
Geoteknisk rapport

Soknedalsveien 5-27

OPPDRA

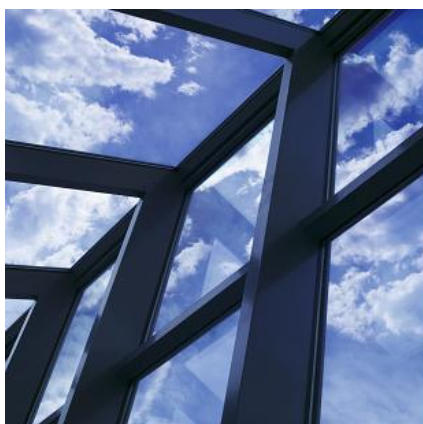
Soknedalsveien 5-27

EMNE

Grunnundersøkelser

DOKUMENTKODE

813831-GEO-RAP-02



Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument Multiconsult.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. Multiconsult har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra Multiconsult.

RAPPORT

OPPDRAG	Soknedalsveien 5-27	DOKUMENTKODE	813831-GEO-RAP-02
EMNE	Grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	ProsjektCompaniet AS	ANSVARLIG ENHET	2013 Sør Drammen Bygg og Geoteknikk
KONTAKTPERSON	Helen Norheim		

SAMMENDRAG

Multiconsult har utført en geoteknisk undersøkelse begrenset til 11 totalsonderinger på Soknedalsveien 5-27 for ProsjektCompaniet. Vi har funnet dybder til berg fra 20 meter til mer enn 45 meter. Massene består i hovedsak av sand og grus mens det er funnet noe leirig siltig materiale. Det er registrert områder med masser som må kontrolleres spesielt for å avklare om det kan være kvikkleire.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	03.12.13	Borplan med innmålte borepunkter	Svein Torsøe	Knut Espedal	Svein Torsøe
00	27.08.13	Geoteknisk rapport	Svein Torsøe	Knut Espedal	Svein Torsøe

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Feltarbeid	5
3	Grunnforhold	5
4	Geoteknikk	5
4.1	Fundamentering	5
4.2	Stabilitet.....	6
4.3	Andre geotekniske forhold	7

TEGNINGER

813831 00	Oversiktsplan	A4	1:20.000
813831 01	Borplan	A3	1:1500
813831 21-31	Totalsonderinger	A4	1:250

VEDLEGG

Geotekniske bilag for feltundersøkelser

1 Innledning

Multiconsult har på oppdrag fra ProsjekCompaniet utført innledende grunnundersøkelser for planlagt utbygging Soknedalsveien 5-27 i Hønefoss i Buskerud.

Vi viser til innspill til varsel om oppstart av områderegeringsplan fra NVE til Ringerike kommune, sendt 8.mai 2013: «...det bør gjøres undersøkelser av om det kan være kvikkleire lenger ned i grunnen og videre om det er fare for skred.»

2 Feltarbeid

Feltarbeidene ble utført av Multiconsult med geoteknisk borerigg i juli og august 2013. Vi har prioritert å finne dybder til berg og type masser i et større område fremfor å ta opp prøver for videre laborietester fra et mindre område. Sonderingene som ble utført i det begrensede tidsrommet vi hadde er vist på borplanen som er vedlagt i rapporten.

3 Grunnforhold

Grunnforholdene beskrives ut fra totalsonderingene som er utført som innledende grunnundersøkelser for prosjektet. Disse viser at det er store løsmassemektheter med dybder fra terreng til berg fra 20 meter, til mer enn 45 meter. Det er grunnest til berg i borepunktene 22 og 25 i den nordvestlige delen av området. I borpunktene 8, 10, og 13, som ligger midt i feltet, ble det registrert dybder større enn 45 meter uten at berg ble registrert.

Det er registrert masser som antas å være leire og silt i borehullene 4,22 og 25. I borpunkt 4 er dette et 13 meter mektig lag som ligger dypere enn 30 meter under terreng, mens det i punktene 22 og 25 er et om lag 10 meter mektig lag fra 10 meters dybde. I sistnevnte punkter viser sonderingen så liten økning i styrke med dybden at det anbefales å vurdere dette området nærmere, med hensyn på kvikkleire som vi kjenner til at finnes noe lenger mot nord. Vi kan anta at dette er siltlag med begrenset utstrekning, men både utstrekning av laget og fastsettelse av styrkeparametre for stabilitetsberegninger må utføres ved supplerende undersøkelser.

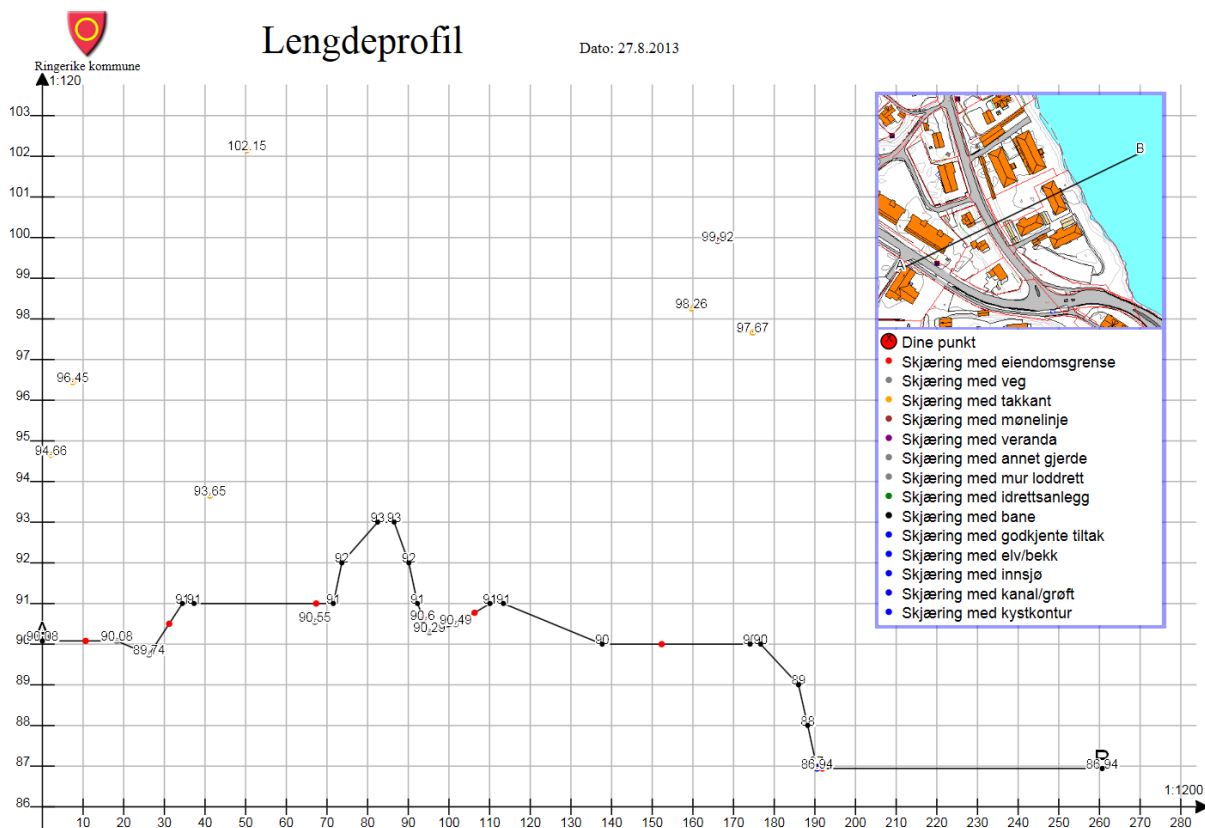
4 Geoteknikk

Sonderingene viser at det er sandige grusige masser med stor mektighet i området. Dette er foreløpig grunnlaget for å vurdere gjennomførbarhet av prosjektet samt innledende geoteknisk prosjektering der fundamentering av bygg, områdestabilitet, frost og drenering er sentralt.

4.1 Fundamentering

Generelt er det registrert godt egnede masser for enkel utgraving og fundamentering på grunnen uten spesielle tiltak. Detaljprosjektering må utføres for å komme fram til best mulig løsning. Løsningen må baseres på laster, deformasjonskrav og krav til vanntetting.

4.2 Stabilitet



Figur 1; snitt fra borepunkt 20 og nordover mot elva

Det er vurdert slik at et snitt fra borepunkt 20 der det er registrert leirige masser i dybden viser at terreget faller 1:5 i den ytterste delen mot elva mens gjennomsnittelig helning fra prosjektområdet er så slakt som 1:60. Skråningshelningen mot elva er tilsvarende lenger nedstrøms der borpunkt 8 viser stor mektighet med meget faste sand og grusmasser. Faren for ras generelt og ras som utvikles nær elva på grunn av erosjon ved flom og som derettes utvikles bakover mot prosjektområdet vurderes som liten.



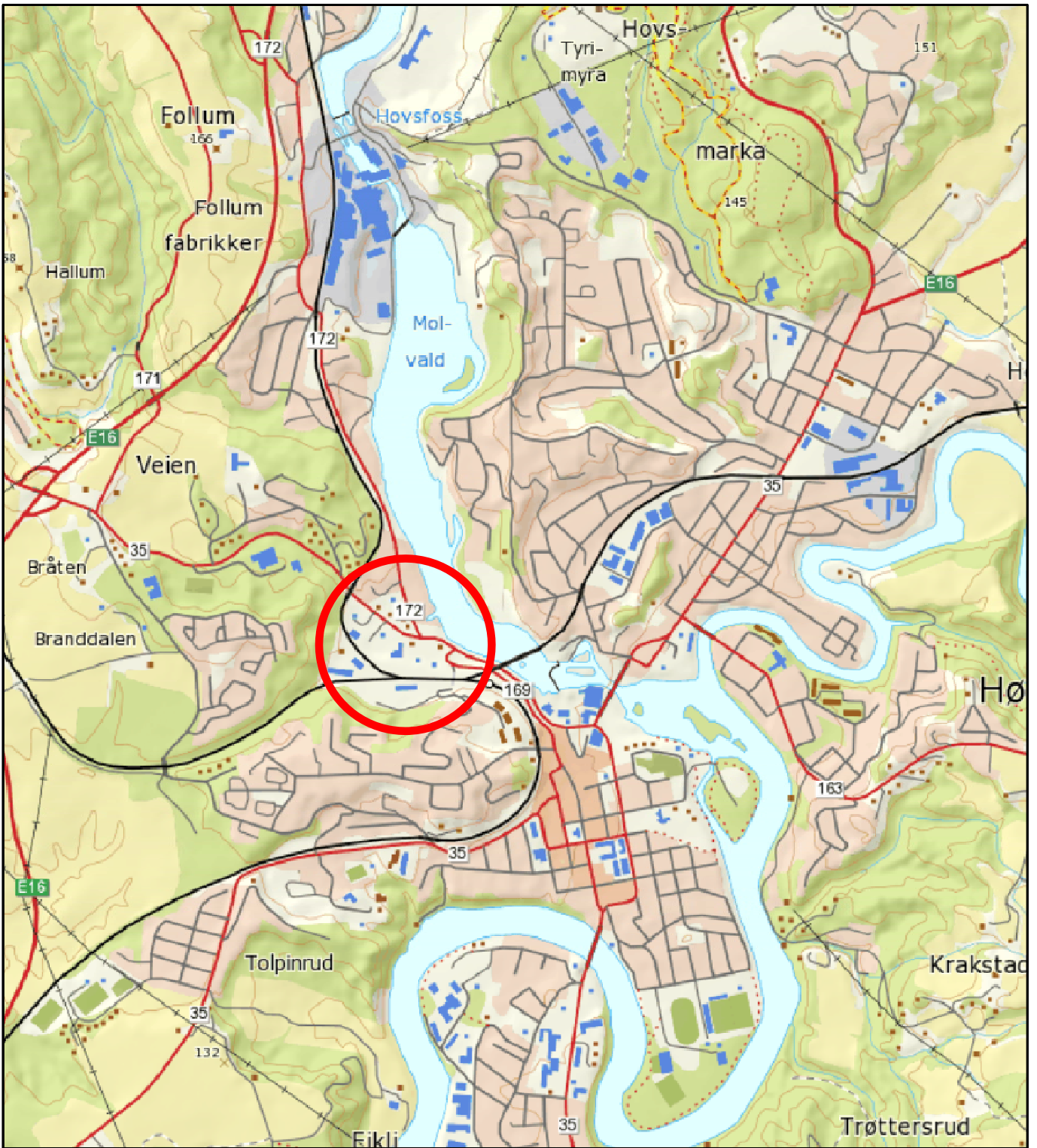
Figur 2; prosjektområdet, sett mot nordvest


Det er nødvendig å kontrollere stabilitet ut mot Ådalselva ved detaljprosjektering. Dette kan gjøres med sonderingene fra denne rapporten som grunnlag. Det kan være behov for supplerende borer

og CPTU eller prøveserier for å dokumentere styrkeparametre som er nødvendig for nøyaktige beregninger.

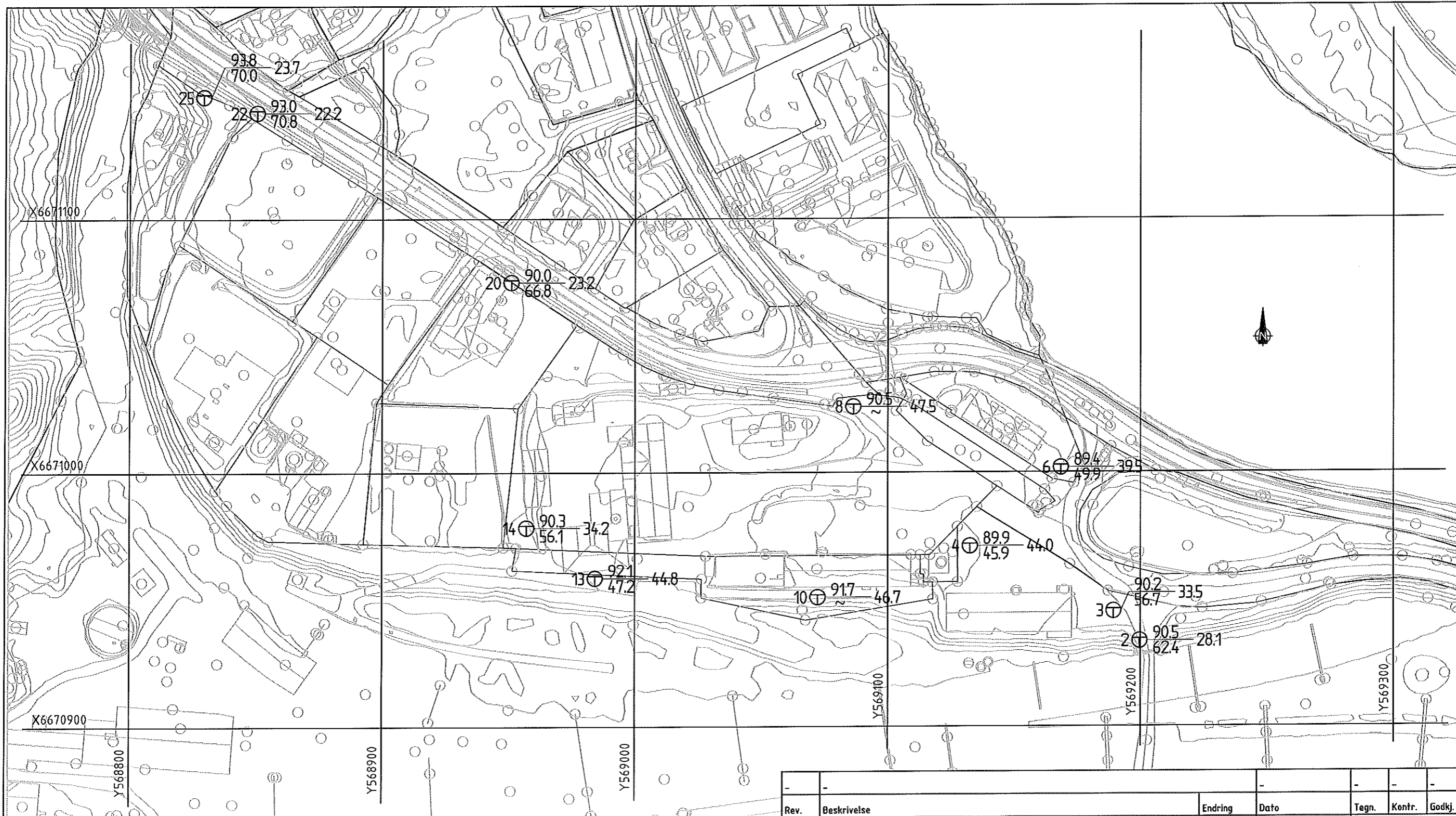
4.3 Andre geotekniske forhold

Sonderingene tyder på at det hovedsakelig er sand- og grusmasser i området og at det ikke vil være større problemer med setninger, frost og drenering. Ved befarings av området ser en at det er sprekker og setninger på vegger som tyder på noe finstoff i massene og som viser nødvendigheten av at detaljprosjektering av vegger og plasser og vurderinger rundt frost og vann er viktig i prosjekteringsfase.



-	-	-	-	-	-	
Rev.	Beskrivelse	Endring	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	ProsjektCompaniet AS Soknedalsveien 5-27		Original format A3	Fag RIG		
			Tegningens filnavn			
			Underlagets filnavn			
	Grunnundersøkelser Oversiktsplan		Målestokk 1:20000			
MULTICONSULT AS		Dato 20.10.2013	Konstr./Tegnet OJ			
		Oppdragsnr. 813831	Tegningsnr. RIG-TEG-000		Rev.	


U:\0813\813831-03 ARBEIDSSOMRÅDE\813831-01 RIG\813831-04 TEGNINGER\Egne tegninger\RIG-TEG-000_001.dwg_001

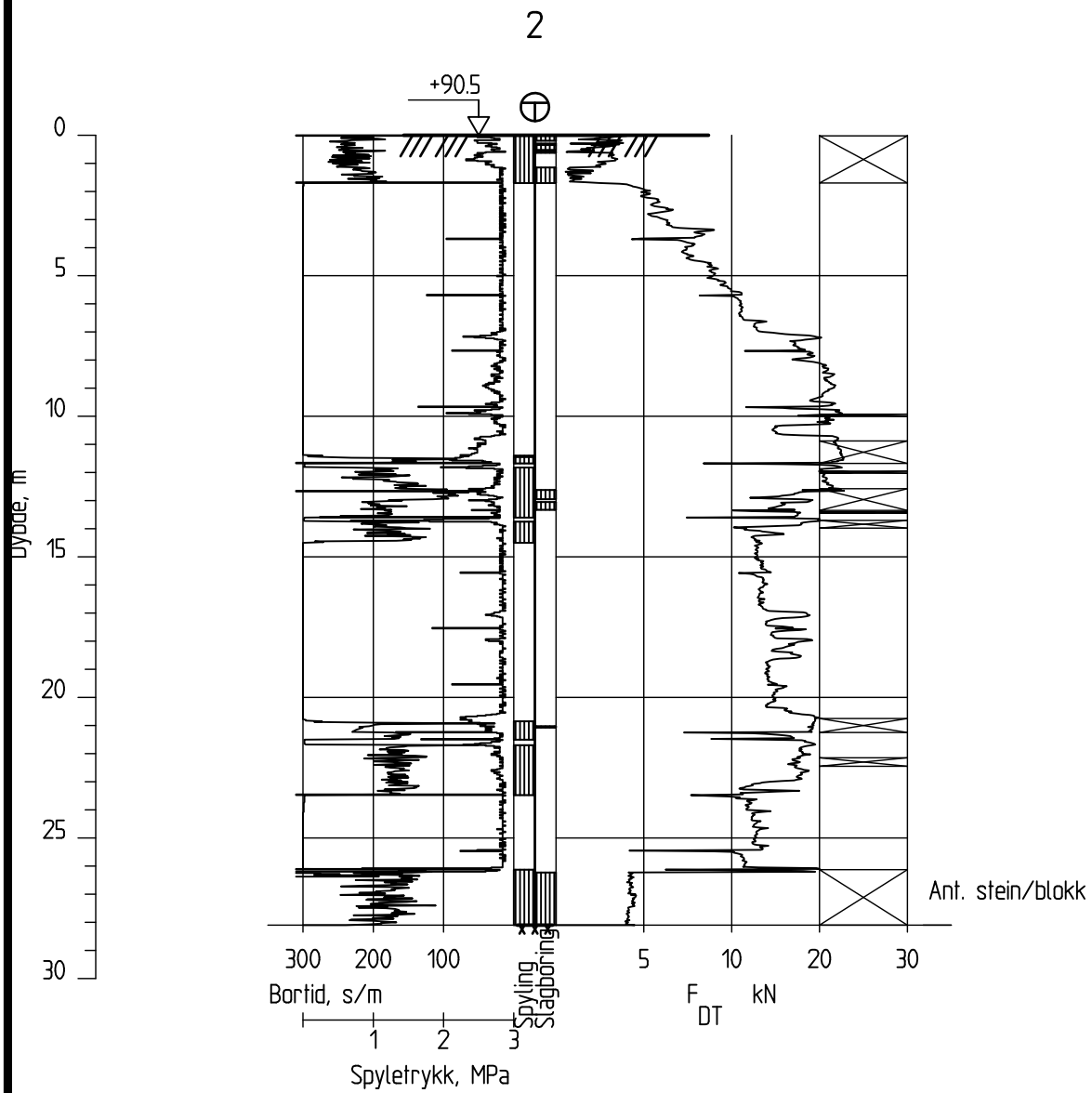


- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeborring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚓ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Borboknr. : 22130
 Kartgrunnlag : 3D-dwg fra ARK, 23.09.2013
 Innmåling: Siv. Ing. Stener Sørensen AS, 23.09.2013. NB! Pkt. 10 og 20 er usikre.
 Lab.boknr. : IR


Rev.	Beskrivelse	Endring	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-	-
ProsjektCompaniet AS Soknedalsveien 5-27			Original format A3	Fag RIG		
Grunnundersøkelser Borplan			Tegningens filnavn		Underlagets filnavn	
			Målestokk 1:1500			
MULTICONSULT AS		Dato 20.10.2013	Konstr./Tegnet OJ	Kontrollert SvT	Godkjent SvT	
		Oppdragsnr. 813831	Tegningsnr. RIG-TEG-001		Rev.	

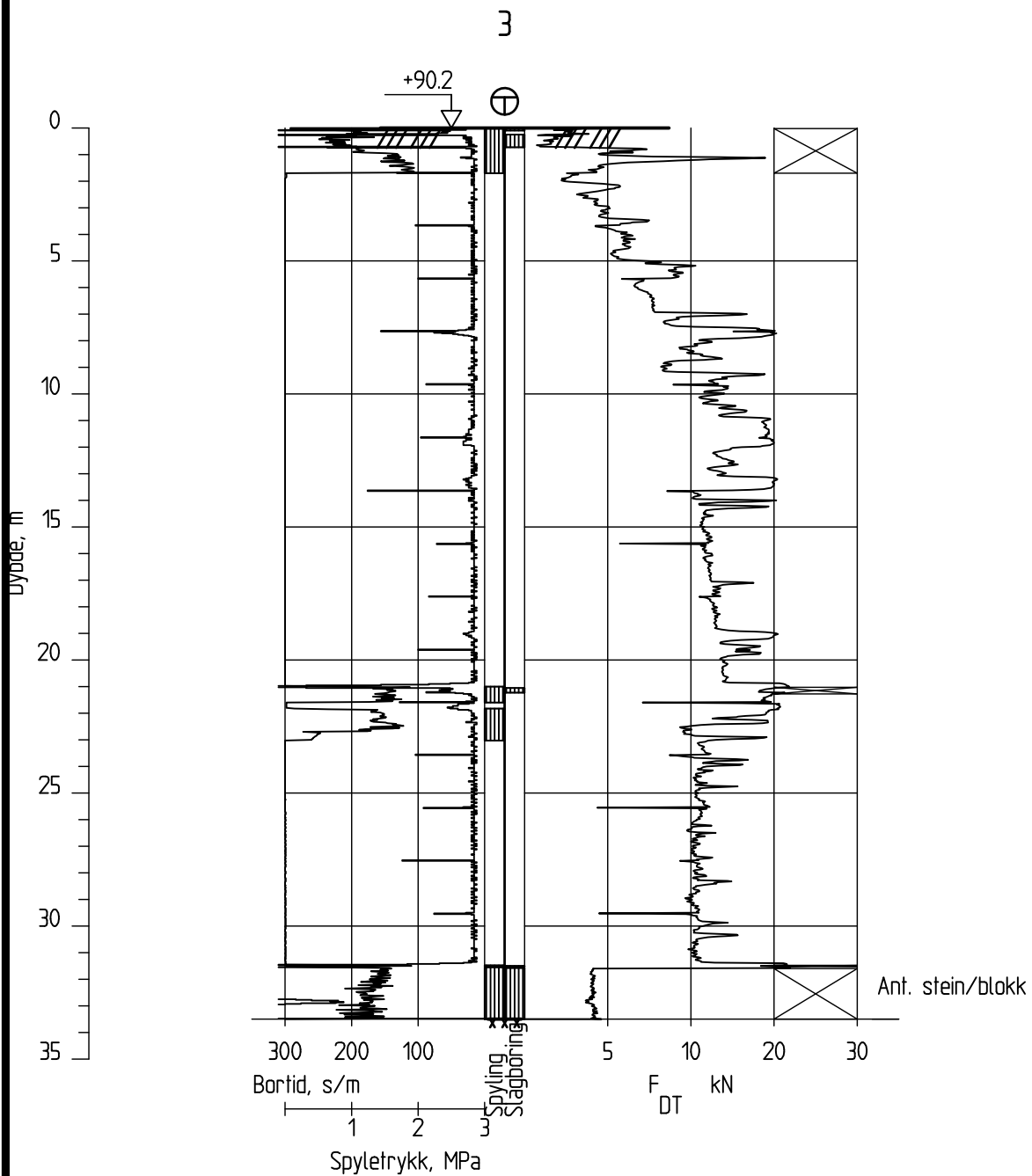


MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :07.08.2013

Posisjon: X 6670933.59 Y 569199.66


Totalsondering 2		Tegningens filnavn	
Soknedalsveien 5-27 ProsjektCompaniet AS		Målestokk	Godkjent
		M = 1 : 250	SvT
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester		Original format	Konstr./Tegnet
		A4	OJ
Dato	20.10.2013	Tegningsnr.	Rev.
Oppdragsnr.	813831	RIG-TEG-21	

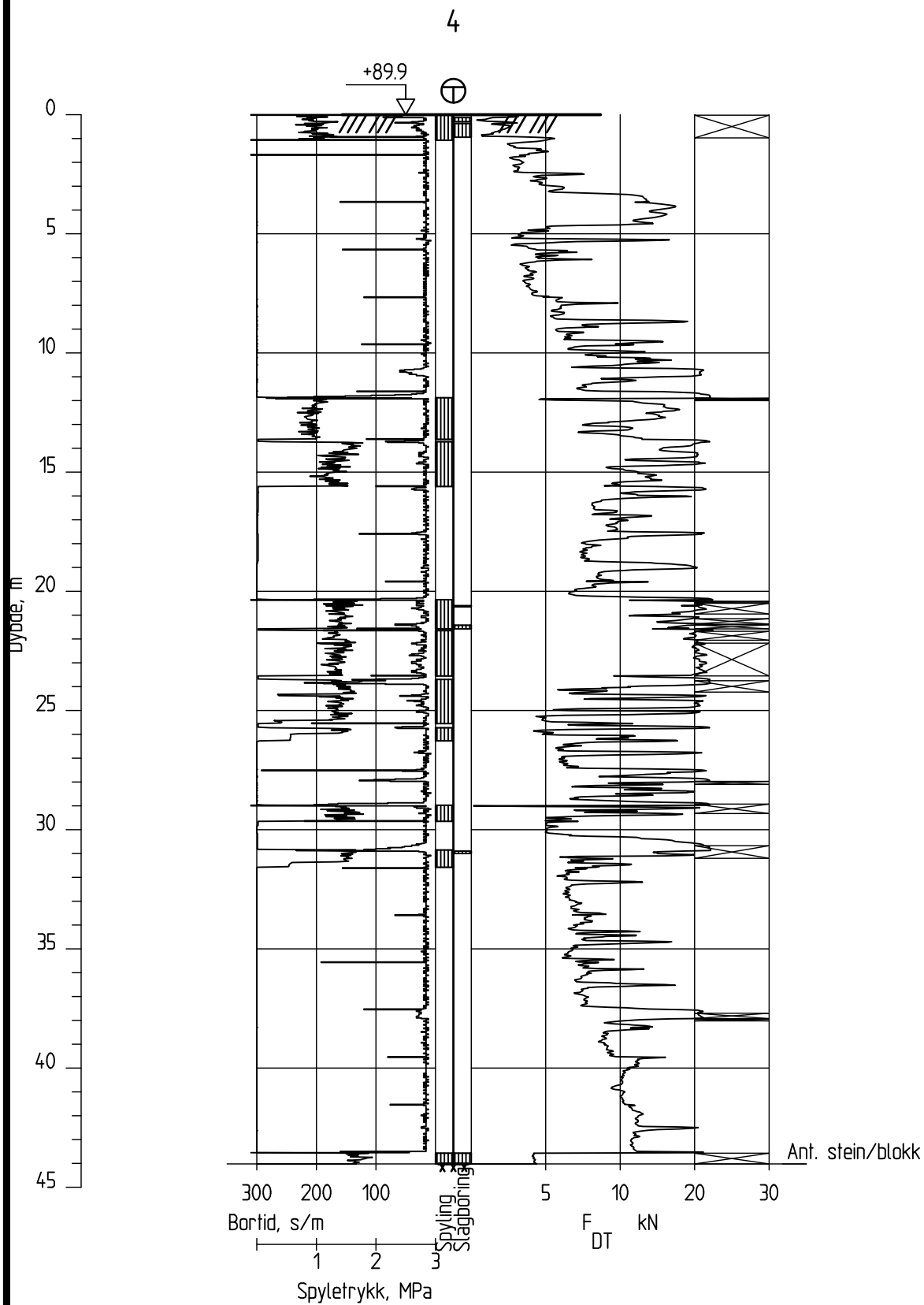


MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :07.08.2013

Posisjon: X 6670945.30 Y 569189.31

Totalsondering 3		Tegningens filnavn	
Soknedalsveien 5-27 ProsjektCompaniet AS		Målestokk	Godkjent
		M = 1 : 250	SvT
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester		Original format	Konstr./Tegnet
		A4	OJ
Dato 20.10.2013 Oppdragsnr. 813831		Tegningsnr. RIG-TEG-22	Rev.



MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :07.08.2013

Posisjon: X 6670970.94 Y 569132.40

Totalsondering 4

Soknedalsveien 5-27
ProsjektCompaniet AS

Tegningens filnavn

Målestokk

M = 1 : 250

Godkjent

SvT

Kontrollert

SvT



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

20.10.2013

Oppdragsnr.

813831

Original format

A4

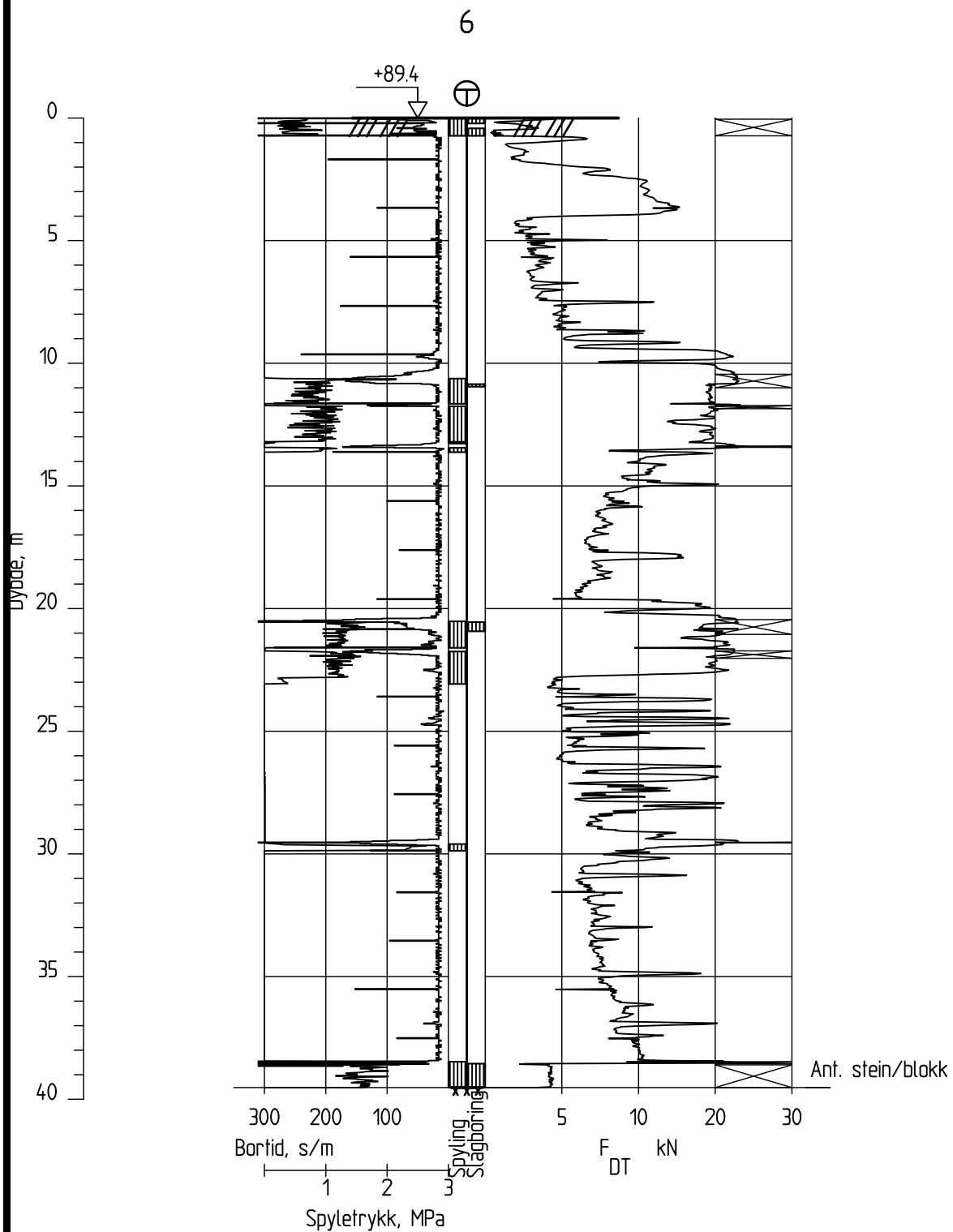
Tegningsnr.

RIG-TEG-23

Konstr./Tegnet

OJ

Rev.



MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :08.08.2013

Posisjon: X 6671001.82 Y 569168.34

Totalsondering 6

Soknedalsveien 5-27
ProsjektCompaniet AS

Tegningens filnavn

Målestokk

M = 1 : 250

Godkjent

SvT

Kontrollert

SvT



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

20.10.2013

Oppdragsnr.

813831

Original format

A4

Tegningsnr.

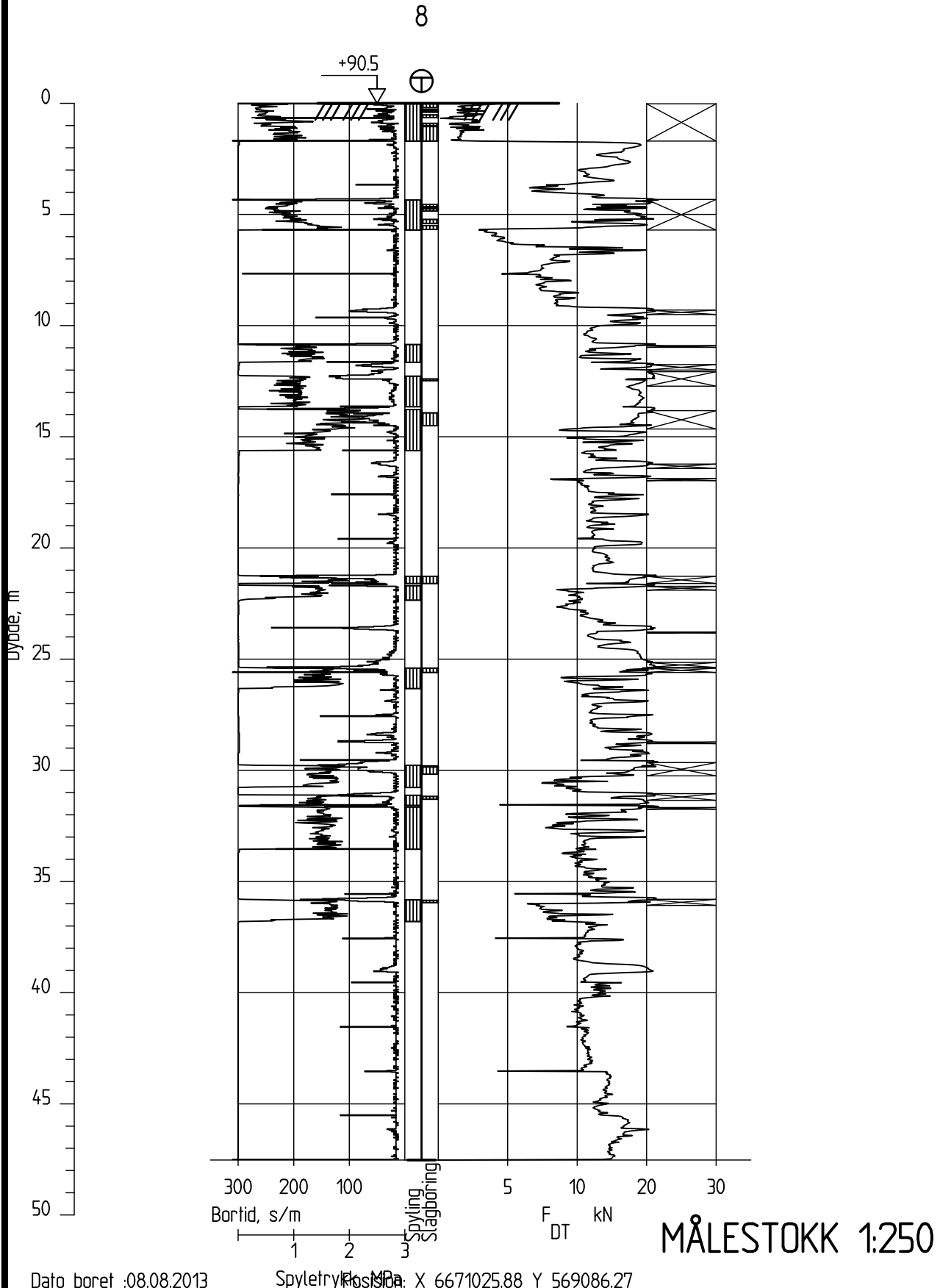
RIG-TEG-24


Konstr./Tegnet

OJ

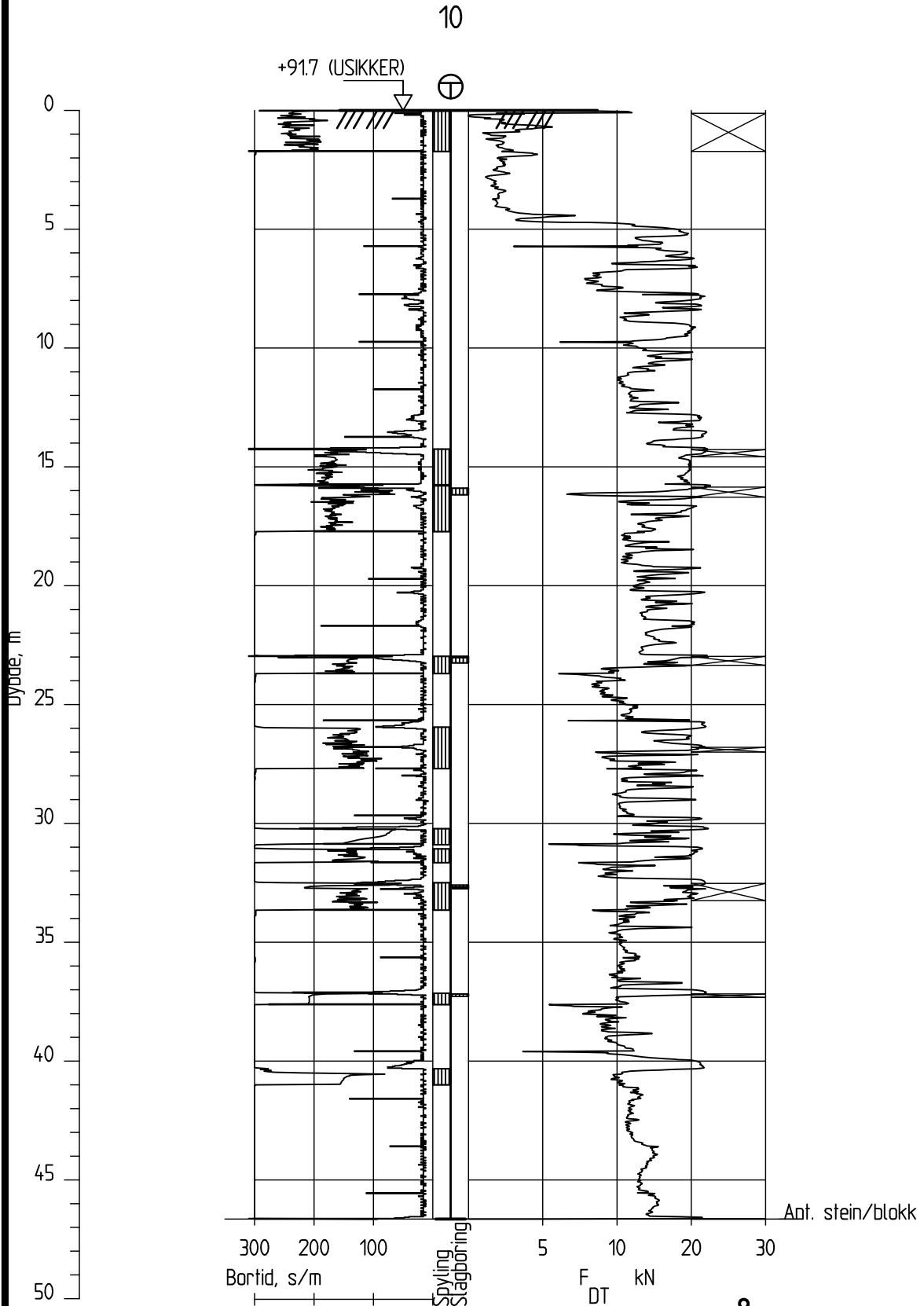
Rev.

U:\0813\813831\813831-03 ARBEIDSMRÅDE\813831-01 RIG\813831-04 TEGNINGER\Egne tegninger\Enkeltboringer_250.dwg, Model




Totalsondering 8		Tegningens filnavn	
Soknedalsveien 5-27 ProsjektCompaniet AS		Målestokk	Godkjent
		M = 1 : 250	SvT
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester		Konstr./Tegnet	Rev.
		Dato 20.10.2013	Original format A4
Oppdragsnr. 813831		Tegningsnr. RIG-TEG-25	

U:\0813\813831\813831-03 ARBEIDSMRÅDE\813831-01 RIG\813831-04 TEGNINGER\Egne tegninger\Enkeltboringer_250.dwg, Model

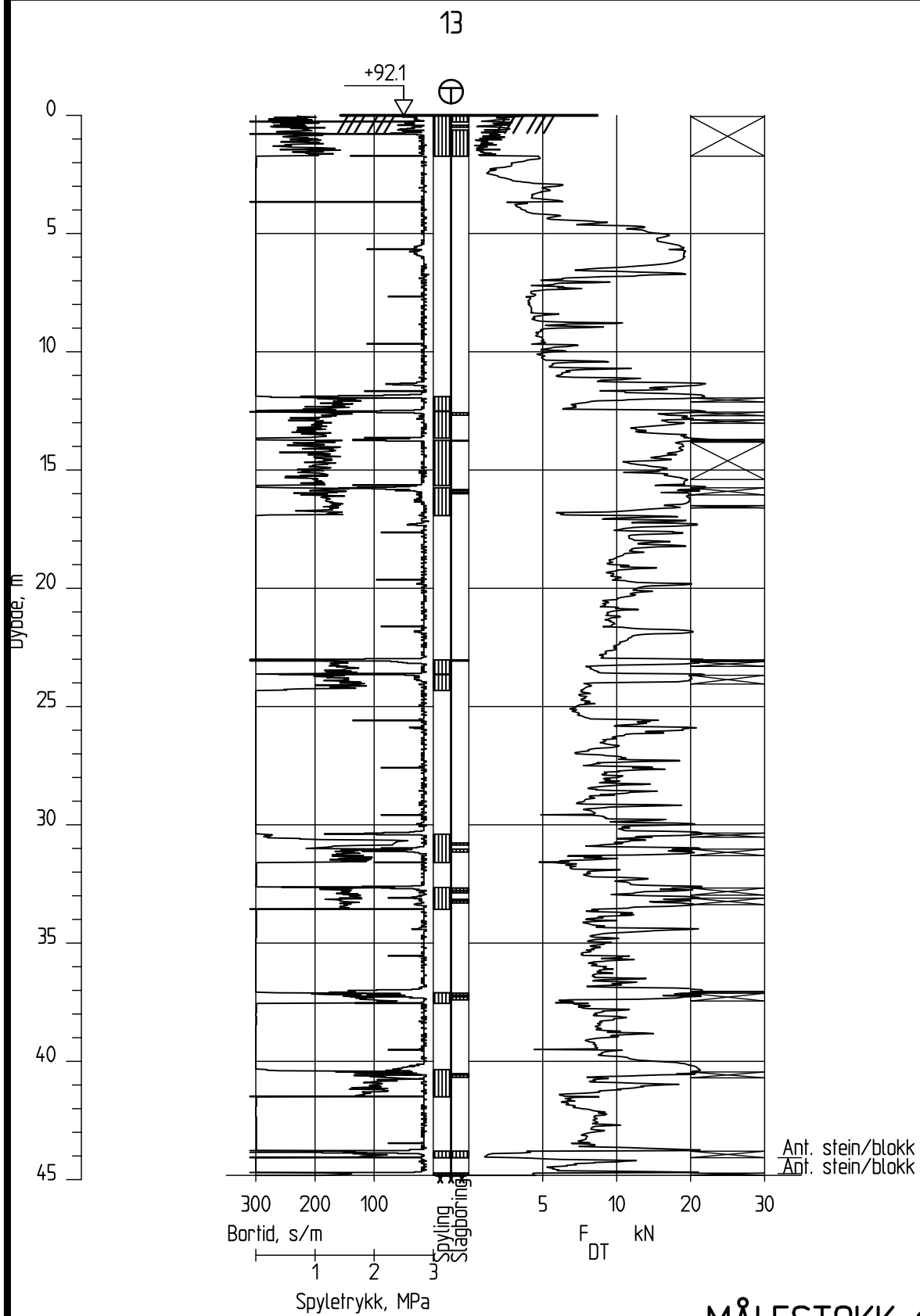


Dato boret :12.08.2013

Posisjon: X 6670950.92 Y 569072.22 (USIKKER)

Totalsondering 20		Tegningens filnavn	
Soknedalsveien 5-27 ProsjektCompaniet AS		Målestokk	Godkjent
		M = 1 : 250	SvT
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester		Konstr./Tegnet	Rev.
		Dato 20.10.2013	Original format A4
Oppdragsnr. 813831		Tegningsnr. RIG-TEG-29	

U:\0813\813831\813831-03 ARBEIDSMRÅDE\813831-01 RIG\813831-04 TEGNINGER\Egne tegninger\Enkeltboringer_250.dwg, Model



MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :09.08.2013

Posisjon: X 6670958.47 Y 568984.20

Totalsondering 22

Tegningens filnavn

Soknedalsveien 5-27
ProsjektCompaniet AS

Målestokk

M = 1 : 250

Godkjent

SvT

Kontrollert

SvT



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

20.10.2013

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ

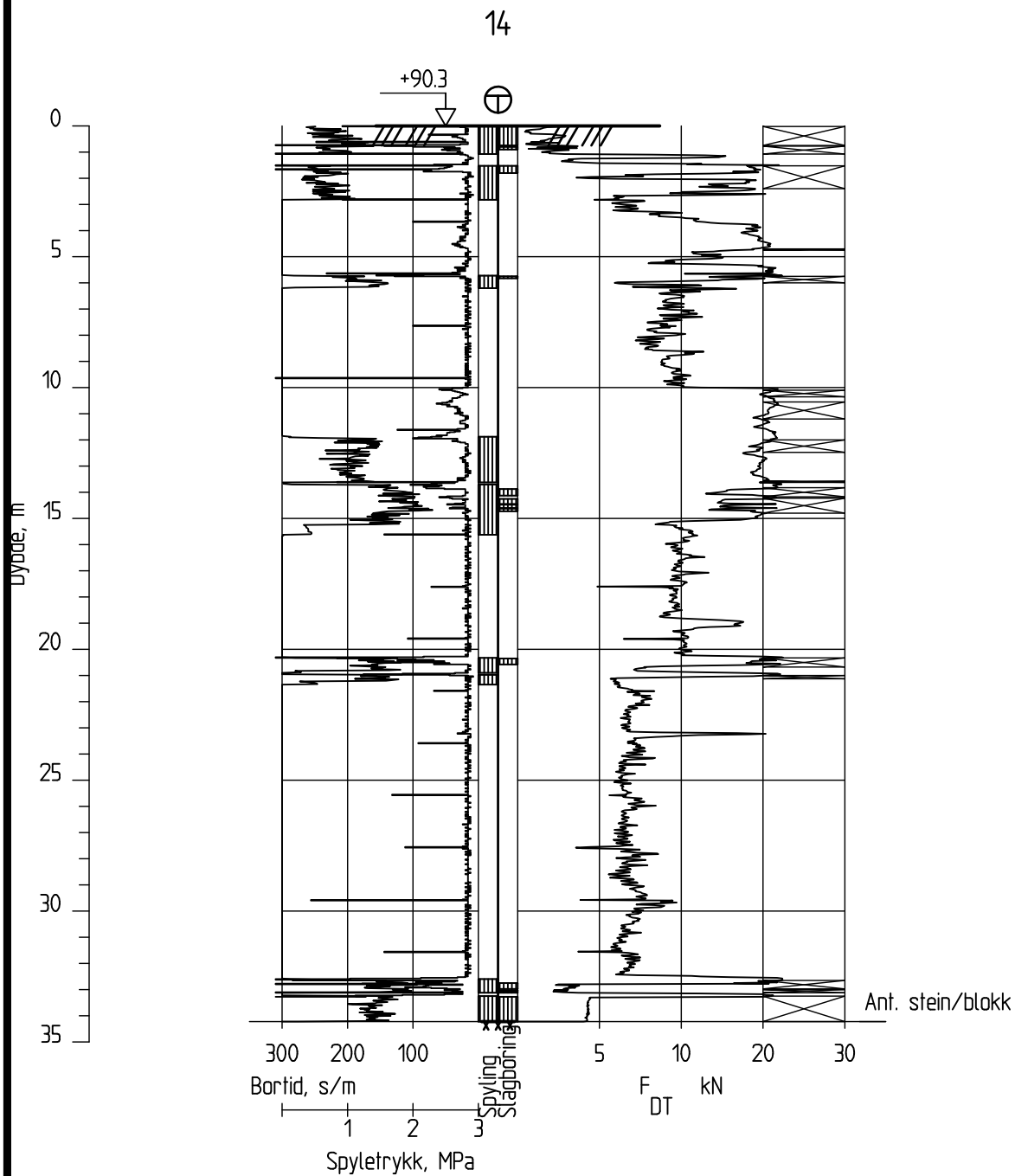
Oppdragsnr.

813831

Tegningsnr.

RIG-TEG-30

Rev.



MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :09.08.2013

Posisjon: X 6670978.33 Y 568957.11

Totalsondering 25

Soknedalsveien 5-27
ProsjektCompaniet AS

Tegningens filnavn

Målestokk

M = 1 : 250

Godkjent

SvT

Kontrollert

SvT



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

20.10.2013

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ

Oppdragsnr.

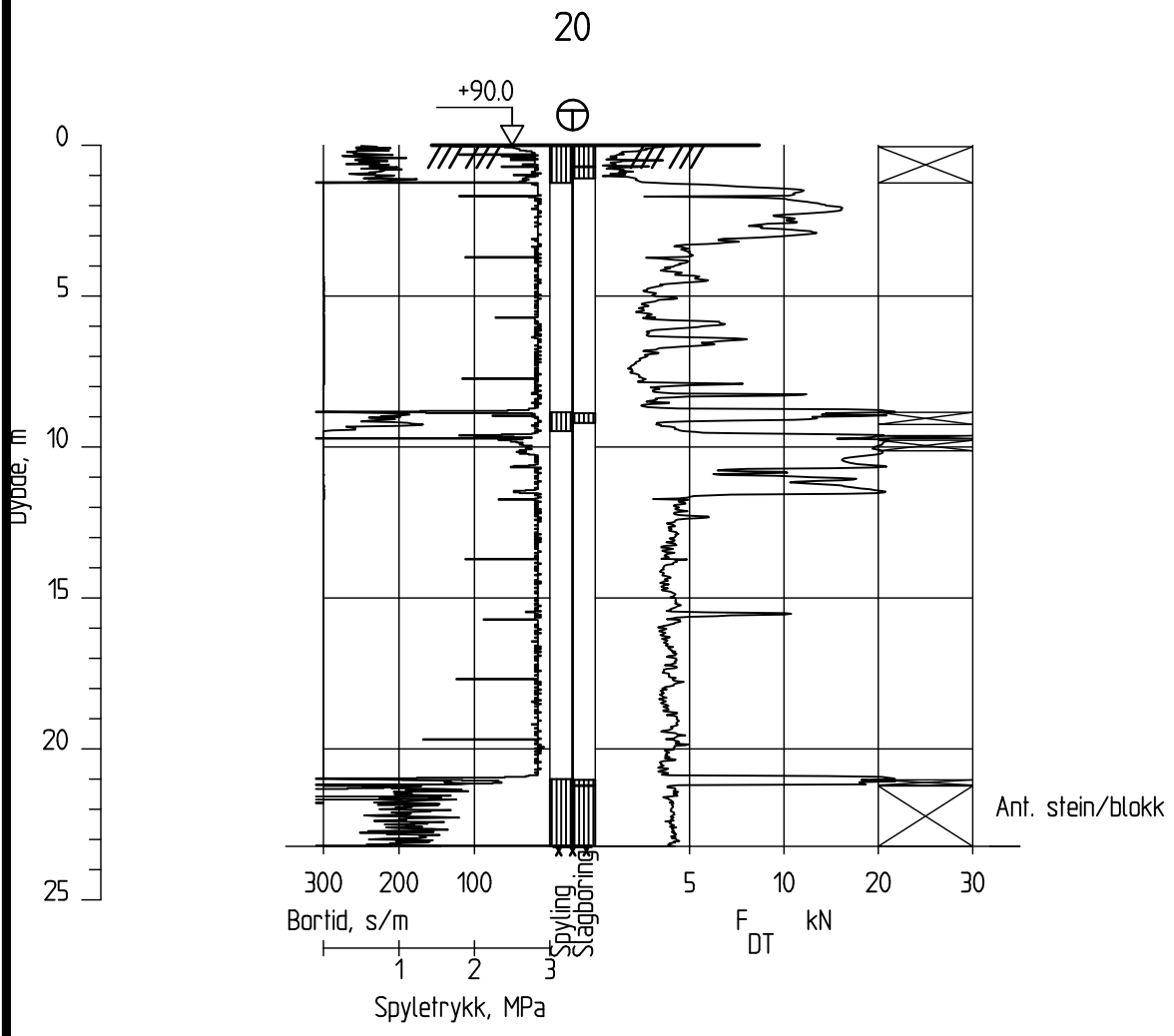
813831

Tegningsnr.

RIG-TEG-31

Rev.


U:\0813\813831\813831-03 ARBEIDSMRÅDE\813831-01 RIG\813831-04 TEGNINGER\Egne tegninger\Enkeltboringer_250.dwg, Model



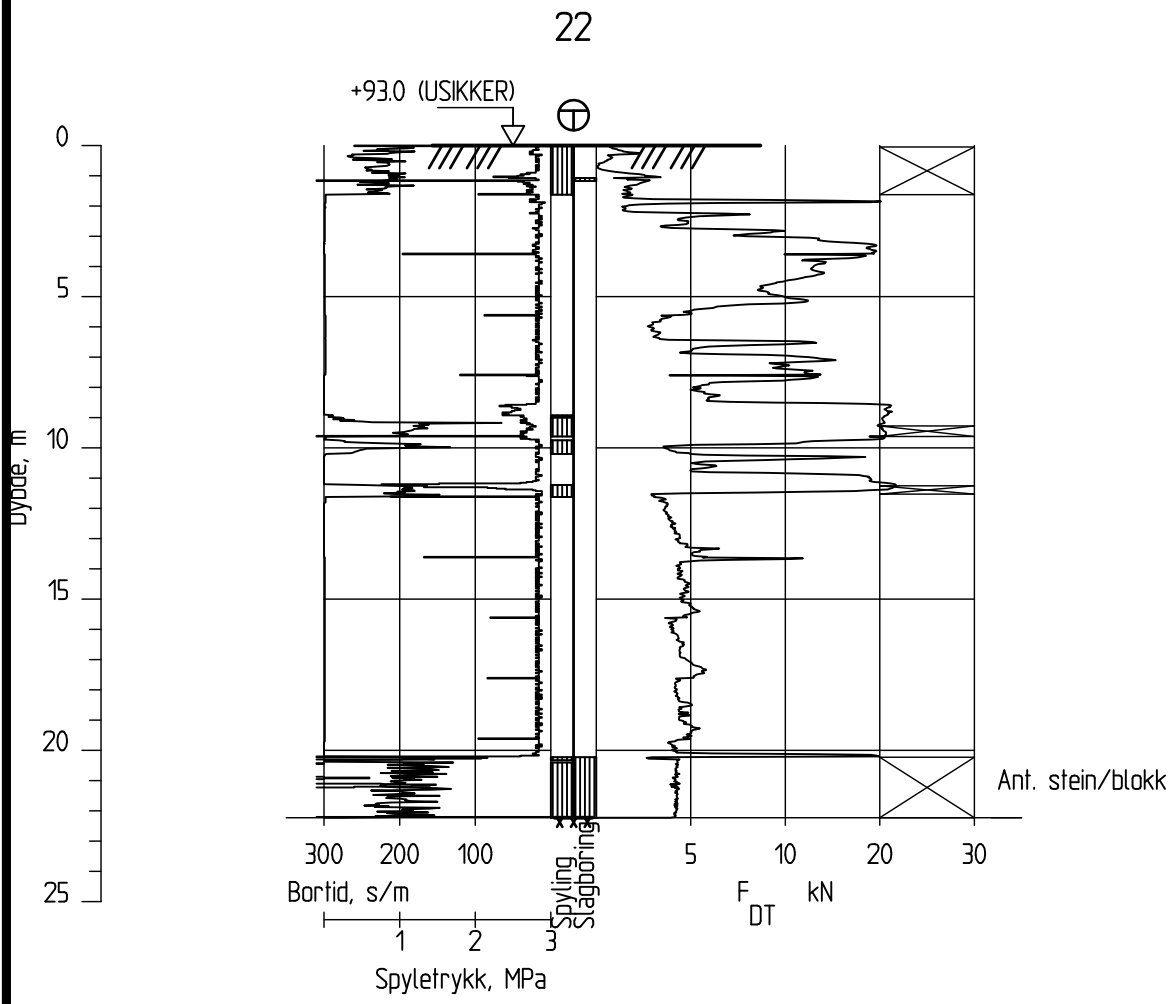
MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :08.08.2013

Posisjon: X 6671075.00 Y 568951.00

Totalsondering 14		Tegningens filnavn	
Soknedalsveien 5-27 ProsjektCompaniet AS		Målestokk	Godkjent
		M = 1 : 250	SvT
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester		Kontrollert	SvT
		Dato	Original format
20.10.2013		A4	Konstr./Tegnet
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.
813831		RIG-TEG-28	


U:\0813\813831\813831-03 ARBEIDSMRÅDE\813831-01 RIG\813831-04 TEGNINGER\Egne tegninger\Enkeltboringer_250.dwg, Model

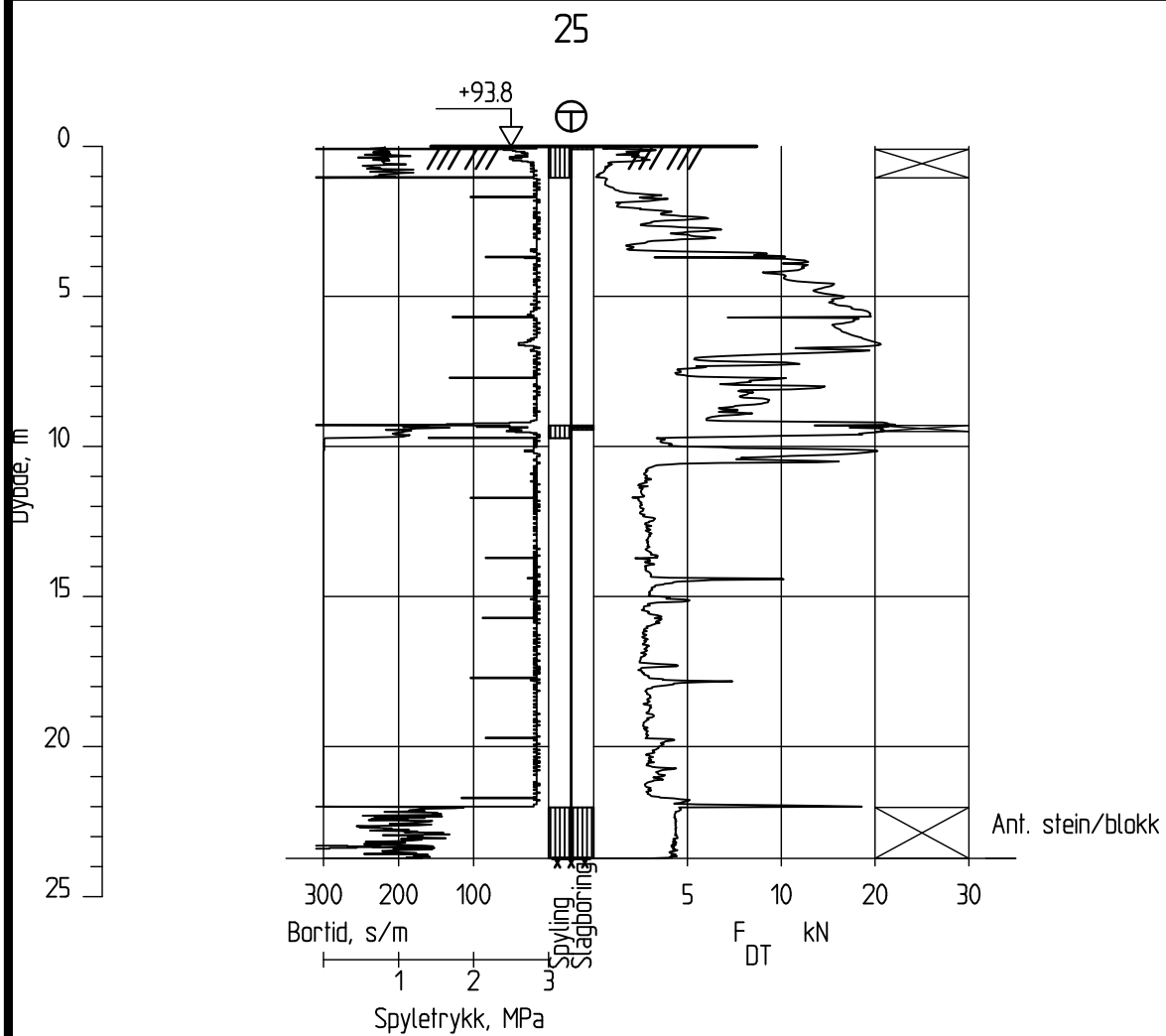


MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :08.08.2013

Posisjon: X 667114.197 Y 568850.25 (USIKKER)

Totalsondering 13		Tegningens filnavn		
Soknedalsveien 5-27 ProsjektCompaniet AS		Målestokk	Godkjent	
		M = 1 : 250	SvT	
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester		Kontrollert	SvT	
		Dato	Original format	Konstr./Tegnet
Oppdragsnr.		20.10.2013	A4	OJ
813831		Tegningsnr.	RIG-TEG-27	Rev.



MÅLESTOKK 1:250

Dato boret :09.08.2013

Posisjon: X 6671148.22 Y 568829.05

Totalsondering 10

Tegningens filnavn

Soknedalsveien 5-27
ProsjektCompaniet AS

Målestokk

M = 1 : 250

Godkjent

SvT

Kontrollert

SvT



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

20.10.2013

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ

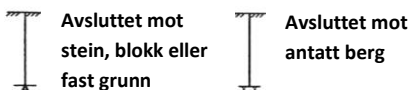
Oppdragsnr.

813831

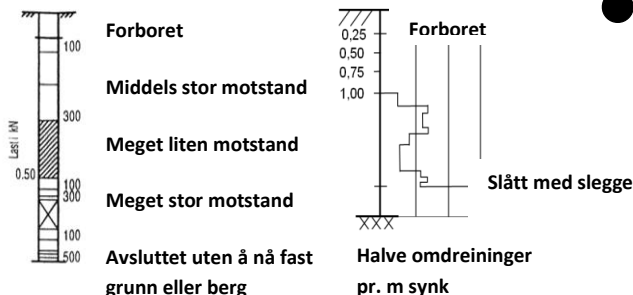
Tegningsnr.

RIG-TEG-26

Rev.



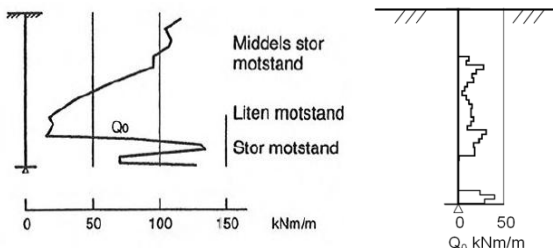
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



DREIESONDERING (NGF MELDING 3)

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikalast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.

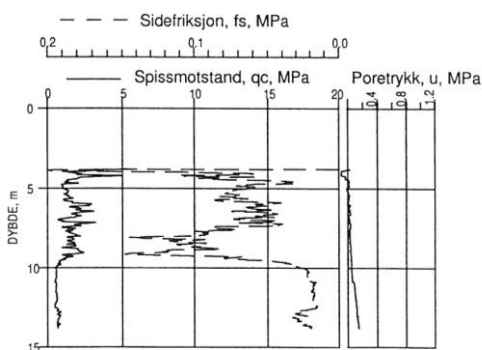


RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres.

Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.

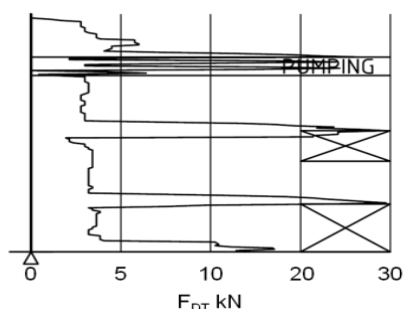
$Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).

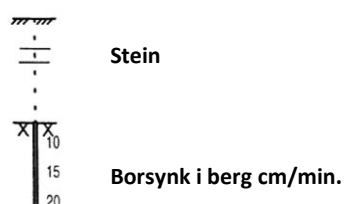


DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)

Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

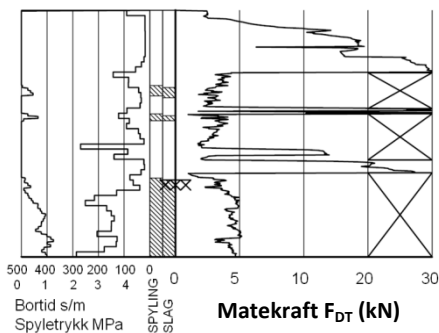
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



BERGKONTROLLBORING

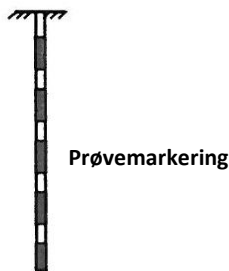
Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



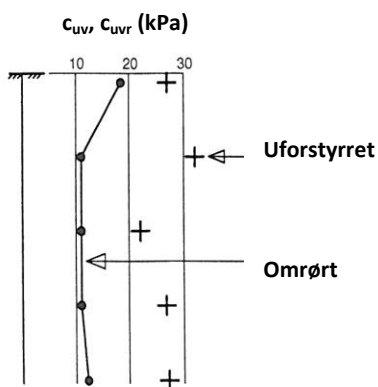
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)
Kombinerer metodene dreietrykksondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm skjøtbare borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



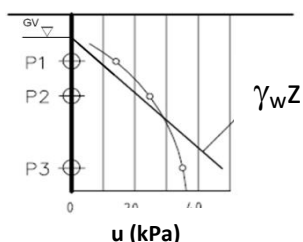
⊙ MASKINELL NAVERBORING
Utføres med hul borstang påsveisert en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.



⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)
Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylinderen presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere. Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)
Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



⊖ PORETRYKSMÅLING (NGF MELDING 6)
Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stige høyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene. Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.