

Rapport

Oppdrag: **Områderegulering Kilen, Tønsberg**

Emne: **Kvikkleirekartlegging vest og sør for Kilen området**

Rapport: **Geoteknisk rapport**

Oppdragsgiver: **Tønsberg kommune**

Dato: **09.september 2012**

Oppdrag- / Rapportnr. **812481 / 3**

Tilgjengelighet **Begrenset**

Utarbeidet av:	Sivert Johansen	Fag/Fagområde:	Geoteknikk
Kontrollert av:	Geir Solheim	Ansvarlig enhet:	Bygg o geoteknikk
Godkjent av:	Geir Solheim	Emneord:	Kvikkleirekartlegging

Sammendrag:

Tønsberg kommune v/ Elisabet Finne har engasjert Multiconsult AS til å utføre supplerende vurderinger for å avgrense kvikkleiresonene vest og sør på Kilen i forbindelse med områdereguleringsplanarbeid for Tønsberg kommune.

Oppdraget er gjennomført av Multiconsult AS, med støtte av GrunnTeknikk AS, som innleid underkonsulent til Multiconsult AS. Foreliggende rapport er utarbeidet av GrunnTeknikk AS v/ Sivert Johansen og kontrollert av Multiconsult AS.

Kvikkleiresonen vest/nordvest på Kilen er nærmere kartlagt på vedlagt tegning nr. 110246 – 1 datert 09.05.12. Kvikkleiresonen er nå avgrenset i sør og mot Trudvanglia i vest. Avgrensningen av sonen er imidlertid uavklart mot nord/forbi Slagenveien 120 og opp mot Slagendalen. Den kartlagte sonen ligger i dalbunnen i Slagendalen i et tilnærmet flatt terreng.

Kvikkleiresonen sør/sørvest på Kilen er kartlagt med bakgrunn i supplerende grunnundersøkelser og tidligere erfaringer fra området. Utførte undersøkelser gir en indikasjon om avgrensningen mot Trølleborg. Sonen er imidlertid uavklart mot sjøen/Kilen, men det er nærliggende å tro at grensen for kvikkleire ligger i siv-området øst og utenfor Ringveien.

Kvikkleiresonen strekker seg mest sannsynlig ned til Stensarmen industri- og næringsområde og mulig Kanalen/Innseilingen til Tønsberg. Videre er kvikkleiresonen mest sannsynlig også sammenhengende opp mot jernbanen/jernbaneundergangen i vest/nordvest.

Forslag til kartlegging av kvikkleiresonen er vist på vedlagt tegning nr. 110246 – 2 rev A datert 22.08.12.

Mht. foreliggende kartlegging og vurdering av topografiske forhold vil kvikkleiresonene ha «lav faregrad».

Mer detaljerte vurderinger fremgår av notatet.

A	09.09.2012		6	ssj	Ges	Ges
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Utførte grunnundersøkelser og tidligere vurderinger.....	3
3.	Beskrivelse av supplerende boringer på Kilen sør/sørvest.....	4
4.	Kvikkleirekartlegging	4
5.	Sluttkommentar.....	5

TEGNINGER

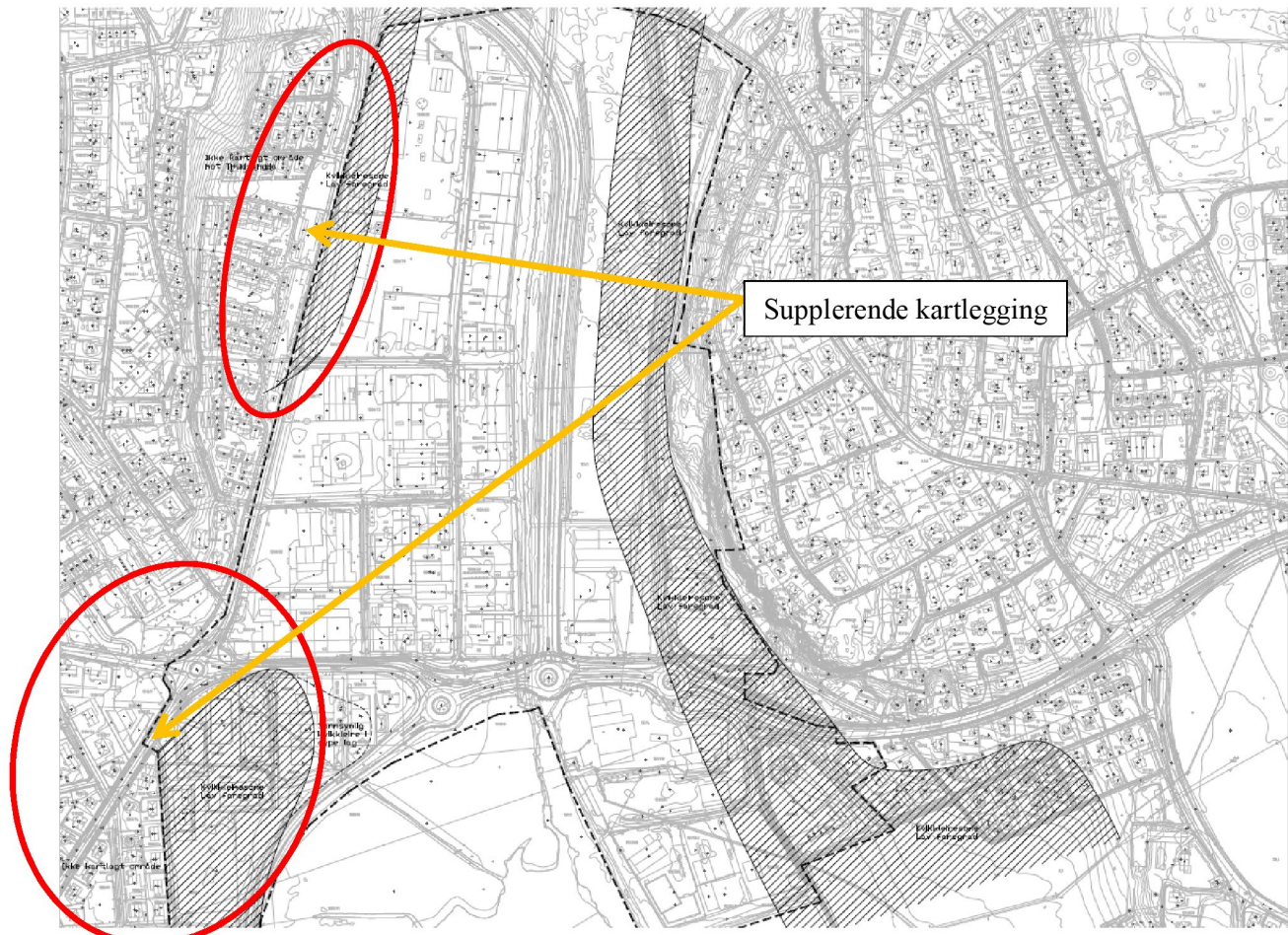
110246 – 1	Kvikkleirekartlegging nordvest på Kilen
110246 – 2 A	Kvikkleirekartlegging sør/sørvest på Kilen
812481 – 100	Borplan for supplerende grunnundersøkelser sørvest på Kilen
812481 – 101 til 108	Totalsondering 1 – 8
812481 – 9 til 13	Totalsondering 9 – 13
812481_Borhull VB	Vingeboring VB1

REFERANSER

[1]	Multiconsult rapport nr. 811579 – 1 datert juni 2008
[2]	Multiconsult rapport nr. 812481 – 2 datert desember 2010
[3]	Bjørn Strøm «sak 206»
[4]	Bjørn Strøm rapport nr. 4483R1 datert april 2009

1. Innledning

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Multiconsult AS utført supplerende vurderinger for å avgrense kvikkleiresonene vest og sør på Kilen i forbindelse med områdereguleringsplanarbeid for Tønsberg kommune. Figuren nedenfor viser et utsnitt av Multiconsults tegning nr. 812481 – 2 datert 16.12.2010 med kartlagte kvikkleiresoner.



Figur 1 Utsnitt av Multiconsults tegning nr. 812481-2

I dette notatet er det gitt en nærmere avgrensning av de to angitte kvikkleiresonene med bakgrunn i tidligere grunnundersøkelser utført av Bjørn Strøm AS samt supplerende undersøkelser utført av Multiconsult AS.

2. Utførte grunnundersøkelser og tidligere vurderinger

En oversikt over utførte grunnundersøkelser på Kilen er tidligere sammenstilt på Multiconsults tegning nr. 811579 – 3 rev A datert 15.12.2010 [1].

Videre har Multiconsult utført supplerende boringer og vurderinger i forbindelse med kartlegging av kvikkleiresoner og faregradsvurderinger for områdereguleringsplan på Kilen. Dette arbeidet er sammenstilt i rapport nr. 812481 – 1 og – 2 datert desember 2010 [2].

I forbindelse med nærmere kartlegging av kvikkleiresonen vest/nordvest på Kilen viser vi til tidligere utførte grunnundersøkelser av Bjørn Strøm AS for boligfeltet mellom Slagenveien og Trudvanglia presentert i «sak nr 206» [3]. Relevante boringer er vist på vedlagt tegning nr. 110246 – 1 datert 09.05.12.

I forbindelse med kartlegging av kvikkleiresonen sør/sørvest på Kilen har Multiconsult utført supplerende grunnundersøkelser etter borplaner utarbeidet av GrunnTeknikk AS. Undersøkelsene har så

langt bestått av 13 totalsonderinger og 1 vingeboring. Kartleggingen baseres i tillegg på erfaringer fra sammenstilling av grunnundersøkelser på Stensarmen vist i Multiconsults rapport nr. 811579 – 1 av juni 2008, samt Bjørn Strøm rapport nr. 4483R1 av april 2009 [4].

3. Beskrivelse av supplerende boringer på Kilen sør/sørvest

Totalsondering 1 til 10 og nr. 12 viser stedvis høy bormotstand i et 1 – 2 m tykt topplag av ant. fyllmasser og tørrskorpeleire. Videre viser boringene lav og konstant/avtagende bormotstand, noe som indikerer bløt og sannsynligvis sensitiv/kvikk leire til mellom 9 – 15 m under terreng. Under den bløte leira er det varierende mektighet av fast morene. Boringene er stedvis avsluttet mot fast grunn/ant. fjell eller i løsmasser i inntil 15 m dybde.

Totalsondering 11 og 13 skiller seg noe fra de øvrige boringene ved at bormotstanden øker i dybden i ant. bløt, men mindre sensitive løsmasser av leire.

Vingeboring Vb1 utført ved totalsondering 8 viser bløt leire til boringen er avsluttet i 12 m dybde. Løsmassene har meget lav omrørt skjærstyrke (stedvis 0) og kan derfor karakteriseres som kvikkleire.

4. Kvikkleirekartlegging

Kvikkleiresonen vest/nordvest på Kilen er nærmere kartlagt på vedlagt tegning nr. 110246 – 1 datert 09.05.12. Kvikkleiresonen er nå avgrenset i sør og mot Trudvanglia i vest med bakgrunn i tidligere grunnundersøkelser. Avgrensningen av sonen er imidlertid ikke utført mot nord/forbi Slagenveien 120 og videre nordover i Slagendalen.

Sonen i nordvest ligger imidlertid i et tilnærmet flatt terreng og grenser inntil den østvendte skråningen «Trudvanglia» hvor grunnforholdene består av fastere løsmasser. Det er sannsynlig at sonen kan strekke seg noe videre nordover i Slagendalen i dalbunnen langs vestre kant hvor terrenget er svakt kupert og har generell svak stigning mot nord. Ut i fra foreliggende kartlegging kan sonen kategoriseres med lav faregrad.

Kvikkleiresonen sør/sørvest er kartlagt med bakgrunn i supplerende grunnundersøkelser og tidligere erfaringer fra området. Utførte undersøkelser gir en indikasjon om avgrensningen mot Trølleborg. Sonen er imidlertid ikke detaljkartlagt ut i sjøen/Kilen i øst, men utførte grunnundersøkelser av Statens Vegvesen på oppdrag Z-238B av des. 1979 har ikke registrert kvikkleire ute i «Slagenkilen» mot Vellebekken. Det er derfor nærliggende å tro at kvikkleiresonen kan avsluttes i siv-området inntil Ringveien. Kvikkleiresonen strekker seg mest sannsynlig helt ned til Stensarmen industri- og næringsområde. Videre er kvikkleiresonen mest sannsynlig også sammenhengende opp mot jernbanen/jernbaneundergangen i vest/nordvest ved Heimdal. Bjørn Strøms rapport nr. 4483R1 gir en generell beskrivelse av grunnforholdene fra Sykehuset og ut mot Kilen. Rapporten angir overgang til bløt grunn øst for jernbaneundergangen.

Terrenget øst for jernbaneundergangen og mot Kilen har svakt fall mot øst med generell helning 1:30. Lokalt innenfor kartlagt sone kan østvendt terrenghelningen iht. kommunalt kartverk være ca 1:20 fra grensen mot Trølleborg og mot Kilen/Ringveien. Ut i fra foreliggende grunnundersøkelser og topografiske forhold kan også denne sonen kategoriseres med lav faregrad.

På grunn av topografien med tilnærmet flatt/svakt hellende terreng, er stabilitetsforholdene innenfor sonene tilfredsstillende. Lokalstabilitet ved evt. tiltak innenfor sonene må imidlertid vurderes i hvert enkelt tilfelle for ikke å svekke områdestabiliteten.

Forslag til kartlegging av kvikkleiresonen er viset på vedlagt tegning nr. 110246 – 2 rev A datert 22.08.12.

5. Sluttkommentar

Ut i fra foreliggende grunnundersøkelser er faregradsevalueringen for kvikkleiresonene utført av Multiconsult og beskrevet i rapport nr. 812481 – 2 fortsatt beskrivende også etter supplerende kvikkleirekartlegging.

En mer detaljert avgrensning av kvikkleiresonen vist på tegning nr. 110246 – 2 A vil kreve supplerende grunnundersøkelser.


Arkivreferanser:

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Kvikkleirekartlegging		
Land/Fylke:	Vestfold	Kartblad:	
Kommune:	Tønsberg kommune	UTM koordinater, Sone:32	
Sted:	Kilen	Øst: 58132	Nord: 65706

Distribusjon:

- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 09. september 2012		Revisjon A		Revisjon 2		Revisjon 3		
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	
Forutsetninger	Utarbeidet			03.09.12	ssj					
	Kontrollert			03.09.12	ges					
Grunnlagsdata	Utarbeidet			03.09.12	ssj					
	Kontrollert			03.09.12	ges					
Teknisk innhold	Utarbeidet			03.09.12	ssj					
	Kontrollert			03.09.12	ges					
Format	Utarbeidet			03.09.12	ssj					
	Kontrollert			03.09.12	ges					
Anmerkninger										
Godkjent for utsendelse (Oppdragsansvarlig)						Dato:	Sign.:			
						11/9-2012				



Bjørn strøms borerer fra geoteknisk rapport for Trudvanglia av 8. januar 1977 (sak nr 206)

Statens vegvesen boring 830 til 834 (faste) ref. Datarapport 202 revC dtert 19.03.04

Statens vegvesen boring 936 og 937 ref. Datarapport 202 revC dtert 19.03.04

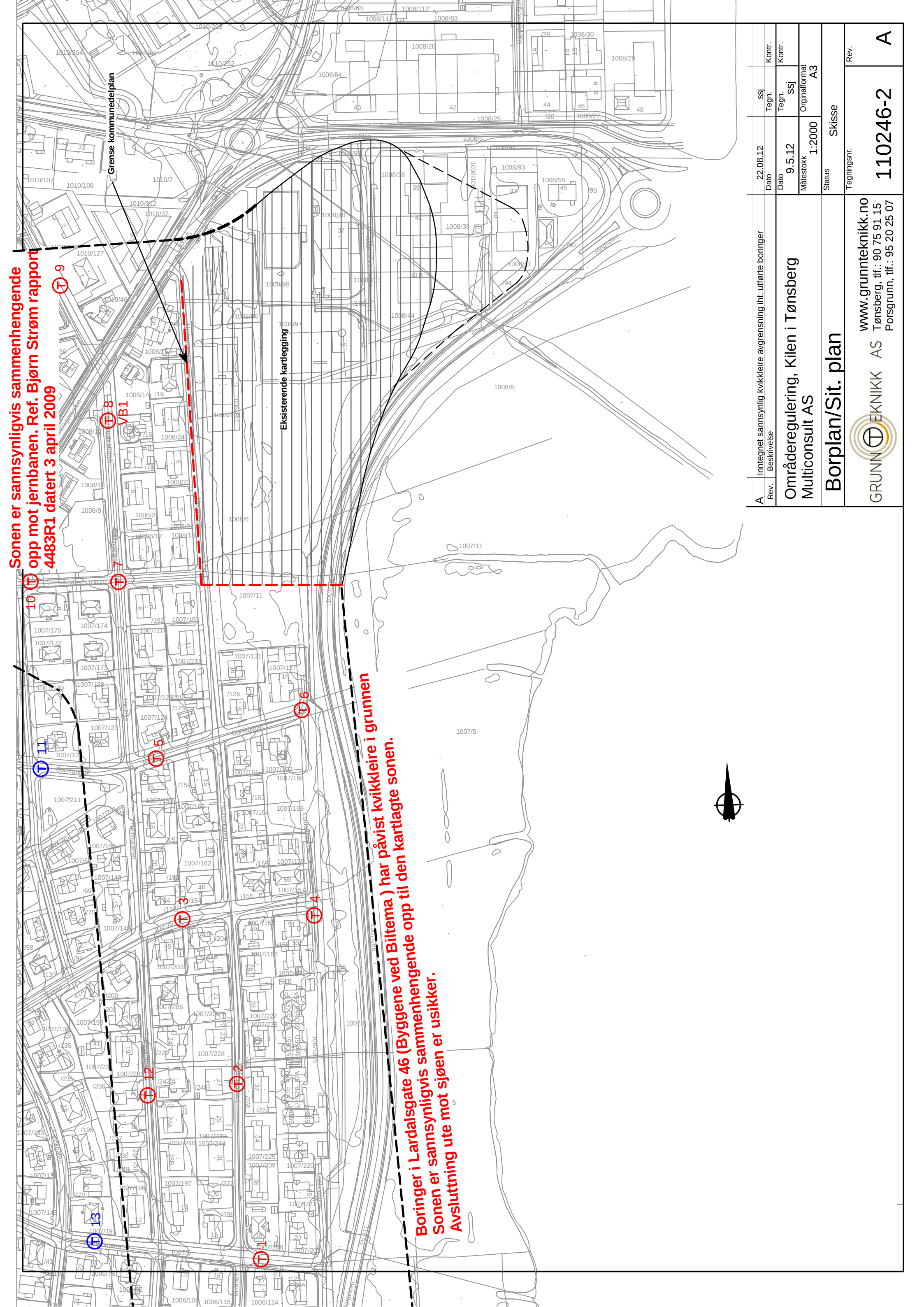
Avgrensning videre mot nord ikke avklart

— Eksisterende kartlegging

Kvikkleiresone

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Områderegulering, Kilen i Tønsberg Multiconsult AS	9.5.12	ssj	Kontr.
		Målestokk	1:2000	Originalformat A3
		Status	Skisse	
	Borplan/Sit. plan	Tegningsnr.	110246-1	
			www.grunnteknikk.no	
			Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15	
			Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	

Sonen er sannsynligvis sammenhengende opp mot jernbanen. Ref. Bjørn Strøm rapport 4483R1 datert 3 april 2009



10

11

7

8

9

5

12

VB1

13

2

3

4

6

1

1

Eksisterende kartlegging

Grense kommunedelplan

Boringer i Lardalsgate 46 (Byggene ved Biltema) har påvist kvikkleire i grunnen

Boringer i Lardalsgate 46 (Byggene ved Biltema) har påvist kvikkleire i grunnen. Sonen er sannsynligvis sammenhengende opp til den kartlagte sonen. Avslutning ute mot sjøen er usikker.



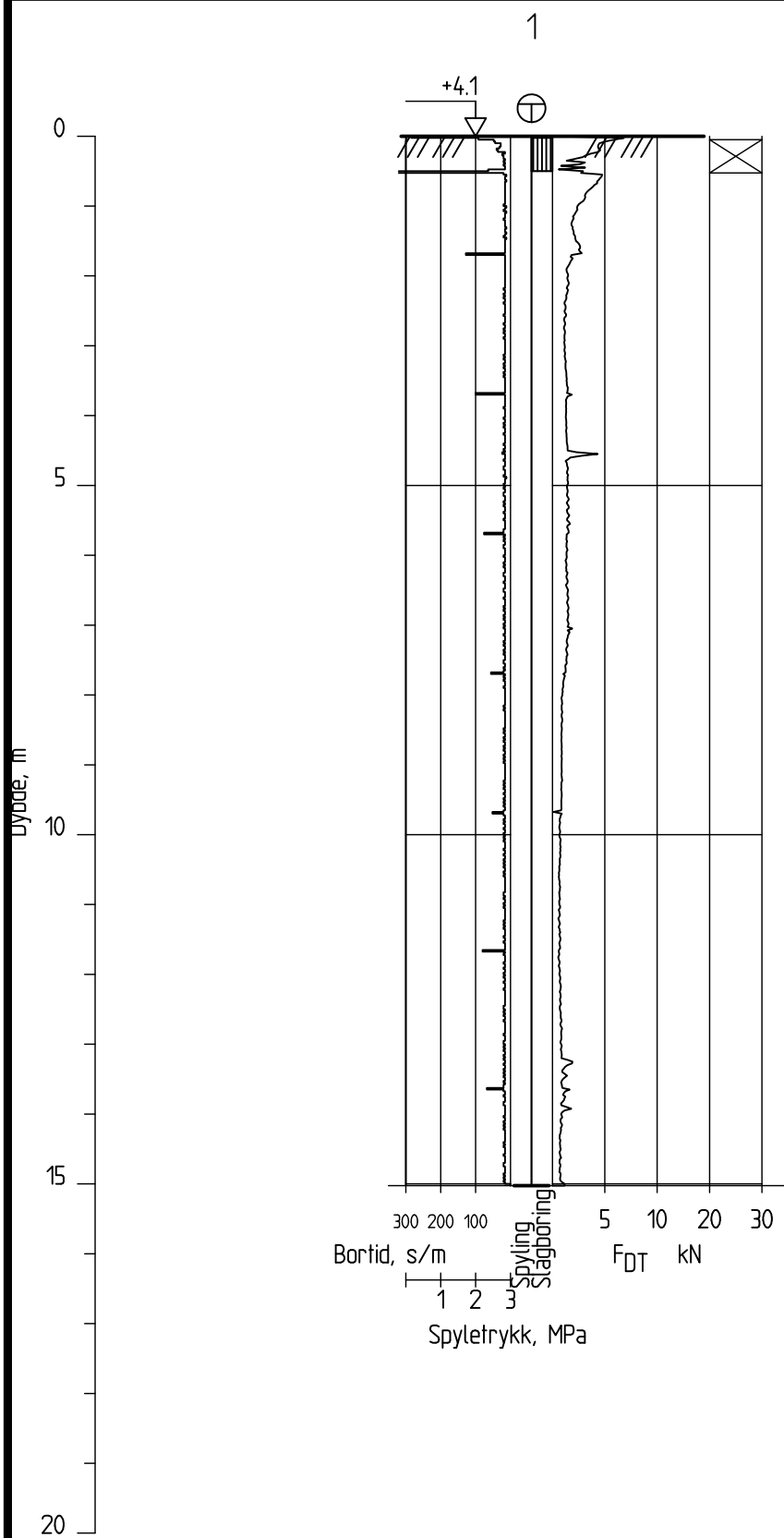
A	Inntegnet sannsynlig kvikkleire avgrensning iht. utførte boringer	22.08.12	ssj
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.
		Dato	Kontr.
	Områderegulering, Kilen i Tønsberg Multiconsult AS	9.5.12	ssj
		Målestokk	Originalformat
		1:2000	A3
	Borplan/Sit. plan	Status	Skisse
		Tegningsnr.	Rev.
		110246-2	A
		www.grunnteknikk.no	
		Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15	
		Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn. Fag	Kontr.	Codj.
	Tønsberg kommune		A3		Geoteknikk
	Områderegulering, Kilen		Tegningens filnavn Borplan		
	Borplan		Underlagets filnavn *.dwg		
	Utvidet kvikkleiresone syd/vest		Målestokk 1:2000		
	MULTICONSULT AS	Dato 21.05.2012	Konstr./Tegnet RR	Godkjent GV	GV
	Strømsø Torg 9, 3044 Drammen Tlf.: 31 30 24 00 - Fax: 31 30 24 01	Oppdrag nr. 812481	Tegning nr. 100		Rev.

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- RAMSONDERING
- TOTALSONDERING
- FJELLKONTROLLBORING
- KJERNEBORING
- DREIETRYKKSONDERING
- SKRUPPLATEFORSØK
- PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- TRYKKSONDERING
- TERRENGKOTE (BUNN)KOTE
- PRØVEBORING
- PORETRYKKMÅLING
- FJELL I DAGEN
- BORET DYBDE + BORET I FJELL
- ANTATT FJELLKOTE

BORBOK NR: 024763
 LAB.BOK NR:
 KARTGRUNNLAG: Grunnlag_Kommplan.dwg
 UTGANGSPUNKT FOR KOORDINATER: Ikke innmålt. Digitalisert fra skannet borplan. Høyder fra triangulert overflate.



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570673.43 Y 581328.48

Totalsondering 1

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Tegningens filnavn

Enkeltboringer

Målestokk

M = 1 : 100

Godkjent

GV

Kontrollert

GV

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ

Dato

21.05.2012

Oppdragsnr.

812481

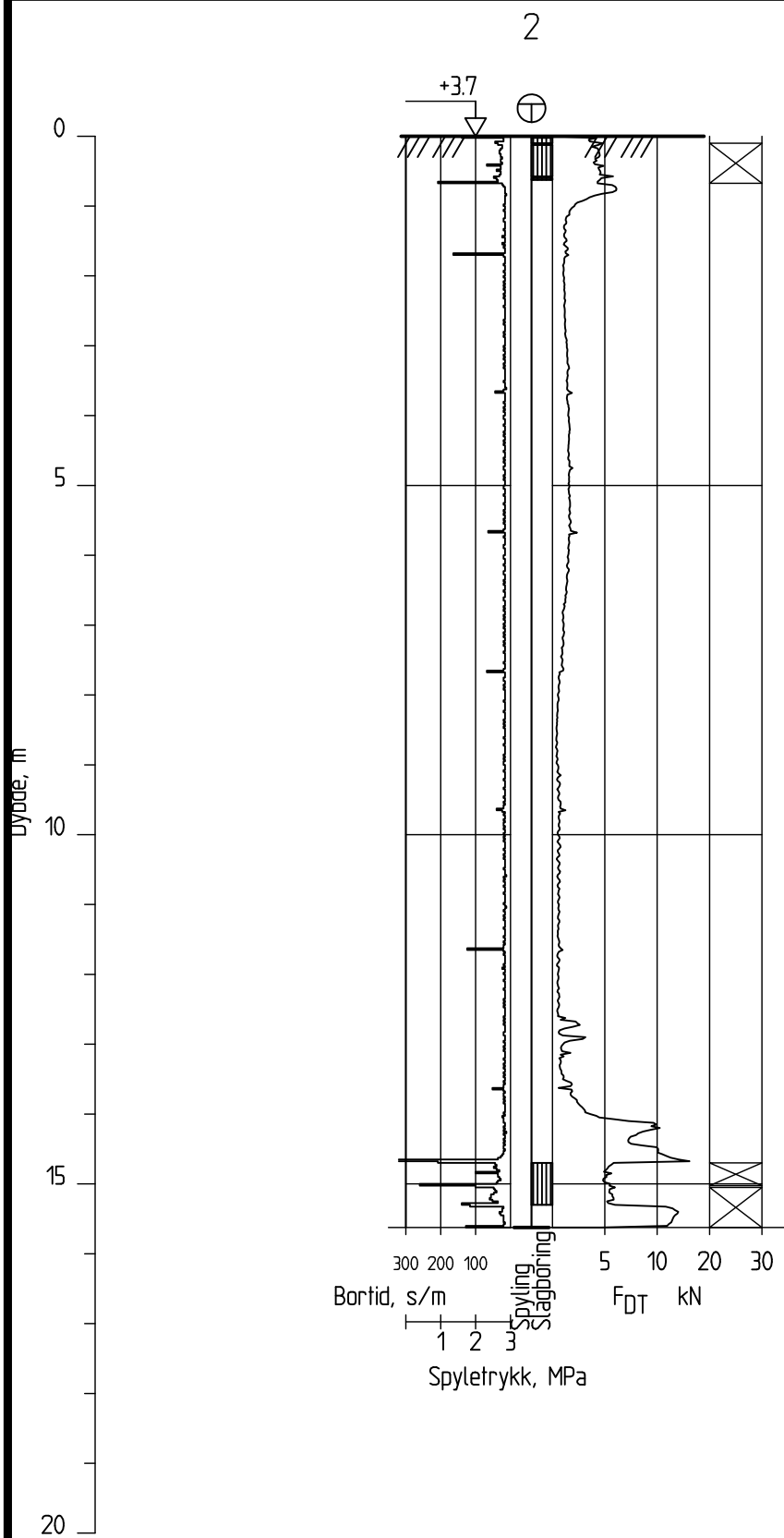
Tegningsnr.

101

Rev.



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570783.88 Y 581314.15

Totalsondering 2

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Tegningens filnavn

Enkeltboringer

Målestokk

M = 1 : 100

Godkjent

GV

Kontrollert

GV

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.05.2012

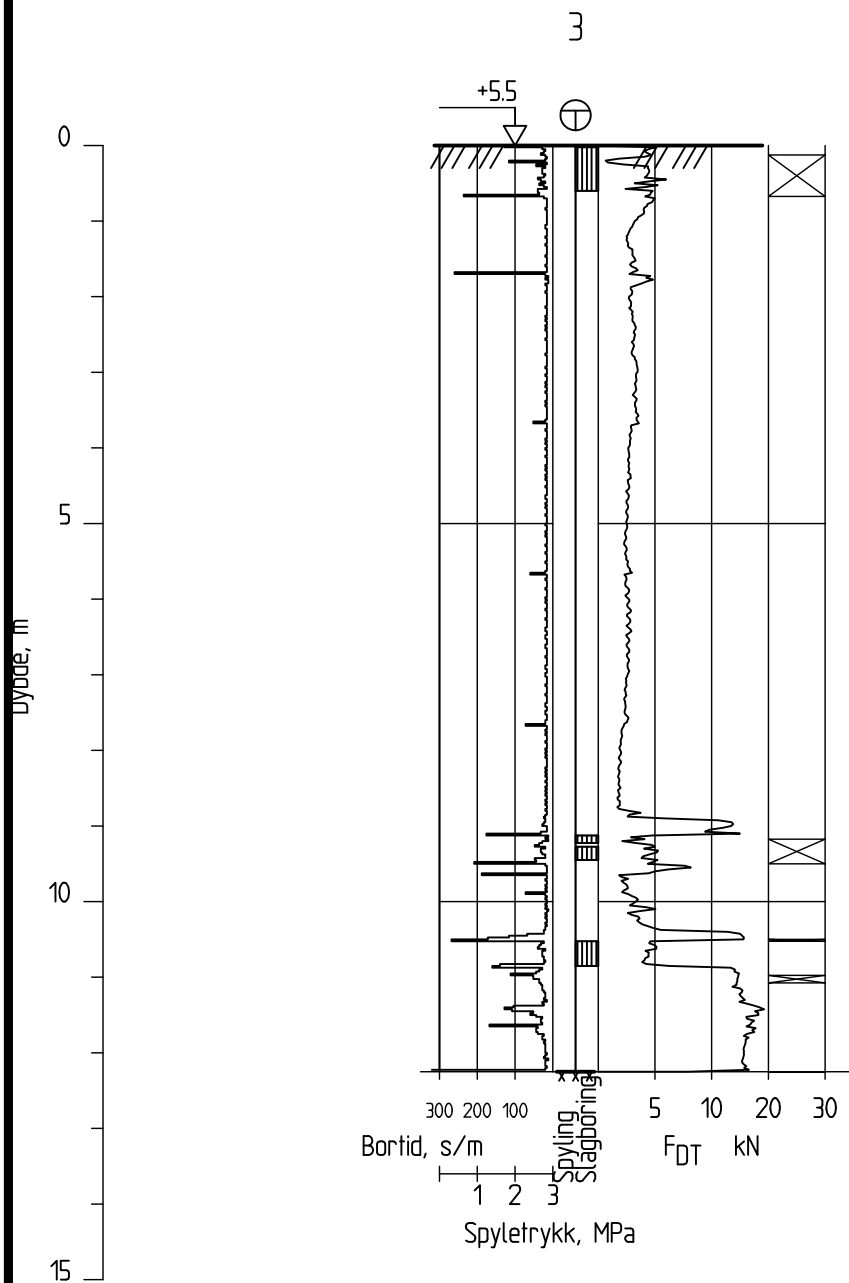
Oppdragsnr.

812481

Tegningsnr.

102

Rev.



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570890.52 Y 581278.38

Totalsondering 3

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Tegningens filnavn

Enkeltboringer

Målestokk

M = 1 : 100

Godkjent

GV

Kontrollert

GV

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.05.2012

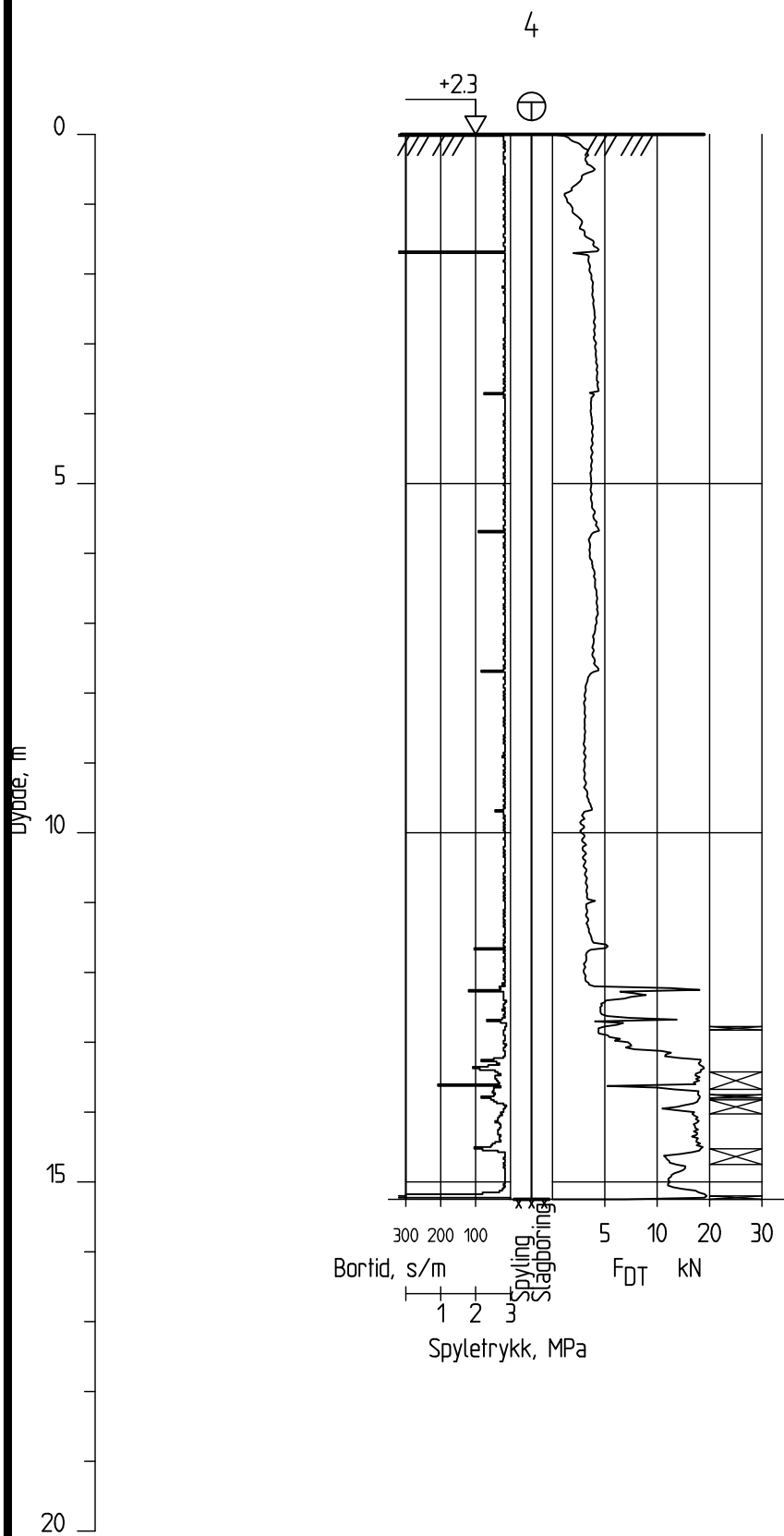
Oppdragsnr.

812481

Tegningsnr.

103

Rev.



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570894.33 Y 581360.68

Totalsondering 4

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Tegningens filnavn

Enkeltboringer

Målestokk

M = 1 : 100

Godkjent

GV

Kontrollert

GV



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.05.2012

Oppdragsnr.

812481

Original format

A4

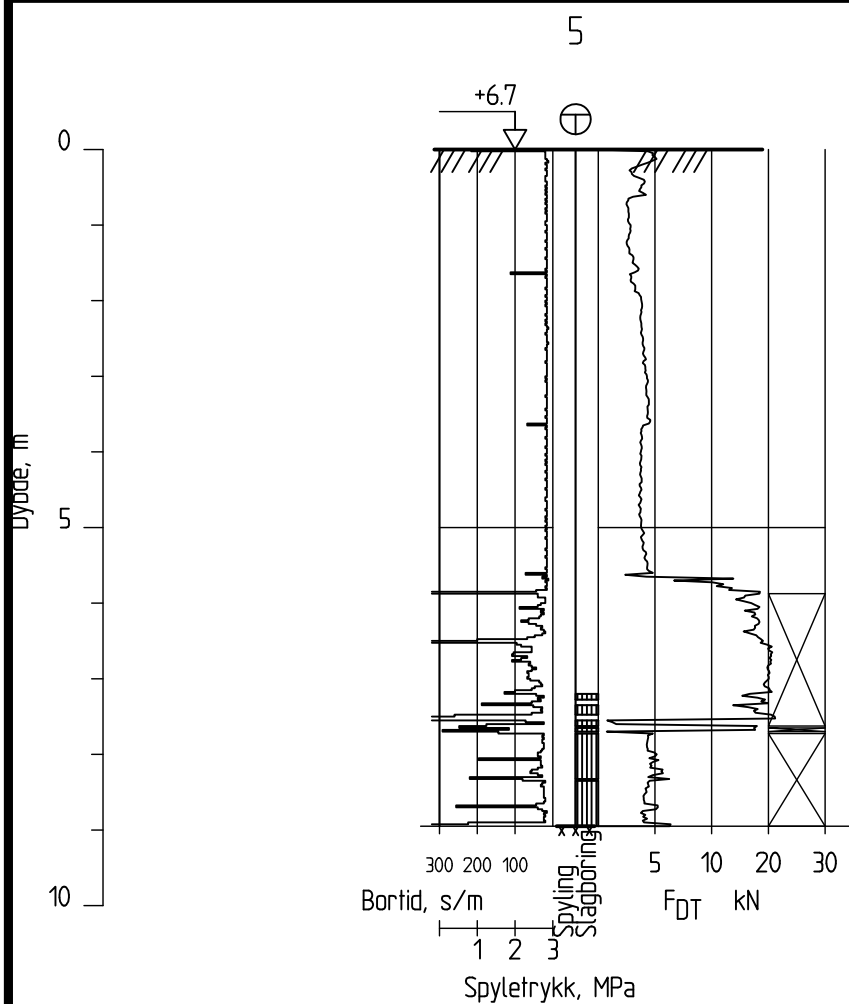
Tegningsnr.

104

Konstr./Tegnet

OJ

Rev.



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570999.07 Y 581257.21

Totalsondering 5

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Tegningens filnavn

Enkeltboringer

Målestokk

M = 1 : 100

Godkjent

GV

Kontrollert

GV

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.05.2012

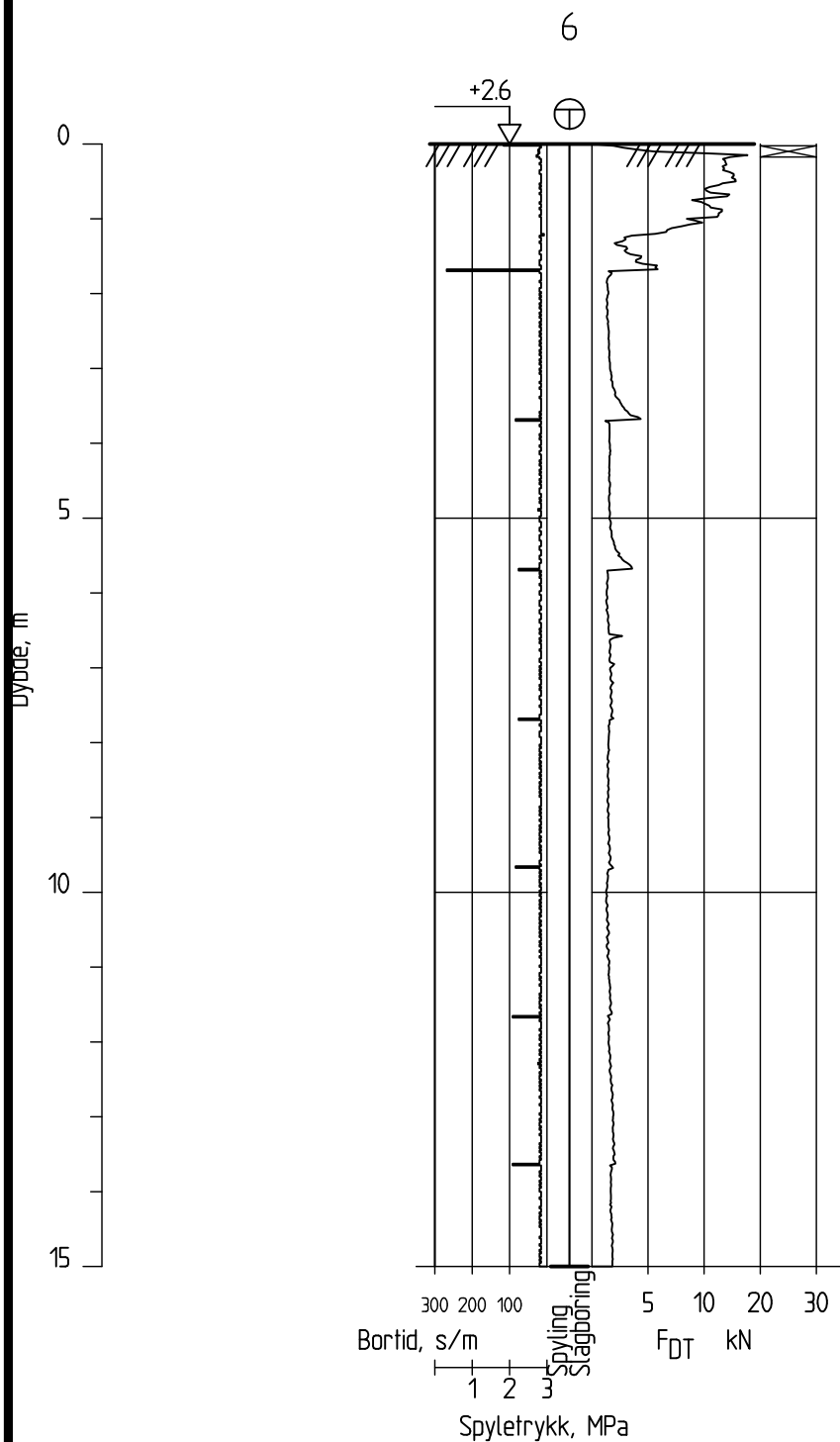
Oppdragsnr.

812481

Tegningsnr.

105

Rev.



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6571025.16 Y 581355.83

Totalsondering 6

Tegningens filnavn

Enkeltboringer

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Målestokk

M = 1 : 100

Godkjent

GV

Kontrollert

GV



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.05.2012

Oppdragsnr.

812481

Original format

A4

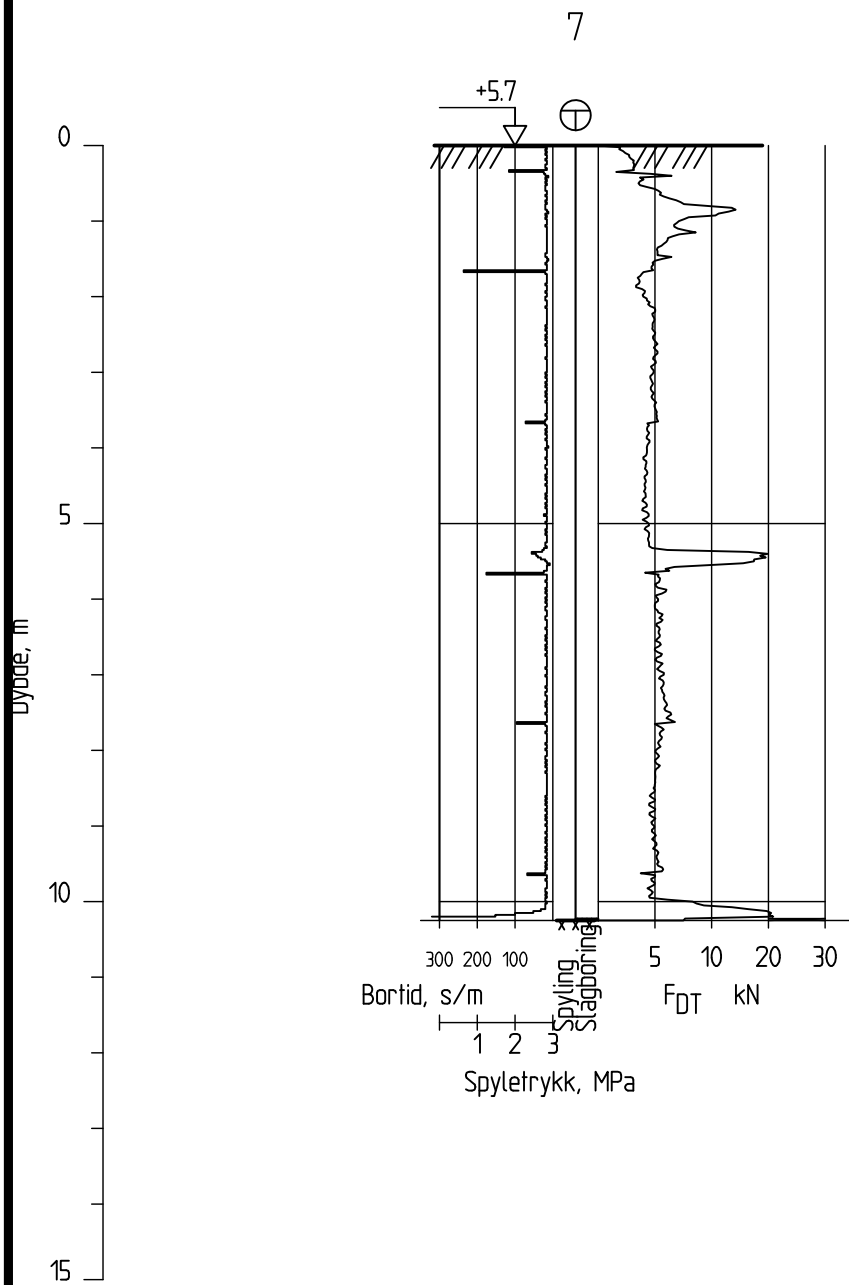
Tegningsnr.

106

Konstr./Tegnet

OJ

Rev.



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6571120.11 Y 581224.81

Totalsondering 7

Tegningens filnavn

Enkeltboringer

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Målestokk

M = 1 : 100

Godkjent

GV

Kontrollert

GV



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

21.05.2012

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ

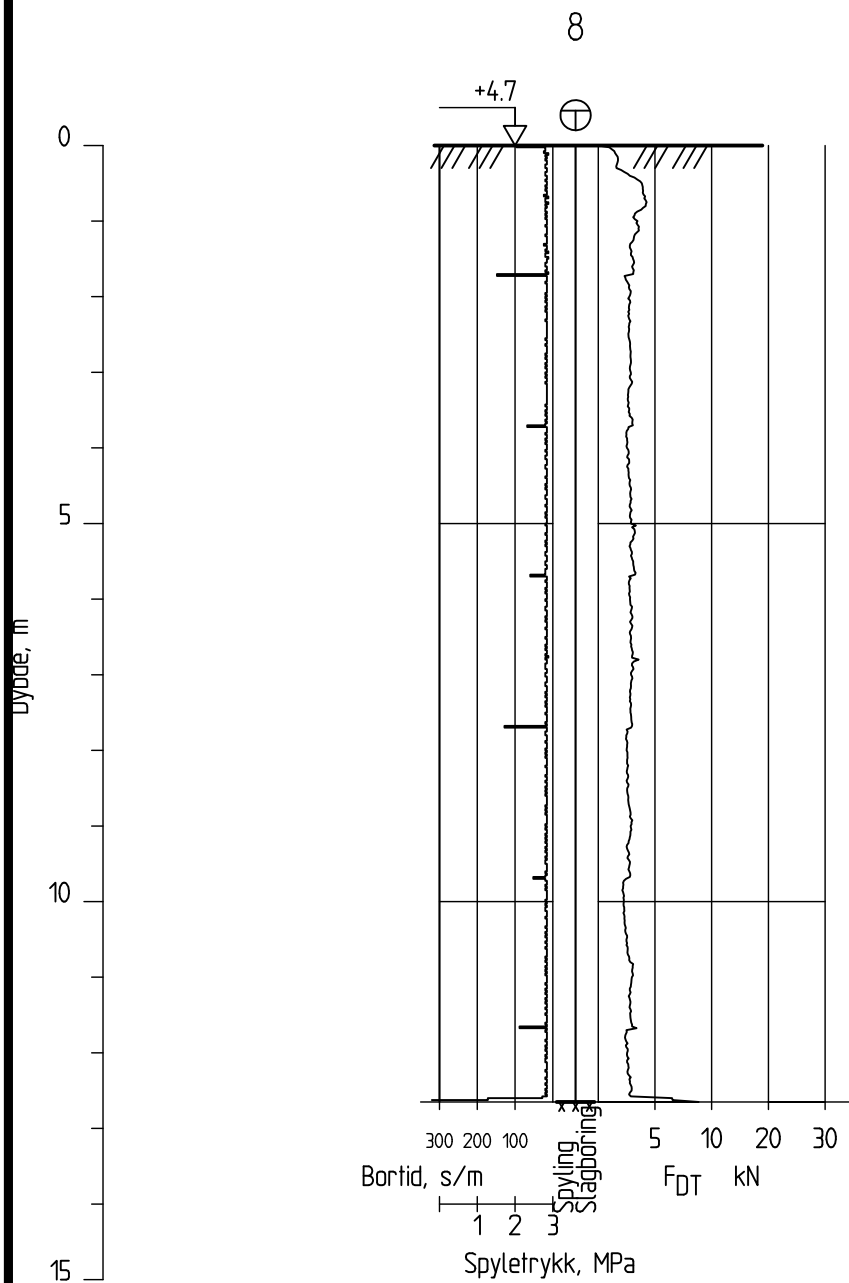
Oppdragsnr.

812481

Tegningsnr.

107

Rev.



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6571211.49 Y 581228.91

Totalsondering 8

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Tegningens filnavn

Enkeltboringer

Målestokk

M = 1 : 100

Godkjent

GV

Kontrollert

GV

Original format

A4

Konstr./Tegnet

OJ

Dato

21.05.2012

Oppdragsnr.

812481

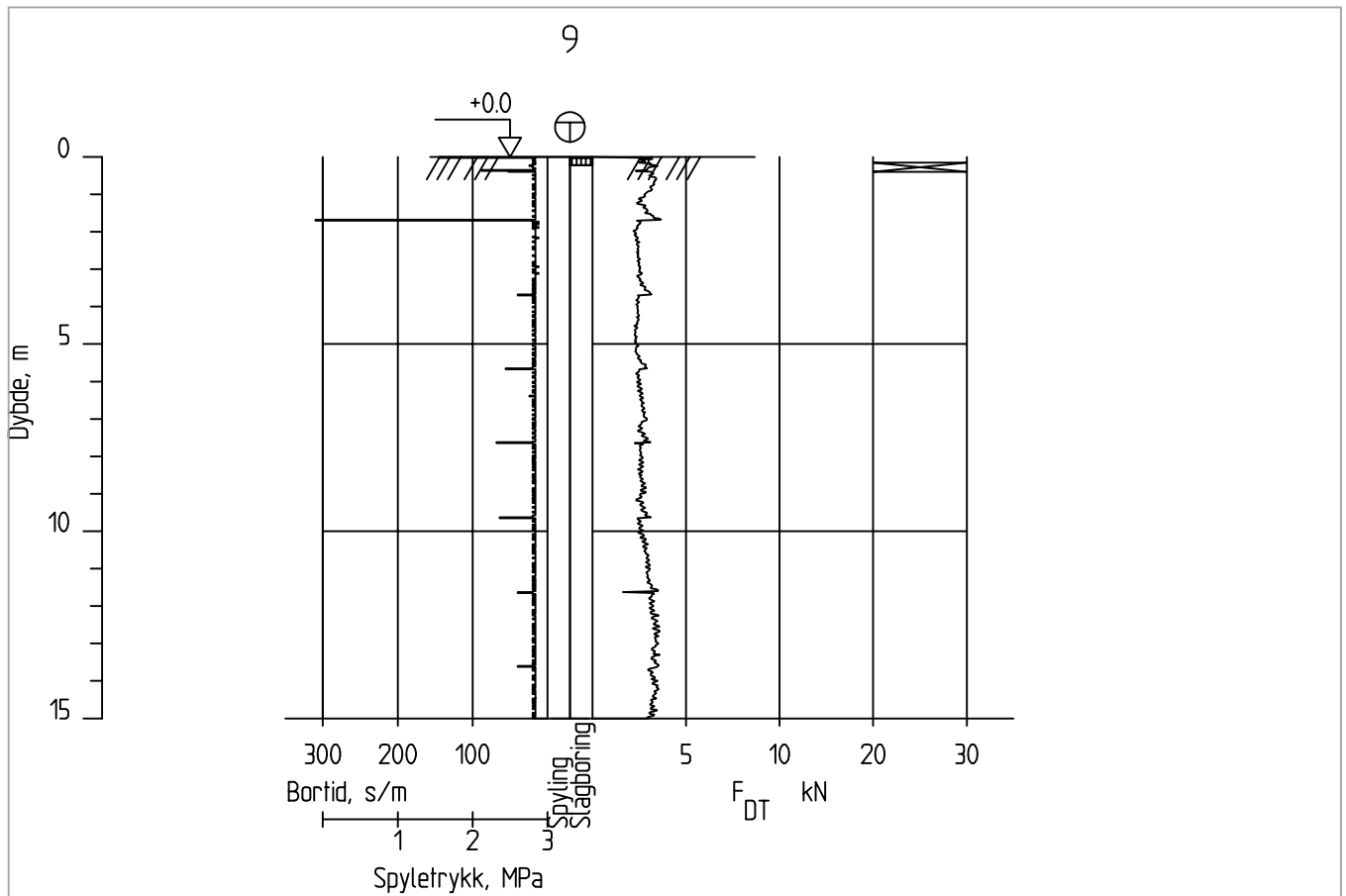
Tegningsnr.

108

Rev.




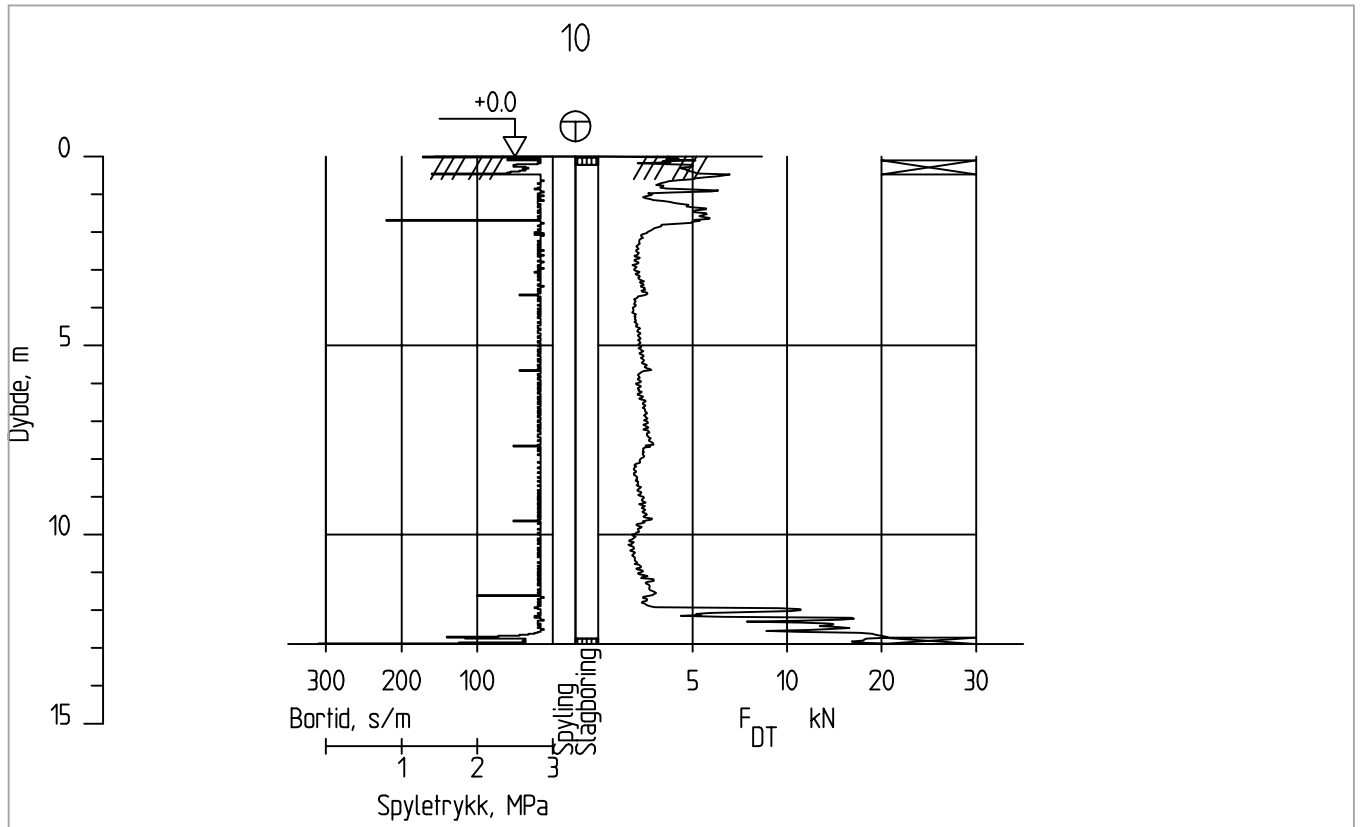
MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester



Dato boret :02.07.2012


Posisjon: X 0.00 Y 0.00

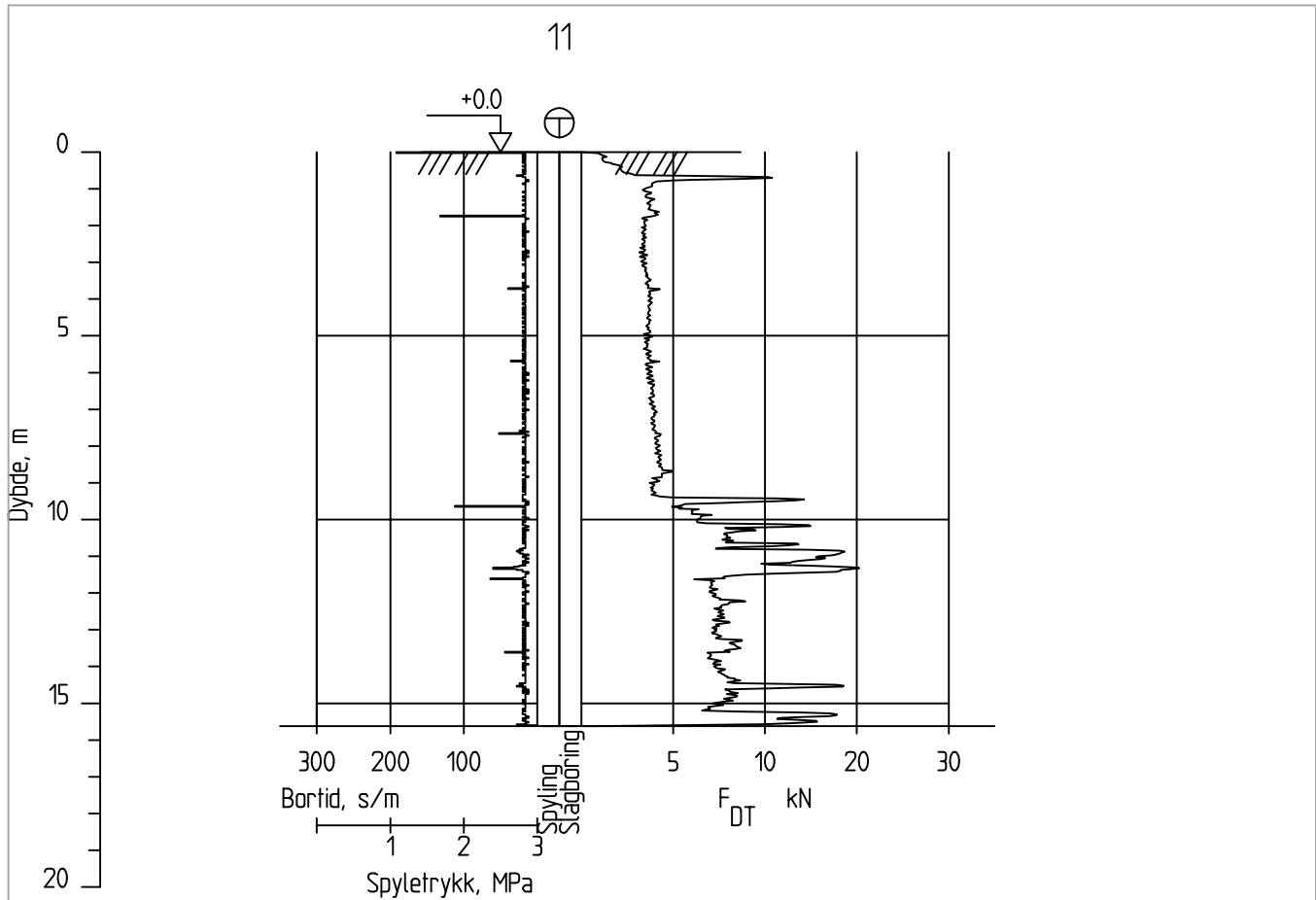
Totalsondering		Tegningens filnavn supplerendeboringer	
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr
			Kontrallert janr
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 9	Rev.



Dato boret :02.07.2012


Posisjon: X 0.00 Y 0.00

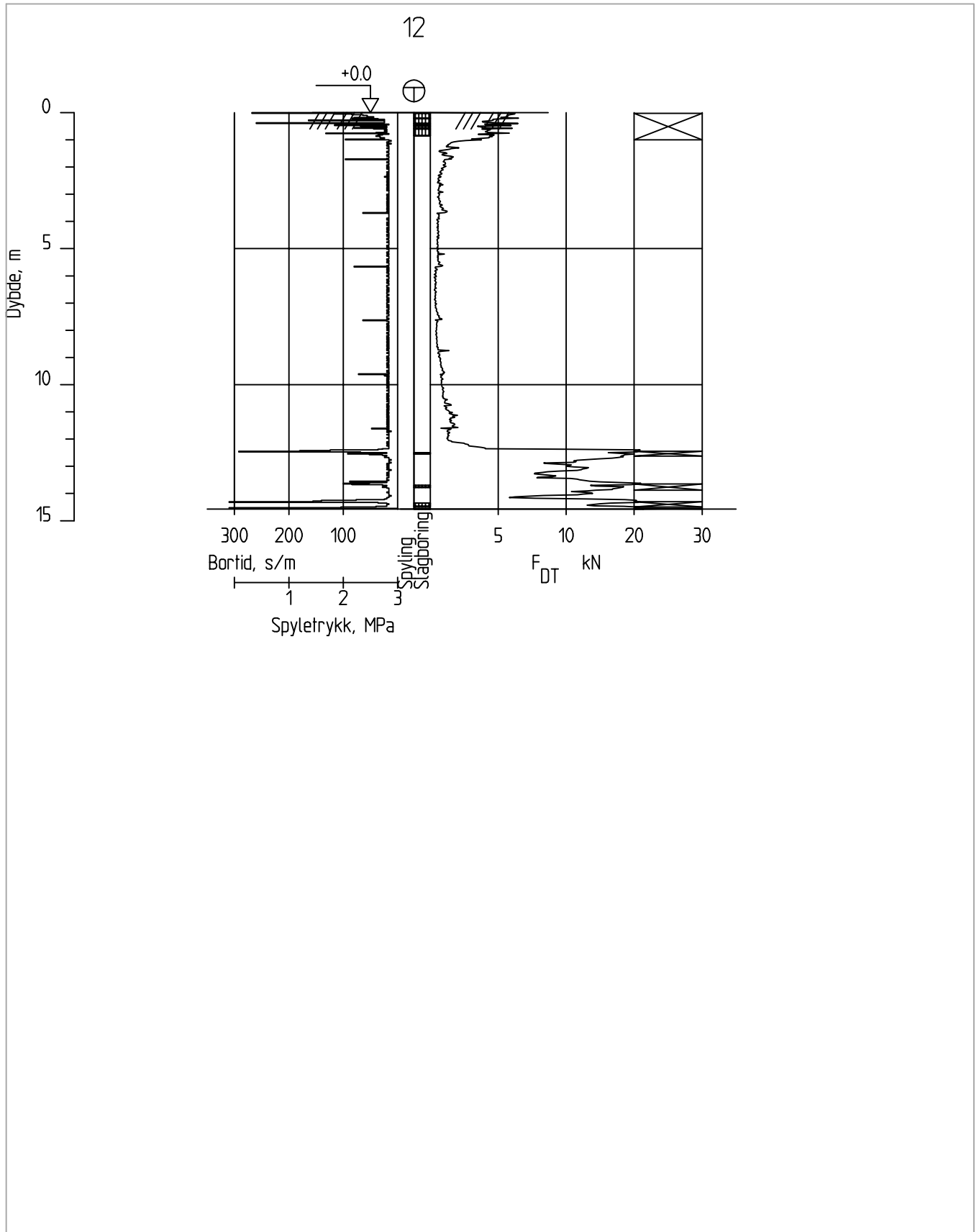
Totalsondering		Tegningens filnavn supplerendeboringer	
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr
			Kontrollert janr
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 06.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 10	Rev.



Dato boret :02.07.2012


Posisjon: X 0.00 Y 0.00

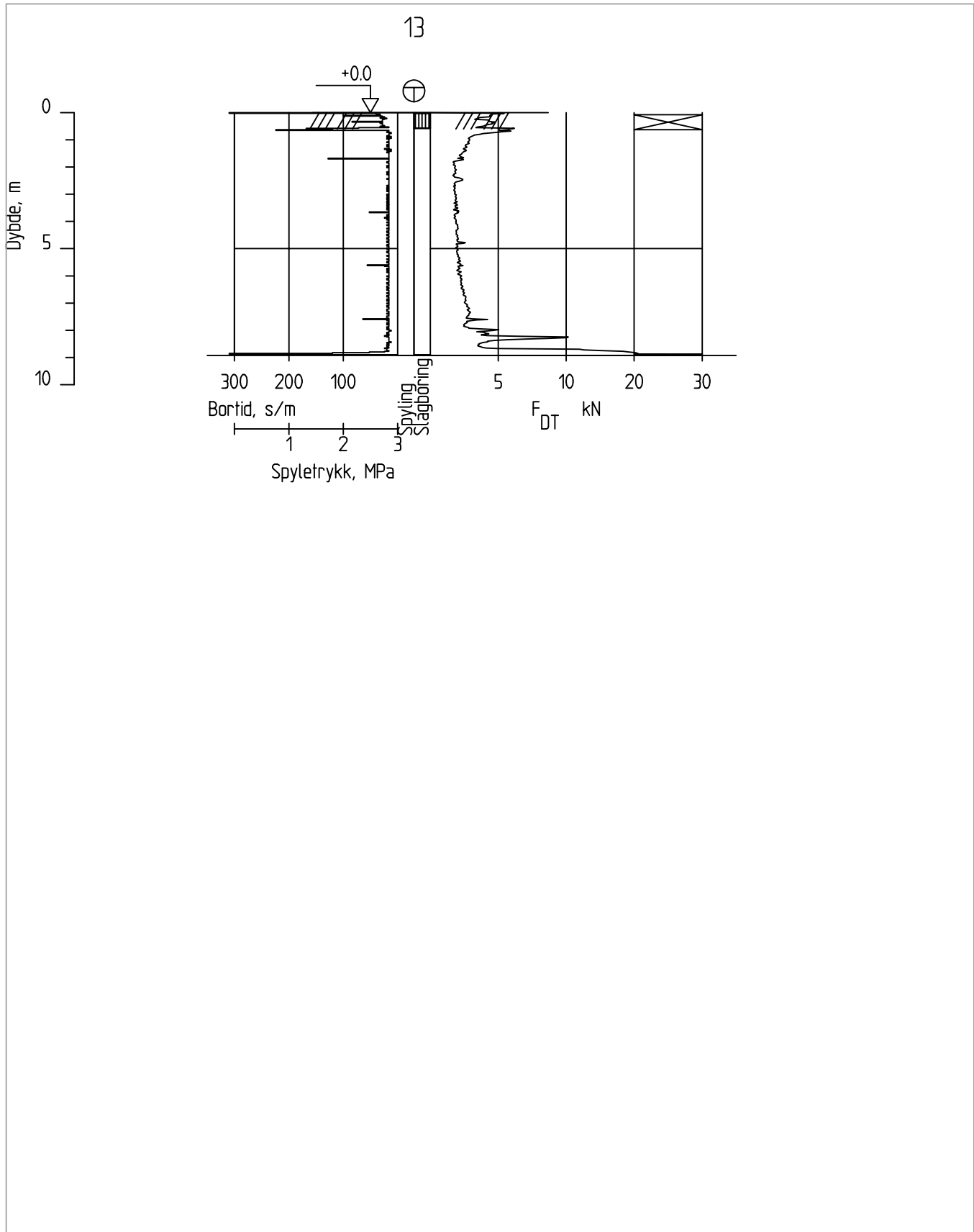
Totalsondering		Tegningens filnavn supplerendeboringer	
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr
			Kontrallert janr
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 0.6.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 11	Rev.



Dato boret :02.07.2012


Posisjon: X 0.00 Y 0.00

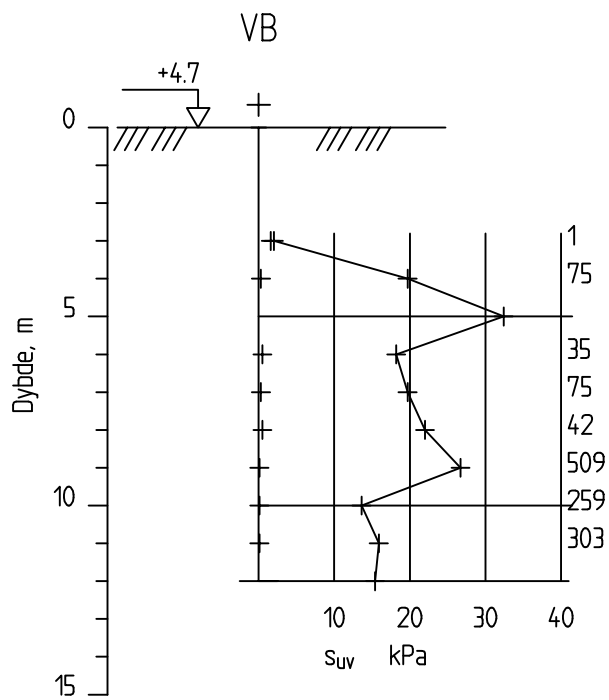
Totalsondering		Tegningens filnavn supplerendeboringer	
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr
			Kontrallert janr
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 0.6.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 12	Rev.



Dato boret :02.07.2012

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Totalsondering		Tegningens filnavn supplerendeboringer	
Tønnsberg kommune 812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr
			Kontrallert janr
 MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 0.6.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 13	Rev.



Dato boret :21.08.20120

Posisjon: X 6571211.49 Y 581228.91

Vingeboring

Tegningens filnavn

Vb.dwg

Tønsberg kommune

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

kne

812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Kontrallert

janr



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

01.08.2012

Original format

A4

Konstr./Tegnet

rr

Oppdragsnr.

812481

Tegningsnr.

Borhull VB

Rev.