

# RAPPORT

Kjelle Utvikling AS

Tønsberg, Kjelle ungdomsskole  
Grunnundersøkelser

Geoteknisk datarapport  
110873r1

28.04.2014

Prosjekt: Tønsberg, Kjelle ungdomsskole  
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser  
Dokumentnr: 110873r1  
Dato: 28.04.2014

Kunde: Kjelle Utvikling AS  
Kontaktperson: Ole Johan Olsen  
Kopi:

Rapport utarbeidet av: Lars Erik Haug  
Rapport kontrollert av: Geir Solheim  
Prosjektleder: Geir Solheim

---

#### Sammendrag:

Kjelle Utvikling AS planlegger utbygging av boliger på tidligere Kjelle ungdomsskole i Tønsberg kommune. Foreløpige planer viser 4 leilighetsblokker i 4-8 etasjer og 7 mindre boligblokker i 2 etasjer – delvis med underliggende kjellere.

GrunnTeknikk AS er engasjert for å utføre grunnundersøkelser og gi vurderinger og anbefalinger vedrørende grave og fundamenteringsløsninger. Kontaktperson for oppdraget har vært Ole Johan Olsen i Format Eiendom AS

Grunnundersøkelsene viser generelt faste masser og små dybder til berg i vest og nordvest. For øvrig viser boringene grunn bestående av tørrskorpeleire over bløt og sensitiv leire/kvikkleire ned til fast grunn/antatt berg. Dybder til antatt berg varierer fra 0 til 24 m i borepunktene.

En mer detaljert beskrivelse av utførte grunnundersøkelser fremgår av foreliggende datarapport. Rapporten inneholder ingen vurderinger eller anbefalinger.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	3
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold.....	5
4	Sluttkommentar/kritiske forhold.....	6

## TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
1 - 9	Borplan	1:1000
10 - 12	Prøvedata	
20 - 33	Totalsonderinger	1:200

## VEDLEGG

1	Standardbilag, felt- og laboratorieundersøkelser	5 sider
2	Resultater fra Tidligere undersøkelser Bjørn Strøm AS	5 sider

## REFERANSER

- [1] Bjørn Strøm AS rapport 3217R1 datert 30. mai 2000  
[2] Bjørn Strøm AS rapport 3432R1 datert 22. oktober 2001

## 1 Innledning

Kjelle Utvikling AS planlegger utbygging av boliger på tidligere Kjelle ungdomsskole i Tønsberg kommune. Foreløpige planer viser 4 leilighetsblokker i 4-8 etasjer og 7 mindre boligblokker i 2 etasjer – delvis med underliggende kjellere.

GrunnTeknikk AS er engasjert som geoteknisk rådgiver for å utføre grunnundersøkelser og gi anbefalinger for grave- og fundamenteringsløsninger. Kontaktperson for oppdraget har vært Ole Johan Olsen i Format Eiendom AS.

Foreliggende datarapport gir en detaljert beskrivelse av utførte grunnundersøkelser og en opptegning av disse. Datarapporten inneholder ingen geotekniske anbefalinger, og vurderinger vedrørende stabilitet, grave- og fundamentløsninger vil bli presentert i egen rapport.

## 2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i mars og april 2014. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS med bakgrunn i mottatte planer fra oppdragsgiver. Følgende undersøkelser er utført:

- 14 stk. totalsonderinger. Boring 1-6 er utført med innboring i antatt berg. De øvrige er avsluttet mot antatt berg uten innboring.
- 2 stk. naverboringer med opptak av omrørte poseprøver
- 1 stk. 54 mm prøveserie med opptak av uforstyrrede prøver
- 2 stk. vingeboringer for måling av massenes skjærfasthet

Omrørte prøver/poseprøver og 54 mm prøvesylindere er analysert etter standard rutine i geoteknisk laboratorium. Borpunktene er målt inn med GPS av GeoStrøm AS.

En nærmere beskrivelse av undersøkelses metoder og oppteigningsmåter fremgår av geoteknisk bilag i vedlegg GT-1 t.o.m. GT-5.

Bjørn Strøm AS har tidligere utført grunnundersøkelser i området for planer om utvidelser av den tidligere skolen. Resultatene fra disse undersøkelsene er presentert i følgende rapporter:

- [1] Bjørn Strøm AS rapport 3217R1 datert 30. mai 2000 (markert B på tegning nr. 110873-1)
- [2] Bjørn Strøm AS rapport 3432R1 datert 22. oktober 2001 (markert BS på tegning nr. 110873-1)

Plassering av boringer fra ref. [1] og [2] er tilnærmet vist på borplan og relevante data er vist i vedlegg -2. Eldre boringer er ikke innmålt og angitt plassering kan derfor avvike noe fra det korrekte.

## 3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 110873 -1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, antatt bergkote og borede dybder i løsmasser og berg. Resultatene fra naverboringene er vist på tegning nr. - 10 og - 11, mens prøveserien er vist på tegning nr. - 12. Vingeboringene er vist på tegning nr. - 15 og - 16, og totalsonderingene er vist på tegning nr. -20 til -33.

### 3.1 Terreng

Det undersøkte området ligger i et boligområde ved foten av Frodeåsen og nord for Kjellekrysset, nord for Tønsberg. Tomta ligger ved foten av Frodeåsen, nord/nordøst for Fv308 og inntil Kjellengveien på tomta til tidligere Kjelle ungdomsskole. Ungdomsskolen er nå revet. Den tidligere jernbanelina (Vestfoldbanen) går langs vestre grense av tomta.

Terrengtet er i dag opparbeidede utearealer med gress og trær. Midt på området er det en asfaltert plass. På den nordre delen av tomta var det tidligere skolebygget.

Innenfor tomteområdet heller terrenget relativt slakt fra nordvest ned mot sørøst med en gjennomsnittlig helning på ca. 1:14. Det er mindre terrasser i terrenget fra de ulike plassene på det tidligere skoleområdet. Innmålte høyder i borpunktene varierer fra kote +29,1 i nord, ned til kote +19,0 i sør.

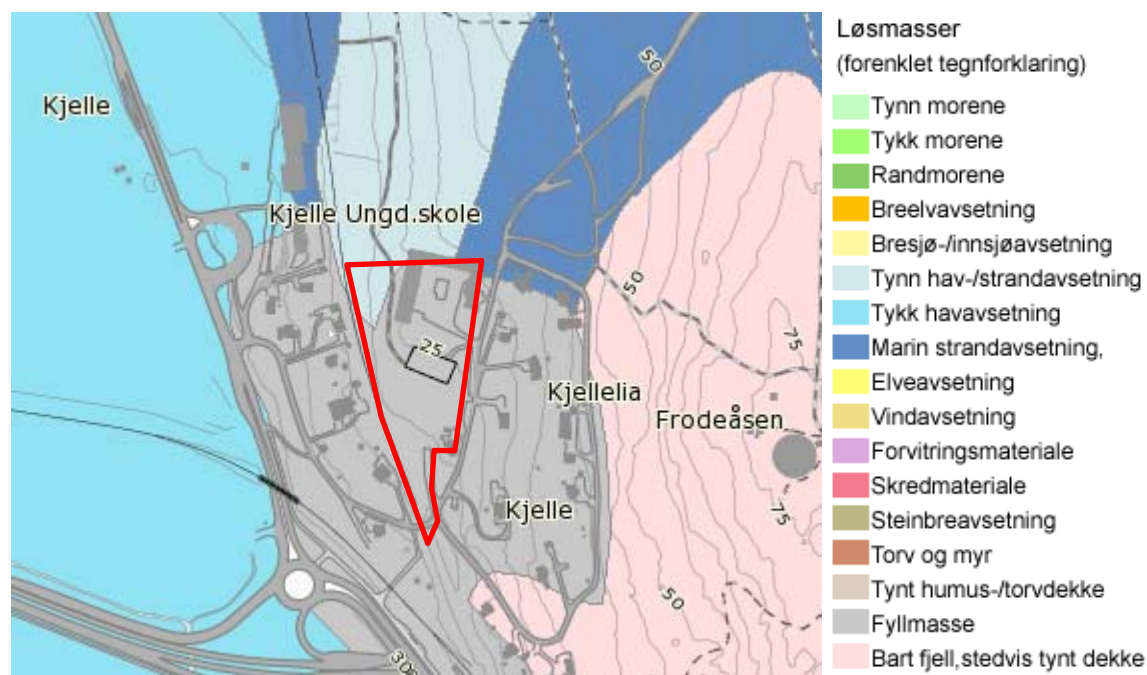
Mot vest er tomta avgrenset av den tidligere jernbanelina og det er blottlagt fjell i fjellskjæring langs sydvestre del av det tidligere sporet. Lenger vest ved Fv308 flater terrenget ut mot de store, åpne jordbruksarealene på Jarlsberg Hovedgård. Mot øst stiger terrenget opp mot eksisterende boliger i Frodeåsen og skogsområdene lenger øst. Mot nord er det et skogsområde, mens det syd for tomta er fallende terreng med boliger og adkomstveier ned mot Vestfoldbanen og kryssområdet ved Kjelle og portalen til Frodeåstunnelen.

Oversiktsbilde fra 1881.no sin kartløsning er vist under.



Bilde 1 Oversiktsbilde fra 1881.no sin kartløsning. Aktuelt område er avmerket med rødt.

## 3.2 Grunnforhold



Figur 1 Løsmassekart fra NGU sin nettside. Aktuelt område er avmerket med rødt.

Løsmassekart fra NGU sine nettsider, viser at løsmassene på tomta er beskrevet som «Fyllmasser». Beskrivelsen angir at tomta har vært bebygd og opparbeidet i øvre lag, men sier ingenting om løsmassene i dypere lag. Løsmassene vest for tomta ved FV 308 er imidlertid beskrevet som «tykk havavsetning», mens massene i nord og nordøst er beskrevet som «Tynn hav-/strandavsetning» og «Marin strandavsetning». Det er derfor grunn til å anta at løsmassene består av et topplag av fyllmasser over marine avsetninger av silt/leire med varierende mektighet.

Generelt viser undersøkelsene at grunnen på tomta består av et topplag av matjord over fyllmasser og tørrskorpeleire, over siltig leire til varierende dybder. Leira er bløt og sensitiv der det er dypt til berg, og fastere der løsmassemektigheten er beskjeden. Det er påvist kvikkleire på tomta. Boringene viser dybder til berg varierende fra 0 til 24 m i borepunktene. Registrerte dybder til berg er størst langs østre grense av tomta.

Totalsondering 1-3 på nordvestre del ved det tidligere skolebygget, viser relativt høy bormotstand i antatte fyllmasser ned til 1-1,5 m dybde. Under fyllmasselaget er det relativt faste masser av ant. leirig silt, sand og grus (moreneleire) og mulig renere sand/grusmasser. Boringene registrerer fast grunn/antatt berg i 1,7 til 4,6 m dybde i borpunktene.

Totalsondering 8 er utført i sydvestre del av tomta hvor det stedvis er berg i dagen. Det er skjæring i berg i det fallende terrenget ned mot den tidligere jernbanelina i vest, og det er også bergblotninger nordøst for borepunktet. Boringen viser matjord over sand og grus ned til antatt berg på 0,7 m dybde.

Totalsondering 4-7 og 9-14 viser relativt høy bormotstand i et topplag av antatt tørrskorpeleire. Videre i dybden er det registrert lav og tilnærmet konstant bormotstand. I enkelte av boringene er bormotstanden synkende. Konstant og fallende bormotstand i dybden tyder på bløte og sensitive masser i dypere lag. Dybder til antatt berg varierer fra 12,6 til 24,1 m i borpunktene.

Ved totalsondering 7 brakk borstrengen som følge av bratt og skrånende bergoverflate. Man må derfor regne med kupert og bratt bergoverflate, særlig på østre del av tomta.

Totalsondering 1 til 6 er utført med innboring i berg. De øvrige sonderingene er avsluttet mot fast grunn/antatt berg uten innboring. Enkelte av boringene kan ha stoppet mot stein heller enn berg, og dybder til berg kan derfor avvike noe fra det som er registrert.

Naverboring N7 viser et topplag av matjord over siltig sand ned til ca. 1,2 m dybde. Videre er det registrert siltig leire som er bløt fra ca. 5 m ned til naverboringa er avsluttet på ca. 8,8 m dybde. Vanninnholdet i massene varierer fra 14 til 38 %.

Naverboring N11 viser et topplag av matjord over sand/silt ned til ca. 0,9 m dybde. Videre er det registrert siltig leire ned til naverboringa er avsluttet på ca. 8,0 m dybde. Vanninnholdet i massene varierer fra 15 til 43 %.

Ved borepunkt 14 er det tatt opp en 54 mm prøveserie med uforstyrrede prøver. Prøveserien PR14 viser matjord over siltig og sandig tørrskorpeleire ned til ca. 1,4 m dybde. Videre i dybden består løsmassene av siltig leire som er fast og middels fast i toppen og som blir bløt i dybden. Leira er beskrevet som bløt fra 3,5 m dybde. Fra ca 7 m dybde til avsluttet prøvetaking på 15 m er leira meget sensitiv, og omrørt skjærfasthet er så lav at leira er klassifisert som kvikkleire.

Måling av vanninnhold i den bløte leira viser  $w = 35-40\%$ . Romvekta varierer mellom 18,6 og 19,4 kN/m<sup>3</sup>. Konus- og enaksiale trykkforsøk viser skjærfasthet  $s_u = 15-25$  kPa ned til 6-7 m, og deretter  $s_u = 10-15$  i den bløte kvikkleira.

Vingeboringene VB 11 og VB 14 viser gjennomgående noe høyere skjærfastheter enn i prøveseriene med  $s_u = 20-35$  kPa. De høyeste måleverdiene (50-55 kPa) antas å være påvirket av sand/grus i massene og viser sannsynlig for høye verdier.

Grunnvannstanden er ikke undersøkt.

## 4 Sluttkommentar/kritiske forhold

Grunnundersøkelsene har påvist kvikkleire på tomta og sterkt varierende dybder til berg.


Stabilitet/områdestabilitet og grave-/fundamenteringsløsninger må vurderes i detalj av geoteknisk sakkyndig.

## Kontrollside

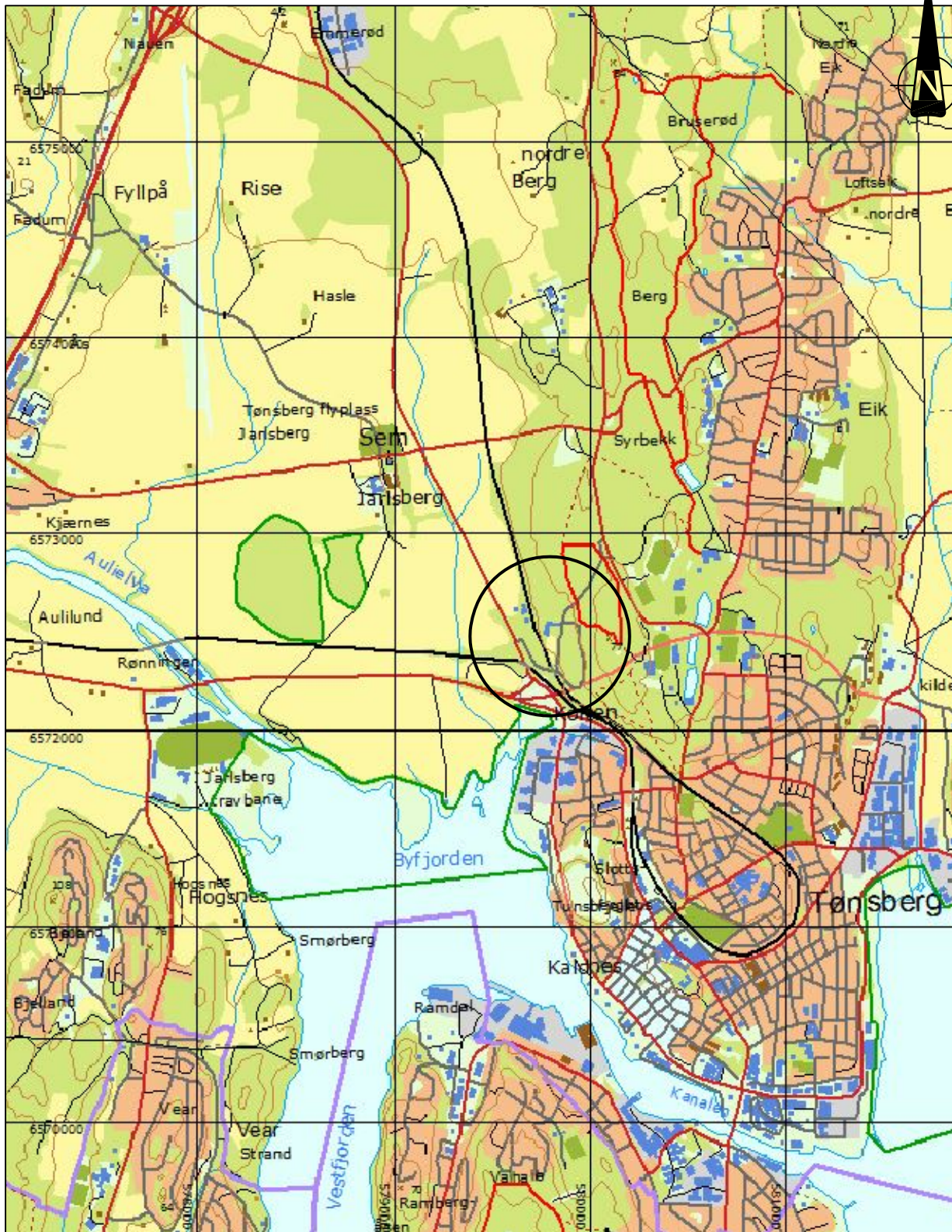
Dokument	
Dokumenttittel: Tønsberg, Kjelle ungdomsskole, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 110873r1
Oppdragsgiver: Kjelle Utvikling AS	Dato: 28.04.2014
Emne/Tema: Grunnundersøkelser	

Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Tønsberg	
Sted: Kjelle		
UTM sone: 32	Nord: 6572467	Øst: 579804

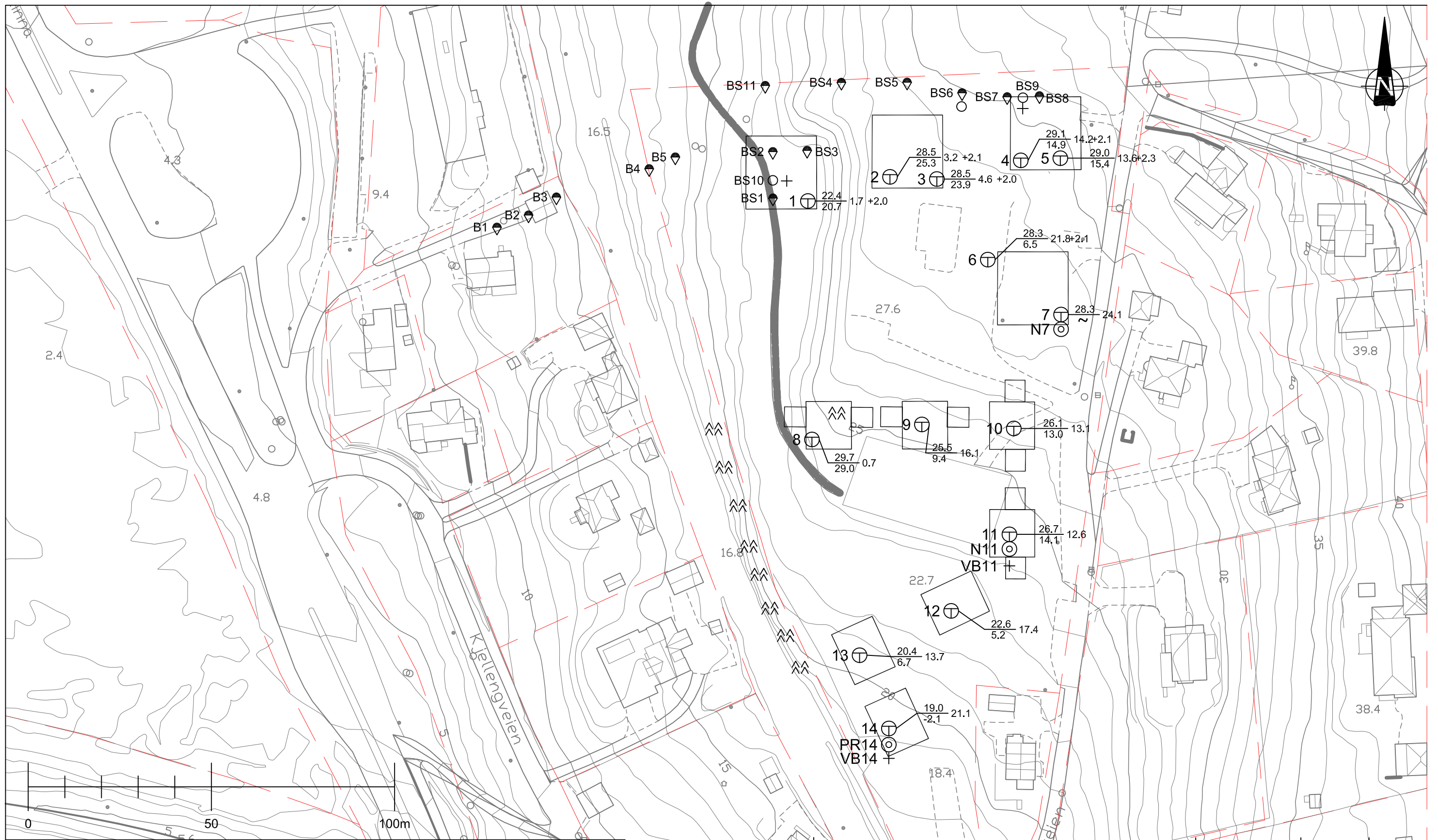
Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	28.4.14	LEH	28.4.14	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	28.4.14	LEH	28.4.14	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	28.4.14	LEH	28.4.14	ges
	Distribusjon av dokument	28.4.14	LEH	28.4.14	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	28.4.14	LEH	28.4.14	ges
	Faglig innhold	28.4.14	LEH	28.4.14	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 28.4.2014	Sign.: 





Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	04.04.2014	LEH	GES
	<b>Oversiktskart</b>	Målestokk	Originalformat	
		M = 1 : 30 000	A4	
		Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	www.grunnteknikk.no	<b>110873-0</b>	
		Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15		
		Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



**TEGNFORKLARING :**

- Dreiesondering      ⚙ Fjellkontrollboring      ⊙ Prøveserie      ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering      ⚒ Dreietrykksondering      □ Prøvegrop      ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering      ⊕ Totalsondering      + Vingeboring

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

Kartgrunnlag : Digitalt kart fra oppdragsgiver

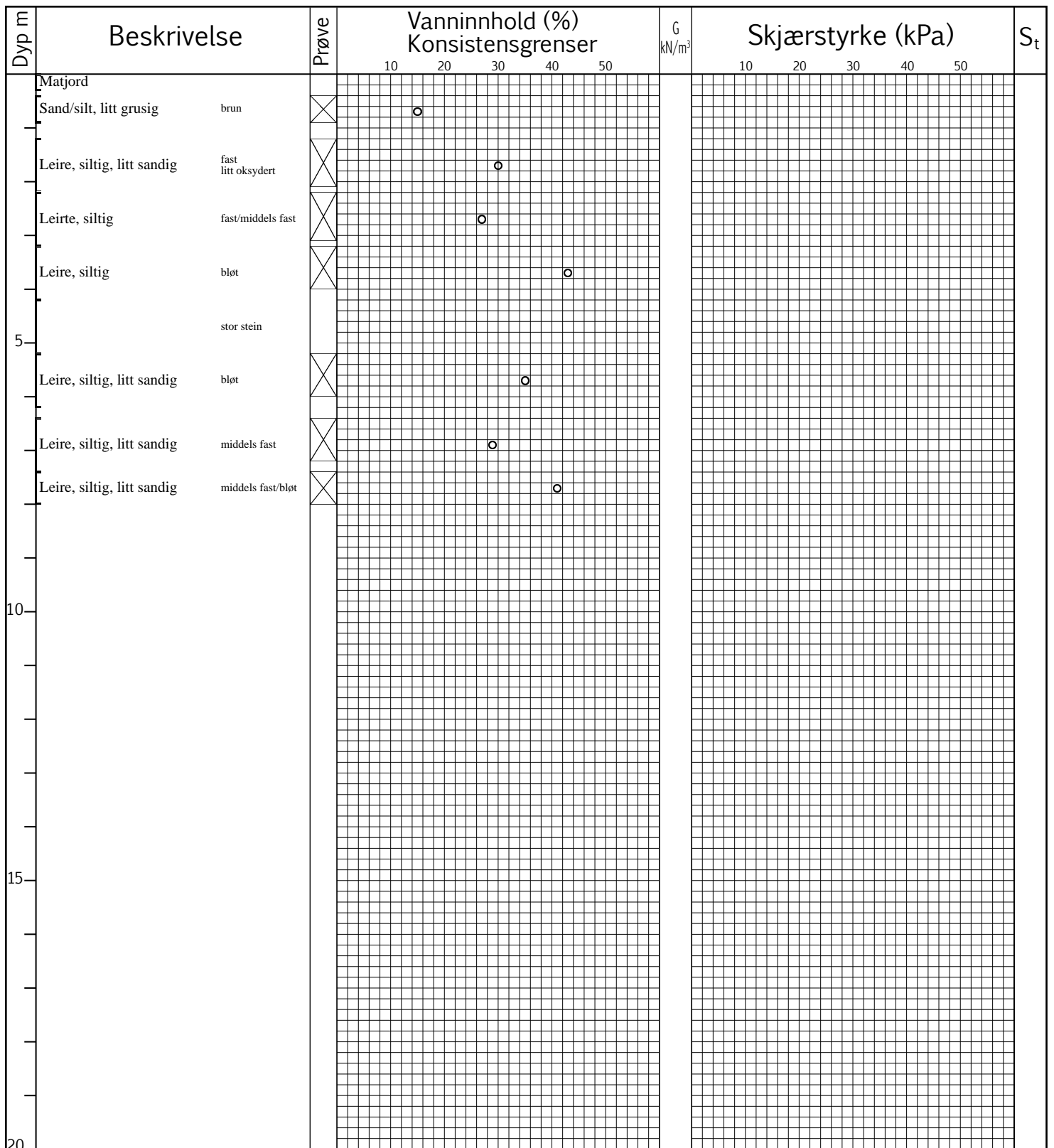
Utgangspunkt for nivellement : Borpunkter er målt inn med GPS av GeoStrøm AS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	04.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	<b>Borplan</b>	Status Tegning i rapport		
	<b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	Tegningsnummer	Rev.	
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	<b>110873-1</b>	

Dyp m	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke (kPa)					S <sub>t</sub>
			10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
	Matjord													
	Sand, siltig, litt grusig	litt planterester/ røtter		○										
	Leire, siltig, litt sandig	fast/middels fast teglbit			○									
	Leire, siltig	fast/middels fast				○								
	Leire, siltig, litt sandig	middels fast				○								
5	Leire, siltig, litt sandig	middels fast/bløt				○								
	Leire, siltig, litt sandig	bløt				○								
	Leire, siltig, litt sandig	bløt					○							
	Leire, siltig, litt sandig	bløt						○						
	Leire, siltig, litt sandig	bløt						○						
	Leire, siltig, litt sandig	bløt						○						
10														
15														
20														

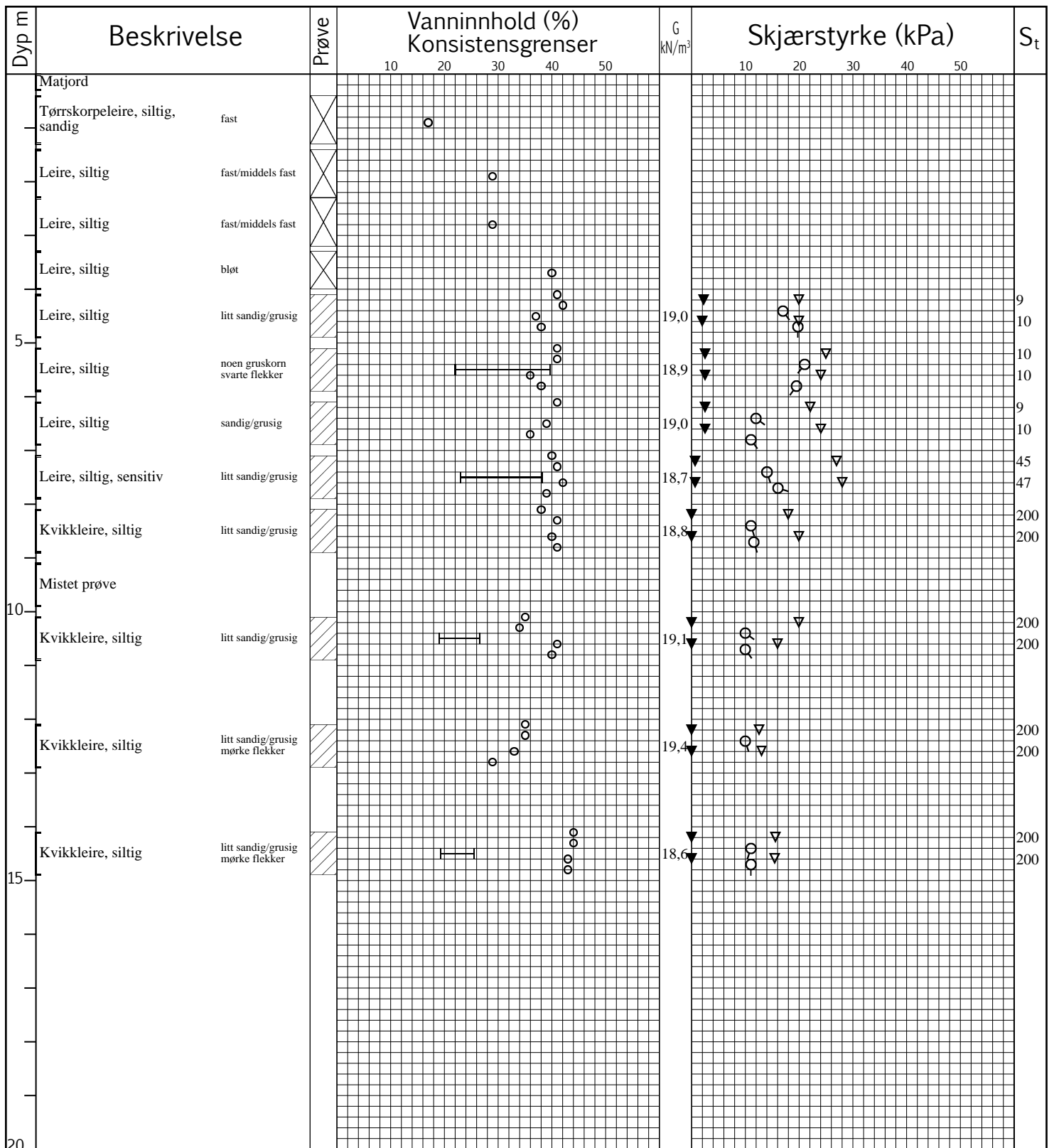
	VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV	  Naver      Prøveserie
	TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV	
S <sub>t</sub>	SENSITIVITET	/K	KORNFORDELING	/Ø	ØDOMETERFORSØK	

Naverboring	Hull 7.	Grv.st	Opptak
Kjelle Utvikling AS Tønsberg, Kjelle ungdomsskole	Terreng	X- koord	Y- koord
	Pros.j.nr 1096	Lab MS	Kontr.
	Dato 07.04.2014	TEGN NR. <b>110873-10</b>	



	VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV	  Naver      Prøveserie
	TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV	
$S_t$	SENSITIVITET	/K	KORNFORDELING	/Ø	ØDOMETERFORSØK	

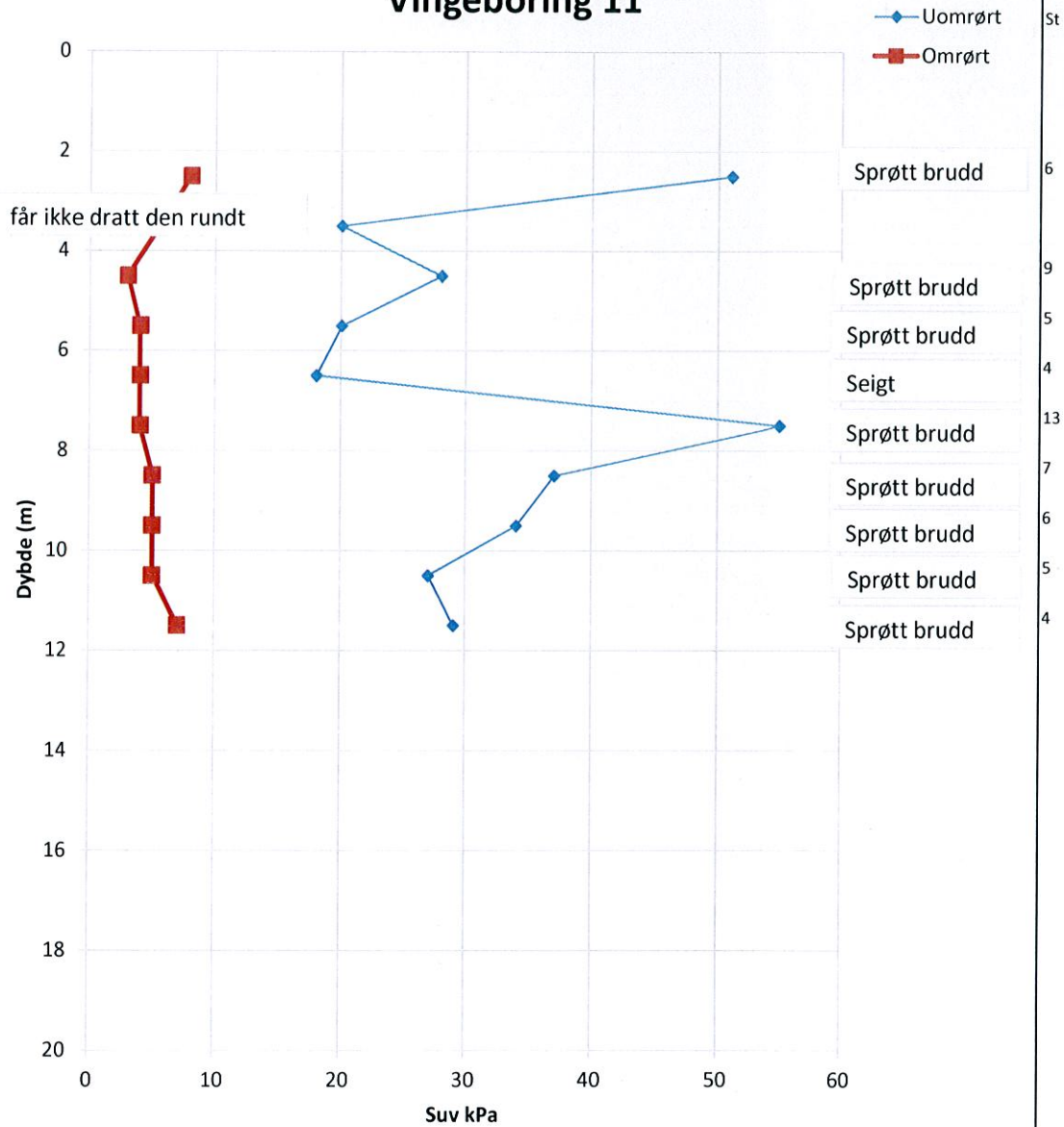
<b>Naverboring</b>  <b>Kjelle Utvikling AS</b> <b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Hull	11	Grv.st	Opptak
	Terrang		X- koord	Y- koord
	Prosj.nr	1096	Lab	Kontr.
	Dato	07.04.2014	MS	
			TEGN NR.	<b>110873-11</b>



	VANNINNHOOLD/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV		LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK SKJELL		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV		Naver
	TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON		/K KORNFORDELING		/Ø ØDOMETERFORSØK		Prøveserie						
	SENSITIVITET												

<b>Prøveserie</b>	Hull <b>14</b>	Grv.st	Opptak
<b>Kjelle Utvikling AS</b> <b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Terrang	X- koord	Y- koord
	Pros.j.nr 1096	Lab MS	Kontr.
	Dato 22.04.2014	TEGN NR. <b>110873-12</b>	

## Vingeboring 11



Dato boret: 1/4/14

Borbeskrivelse:

Vingeboring 11

Prosjektnavn:

Kjelle Utvikling AS  
Tønsberg, Kjelle ungdomsskole



**GeoStrøm AS**  
Grunnundersøkelser

Dato

02.04.14

Vingestørrelse

55/110

Prosjektnr.

1096

Målestokk

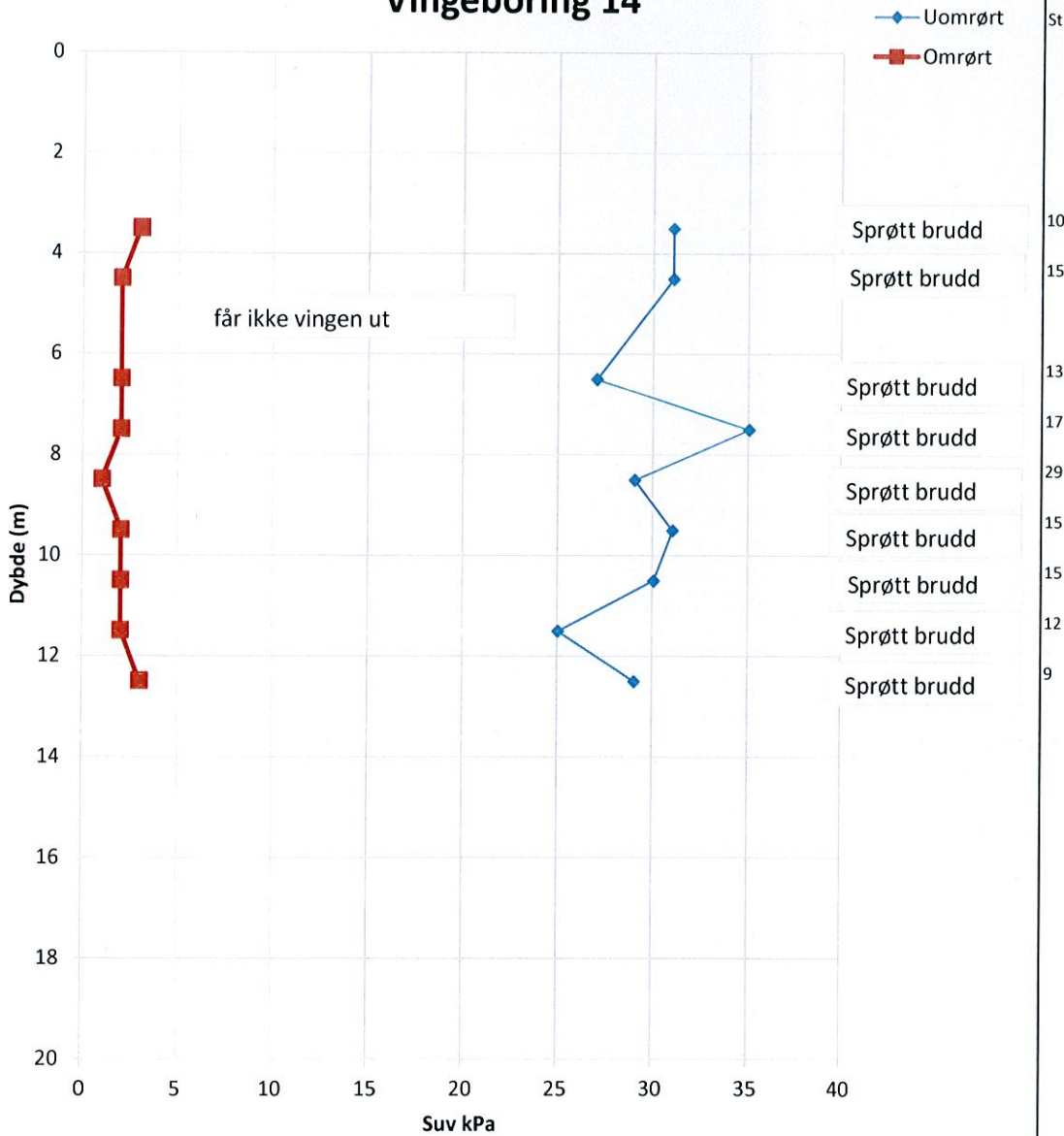
Rapportnr.

1096/r1

Tegningsnr.

110873-15

## Vingeboring 14



St

Sprøtt brudd

10

Sprøtt brudd

15

får ikke vingen ut

Sprøtt brudd

13

Sprøtt brudd

17

Sprøtt brudd

29

Sprøtt brudd

15

Sprøtt brudd

15

Sprøtt brudd

12

Sprøtt brudd

9

Dato boret: 1/4/14

Borbeskrivelse:

Vingeboring 14

Prosjektnavn:

Kjelle Utvikling AS  
Tønsberg, Kjelle ungdomsskole



**GeoStrøm AS**  
Grunnundersøkelser

Dato

02.04.14

Prosjektnr.

1096

Rapportnr.

1096/r1

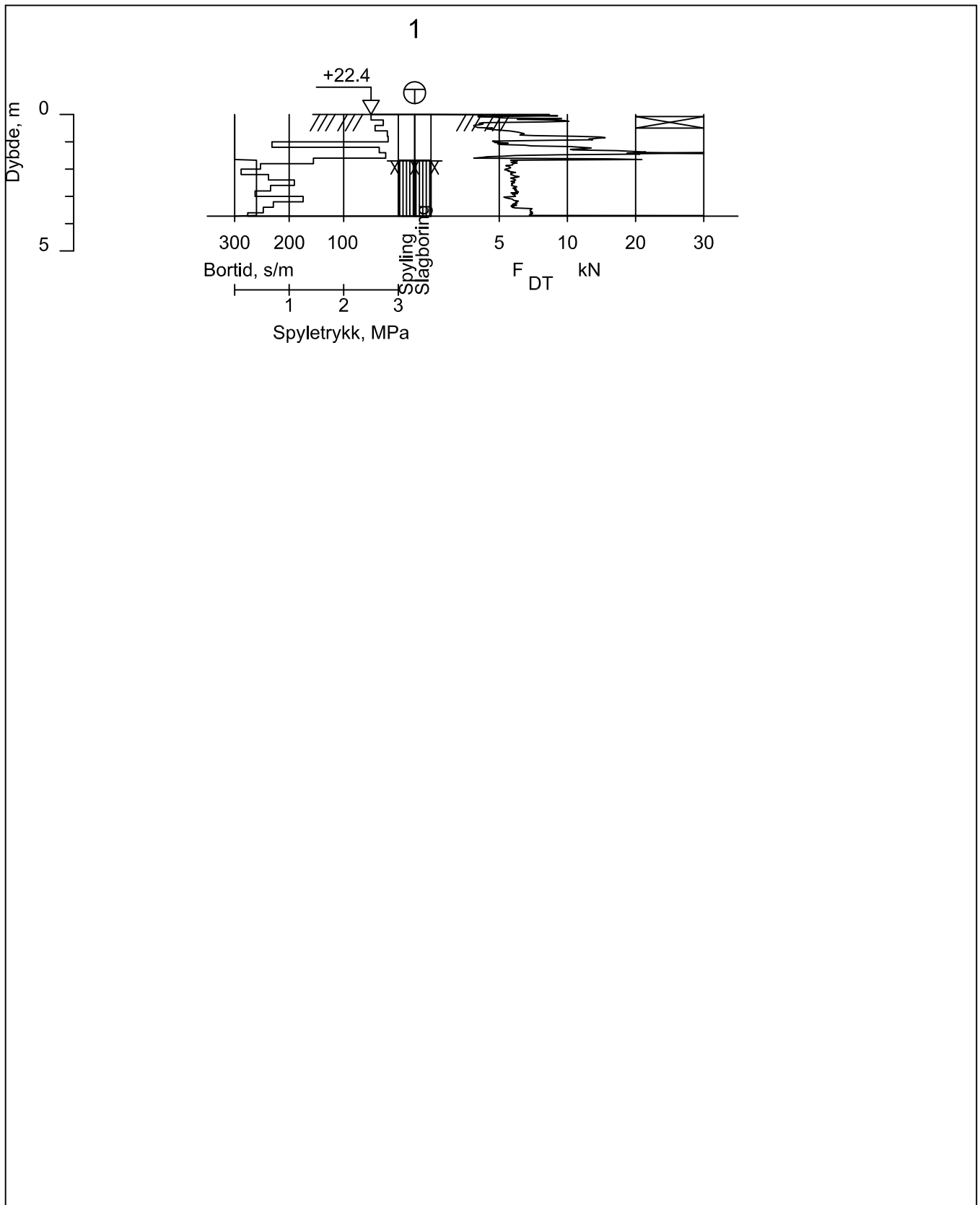
Vingestørrelse

55/110

Målestokk

Tegningsnr.

110873-16

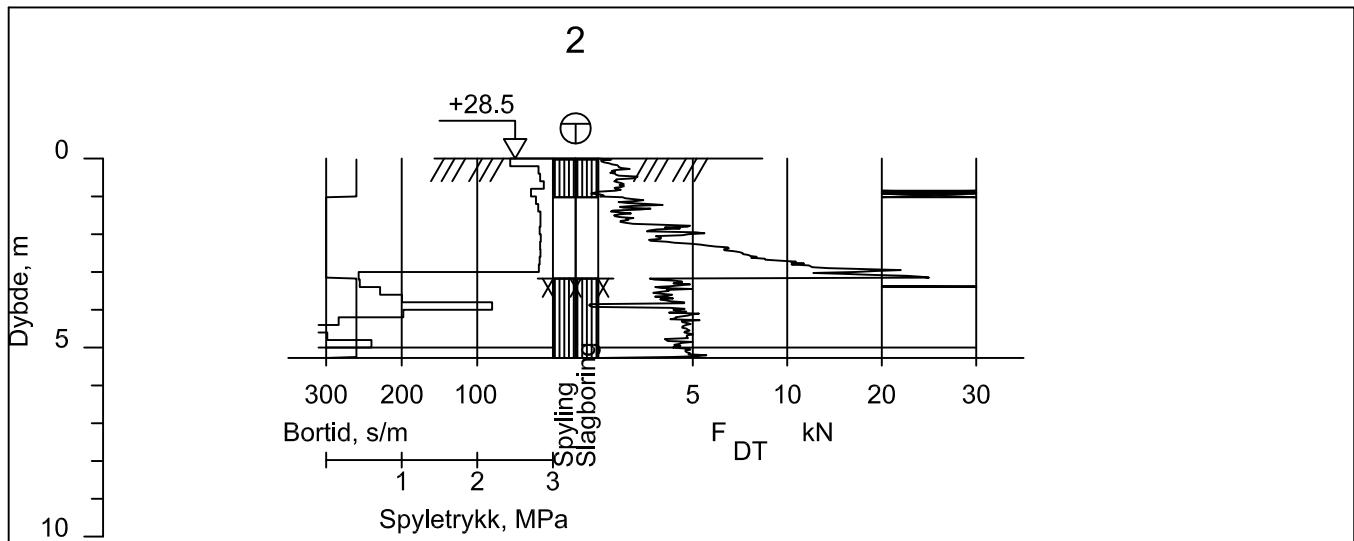


Dato boret :28.03.2014

Posisjon: X 6572528.00 Y 579772.90

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		<b>110873-20</b>		

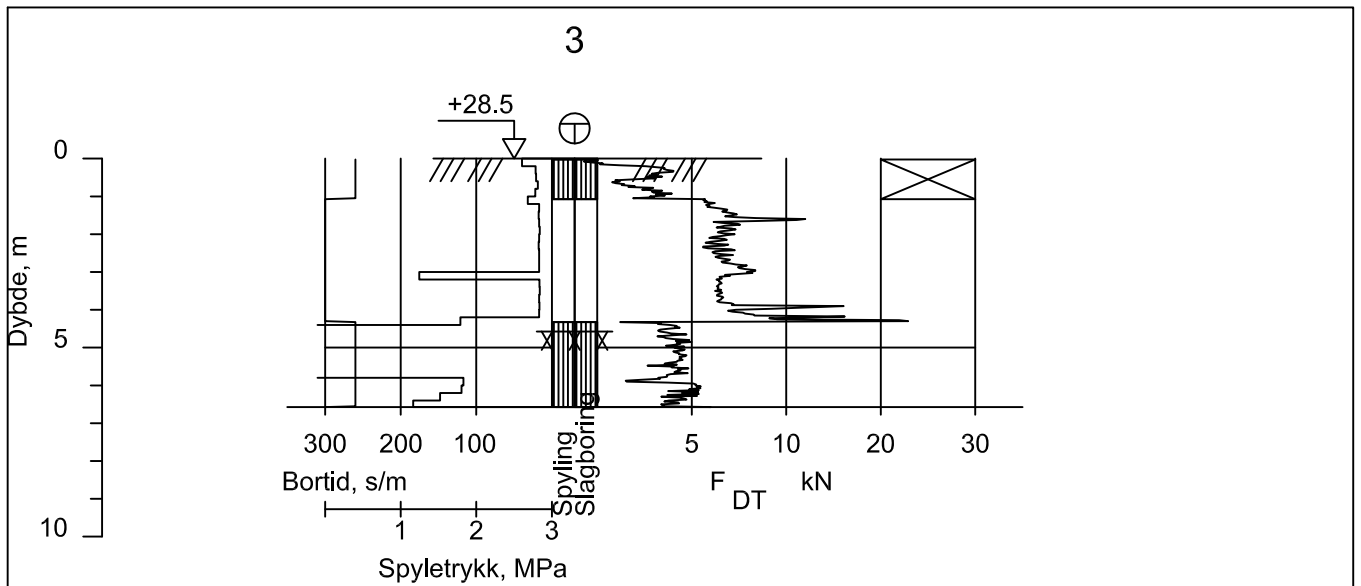




Dato boret :27.03.2014

Posisjon: X 6572534.60 Y 579795.30

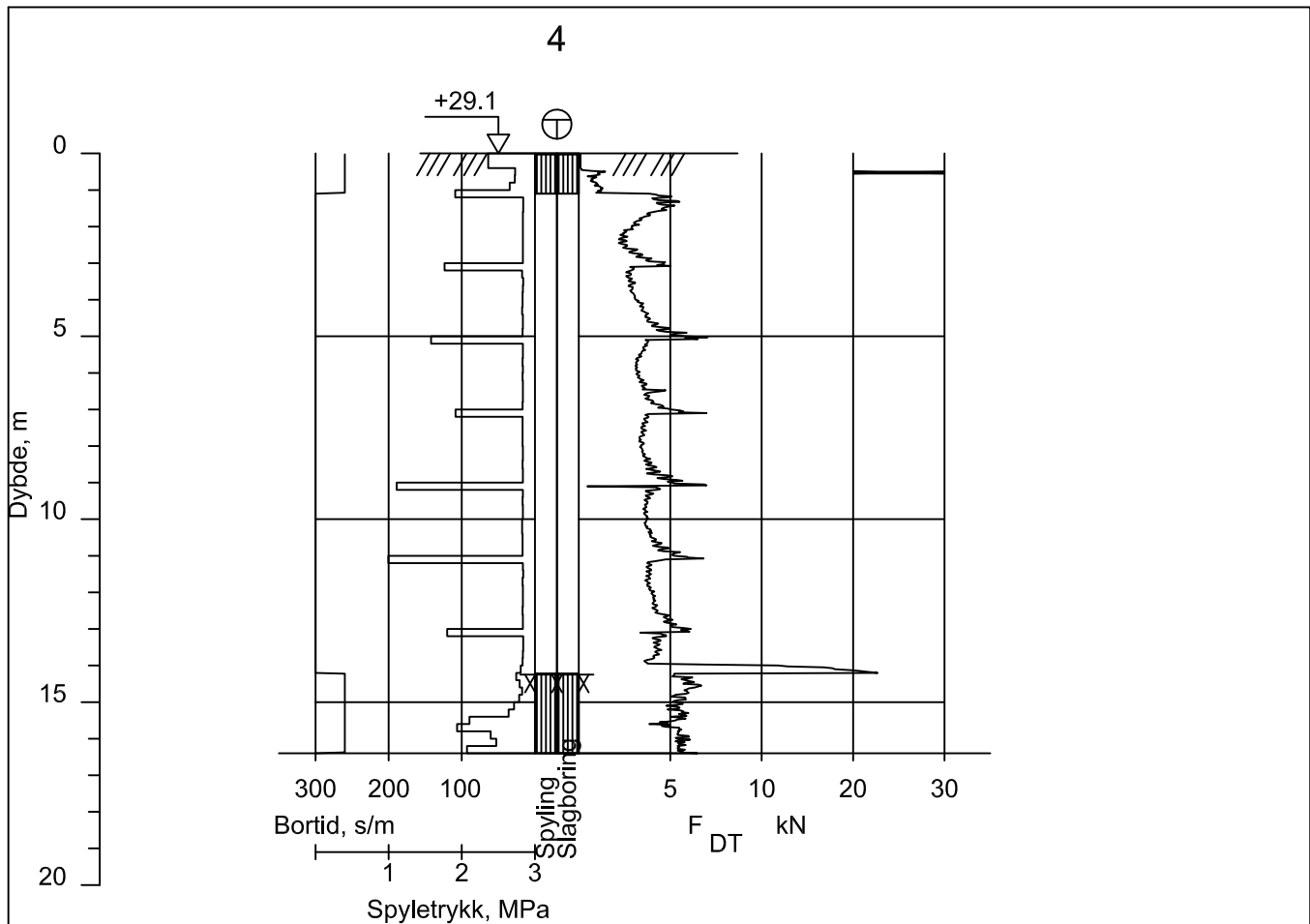
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		<b>110873-21</b>		



Dato boret :27.03.2014

Posisjon: X 6572534.00 Y 579808.10

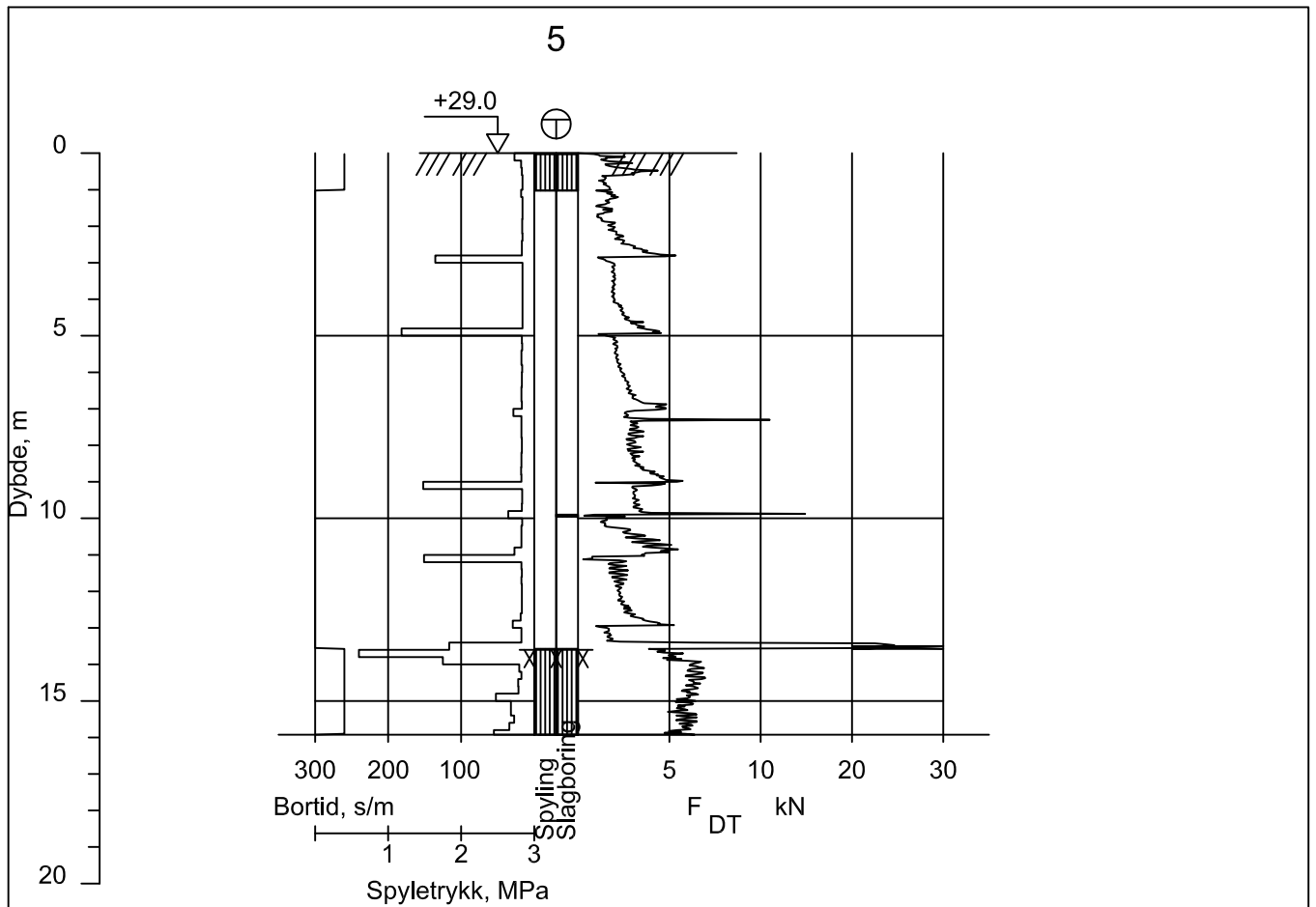
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		<b>110873-22</b>		



Dato boret :27.03.2014

Posisjon: X 6572539.10 Y 579831.00

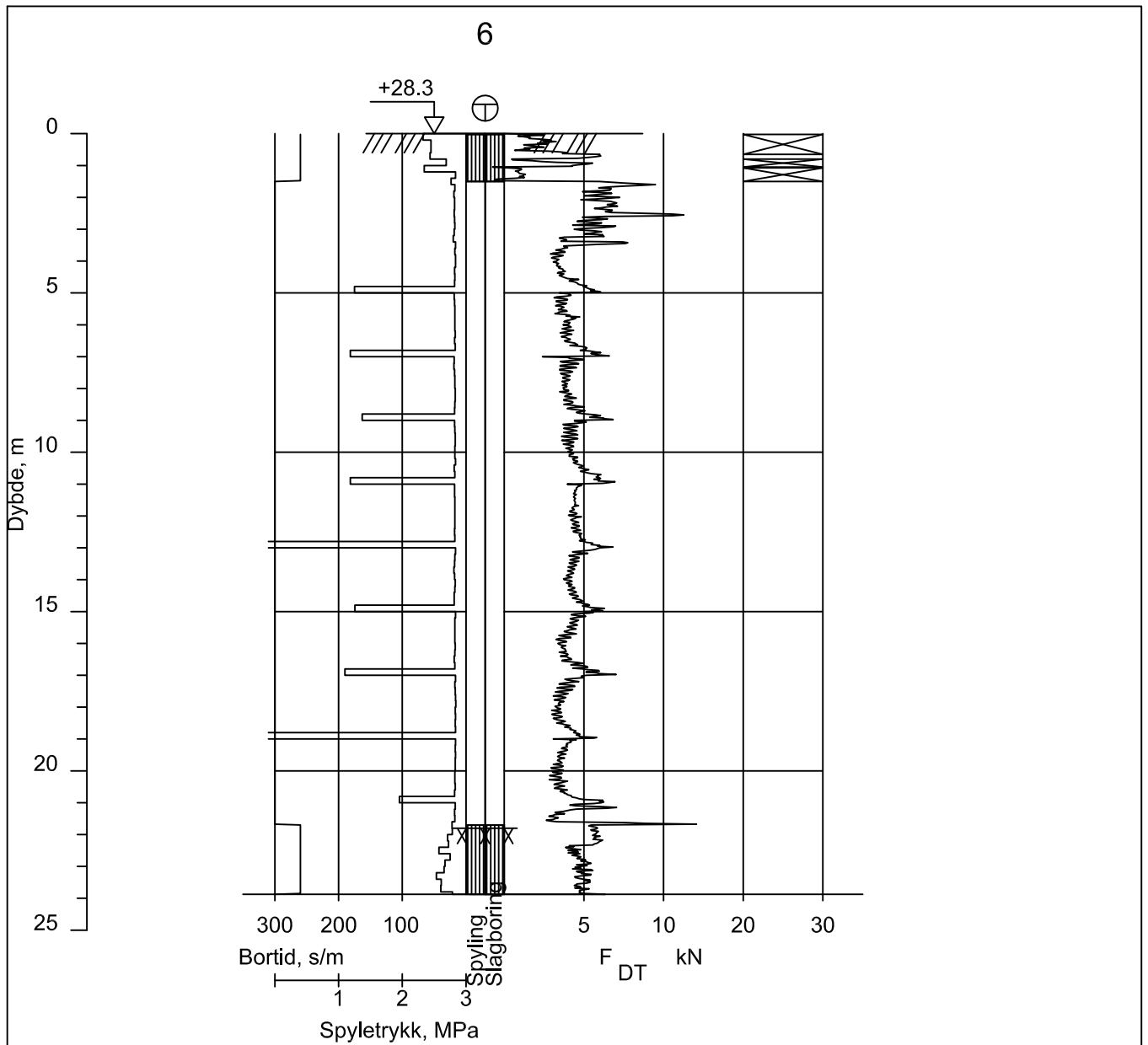
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer <b>110873-23</b>		Rev.
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				



Dato boret :27.03.2014

Posisjon: X 6572539.70 Y 579841.80

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer <b>110873-24</b>		Rev.
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				

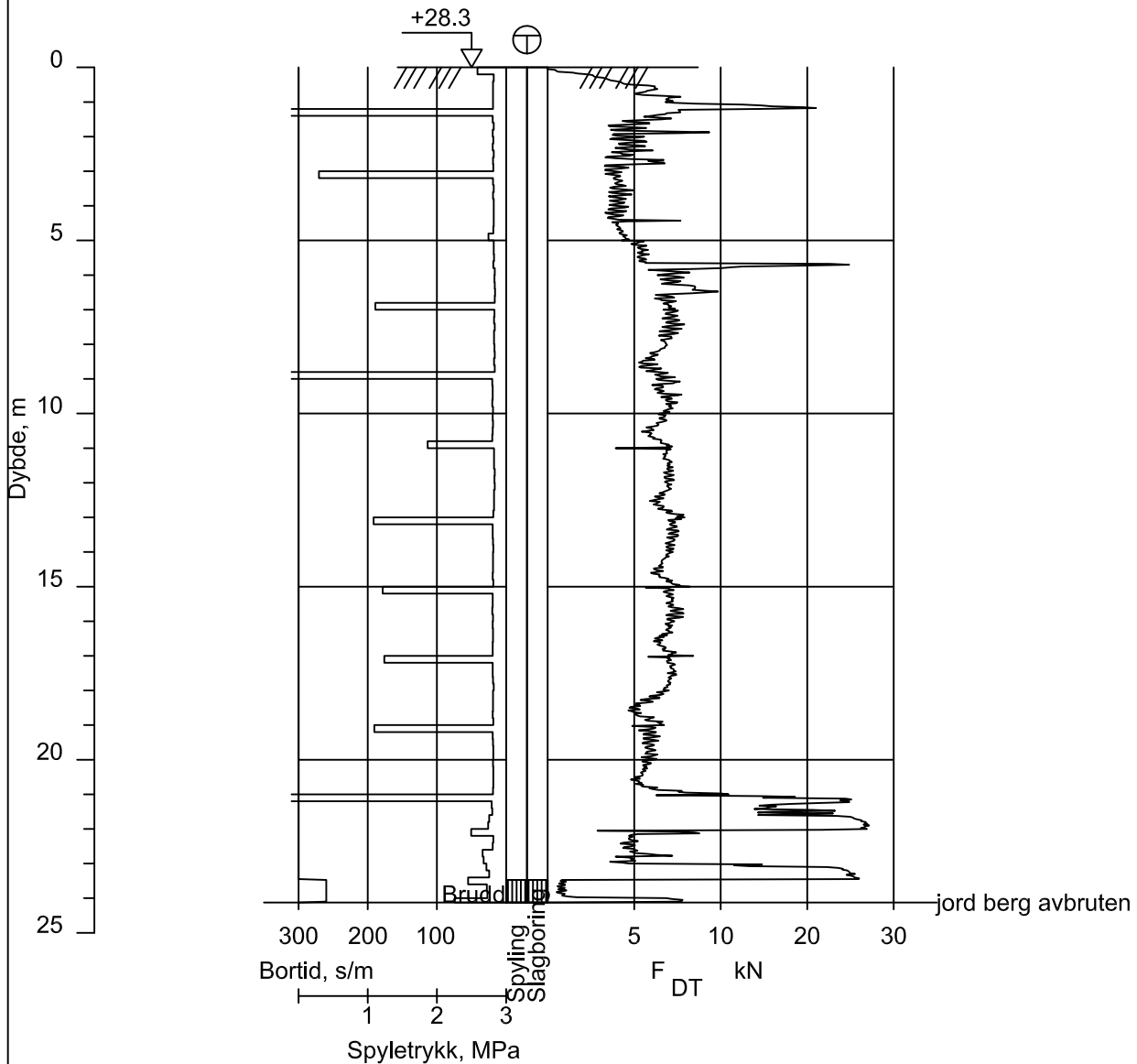


Dato boret :27.03.2014

Posisjon: X 6572512.00 Y 579822.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		<b>110873-25</b>		

7

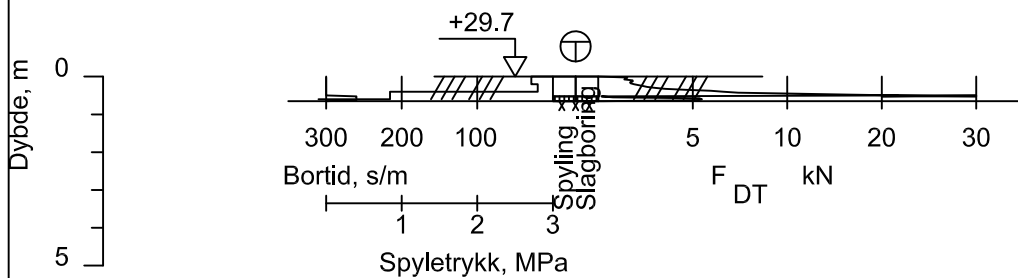


Dato boret :28.03.2014

Posisjon: X 6572497.00 Y 579842.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	03.04.2014	LEH	GES
		Målestokk	Orginalformat	
		M = 1 : 200	A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status	Tegning i rapport	
		Tegningsnummer	Rev.	
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	www.grunnteknikk.no	110873-26	
		Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15		
		Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

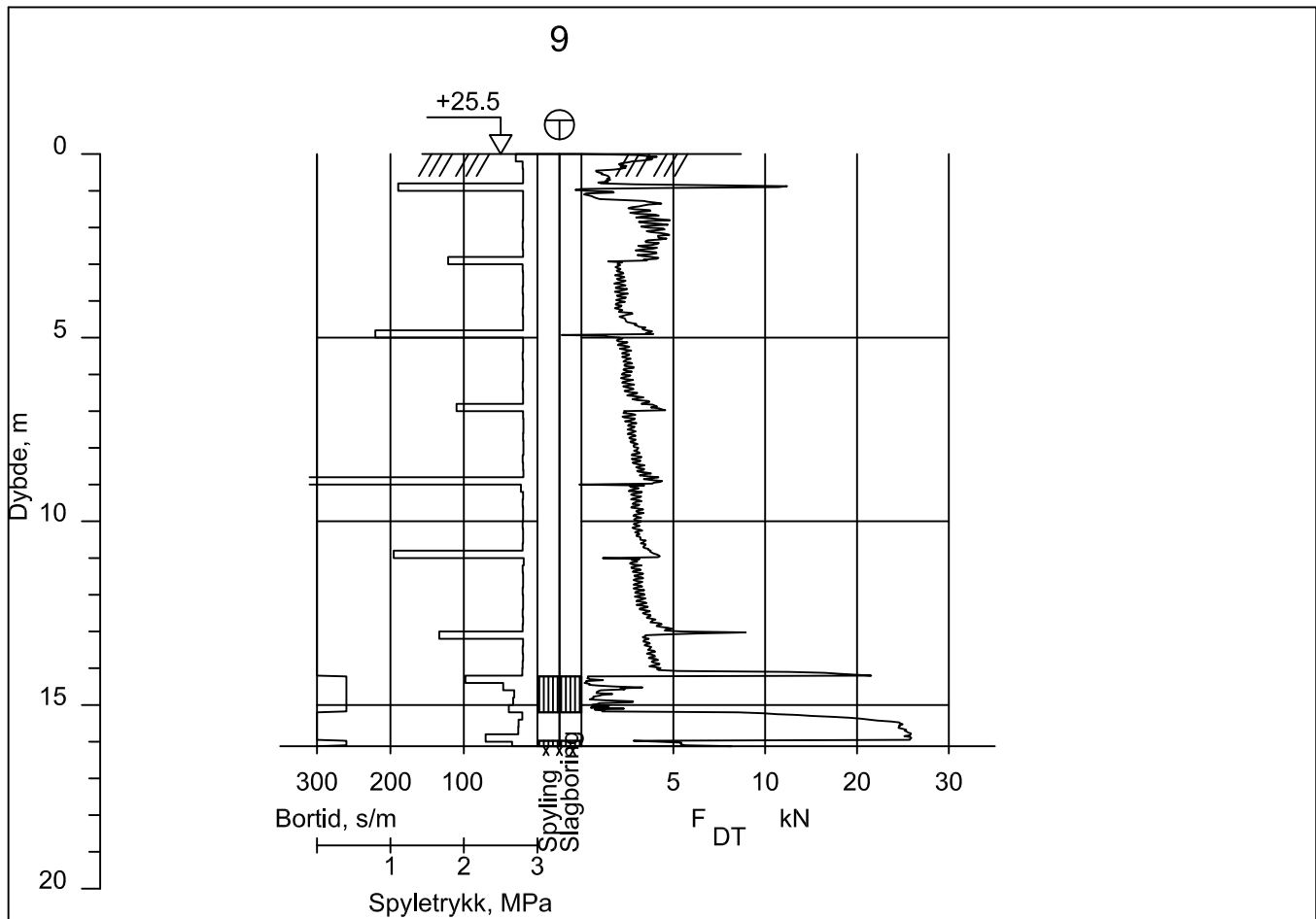
8



Dato boret :27.03.2014

Posisjon: X 6572462.90 Y 579774.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	Tegningsnummer <b>110873-27</b>		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

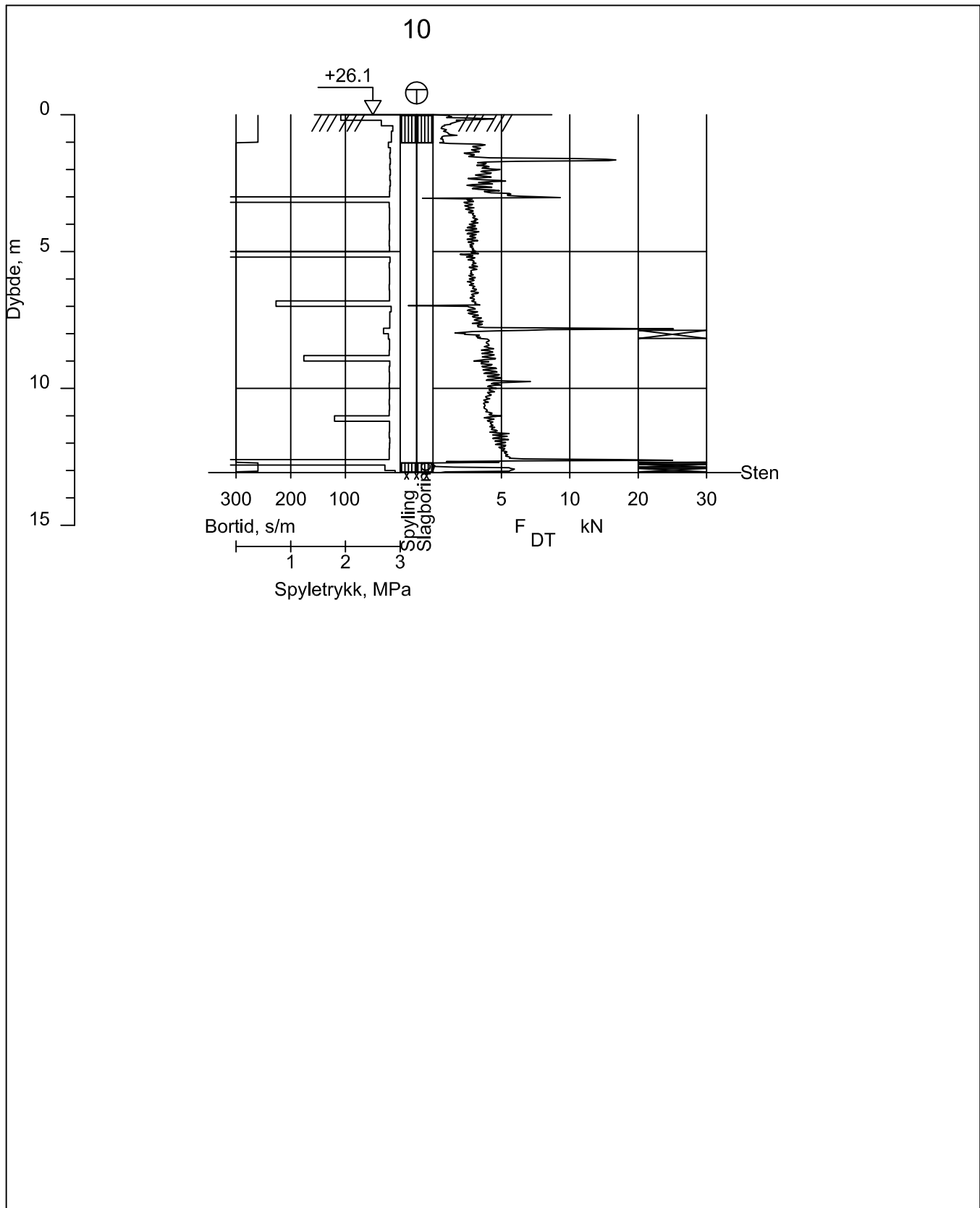


Dato boret :27.03.2014

Posisjon: X 6572467.00 Y 579804.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	Tegningsnummer <b>110873-28</b>		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



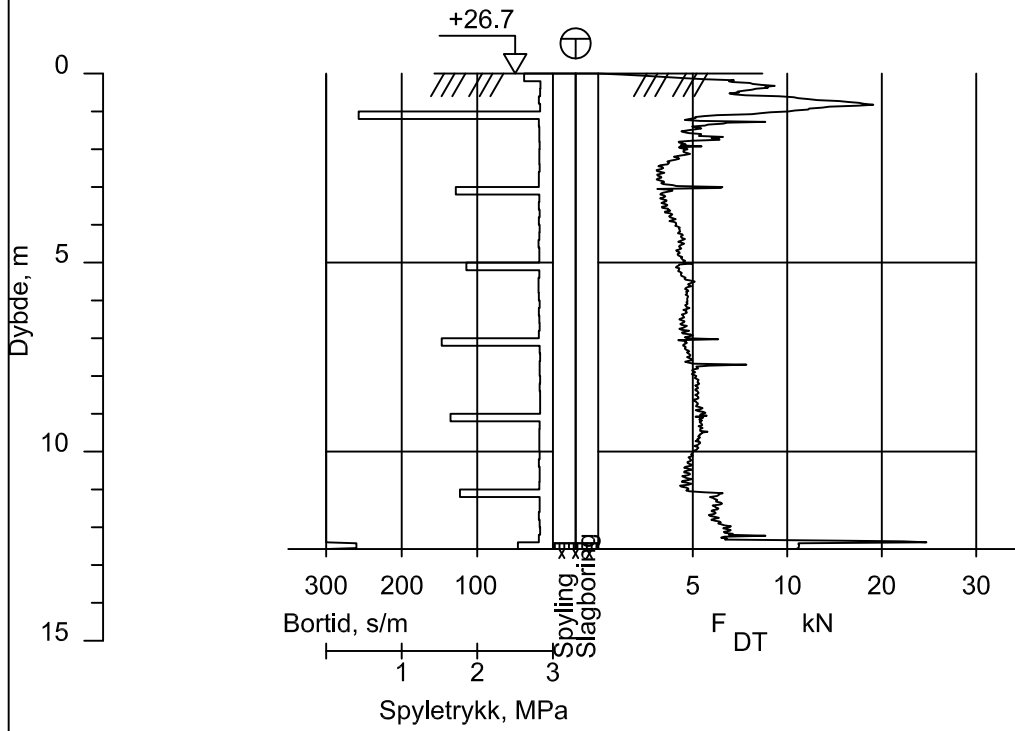


Dato boret :28.03.2014

Posisjon: X 6572465.90 Y 579829.10

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110873-29		

11

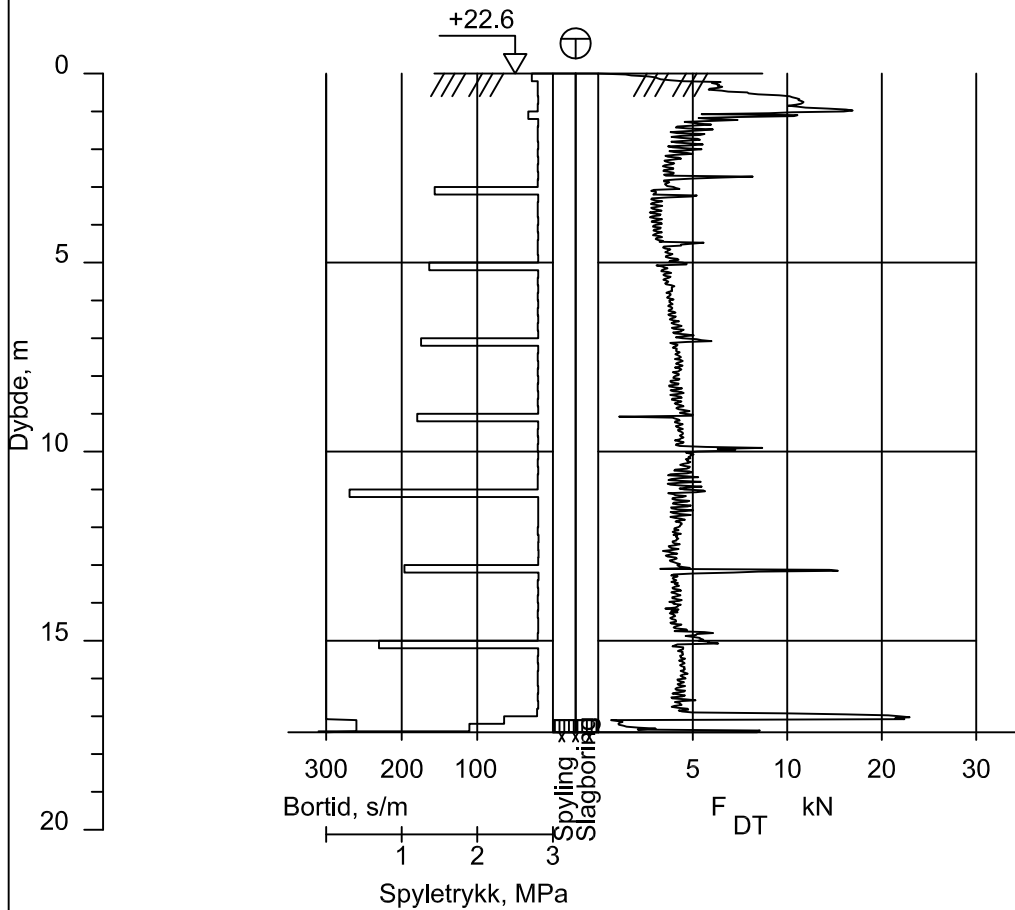


Dato boret :28.03.2014

Posisjon: X 6572437.00 Y 579827.90

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	03.04.2014	LEH	GES
		Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer		Rev.
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	<b>110873-30</b>		
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

12

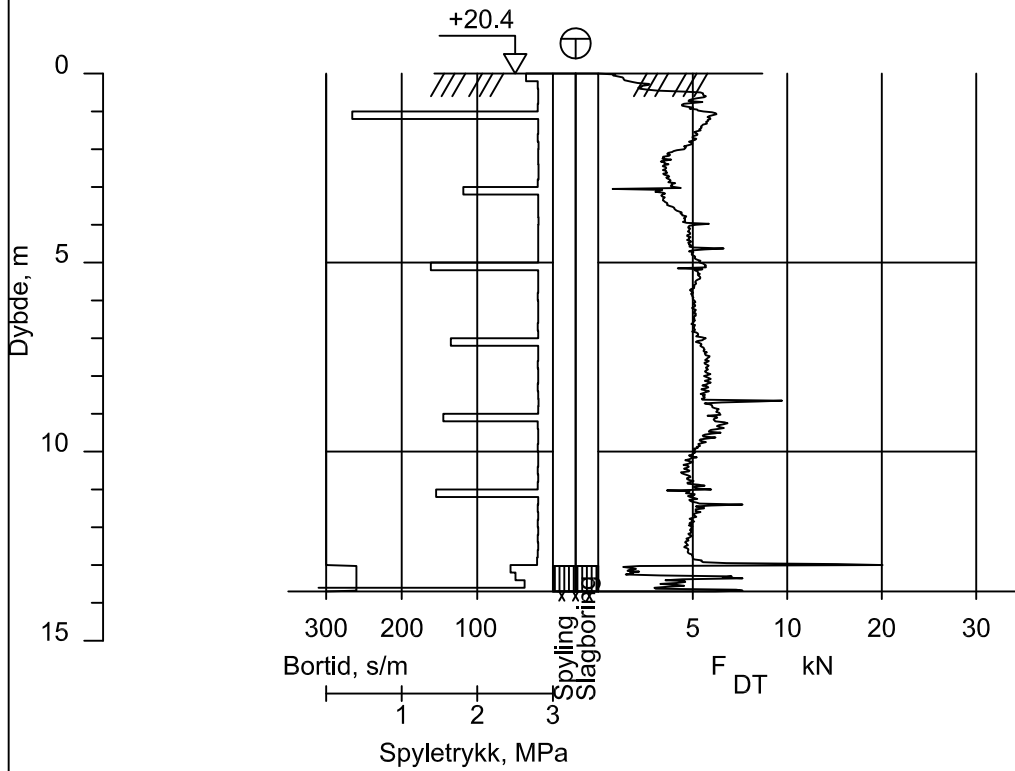


Dato boret :28.03.2014

Posisjon: X 6572416.10 Y 579812.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
	<b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	Tegningsnummer <b>110873-31</b>		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

13

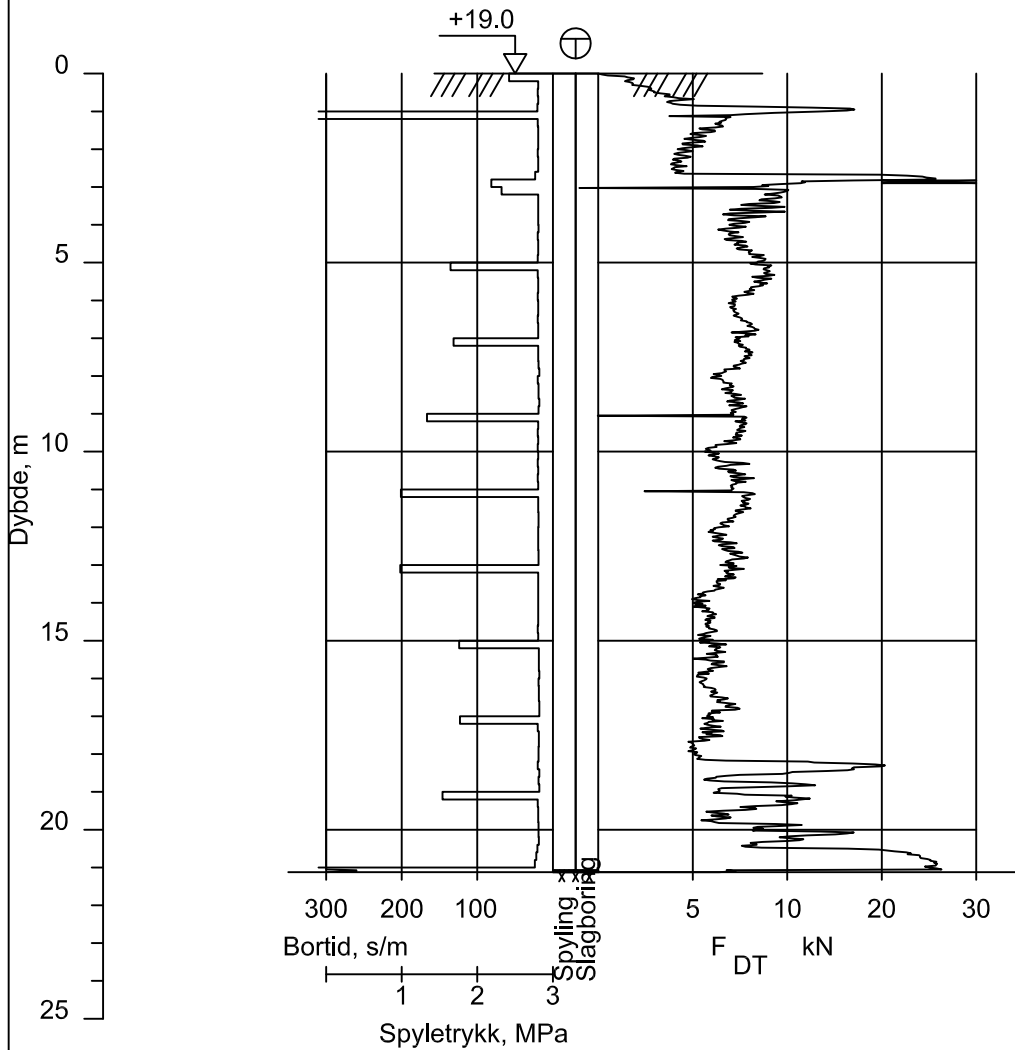


Dato boret :28.03.2014

Posisjon: X 6572404.00 Y 579787.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b> <b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Dato 03.04.2014	Tegn. LEH	Kontr. GES
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer <b>110873-32</b>		Rev.
 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

14



Dato boret :28.03.2014

Posisjon: X 6572384.00 Y 579795.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Kjelle Utvikling AS</b>	03.04.2014	LEH	GES
	<b>Tønsberg, Kjelle ungdomsskole</b>	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer	Rev.	
<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		<b>110873-33</b>		

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoSuite.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering med registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie/ Naverboring	Prøvene tatt med prøve- tagingsredskap (naverbor, 54 mm prøvetager m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop/sjakt	Prøver tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontroll- boring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykks- måling	Inkludert måling av grunn- vannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	●	2414 In situ permeabilitets- måling	Infiltrasjonsforsøk, prøve- pumping m.m.
▽	2406 Dreietrykk- sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPT/CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korro- sivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helnings- måling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q <sub>0</sub> registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

☆  $\frac{12,8}{-5,7}$  18,5+3,0

Over linjen : kote terreng eller elvebunn/sjøbunn ved boring i vann (12,8).  
Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis  
etter plusstegn (+3,0).  
Under linjen : antatt fjellkote.

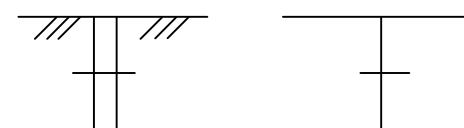
OPPTEGNING AV BORINGER OG PROFIL

Generelt

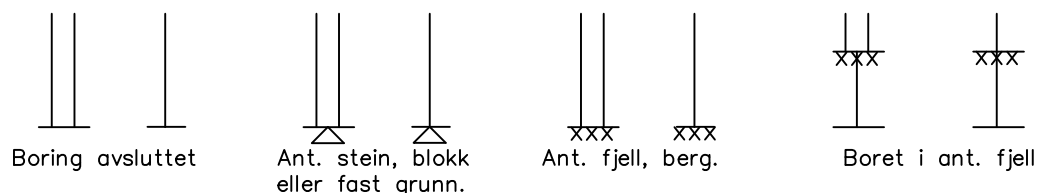


FORBORING

Gjelder alle sonderingstyper



AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Geoteknisk bilag

Tegnforklaring for kart og profiler



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

Dato  
31.01.2013

Tegn.  
LEH

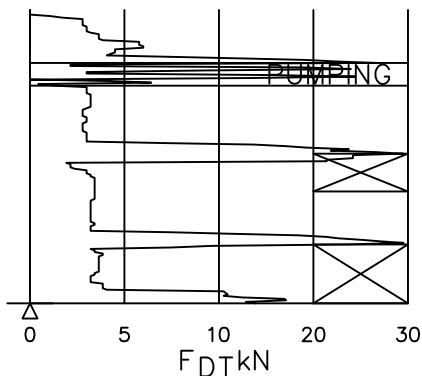
Kontr.  
GeS

Tegningsnummer

GT-1

Rev.

### ◊ DREIETRYKKSONDERING

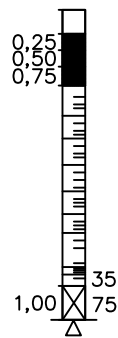


Vanlig boring med 25 omdr./min.  
Pumping

Økt rotasjon

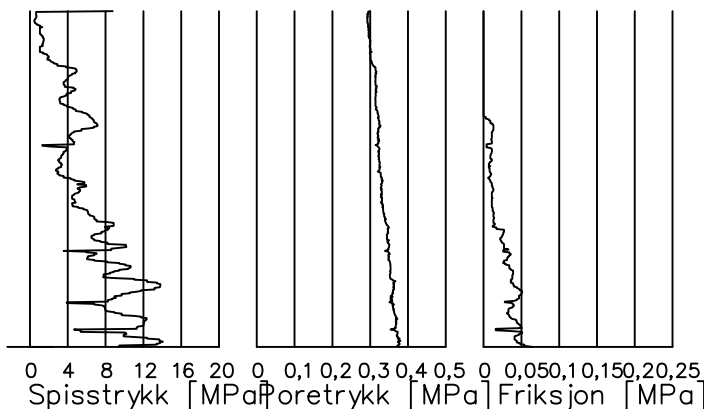
Borhullet markeres med en enkel tykk strek.  
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

### ● DREIESONDERING



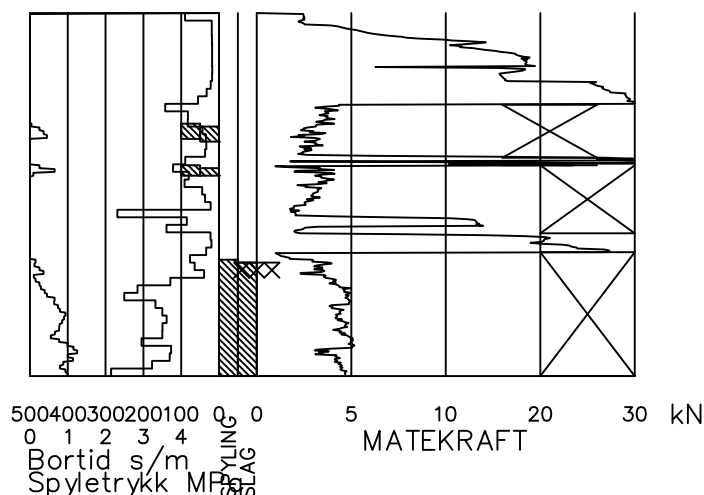
Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skygglegging eller raster.  
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreininger vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

### ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykkmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

### ⊕ TOTALSONDERING



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

## Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning



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

Dato  
31.01.2013

Tegn.  
LEH

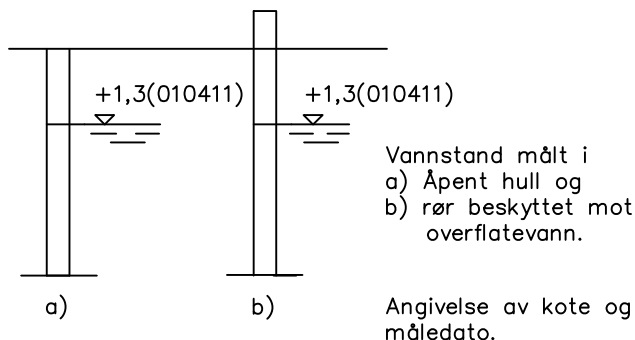
Kontr.  
GeS

Tegningsnummer

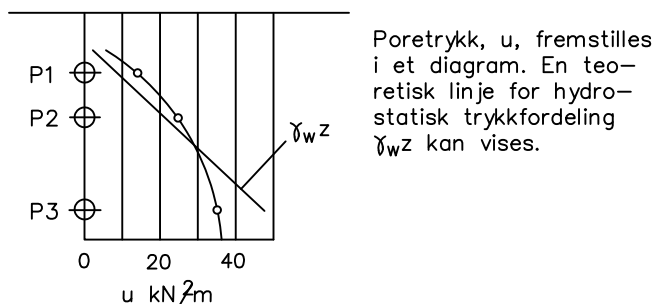
GT-2

Rev.

## GRUNNVANNSTAND



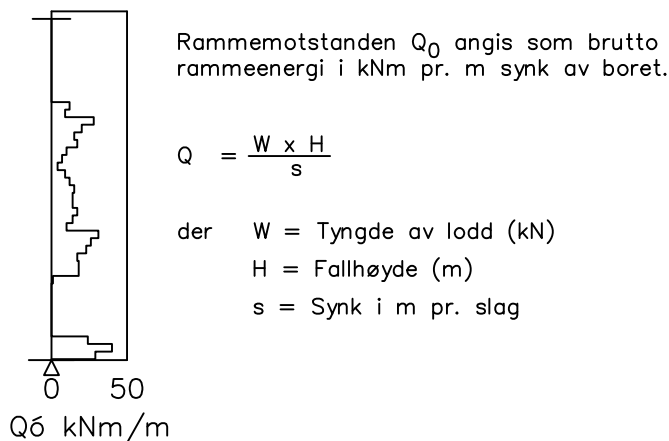
## ⊖ PORETRYKK



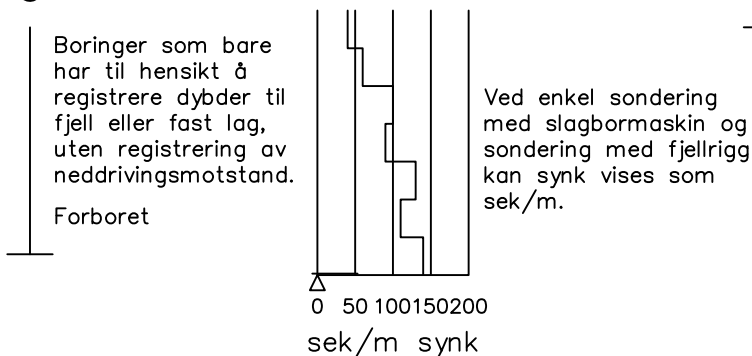
## VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

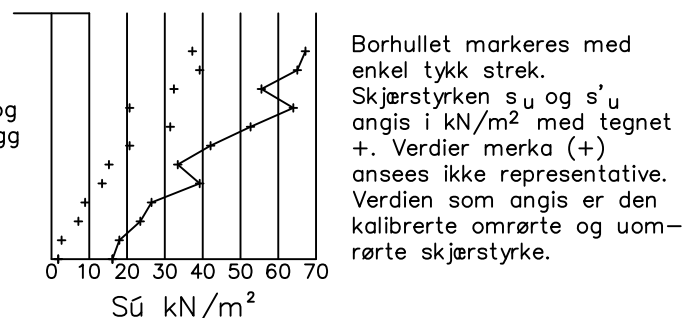
## ▼ RAMSONDERING



## ○ ENKEL SONDERING



## + VINGEBORING



## ⊙ NAVERBORING

Opptak av omrørte representative jordprøver,  
som kan være egnet for jordartklassifisering.

Det kan navres til 5–20 m dybde avhengig  
av type masse det navres i. Det benyttes  
borstang med en auger.

Naverboring brukes ofte til å forbore ved  
prøvetaking med 54 mm prøvetaker.

## ⊙ PRØVESERIE/PRØVETAKING

Prøvetakeren som er mest benyttet er  
54 mm prøvetaker. Det er en 60–90 cm  
lang plast- eller stålsylinder med innvendig  
stempel.

Benyttes til opptak av uforstyrrede prøver  
i organiskmateriale, leire, silt og fast lagret  
sand. avhengig av grunnforhold kan andre  
typer prøvetaker benyttes.

Jordprøven er beskyttet i sylindere som blir  
forseglet og sendt til geoteknisk laboratorium.

## Geoteknisk bilag

## Geotekniske bormetoder og opptegning



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

Dato  
31.01.2013

Tegn.  
LEH

Kontr.  
GeS

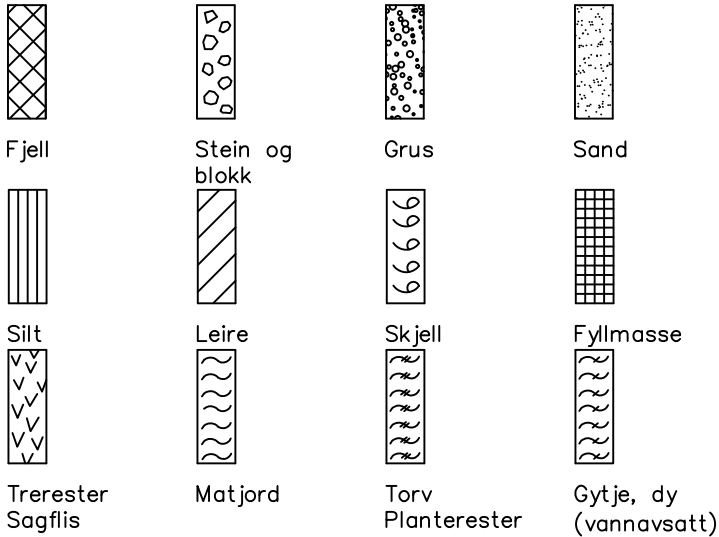
Tegningsnummer

GT-3

Rev.



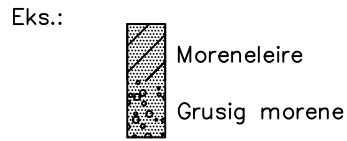
Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

T = tørrskorpe  
 Leire: R = resedimenterte masser  
 K = kvikkeleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
 Morene vises ved skyggelegging.



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner  
 Fe = jernkonkresjoner  
 AH = aurlulle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale/jordart			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W <sub>P</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	•     	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . γ (kN/m <sup>3</sup> ) Tyngden av prøven pr volumenhet Massen av prøven pr volumenhet Massen av tørrstoff pr volumenhet Massen av faststoff pr volumenhet av fast stoff
Porøsitet Poretall	n e		Volumet av porene i % av total volumet Volumet av porer delt på volum av faststoff
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s <sub>uk</sub> s <sub>u'k</sub> s <sub>ut</sub>	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε <sub>f</sub> ) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> v <sub>P</sub>		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> –H <sub>10</sub>

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Geoteknisk bilag  
 Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



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

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer <b>GT-4</b>		Rev.

## MINERALSKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de ulike fraksjonene er:

Fraksjon:	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm):	<0,002	0,002–0,06	0,06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere fraksjoner med substantiv for den fraksjonen som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner, eks. leirig silt.

Morene er en usortert istidavsetning som kan inneholde alle jordartsfraksjoner. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen, eks. sandig morene.

## ORGANISKE JORDARTER

Klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsted.

Humus: Fellesbetegnelse på organisk materiale i jordarter

Torv: Myrplanter, mer eller mindre omdannet

Gytje: Omdannede vannavsatte plante- og dyrerester

Mold: Organisk materiale med løs struktur

Matjord: Det øvre, moldholdige jordlaget

## SKJÆRFASTHET

Skjærfasthet på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totalspenning + poretrykk) og av jordens skjærfasthetsparametere ( $a$ -fi eller  $S_u$ ).

## SENSITIVITET ( $St$ )

Forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes som kvikkleire.

## VANNINNHOLD ( $w$ %)

Angir massen av vann i prosent av faststoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110 °C.

## FLYTEGRENSE, PLASTISITETSGRENSE ( $W_L$ , $W_p$ %) – PLASTISITETSINDEKS ( $I_p$ %) ( $W_L - W_p = I_p$ )

(Atterbergs grenser) angir det vanninnholdet hvor en omrørt leire går fra plastisk til flytende konsistens, henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

## KORNFORDELINGSANALYSE

Sikting av fraksjonene større enn 0,123 mm. for de mindre partiklene bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan beregnes ut fra Stokes-lov om partikkelens sedimentasjonshastighet.

## TELEFARLIGHET

Bestemmes ut fra kornfordelingsanalyse eller ved å måle den kapilære stighøyden. Telefarlighet graderes i gruppene:

T1: ikke telefartig, T2: lite telefartig, T3 middels telefartig og T4 meget telefartig

### Geoteknisk bilag

### Prøvetakning og laboratorieundersøkelser



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

Dato	31.01.2013	Tegn.	LEH	Kontr.	GeS
Tegningsnummer	GT-5			Rev.	

# Vedlegg 2

PROSJEKT : 3432

Kjelle Ungdomsskole

## NAVERBORINGER

FIGUR: 2

DATO: 17.10.01

BORING: 6				BORING: 9			
Gr.vann: 1,6m (etter 24 timer)				Gr.vann: 1,2m (etter 2 timer)			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse	DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 0,5	17	* Leire, fast, siltig.	Asfalt / grus Leirig sand/sandig leire m/ grus, grå m/ brune lag og flekker, meget fast. ----- ca ----- Leire, sandig, grusig, grå m/ noen brune flekker, planterotter, meget fast. Gradvis mer leire. ----- ca ----- Leire, (litt siltig), grå, fast.	- 0,5	22	* Siltig leire, litt sand og siltflekker.	Asfalt / grus. Brun sand Leirig grusig sand, brungrå Leire, sandig, grusig, grå m/ brune lag og flekker, lagdelt, planterotter, meget fast.
- 1,0	21	* Samme.		- 1,0	22	* Samme.	
- 1,5	23	* Leire, fast, litt siltig og sandig.		- 1,5	24	* Siltig leire, fast.	Leire, sandig, grusig, grå m/ brune flekker, meget fast, våte sandsjikt. ----- ca ----- Leire, grå, fast, sand- og grus korn.
- 2,0	28	* Siltig leire / leirig silt, fast – middels fast.		- 2,0	31	* Siltig leire, fast, litt sandig.	
- 2,5	31	* Siltig leire / leirig silt, fast.	----- ca ----- Samme, middels fast, meget klebrig.	- 2,5	34	* Siltig leire / leirig silt, fast – middels fast.	Samme, middels fast. Samme, blot, meget klebrig.
- 3,0	29	* Samme.		- 3,0	34	* Samme, middels fast.	
- 3,5	17	* Leire, siltig, sandig, grusig m/ rodskjær.	Sandig grusig leire, rødgrå, meget klebrig.	- 3,5	41	* Siltig leire / leirig silt, middels fast – blot.	Leire, grå, blot/ meget blot m/ sandkorn og enkelte grus, meget klebrig.
- 4,0		Stopp stein/fjell 3,5 meter.		- 4,0	37	* Samme.	
- 4,5				- 4,5	32	* Siltig leire / leirig silt, middels fast, litt sandig.	
- 5,0				- 5,0	34	* Samme, middels fast – blot.	
- 5,5				- 5,5	38	* Samme.	Samme, blot.
- 6,0				- 6,0	39	* Samme.	
- 6,5				- 6,5		Avsluttet 6,0 meter.	

W er vann i % av tørr vekt.

PROSJEKT : 3432

Kjelle Ungdomsskole

# NAVERBORINGER

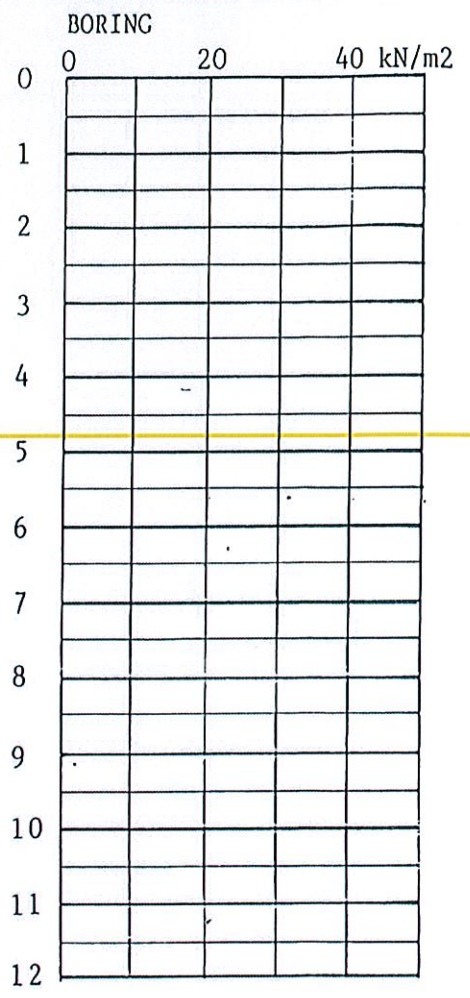
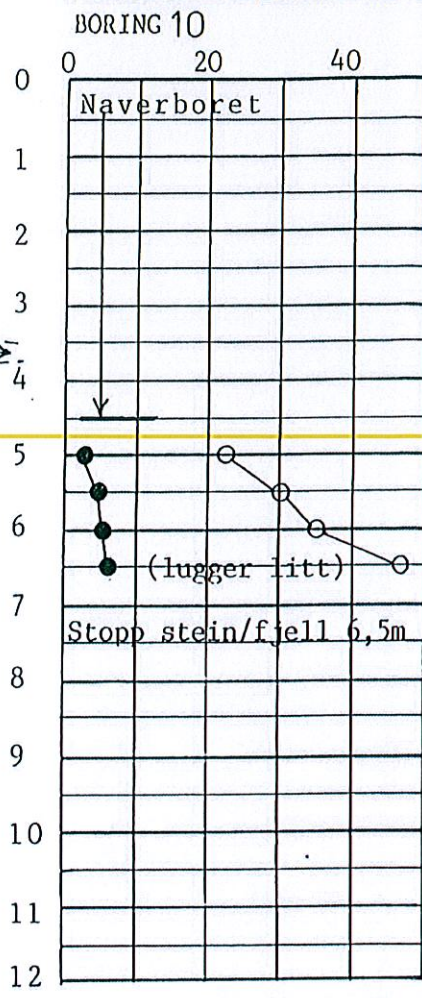
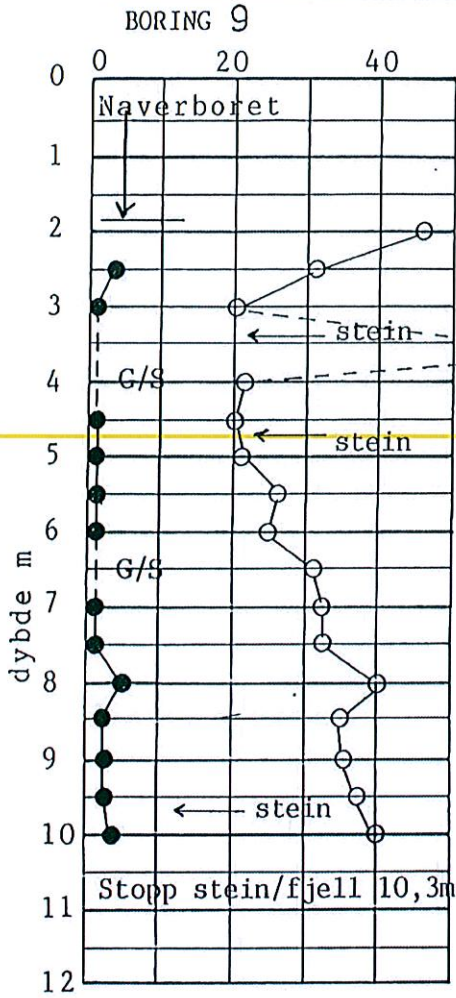
FIGUR: 3

DATO: 17.10.01

BORING: 10				BORING:			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse	DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 0,5	23	* Leire, siltig, fast, litt sand og grus.	Plen. Sand, grus, leirklumper, stein.  Leirig sand/sandig leire, grusig, lagdelt, gråbrun m/ brune flekker og lag.	- 0,5			
- 1,0	15	* Samme.		- 1,0			
- 1,5	19	* Samme.	Leire, siltig, sandig grå m/ brune flekker, lagdelt, meget fast. ----- ca -----	- 1,5			
- 2,0	24	* Samme.	Leire (siltig?), grå m/ brune flekker, fast, sand- og grus korn.  ----- ca -----	- 2,0			
- 2,5	30	* Samme.	Leire, enkelte sand- og grus korn, grå m/ brune (silt?) flekker/klumper, fast ((middels fast)).  ----- ca -----	- 2,5			
- 3,0	34	* Leire, siltig, middels fast.	Leire, enkelte sand- og grus korn, grå, middels fast.  ----- ca -----	- 3,0			
- 3,5	31	* Samme.	Samme, blot.	- 3,5			
- 4,0	32	* Samme.		- 4,0			
- 4,5	36	* Leire, siltig, middels fast – blot.		- 4,5			
- 5,0		<b>Avsluttet 4,5 meter.</b> (fortsatt med vingebor)		- 5,0			
- 5,5				- 5,5			
- 6,0				- 6,0			
- 6,5				- 6,5			

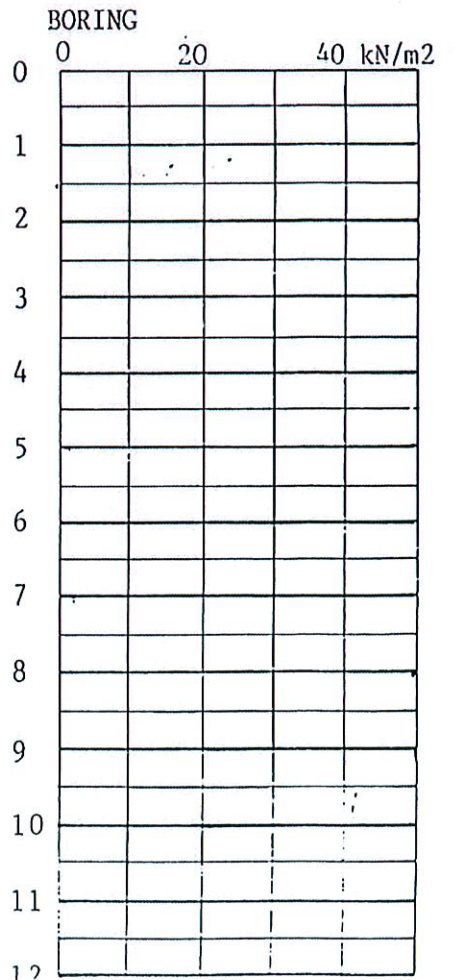
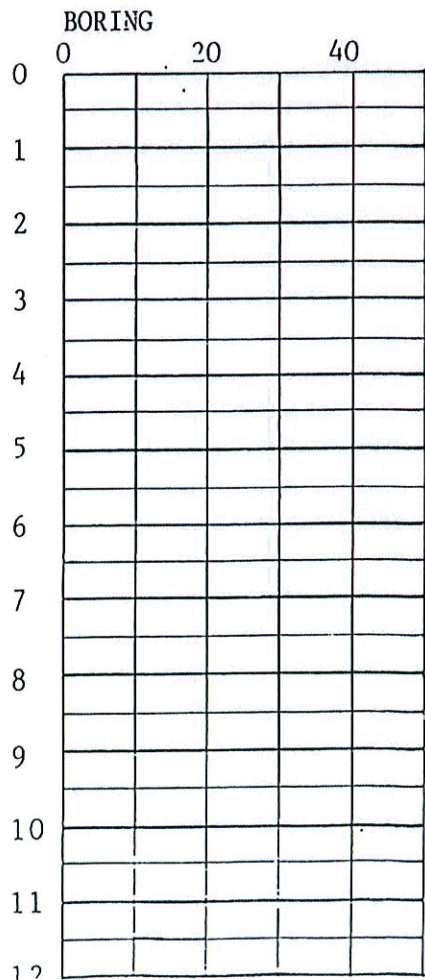
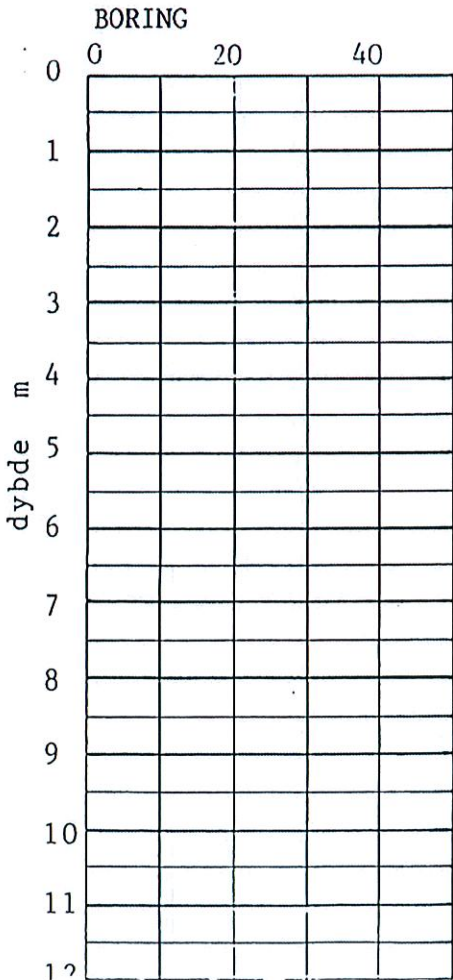
W er vann i % av tørr vekt.

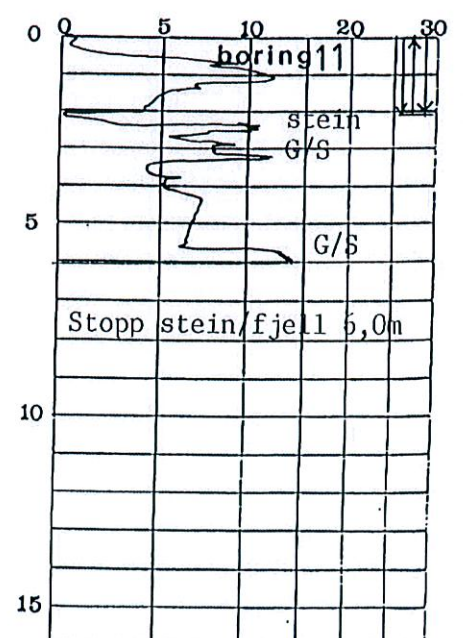
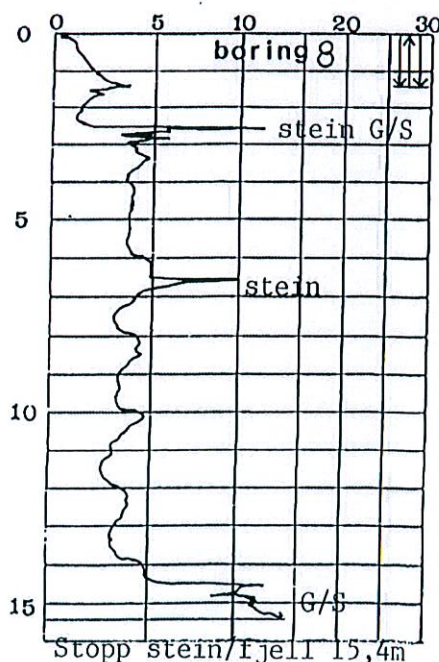
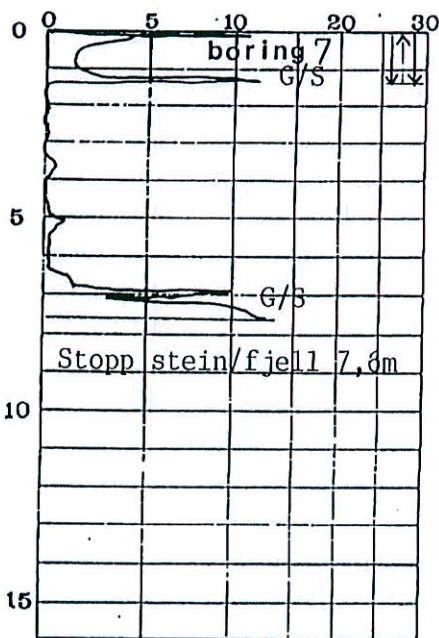
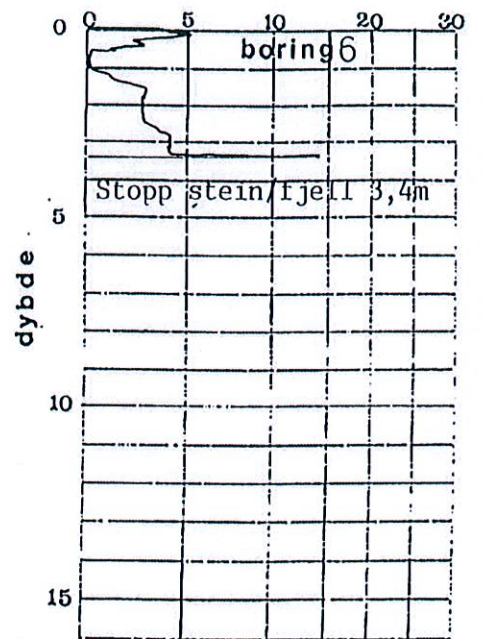
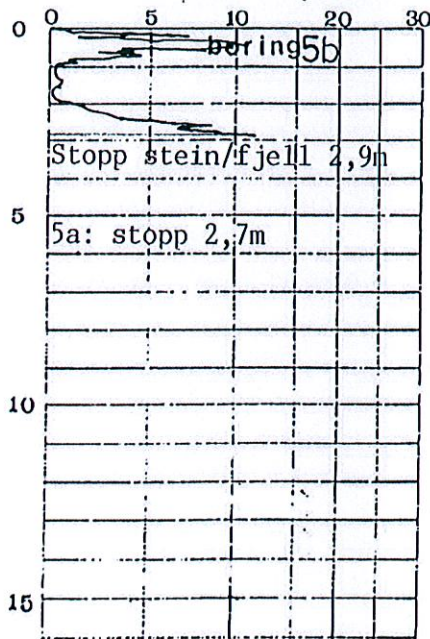
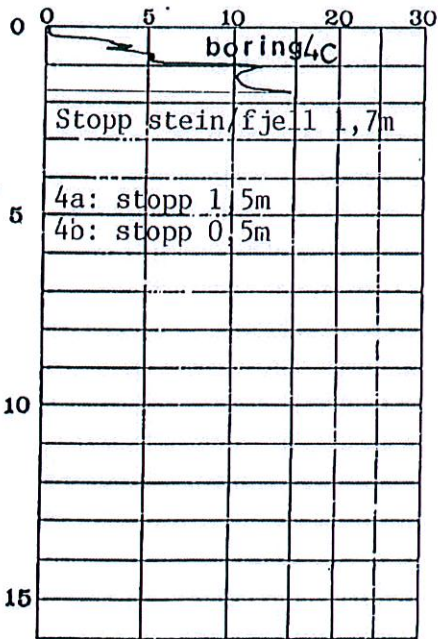
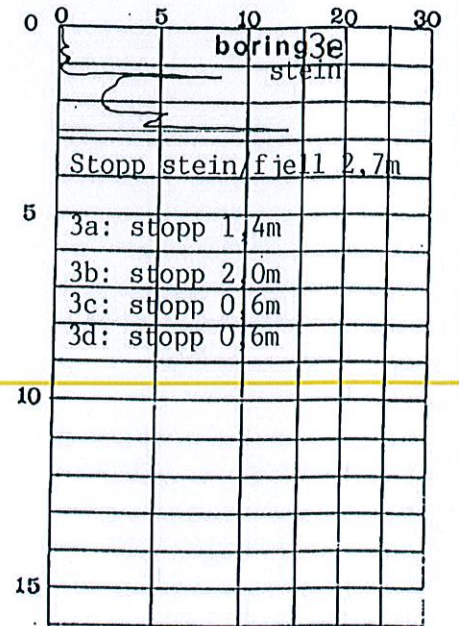
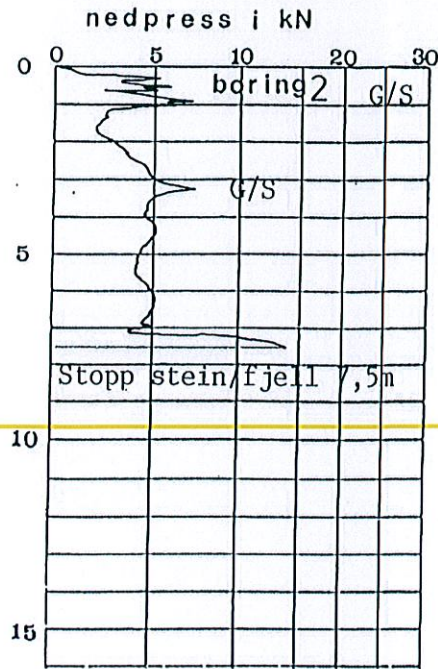
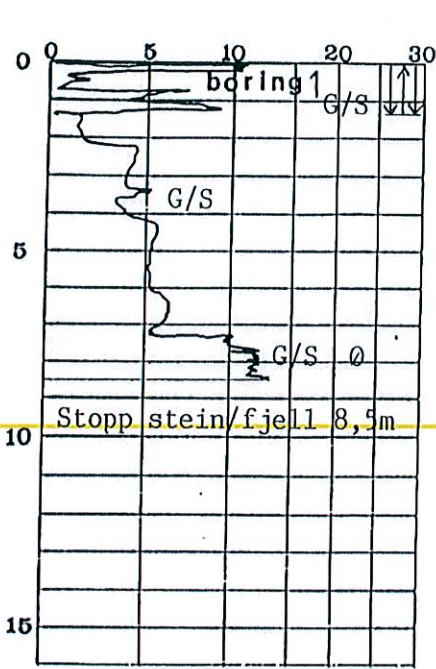
# VINGEBORINGER



0, 20; 40 viser skjærfasthet i kN/m<sup>2</sup>.

0 - 12,5 meget bløtt, 12,5 - 25 bløtt, 25 - 50 middels fast





dybde

nedpress i kN

