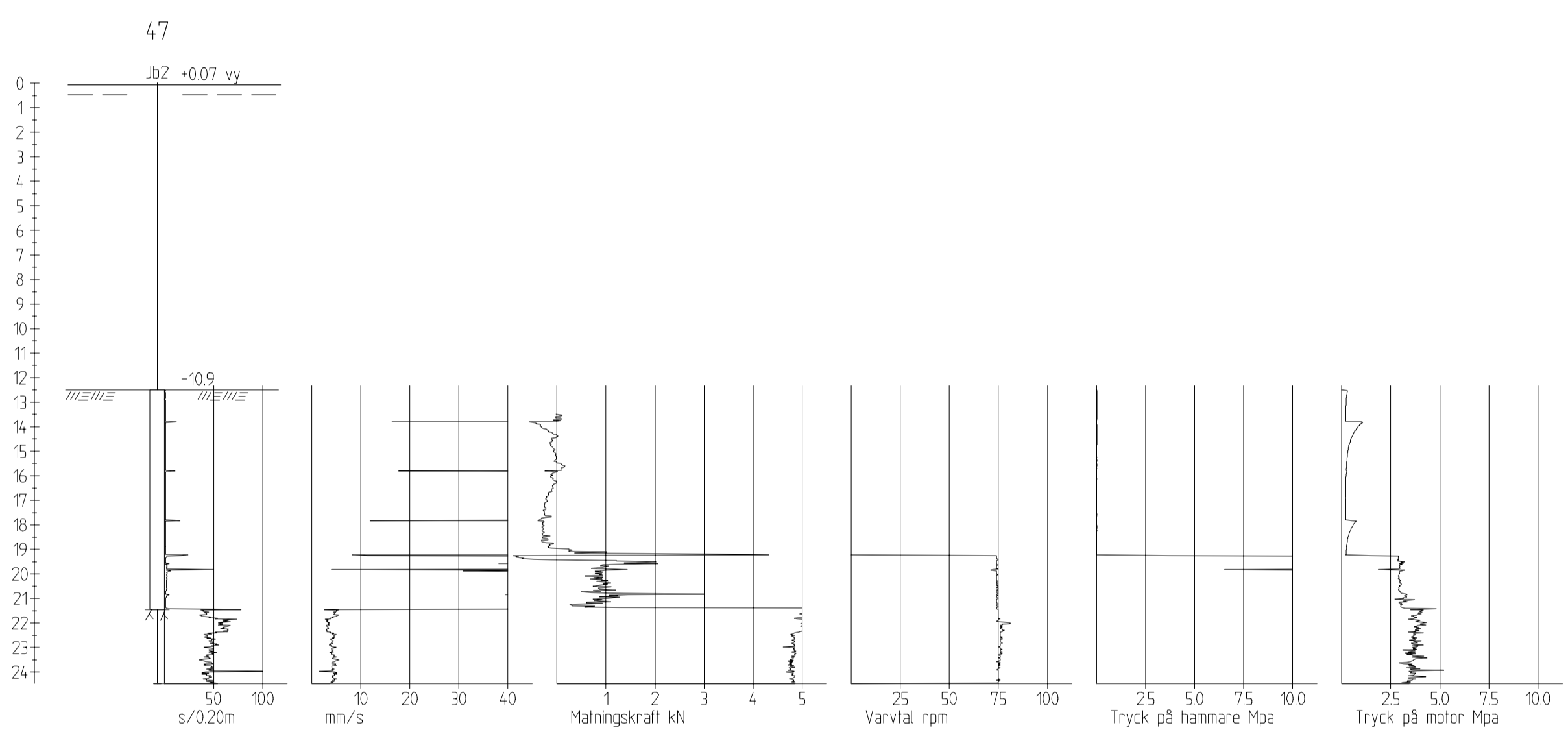
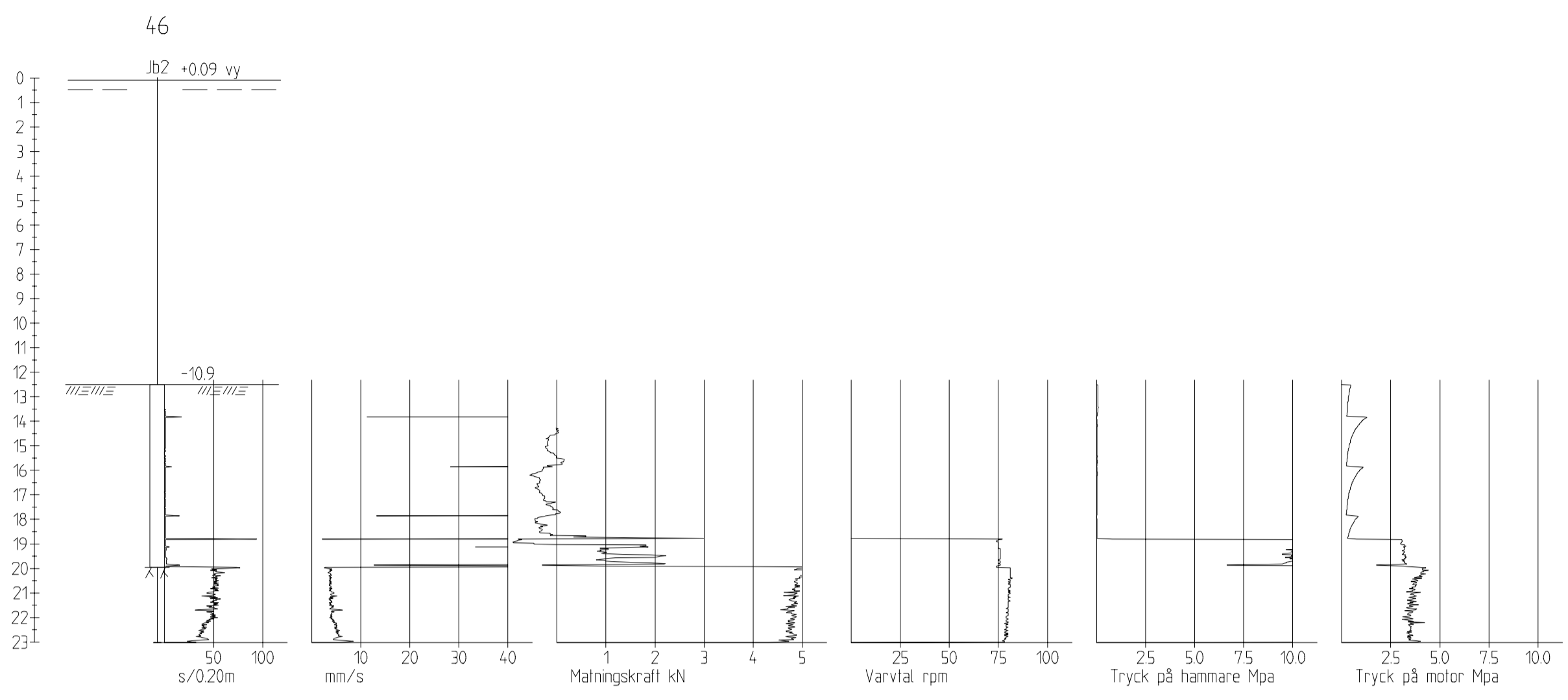
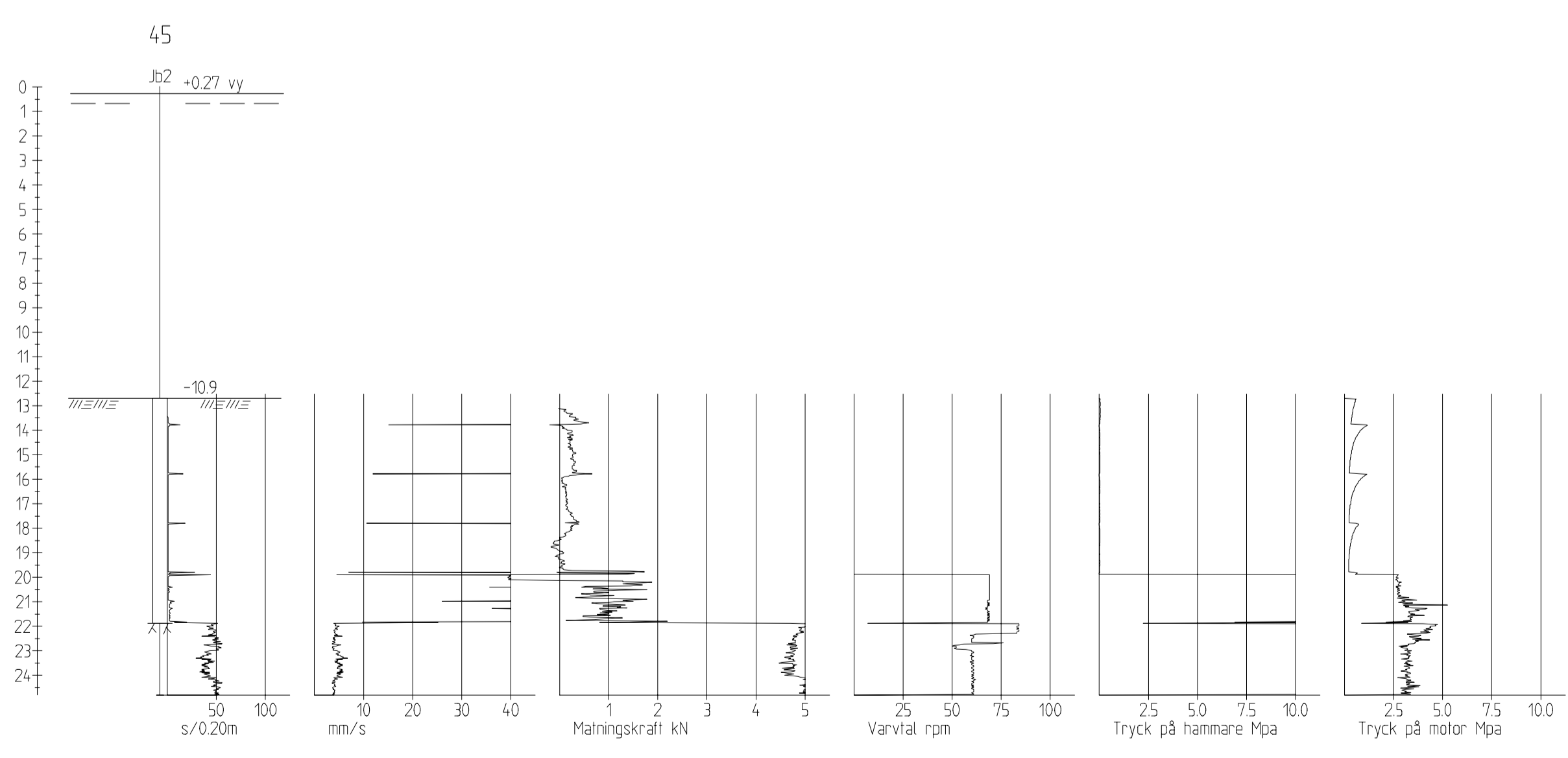
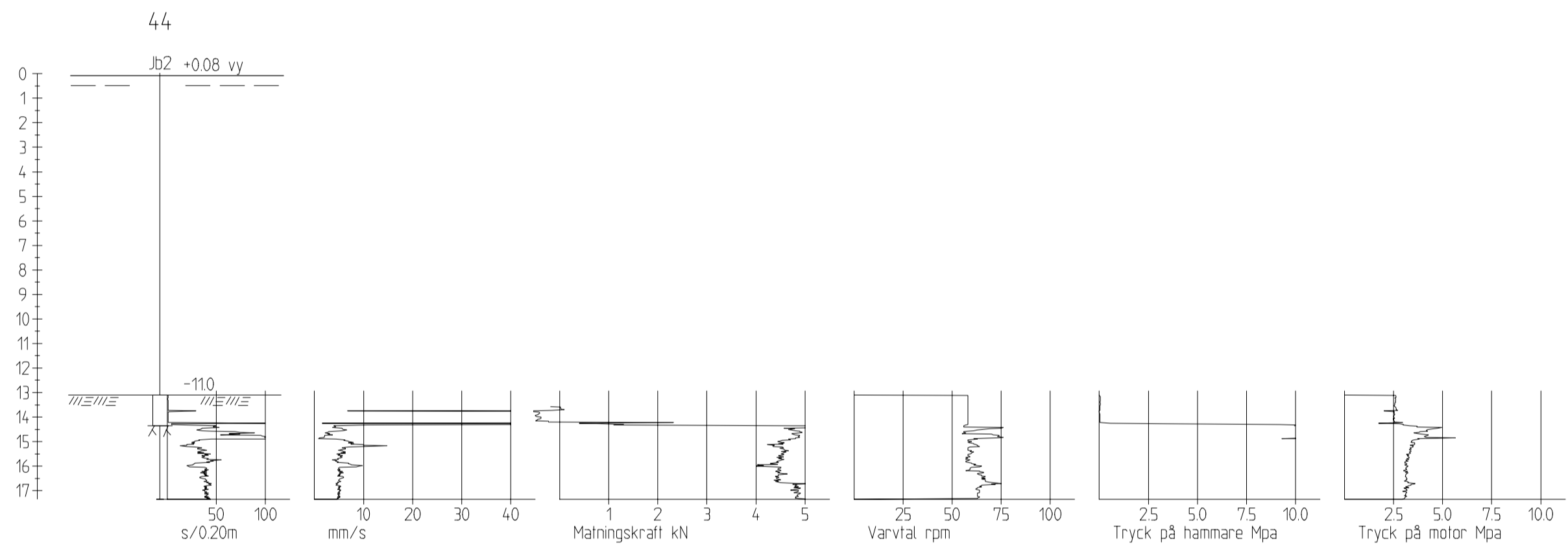
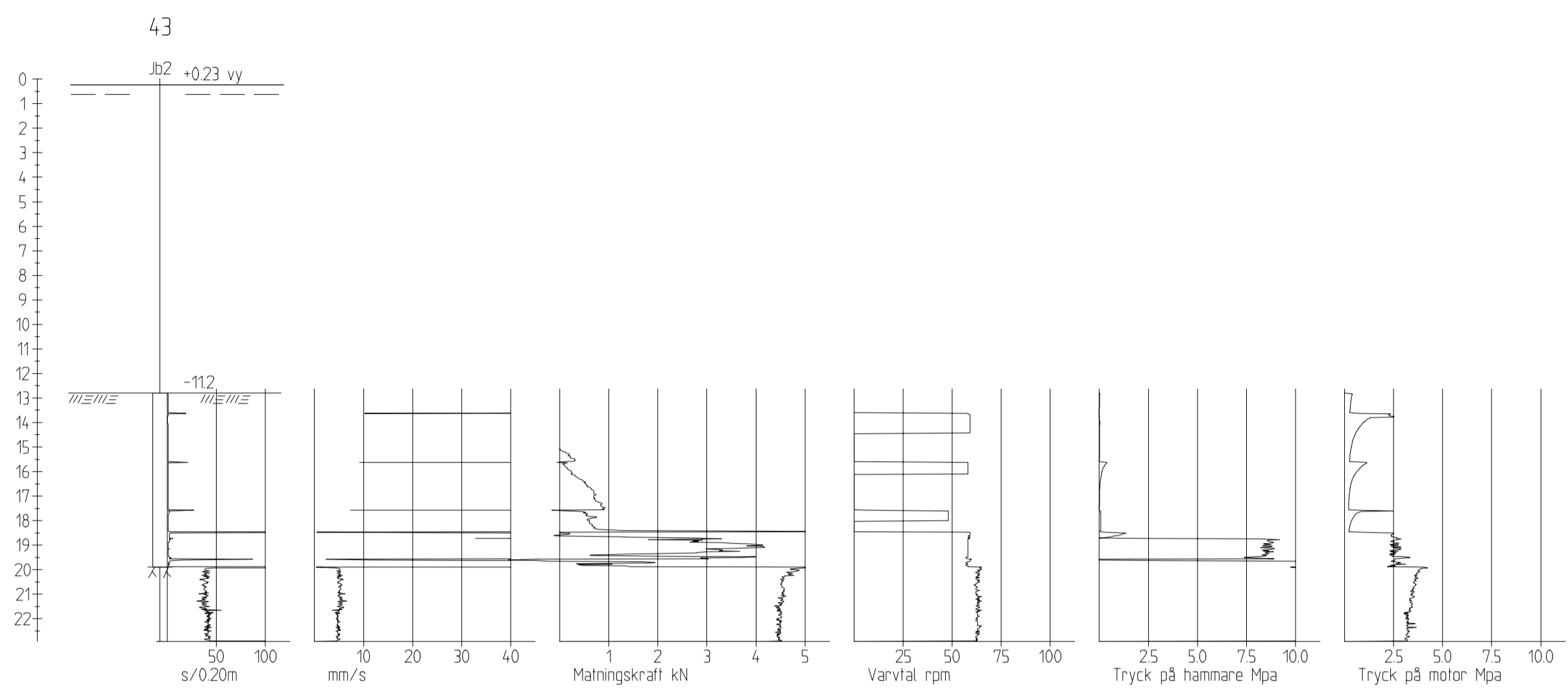
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A)	NUMMER	BET
1:200	G 308	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM

Norconsult
Norconsult AB
Box 8774, 402 76 Göteborg
Tfn +46 10 141 80 00
www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRD JUPNING

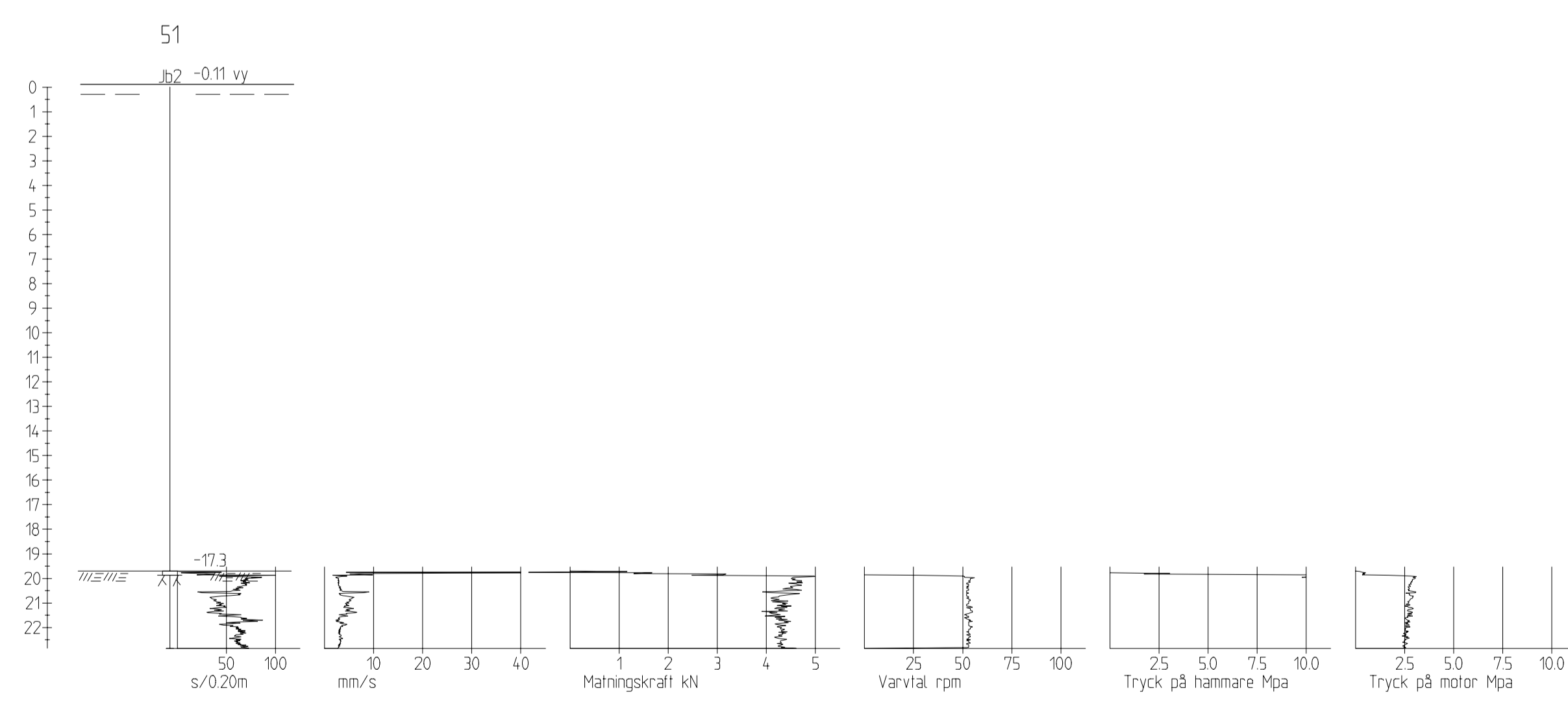
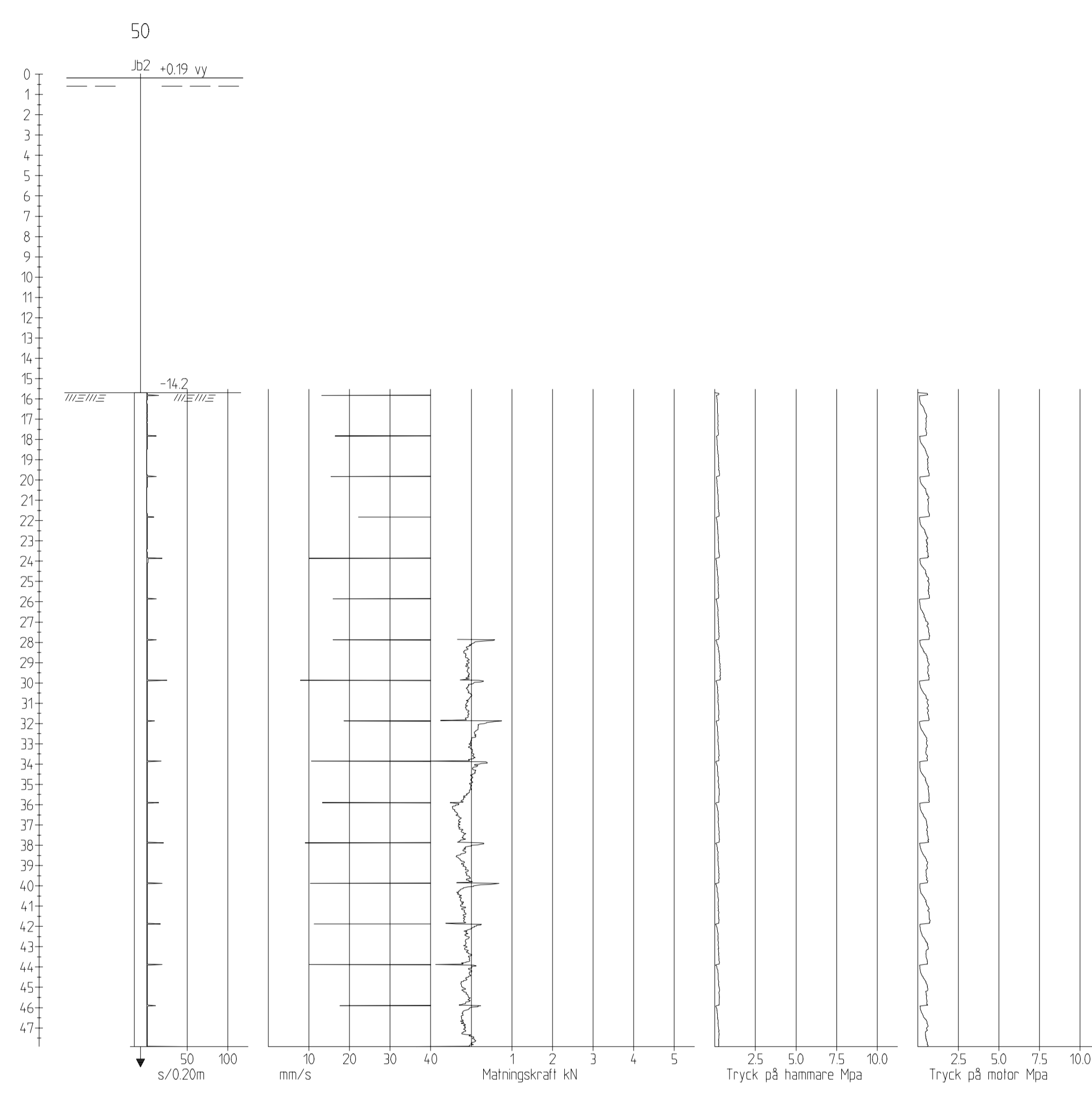
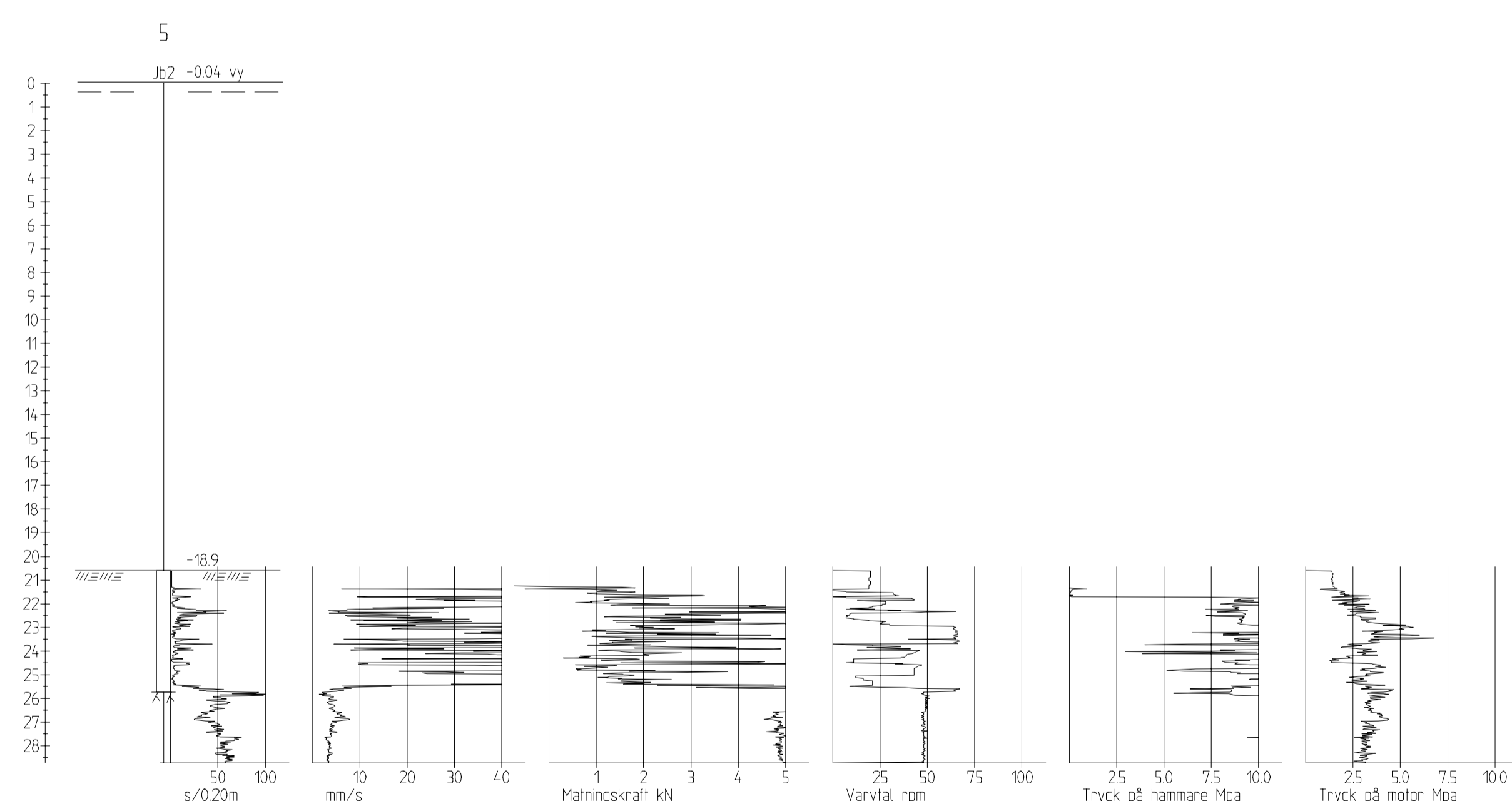
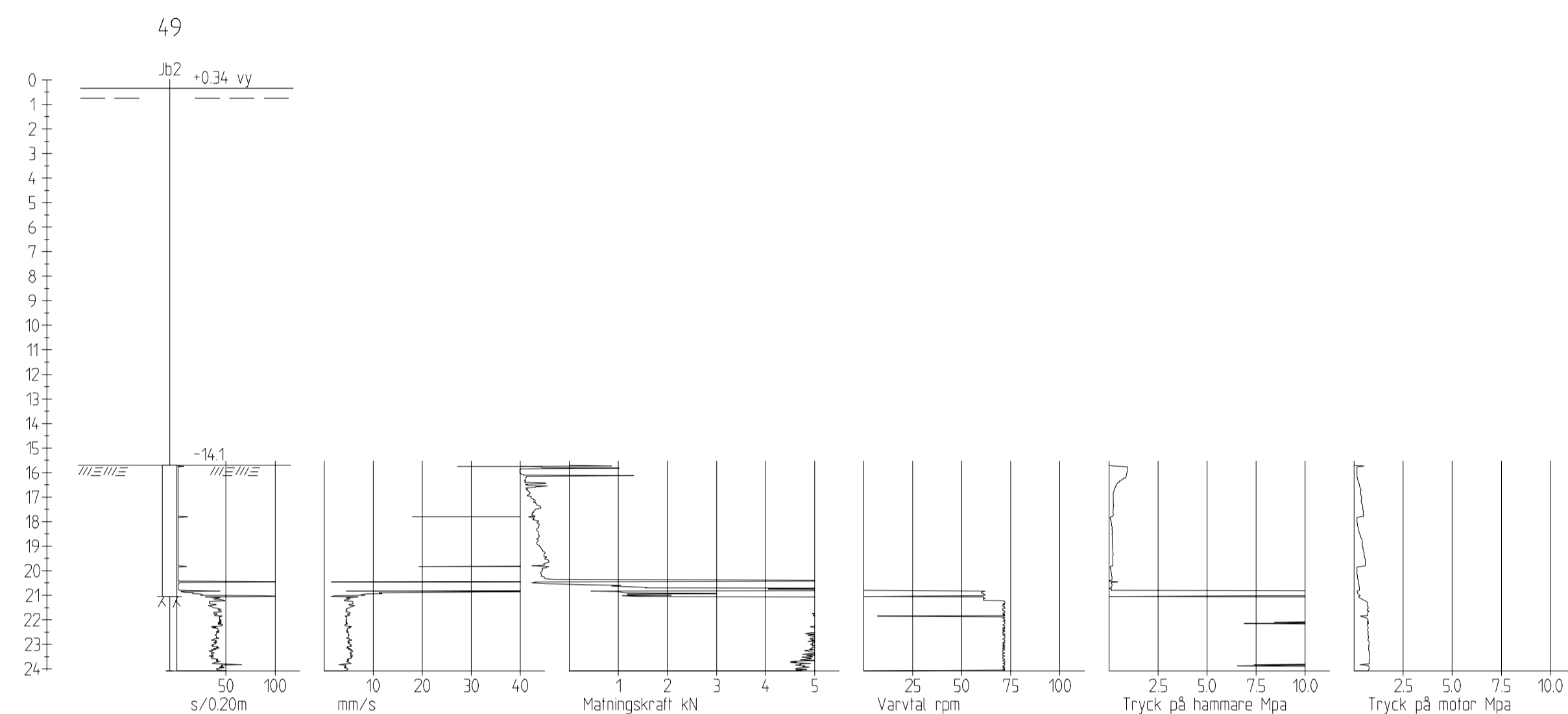
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:200	G 309	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM

Norconsult 
 Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
 Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING

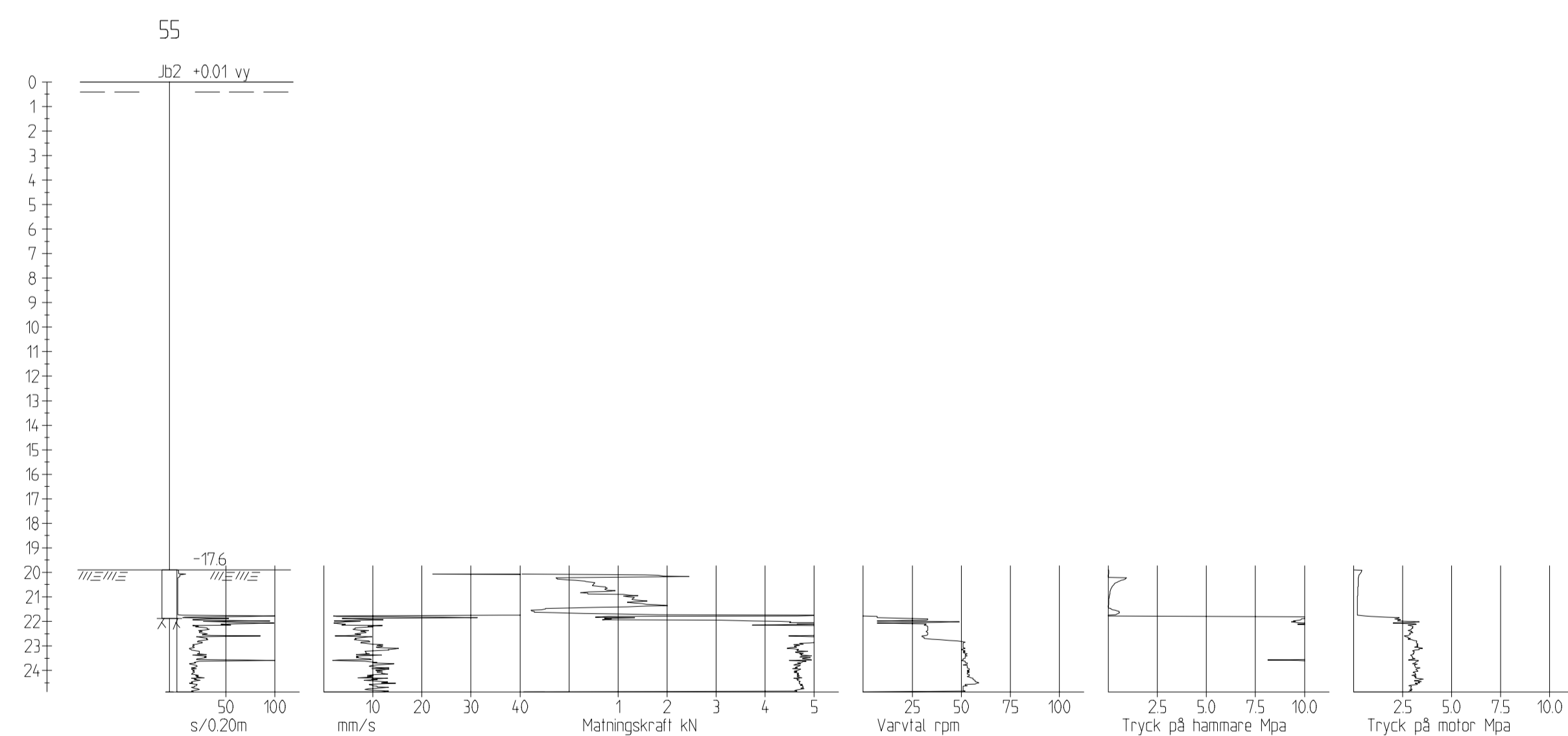
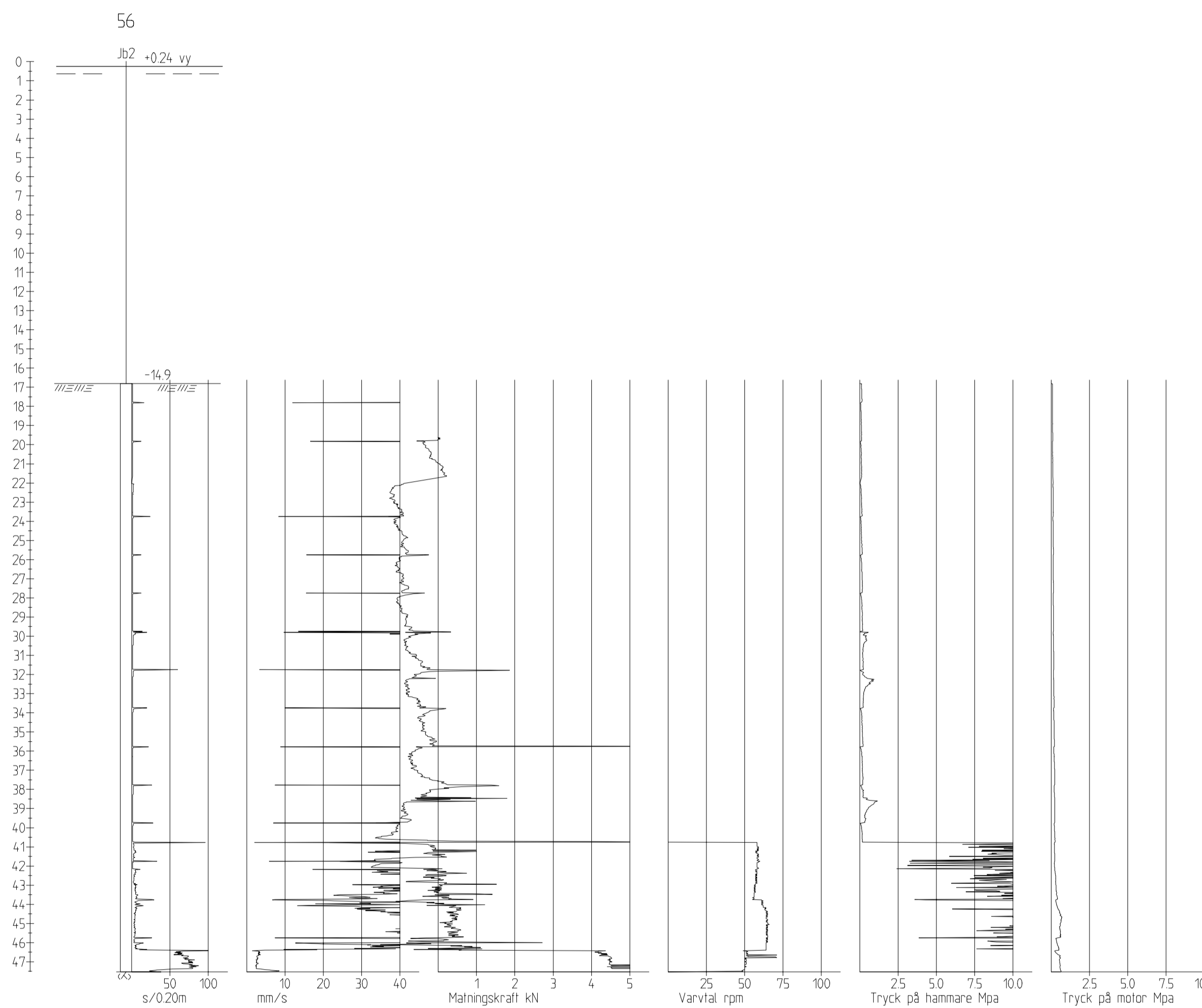
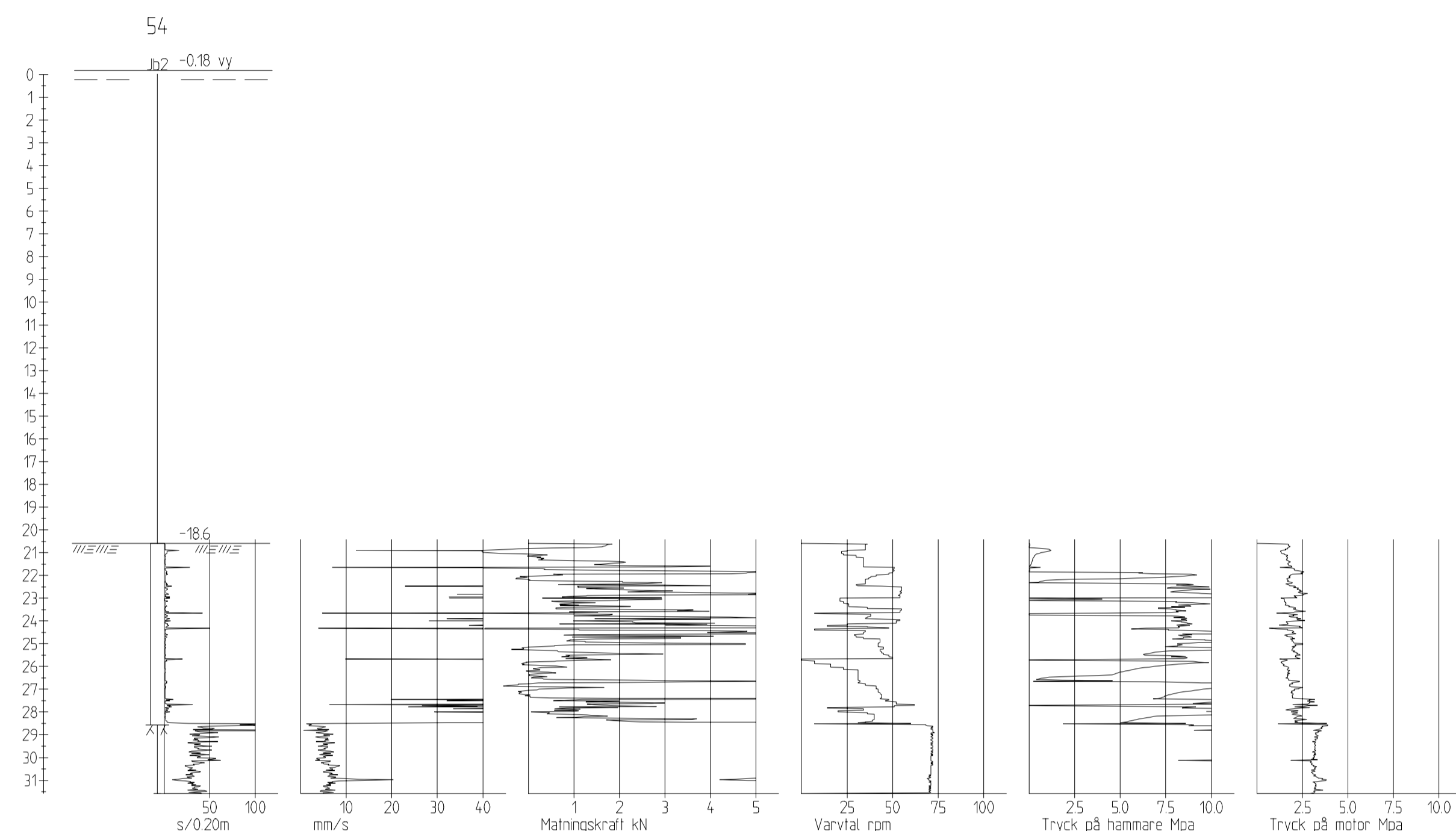
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:200	G 310	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÄL	DATUM

Norconsult

Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING

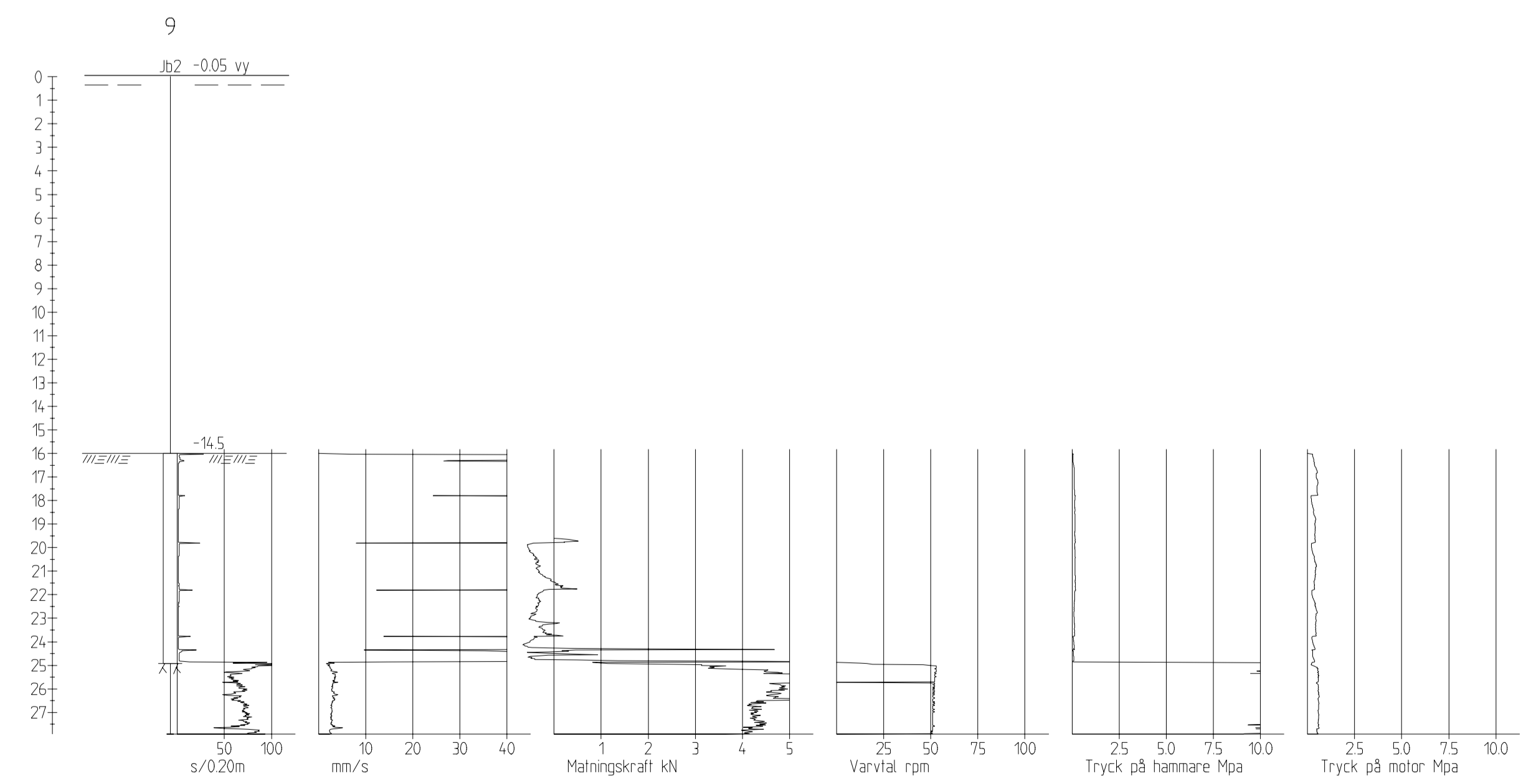
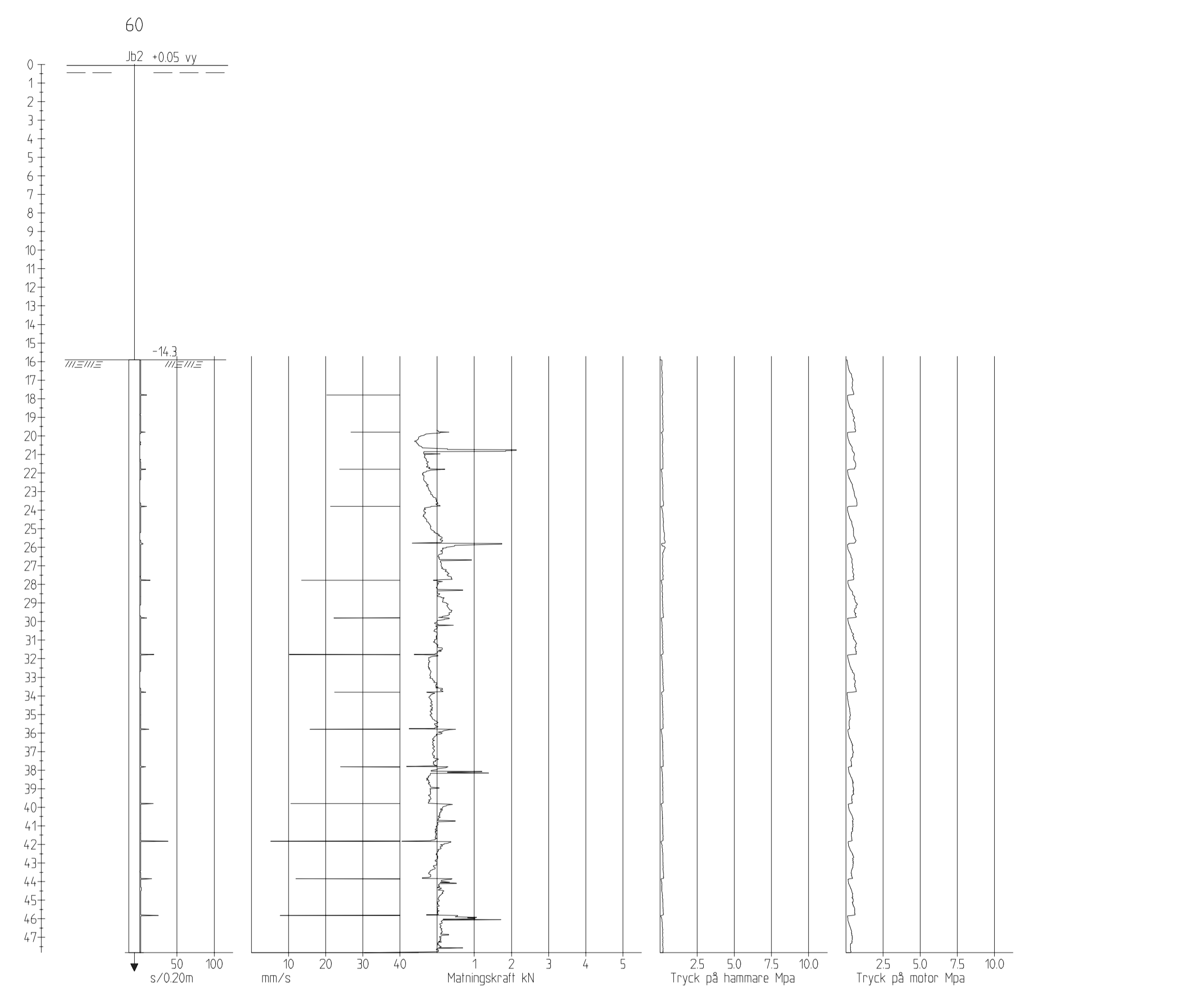
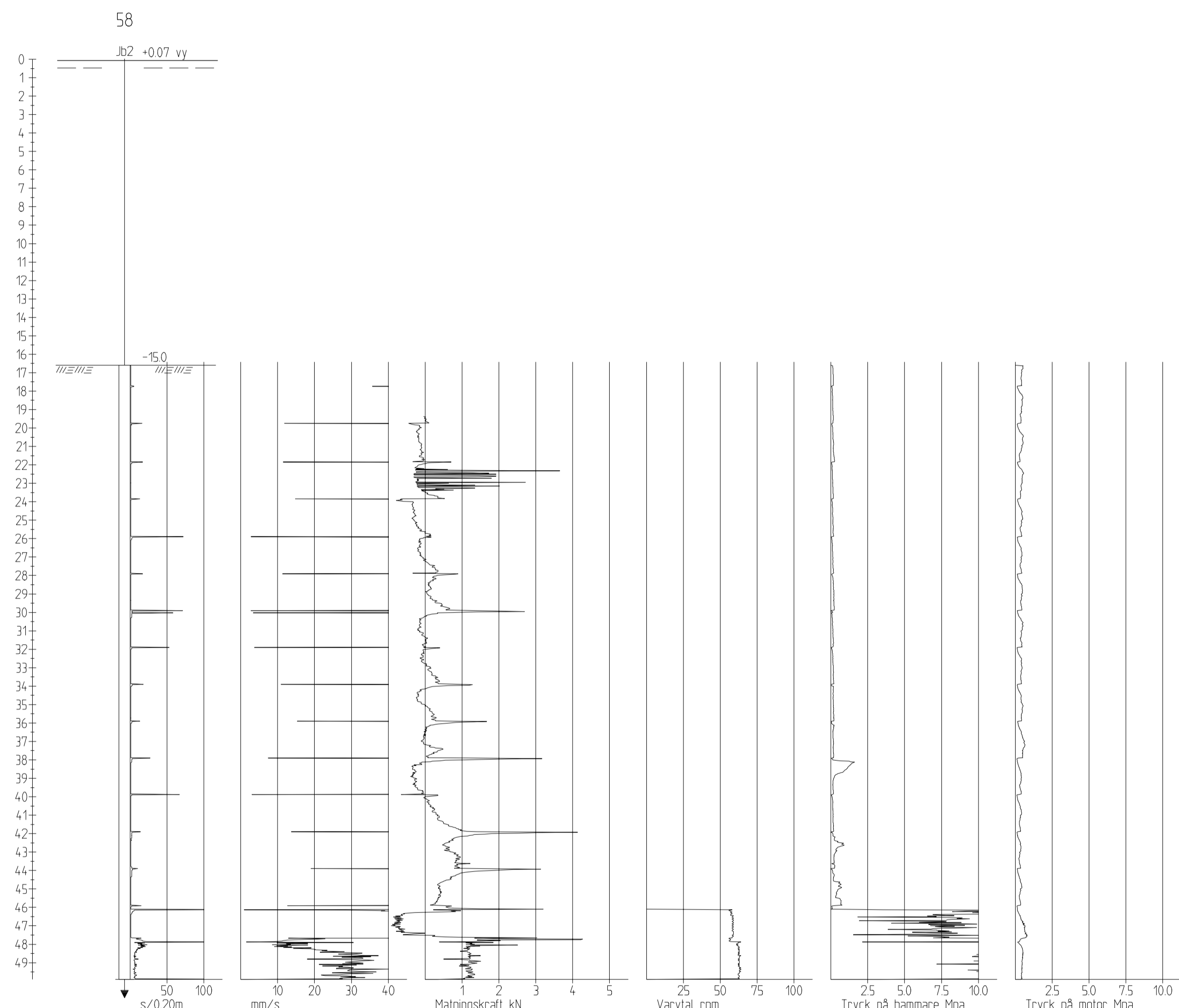
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:200	G 311	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM

Norconsult 
Norconsult AB Tfn +46 10 141 80 00
Box 8774, 402 76 Göteborg www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING

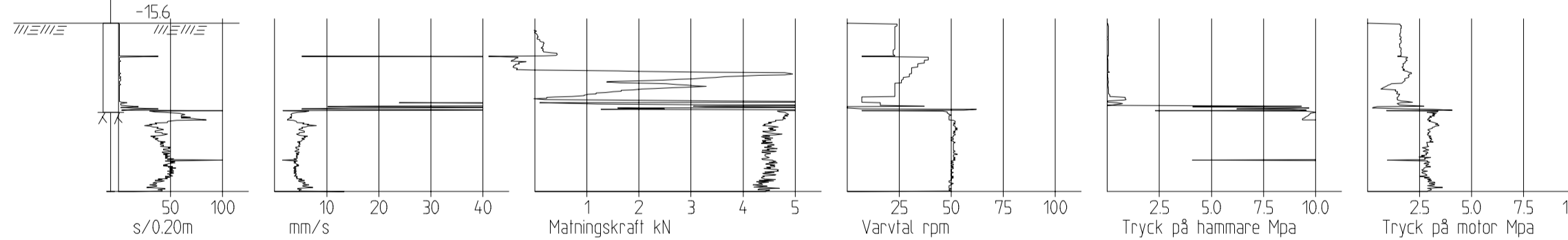
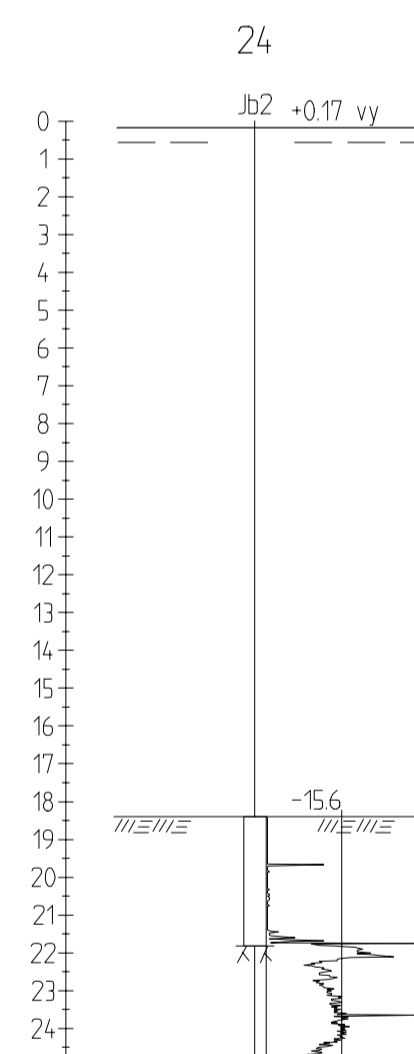
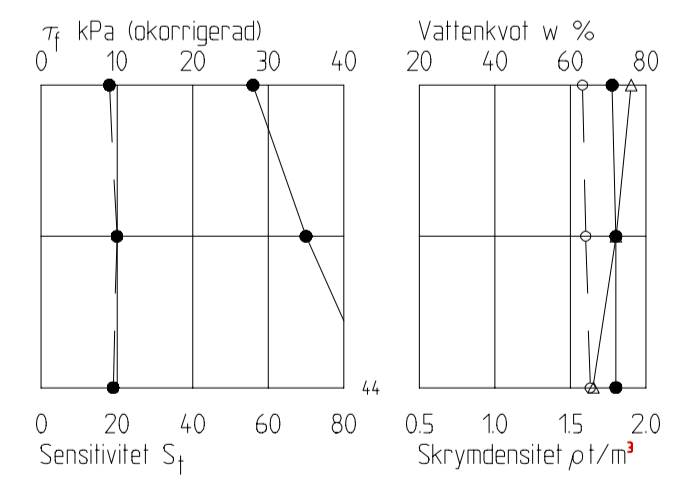
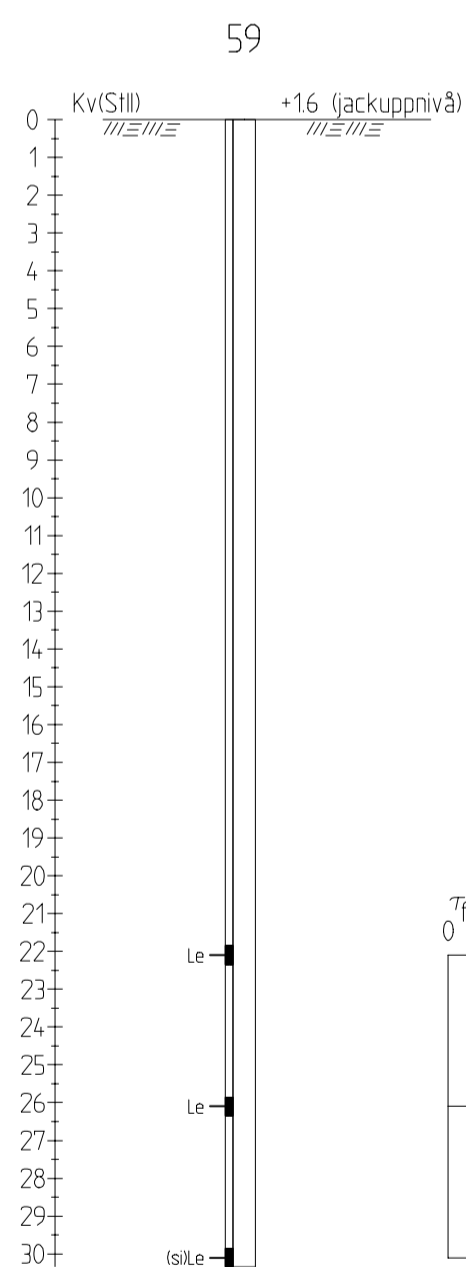
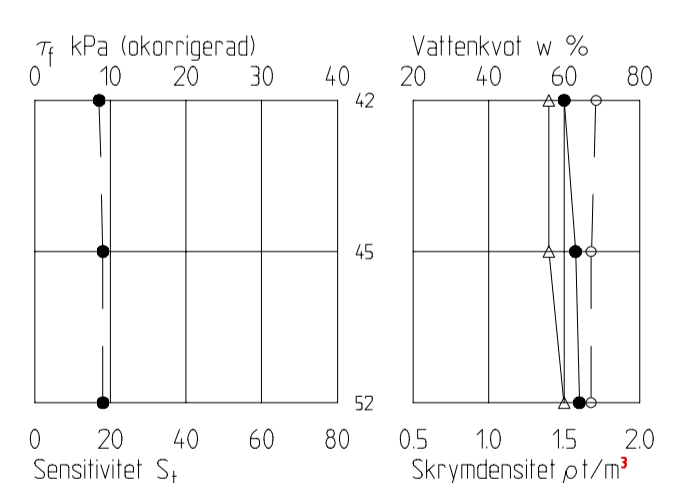
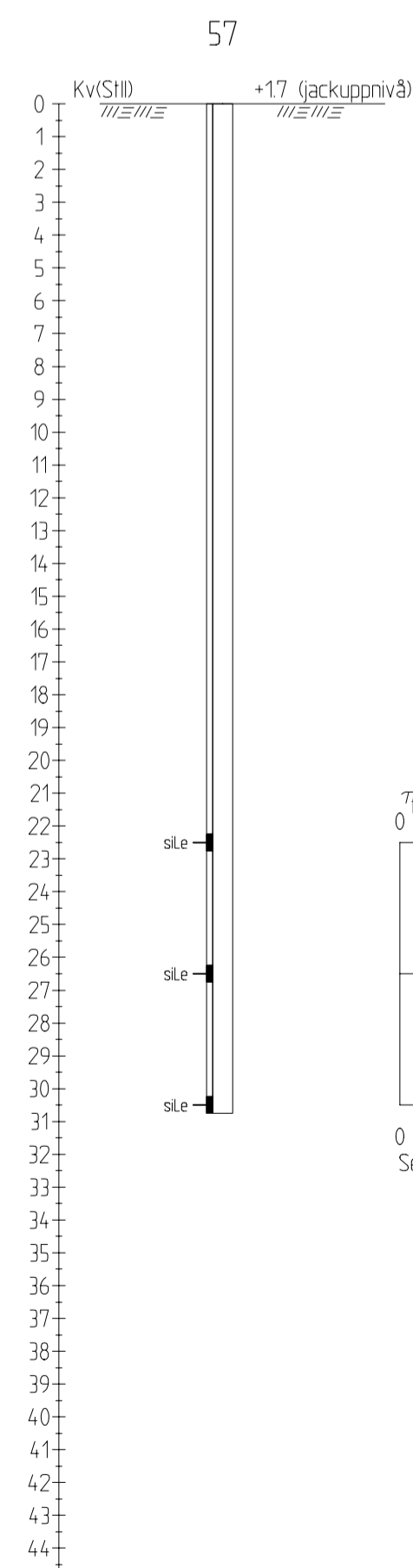
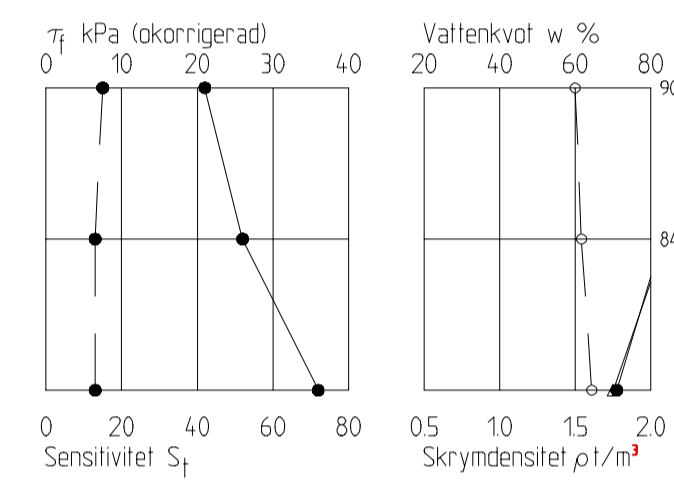
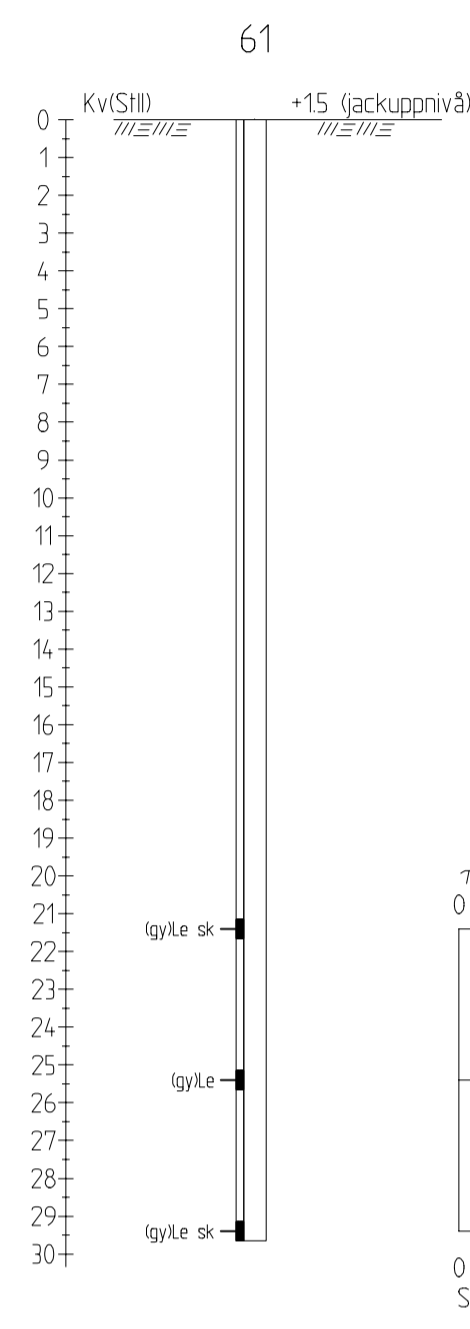
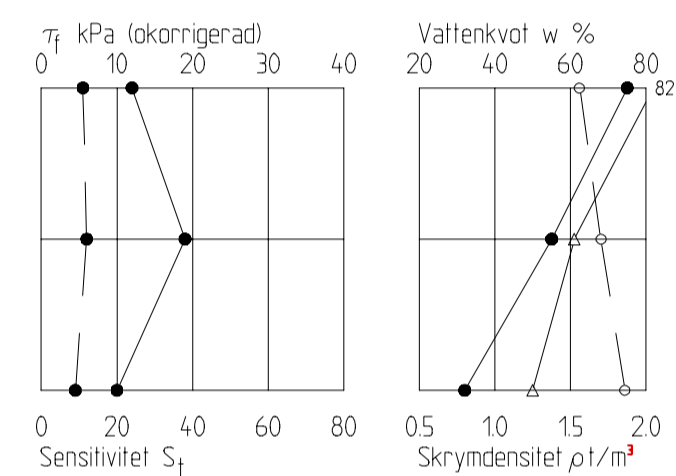
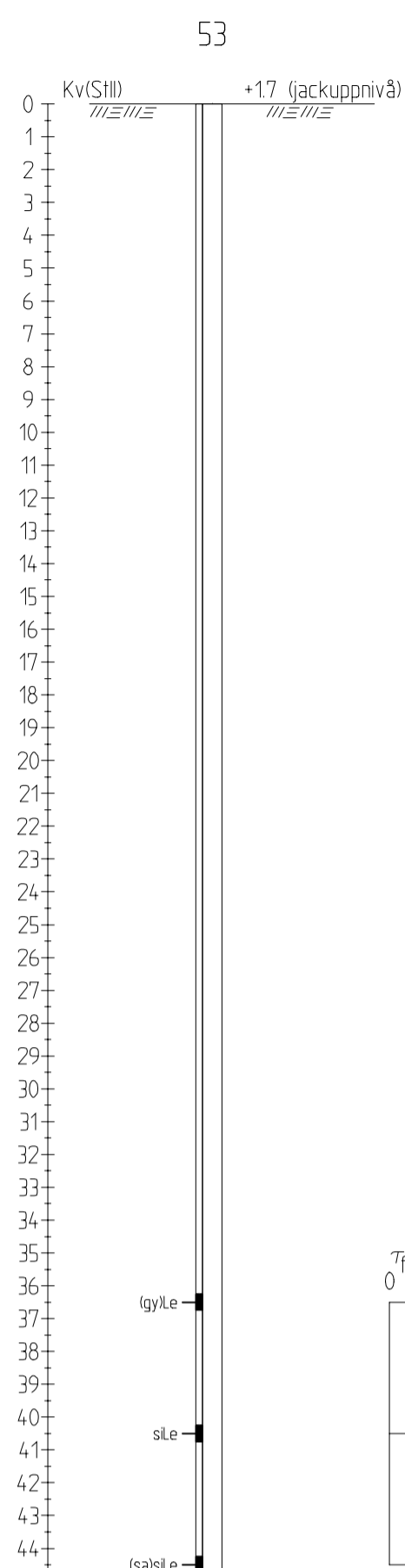
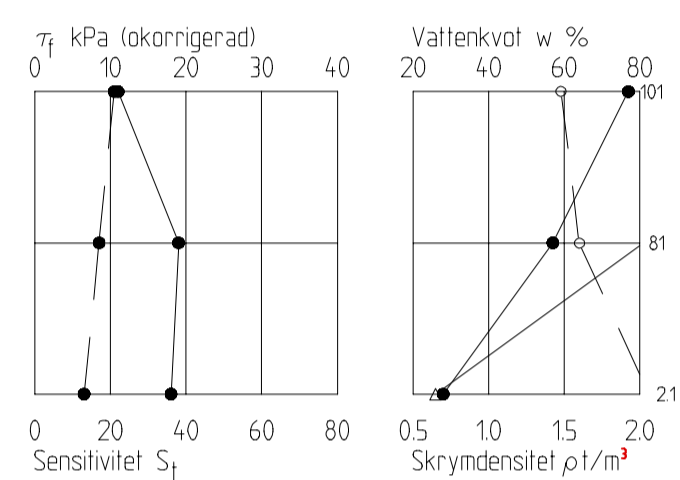
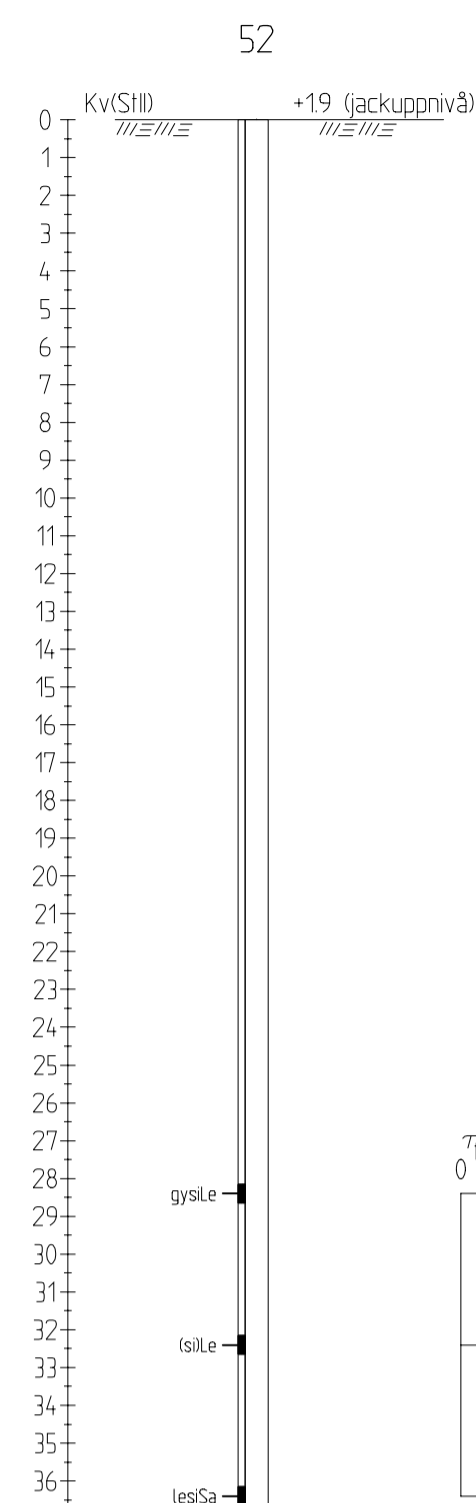
GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:200	G 312	

BETECKNINGAR

BETECKNINGAR ENLIGT SGF'S
BETECKNINGSSYSTEM. SE www.sgf.net

HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SKÖT	DATUM

Norconsult

Norconsult AB Box 8774, 402 76 Göteborg Tfn +46 10 141 80 00 www.norconsult.se

UPPDRAG NR 2011178	RITAD/KONSTR AV D BOUZAS	HANDLAGGARE D BOUZAS
DATUM 2020-09-25	ANSVARIG B G ECKEL	

SKANDIAPORTEN, FARLEDSFÖRDJUPNING

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING
BORRHÅL

SKALA (A1)	NUMMER	BET
1:200	G 313	