MULTICONSULT

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 Trælleborg. 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.

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

MULTICONSULT AS, Drammen
Strømsø Torg 9 · Postboks 2345 · 3003 Drammen · Tel.: 31 30 24 00 · Fax: 31 30 24 01 · www.multiconsult.no

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

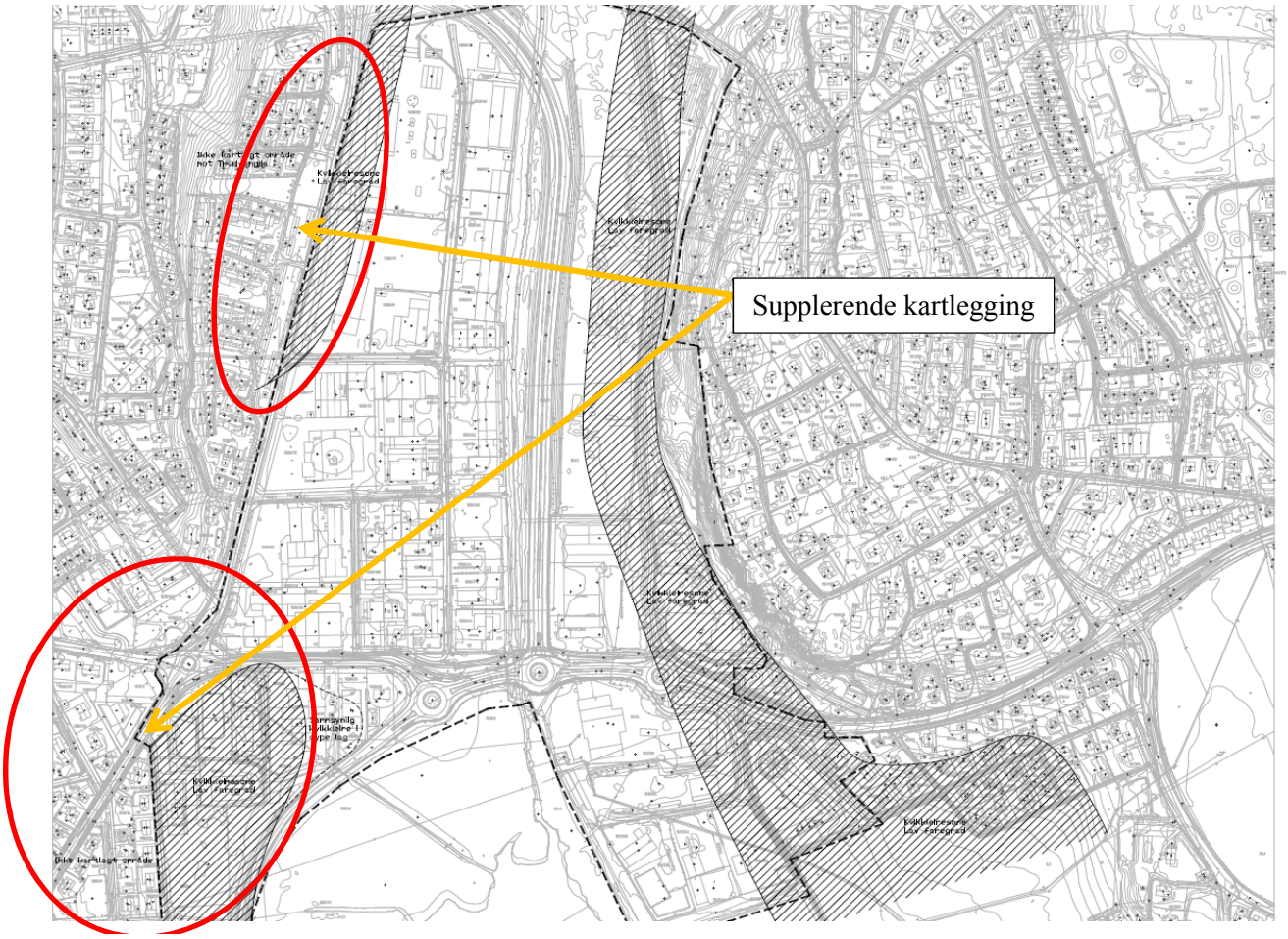
110246 – 1	Kvikkleirekartlegging nordvest på Kilen
110246 – 2 A	Kvikkleirekartlegging sør/sørvest på Kilen
812481 – 100	Borplan for supplerende grunnundersøkelser sørvest på Kilen
812481 – 101 til 108	Totalsondering 1 – 8
812481 – 9 til 13	Totalsondering 9 – 13
812481_Borhull VB	Vingeboring VB1

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 Trælleborg. 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 Trælleborg 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:

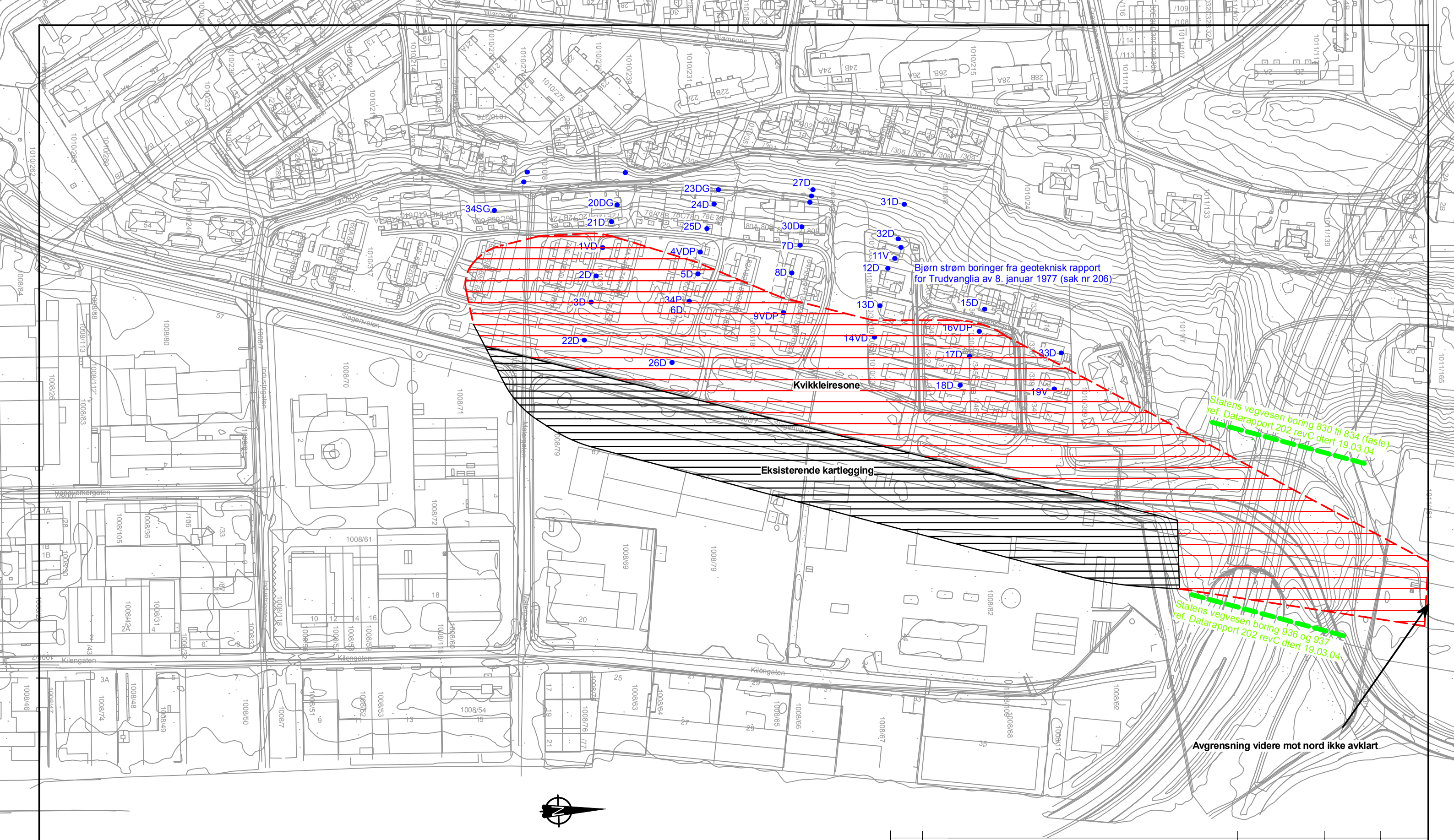
☒ Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
☐ Intern
☐ Fri

Dokumentkontroll:

		Dokument 09. september 2012		Revisjon A		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutset-ninger	Utarbeidet			03.09.12	ssj				
	Kontrollert			03.09.12	ges				
Grunnlags-data	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: 11/9-2012	Sign.:



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.

Områderegulering, Kilen i Tønsberg
Multiconsult AS

Dato	Tegn.	Kontr.
9.5.12	ssj	
Målestokk 1:2000	Orginalformat A3	

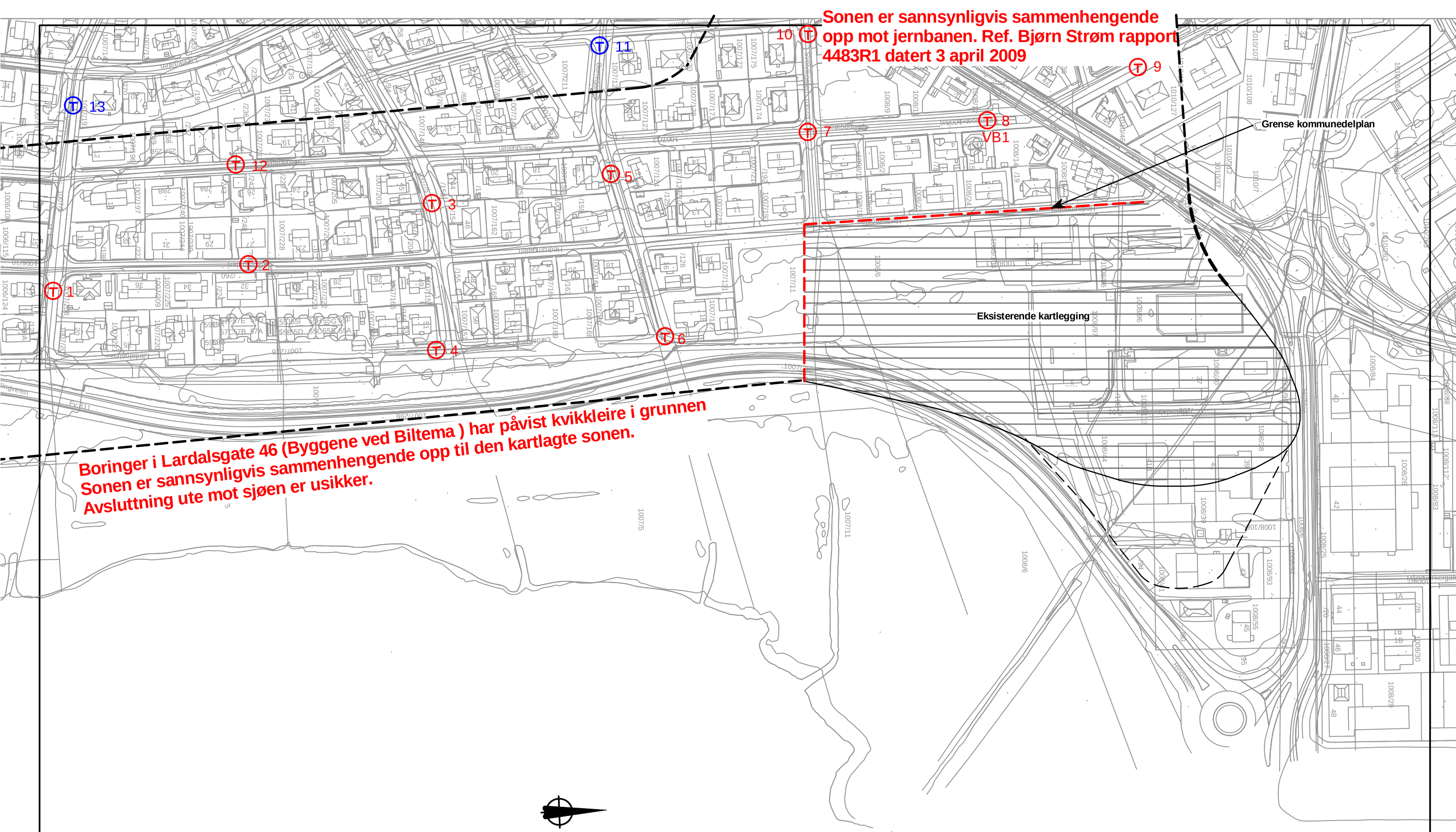
Borplan/Sit. plan

Status: Skisse

Tegningsnr.: 110246-1

Rev.:

GRUNNTEKNIKK AS
www.grunnteknikk.no
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
A	Inntegnet sannsynlig kvikkleire avgrensning iht. utførte boringer	22.08.12	ssj	

Områderegulering, Kilen i Tønsberg Multiconsult AS	Dato 9.5.12	Tegn. ssj	Kontr.
	Målestokk 1:2000	Orginalformat A3
Borplan/Sit. plan	Status Skisse	
GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnr. 110246-2	Rev. A

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

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

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Tønsberg kommune
Områderegulering, Kilen

Borplan

Utvidet kvikkleiresone syd/vest

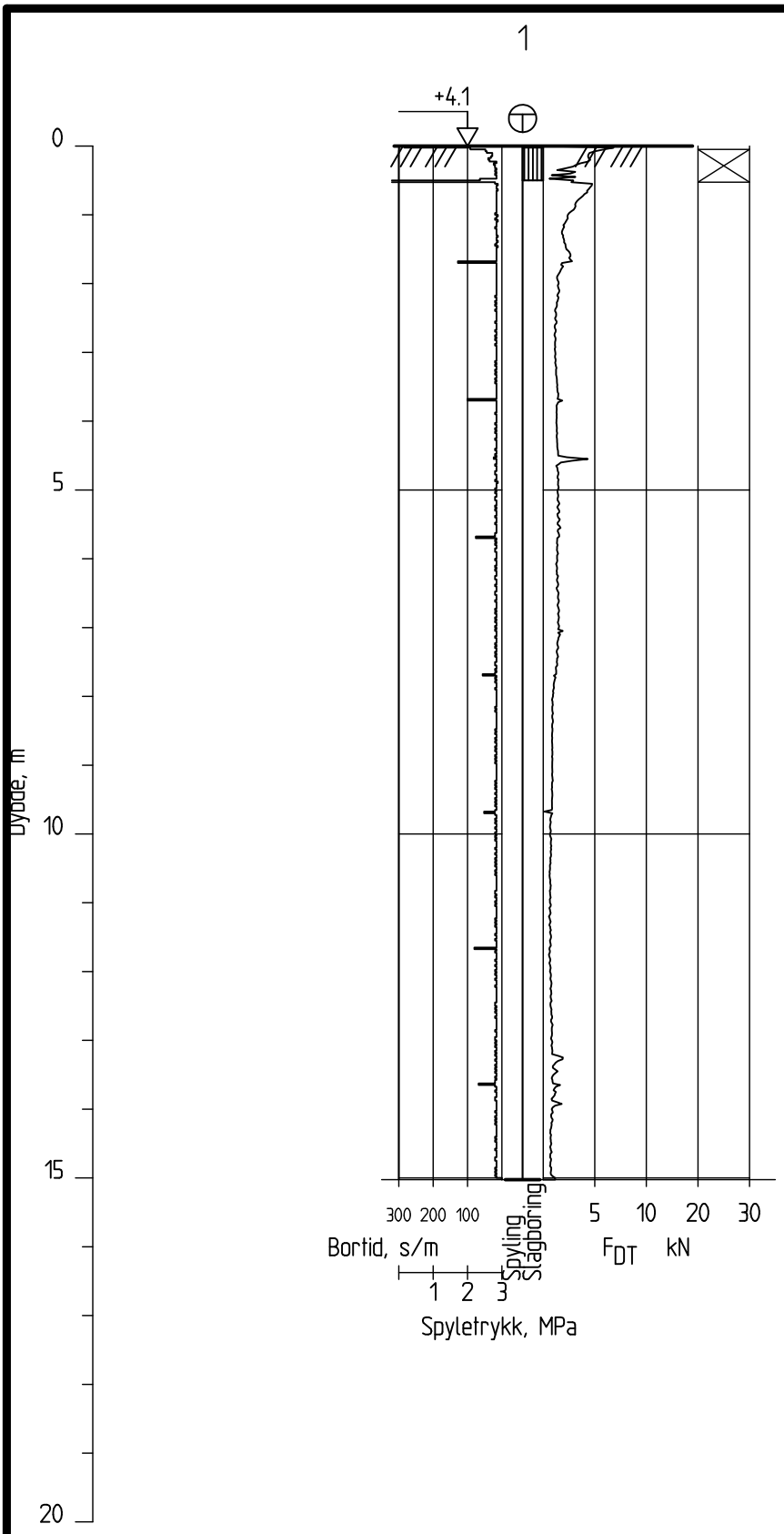
Orginal format	A3
Fag	Geoteknikk
Tegningens filnavn	Borplan
Underlagets filnavn	*.dwg
Målestokk	1:2000

MULTICONSULT

MULTICONSULT AS
Strømsø Torg 9, 3044 Drammen
Tlf.: 31 30 24 00 – Fax: 31 30 24 01

Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
21.05.2012	RR	GV	GV
Oppdrag nr. 812481	Tegning nr. 100		Rev.

T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Borplan - supplerende uke 27.dwg, 09.08.2012 10:35:09, pdfDocs

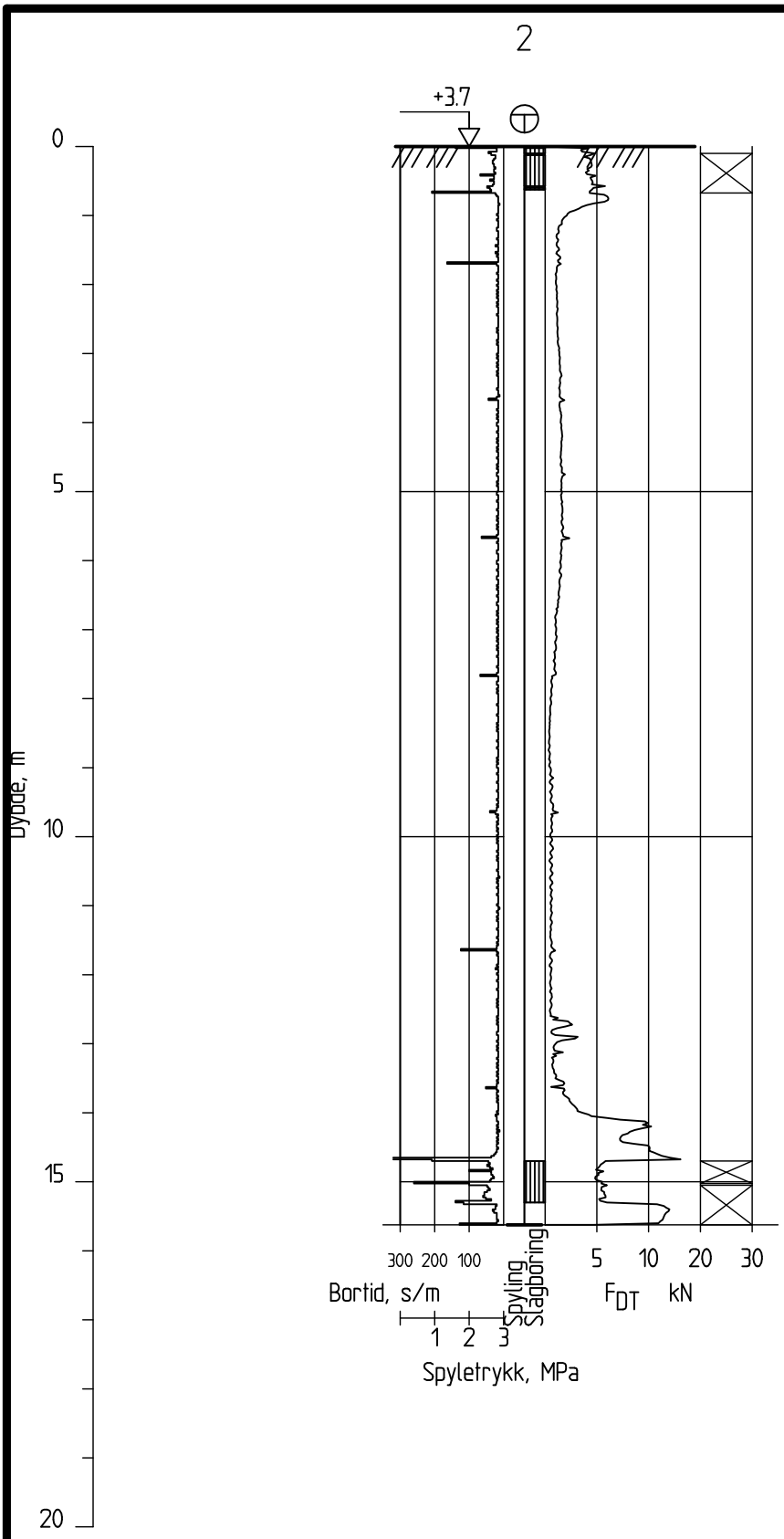


Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570673.43 Y 581328.48

Totalsondering 1	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. 101	Rev.

T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Enkeltboringer.dwg, Model



Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570783.88 Y 581314.15

Totalsondering 2

Tegningens filnavn: Enkeltboringer

Tønsberg kommune
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone

Målestokk: M = 1 : 100

Godkjent: GV

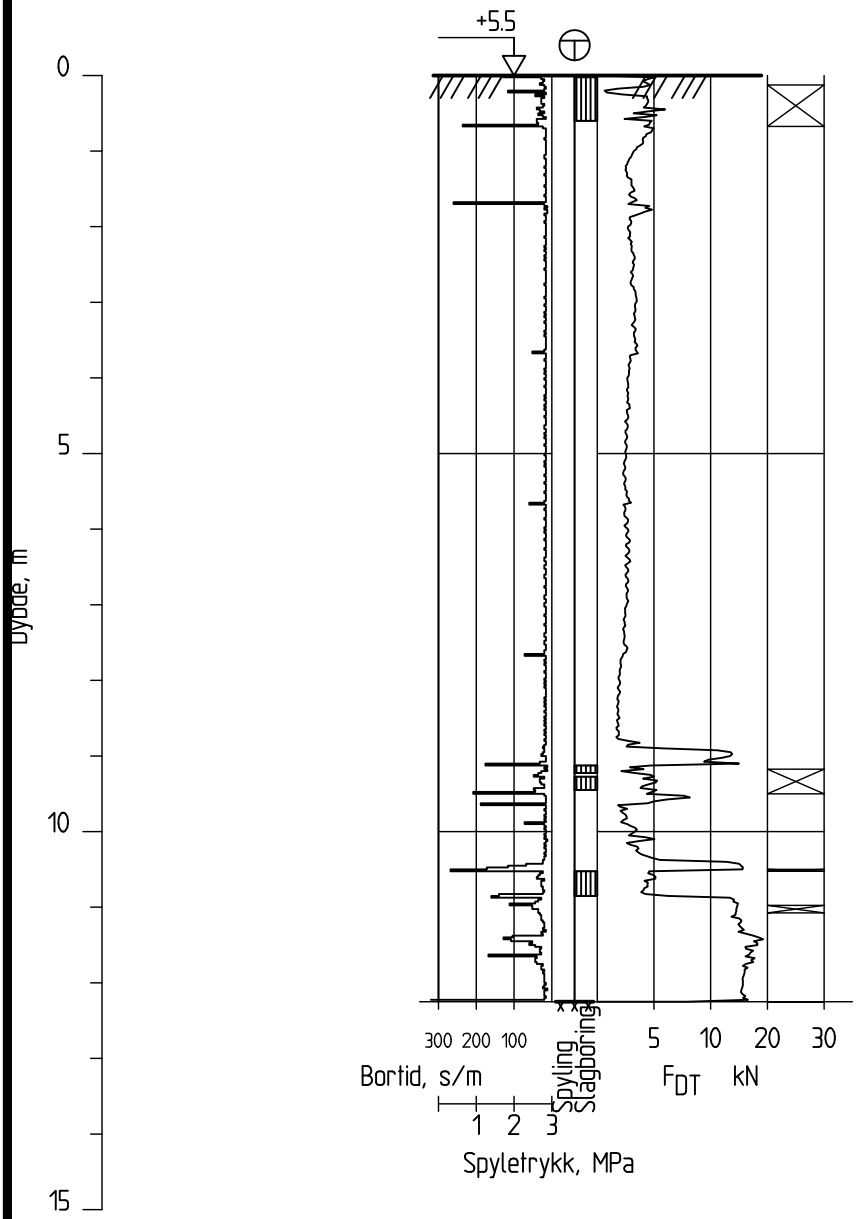
Kontrollert: GV

MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato	Original format	Konstr./Tegnet
21.05.2012	A4	OJ
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**	**Rev.**
812481	102	

T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Enkeltboringer.dwg, Model

3

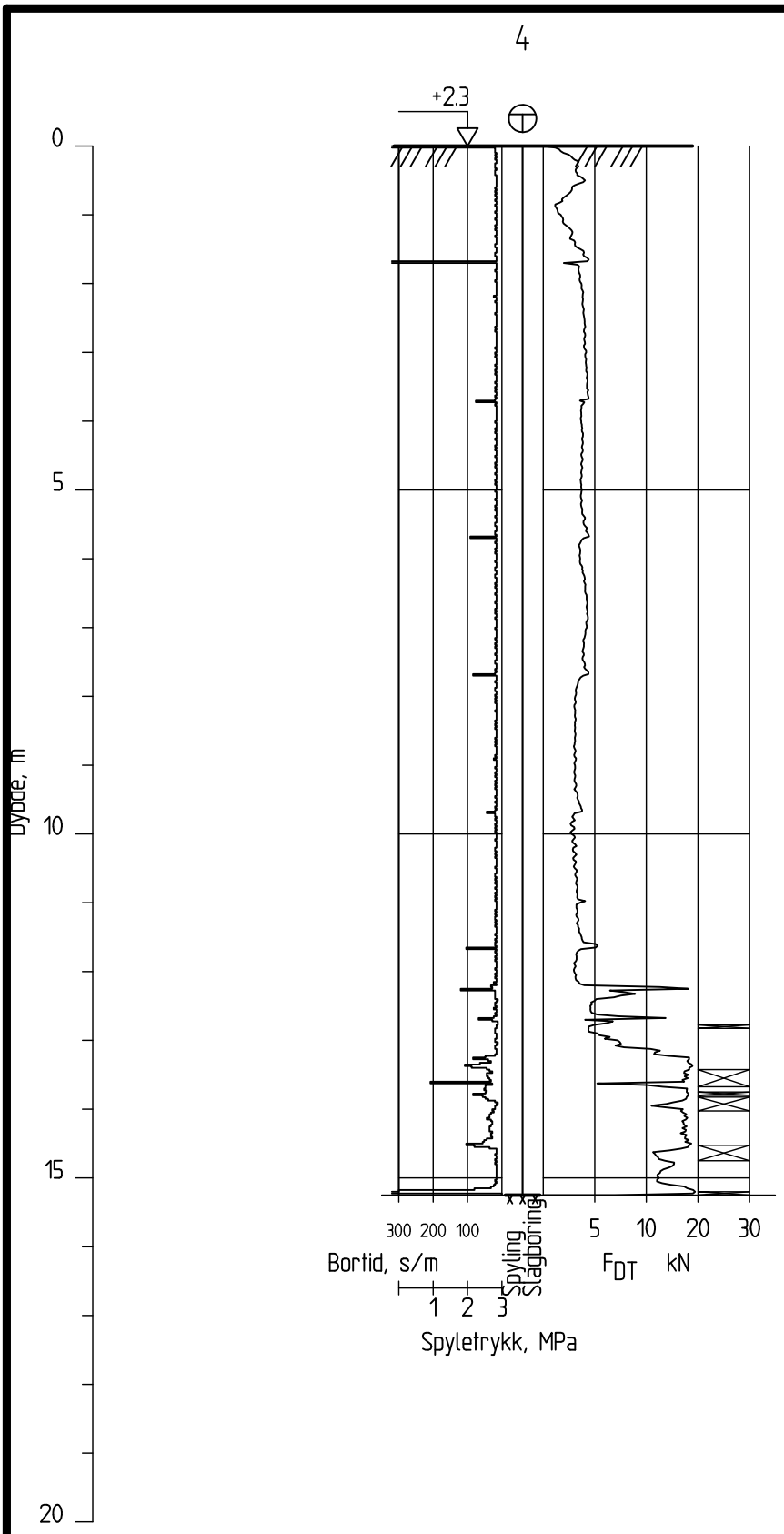


Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570890.52 Y 581278.38

Totalsondering 3		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. 103	Rev.

T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Enkeltboringer.dwg, Model

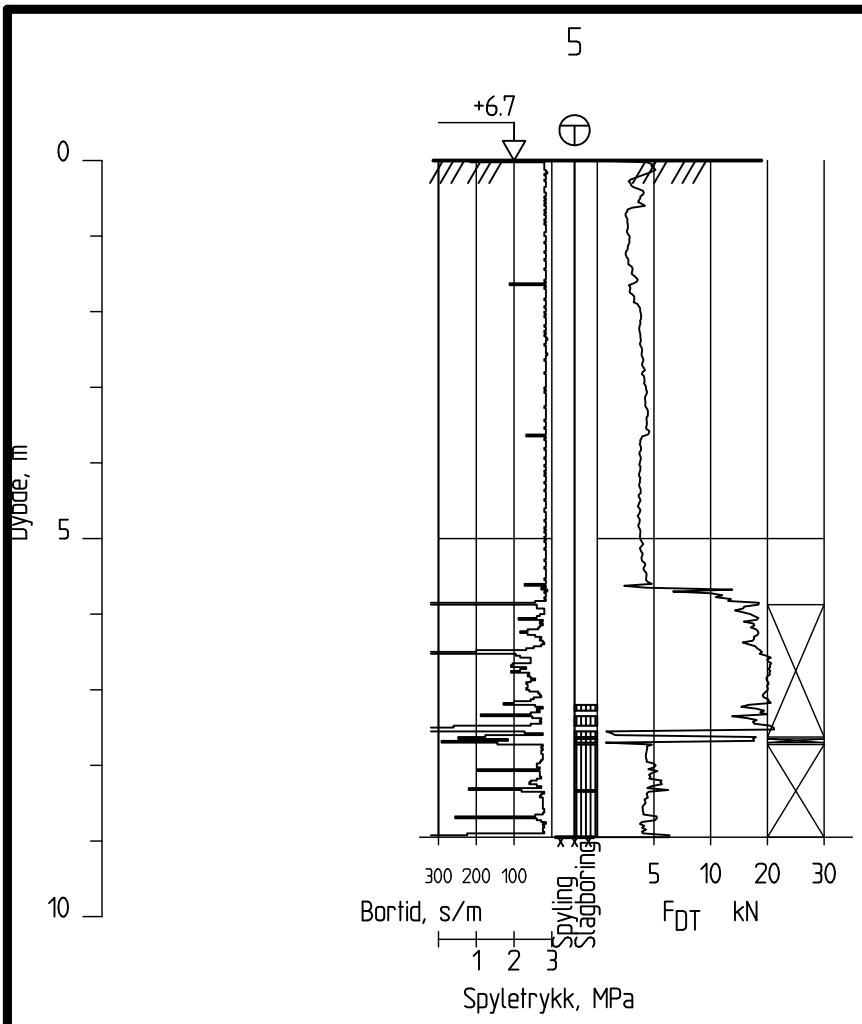


Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6570894.33 Y 581360.68

Totalsondering 4	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. 104	Rev.

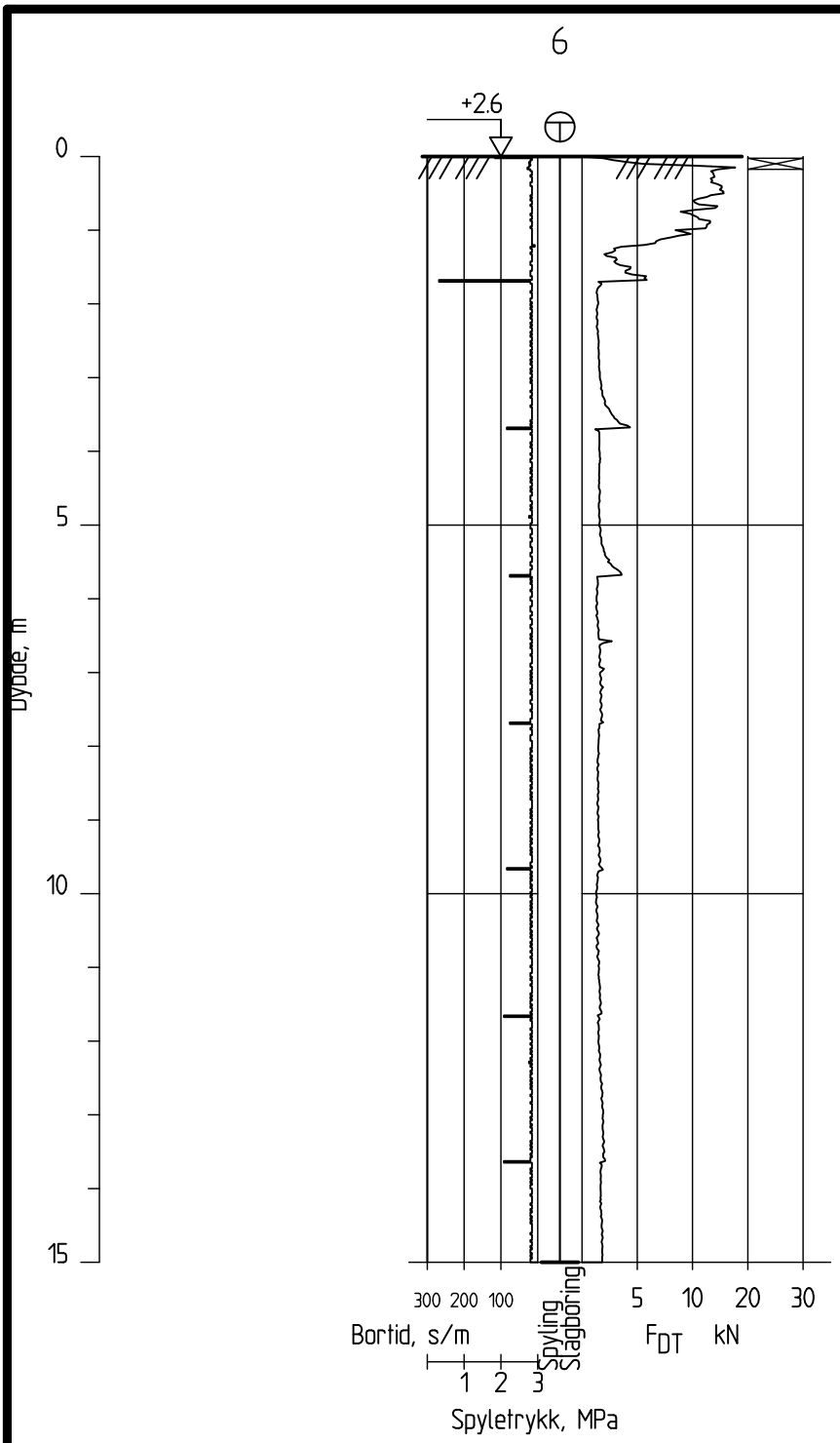
T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Enkeltboringer.dwg, Model



Dato boret :16.05.2012 Posisjon: X 6570999.07 Y 581257.21

Totalsondering 5	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. 105	Rev.

T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Enkeltboringer.dwg, Model



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

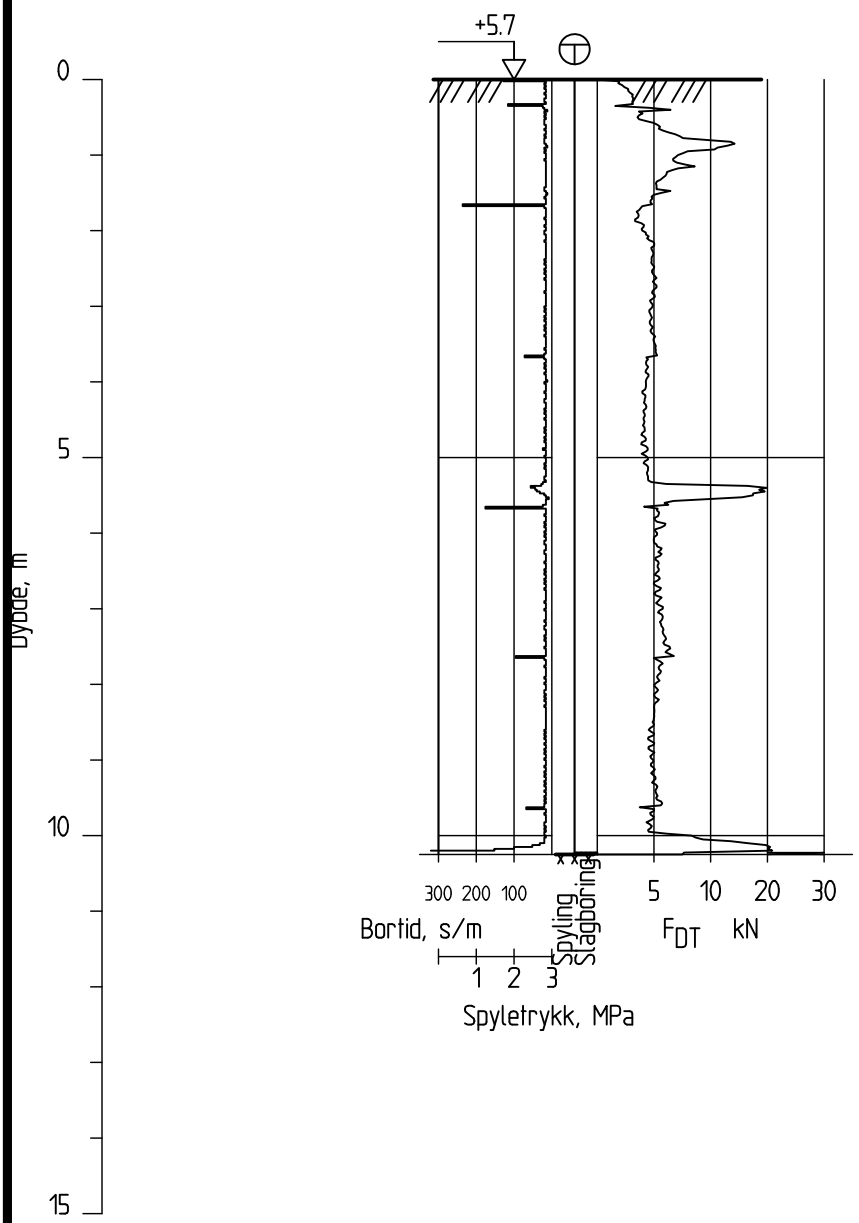
Godkjent: GV

Kontrollert: GV

MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato	Original format	Konstr./Tegnet
21.05.2012	A4	OJ
Oppdragsnr.	**Tegningsnr.**	**Rev.**
812481	106	

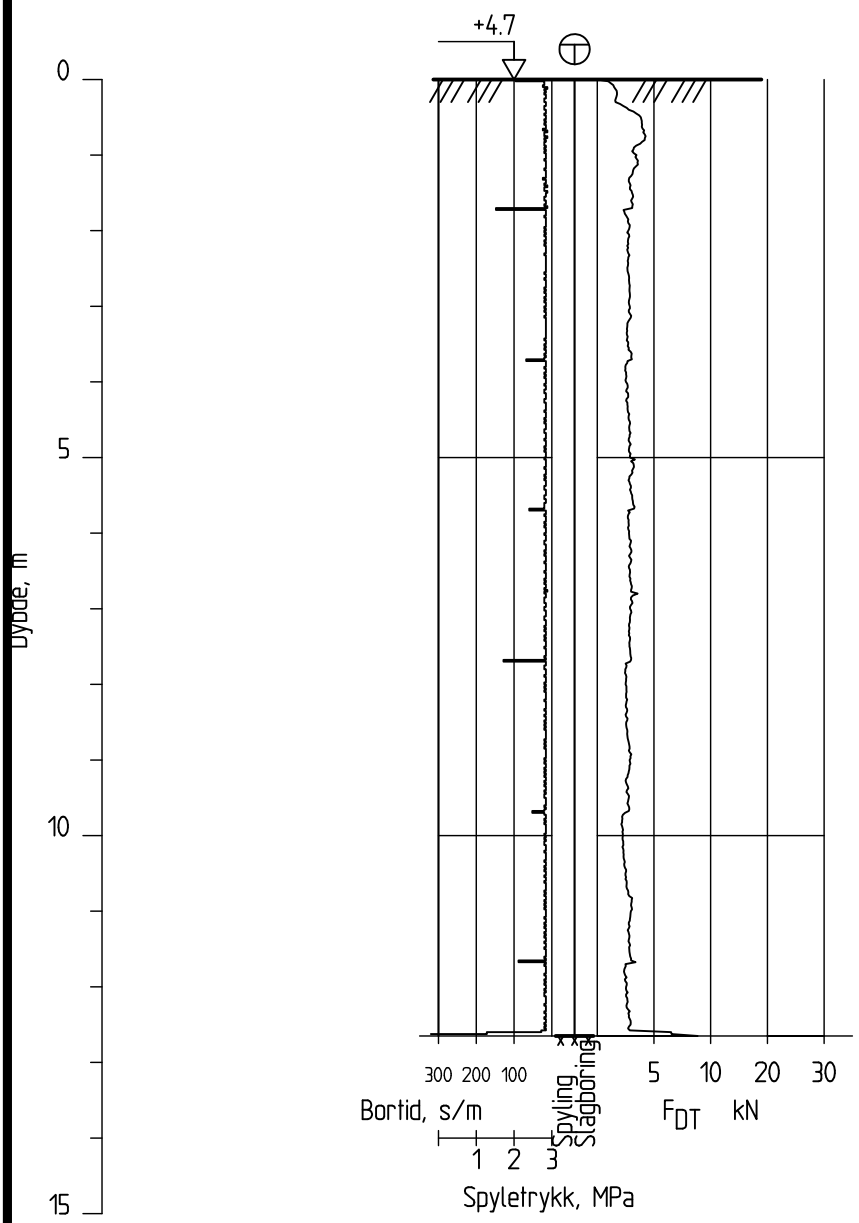
T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Enkeltboringer.dwg, Model



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.

T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Enkeltboringer.dwg, Model

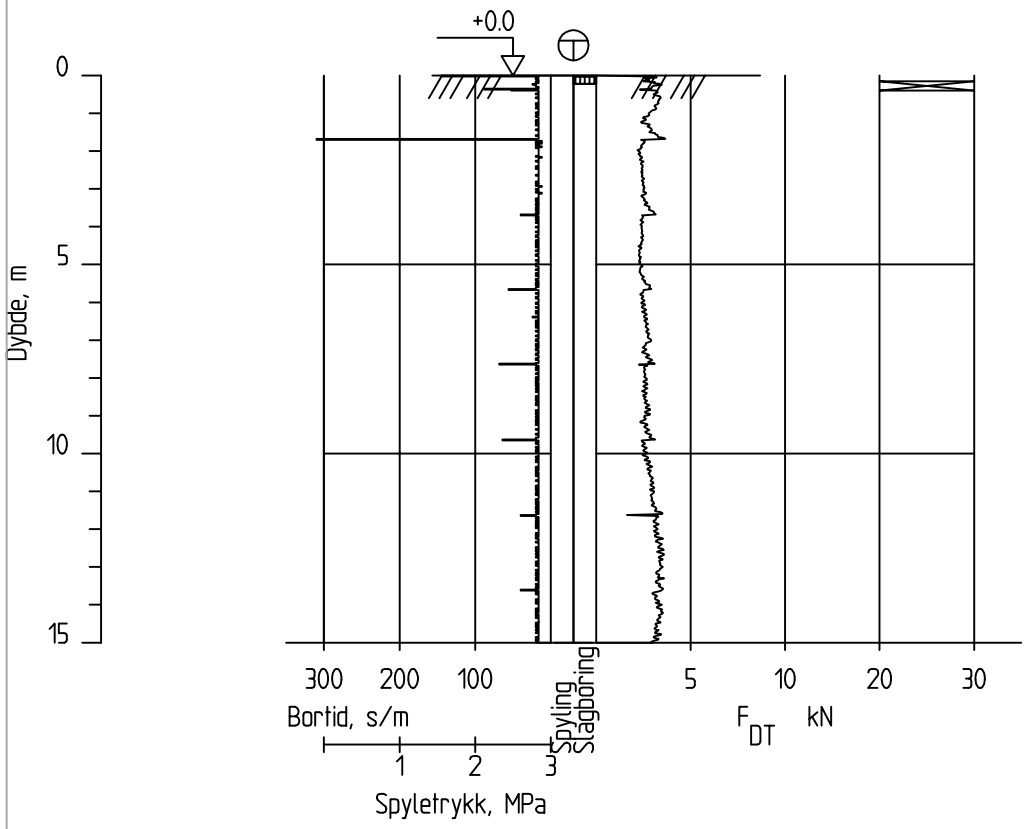


Dato boret :16.05.2012

Posisjon: X 6571211.49 Y 581228.91

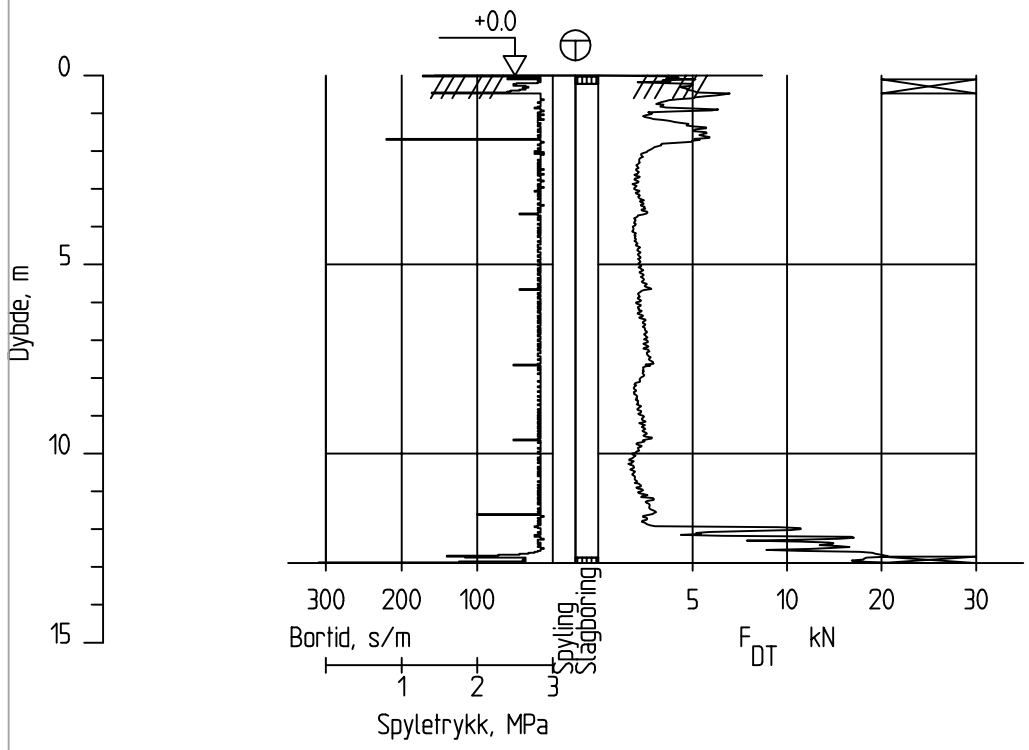
Totalsondering 8	Tegningens filnavn Enkeltboringer		
Tønsberg kommune 812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone	Målestokk M = 1 : 100	Godkjent GV Kontrollert GV	
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 21.05.2012	Original format A4	Konstr./Tegnet OJ
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 108	Rev.

T:\812400-812499\812481 Regplan Kilen-Kvikkleirekartlegging\Tegninger\20120521 Rev_Utvidet kvikkleiresone\Egne tegninger\Enkeltboringer.dwg, Model



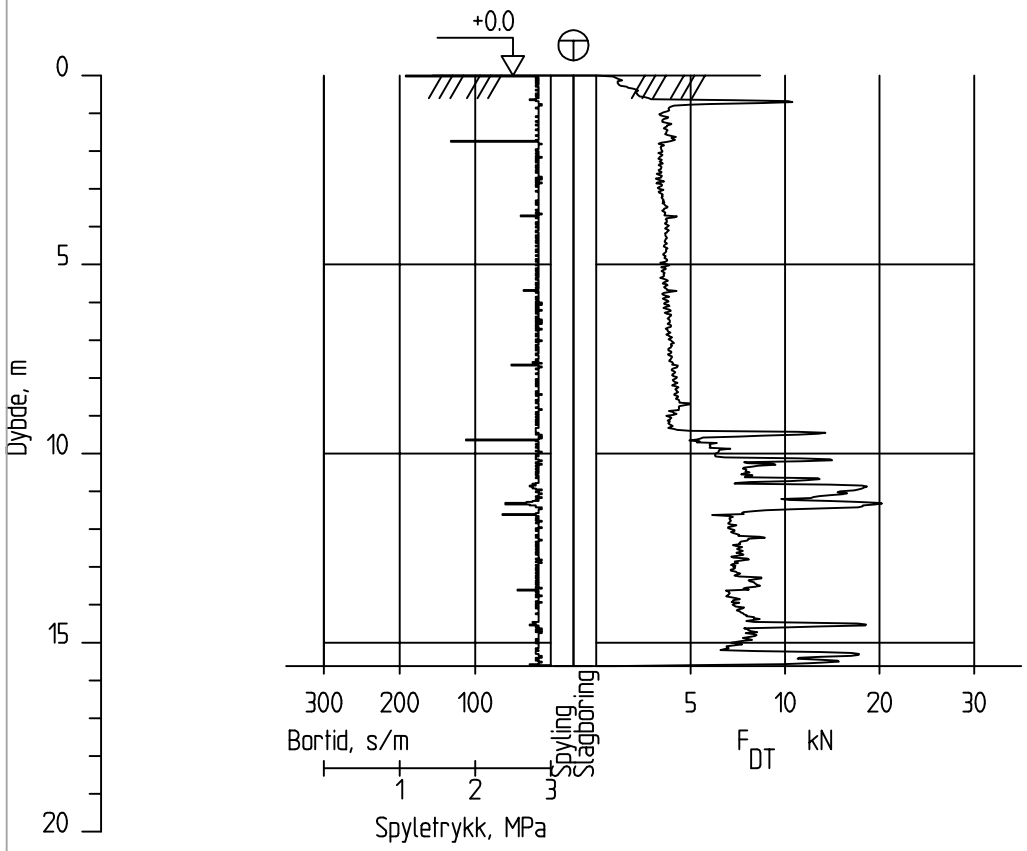
Dato boret :02.07.2012 Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Totalsondering		Tegningens filnavn supplerendeboringer	
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr Kontrollert janr
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 0.6.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 9	Rev.



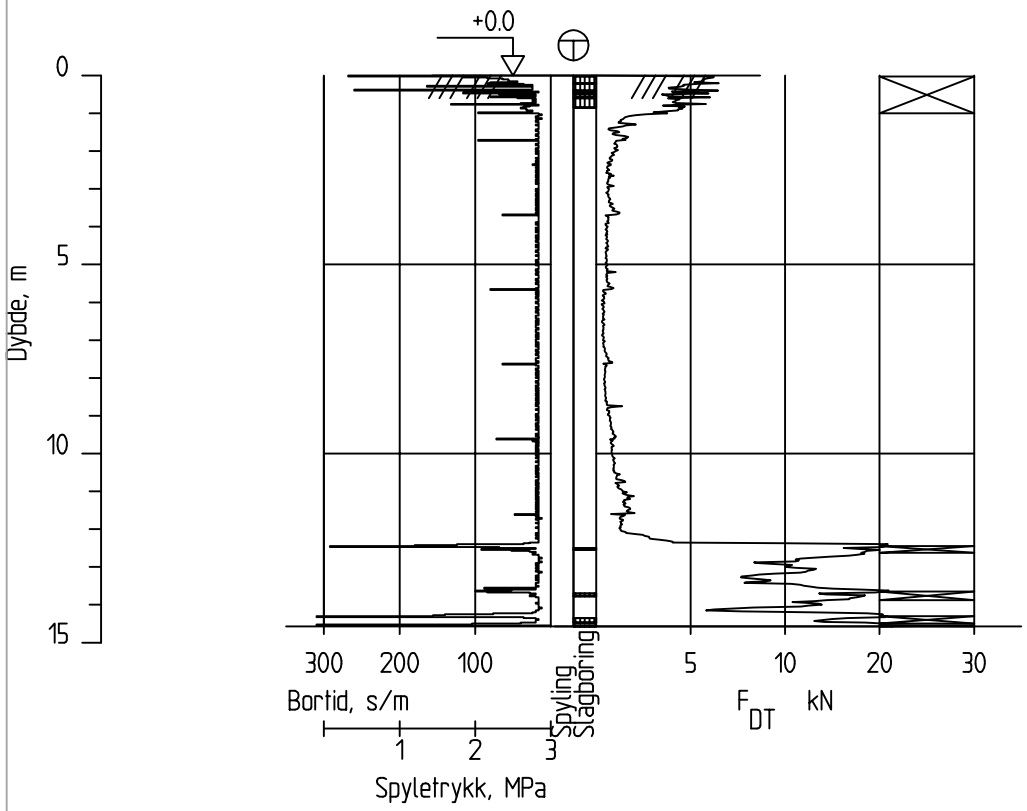
Dato boret :02.07.2012 Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Totalsondering	Tegningens filnavn supplerendeboringer		
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr	Kontrollert janr
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 0.6.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 10	Rev.



Dato boret :02.07.2012 Posisjon: X 0.00 Y 0.00

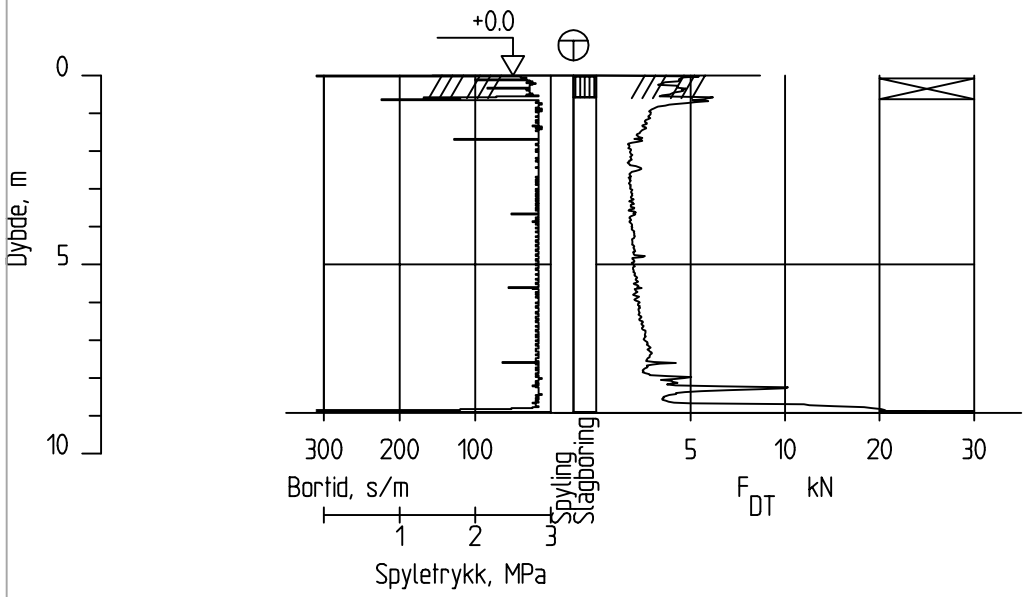
Totalsondering	Tegningens filnavn supplerendeboringer		
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr	
		Kontrollert janr	
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 0.6.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 11	Rev.



Dato boret :02.07.2012 Posisjon: X 0.00 Y 0.00

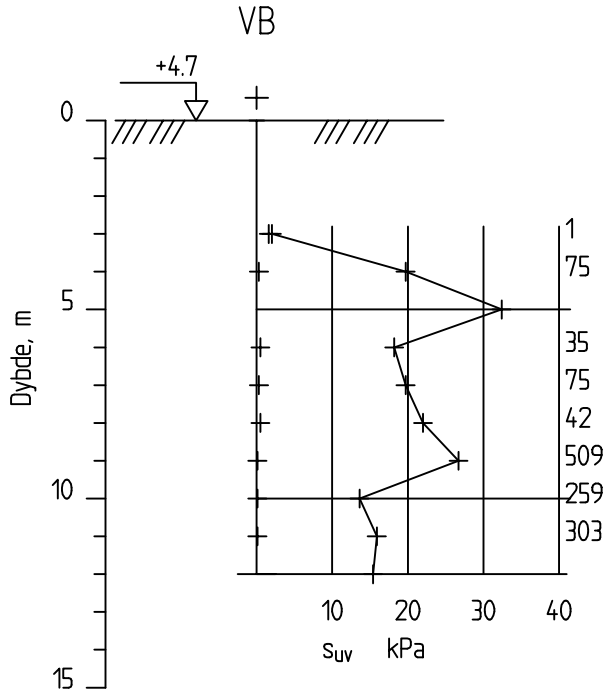
Totalsondering	Tegningens filnavn supplerendeboringer		
812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone	Målestokk M = 1 : 200	Godkjent rr	
		Kontrollert janr	
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 0.6.08.2012	Original format A-4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. 12	Rev.

13



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	Kontrollert 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 812481 Kilen-Utvidet kvikkleiresone		Målestokk M = 1 : 200	Godkjent kne Kontrollert janr
MULTICONSULT Totalleverandør av rådgivningstjenester	Dato 01.08.2012	Original format A4	Konstr./Tegnet rr
	Oppdragsnr. 812481	Tegningsnr. Borhull VB	Rev.

C:\Windows\system32\Drawing1.dwg, 21.08.2012 13:31:36, pdfDocs