

RAPPORT

Horten kommune

Granly skole, Horten
Grunnundersøkelser og vurderinger

Geoteknisk rapport
110133r1

27. mars 2012

Prosjekt: Granly skole, Horten
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser og vurderinger
Dokumentnr: 110133r1
Dato: 27. mars 2012

Kunde: Horten kommune
Kontaktperson: Tomm Bogen
Kopi:

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

Sammendrag:

Horten kommune planlegger å utvide eksisterende Granly skole med et tilbygg mot sør og en mulig utvidelse av gymsal mot nord. GrunnTeknikk AS har på oppdrag for Horten kommune ved Tomm Bogen utført orienterende grunnundersøkelser for prosjektet.

Granly skole ligger tilnærmet på endemorenen «Raet» som strekker seg gjennom Vestfold. Grunnundersøkelsene viser at grunnen består av faste masser av moreneleire til boringene er avsluttet mot fast grunn/antatt berg. På nordre del av tomta er det innslag av noe bløtere masser i dybden.

Grunnforholdene over tomta er faste og generelt egnet for direkte fundamentering av lette bygg. Vi anbefaler derfor at bærende konstruksjoner fundamenteres på stive og brede plass-støpte stripefundamenter som fordeler laster jevnt på grunnen. Laveste golv kan lages som golv på grunnen.

Oppfylling av betydning under bygg og fundamenter frarådes. Dersom høydeforskjellen syd for eksisterende skolebygg er tenkt utlignet ved oppfylling, må fundamenteringsløsningen vurderes særskilt.

Mer detaljert beskrivelse av grunnforhold og fundamenteringsløsninger framgår av rapporten.

INNHALDSFORTEGNELSE

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

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
1	Borplan	1:1000
10	54 mm prøveserie	
11	Naverboring	
20 - 26	Totalsonderinger	1:200
50	Ødometerforsøk	

1 Innledning

Horten kommune planlegger å utvide eksisterende Granly skole med et tilbygg mot sør og en mulig utvidelse av gymsal mot nord.

GrunnTeknikk AS har på oppdrag for Horten kommune ved Tomm Bogen utført orienterende grunnundersøkelser for prosjektet. Kontaktperson for oppdraget har vært Lars Krugerud i Asplan Viak.

Foreliggende rapport beskriver resultatene fra grunnundersøkelsene, samt gir generelle anbefalinger for grave- og fundamenteringsløsninger for den planlagte utvidelsen.

2 Utførte undersøkelser

Grunnundersøkelsene er utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg i februar 2012. Borprogrammet er utarbeidet av GrunnTeknikk AS med bakgrunn i mottatte planer. Følgende undersøkelser er utført:

- 7 stk. totalsonderinger til fast grunn/antatt berg
- 1 stk. 54 mm prøveserie
- 1 stk. naverboring

Prøvene er analysert i henhold til standard rutine i geoteknisk laboratorium. Borpunktene er målt inn med GPS av GeoStrøm AS.

Bjørn Strøm AS har tidligere utført grunnundersøkelser i området, grunnundersøkelsene er presentert i rapport (disse er avmerket på borplan tegning nr. 110133 - 1):

- «Granly skole - Grunnundersøkelser for utvidelse» Bjørn Strøm AS, rapport 704 av 24. februar 1982.
- «Granly skole, undervisningsfløy A - Grunnundersøkelser» Bjørn Strøm AS, rapport 2666r1 av 4. februar 1997.

3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av utførte boringer er vist på tegning nr. 110133 - 1. Ved hver boring er det angitt terrengkote og borede dybder i løsmasser. Resultater fra prøveserien PR 1 er vist på tegning nr. - 10, Naverboring N7 er vist på tegning nr. - 11 og totalsonderingene er vist på tegning nr. - 20 til - 26. Tegning -50 viser resultater fra trinnvis ødometerforsøk.

3.1 Terreng

Det undersøkte området ligger inne på Granly skole sitt område nord og sør for dagens skole bygg, på vestsiden av Borreveien. Terrengtet på nordsiden av bygget heller svakt mot vest. Innmålte terrenghøyder i borpunktene varierer fra kote +35,4 til +35,9. På sørsiden heller terrengtet fra øst mot vest. Terrengtet i borpunktene varierer fra kote +33,5 til +35,5.

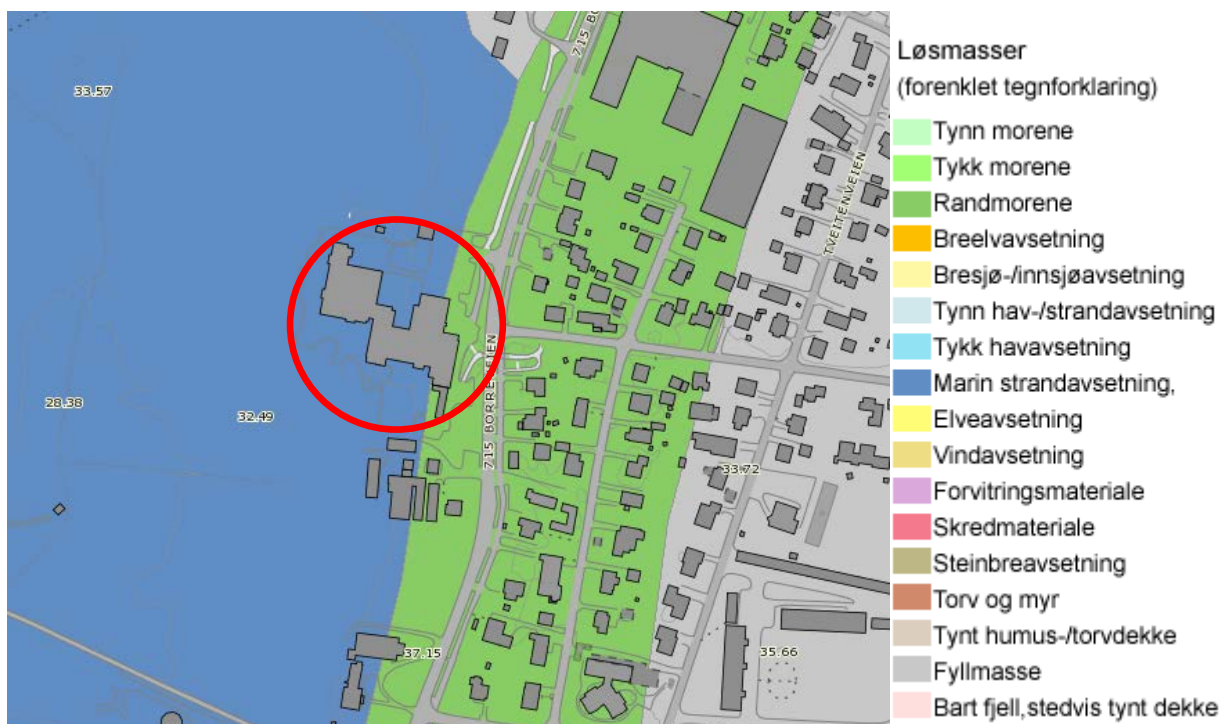
På tomte står eksisterende skolebygg, og uteområdene er asfaltert eller plen.

Oversiktskart over området fra gulesider.no er vist på neste side.



Bilde 1 Oversiktskart over Granly skole fra kartløsningen på gulesider.no.

3.2 Grunnforhold



Figur 1 Løsmassekart fra NGU sine nettsider (aktuelt område er avmerket).

Løsmassekart fra NGU sine nettsider, viser antatte grunnforhold. Løsmassekartet viser at det aktuelle området ligger tilnærmet på endemorenen «Raet» som strekker seg gjennom Vestfold. Løsmassene på det aktuelle området mot øst er beskrevet som «Randmorene» (grønn farge) og på innsiden av raet mot vest «Marin strandavsetning» (blå farge). Grunnen i nærheten av raet består erfaringsmessig av leire med høyt innhold av sand/grus (moreneleire). Styrke og fasthet kan variere betydelig.

Grunnundersøkelsene på tomte viser generelt faste masser av moreneleire til boringene er avsluttet mot fast grunn/antatt berg.

Totalsonderingene registrerer fast leire/silt (moreneleire) til totalsonderingene er avsluttet mot fast grunn/antatt berg i ca. 8,5 - 24,5 m dybde i borpunktene. Totalsondering 1 avviker noe ved at den er avsluttet i faste løsmasser i 19,0 m dybde uten å treffe ant. berg.

Prøveserien PR5 viser matjord/sand/grus (fyllmasser) ned til ca. 1 m dybde. Videre er det registrert fast siltig, sandig og grusig leire (moreneleire) ned til prøveserien er avsluttet i ca. 9,8 m dybde. Vanninnholdet i leira er relativt lavt og konstant på 15-19 %. Romvekten er høy og varierer mellom 22,3 og 22,8 kN/m³. Lavt vanninnhold og høy romvekt tyder på lite kompressible masser og høyt innhold av sand/grus i leira. Konus og enaksiale trykkforsøk viser en høy udrenert skjærstyrke s_u på 66 til 84 KPa. Leira i prøveserien er middels sensitiv med S_t mellom 9 og 11.

Det er utført et trinnvis ødometerforsøk på moreneleira fra 8,4 m dybde. Forsøket viser lite kompressibel og tilnærmet normalkonsolidert leire med modultall $m = 28$.

Naverboringen N7 nord på tomte viser et topplag av maskingrus over grusig brun sand ned til 1,8 m dybde. Videre er det registrert leire med varierende innhold av silt, sand og grus (moreneleire) ned til naverboringene er avsluttet i 6 m dybde. Vanninnholdet i leira ligger på 20-21 %. Prøvene kan tyde på noe bløtere masser i dybden enn lenger syd. Dette bekreftes av totalsondering 6 som viser et noe bløtere lag fra 4-7 m.

Grunnvannstanden er ikke målt.

4 Grave- og fundamenteringsløsninger

Vi har forstått at det skal bygges et tilbygg mot sør i to etasjer uten kjeller. Mot nord er det planer om en mulig gysal. Planene er beskrevet i epost fra Asplan Viak AS datert 26.10.2011.

Det er ikke mottatt detaljerte planer og lastoppgave for de planlagte konstruksjonene. Vi har derfor gitt orienterende vurderinger av fundamenteringsforholdene for relativt lette konstruksjoner i inntil 2 etasjer. Når detaljerte planer og laster foreligger for nybygget, bør geoteknisk sakkyndig vurdere fundamenteringsforholdene nærmere.

Grunnforholdene over tomte er faste og generelt egnet for direkte fundamentering av lette bygg. Vi anbefaler derfor at bærende konstruksjoner fundamenteres på stive og brede plass-støpte stripefundamenter som fordeler laster jevnt på grunnen. Laveste golv kan lages som golv på grunnen.

Syd for eksisterende skolebygg varierer terrenget innenfor fundamentarealet fra +35,5 oppe ved skolen til +33,5 nede mot ballplassen i vest. Dersom det er aktuelt å legge 1. etg. golv på +35,5, vil det bli nødvendig med ca 2 m oppfylling under bygget mot vest. Selv om moreneleira er fast og lite kompressibel, medfører dette for stor risiko for skjevsetninger og mulige skader. Vi vil derfor generelt fraråde oppfylling under bygget av betydning. Dersom dette allikevel blir nødvendig, må fundamenteringsløsningen vurderes særskilt.

Alle humusholdige og organiske masser må fjernes i fundamentarealet.

Grunnarbeider vinterstid må utføres på en slik måte at frost unngås i grunnen. Grunne fundamenter må isoleres mot frost.

For dimensjonering av fundamenter kan det benyttes et dimensjonerende grunntrykk i bruddgrensetilstand på $\sigma_v = 175 \text{ kN/m}^2$ for fundamenter kun utsatt for vertikallast. Dette forutsetter u.k. fundament minst 0,5 m under terreng/laveste golv og fundamentbredde på minst 0,6 m.

Større bygg med konsentrerte laster må vurderes særskilt.

5 Sluttkommentar/kritiske forhold


Når detaljerte planer og laster foreligger for tilbyggene, bør geoteknisk sakkyndig kontrollere valgt fundamenteringsløsning.

Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Granly skole, Horten, Grunnundersøkelser og vurderinger	Dokument nr: 110133r1
Oppdragsgiver: Horten kommune	Dato: 27. mars 2012
Emne/Tema: Grunnundersøkeler	

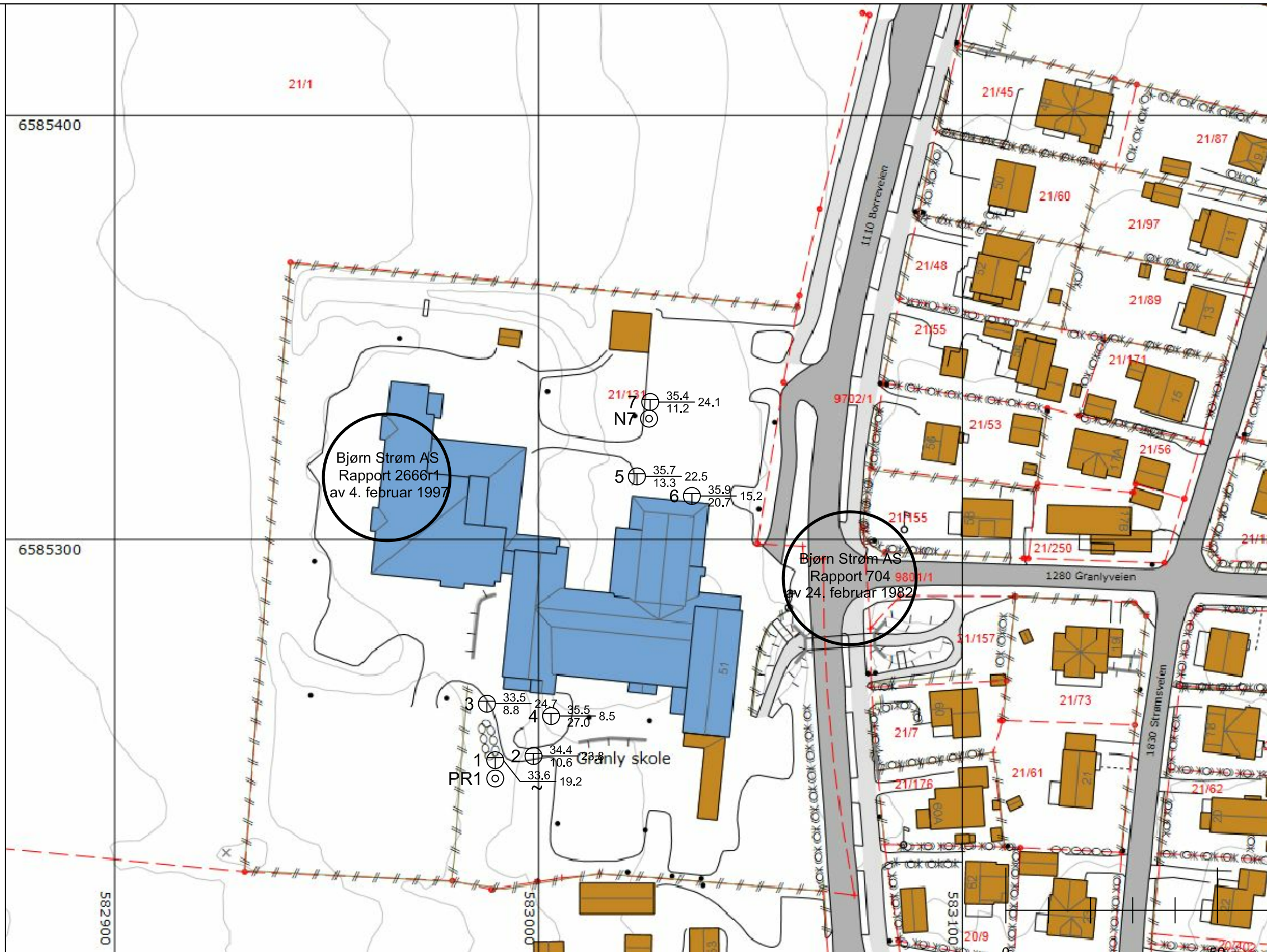
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Horten	
Sted: Granly		
UTM sone: 32	Nord: 6585300	Øst: 583000

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	27.3.12	LEH	27.3.12	ges
	Korrekt oppdragsnavn og emne	27.3.12	LEH	27.3.12	ges
	Korrekt oppdragsinformasjon	27.3.12	LEH	27.3.12	ges
	Distribusjon av dokument	27.3.12	LEH	27.3.12	ges
	Laget av, kontrollert av og dato	27.3.12	LEH	27.3.12	ges
	Faglig innhold	27.3.12	LEH	27.3.12	ges

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 27.3.12	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune	21.03.2012	LEH	GES
	Granly skole, Horten	Målestokk M = 1 : 30 000	Originalformat A4	
	Oversiktskart	Status		
 GRUNNTEKNIKK AS		Tegningsnummer 110133-0	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				



100m

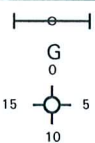
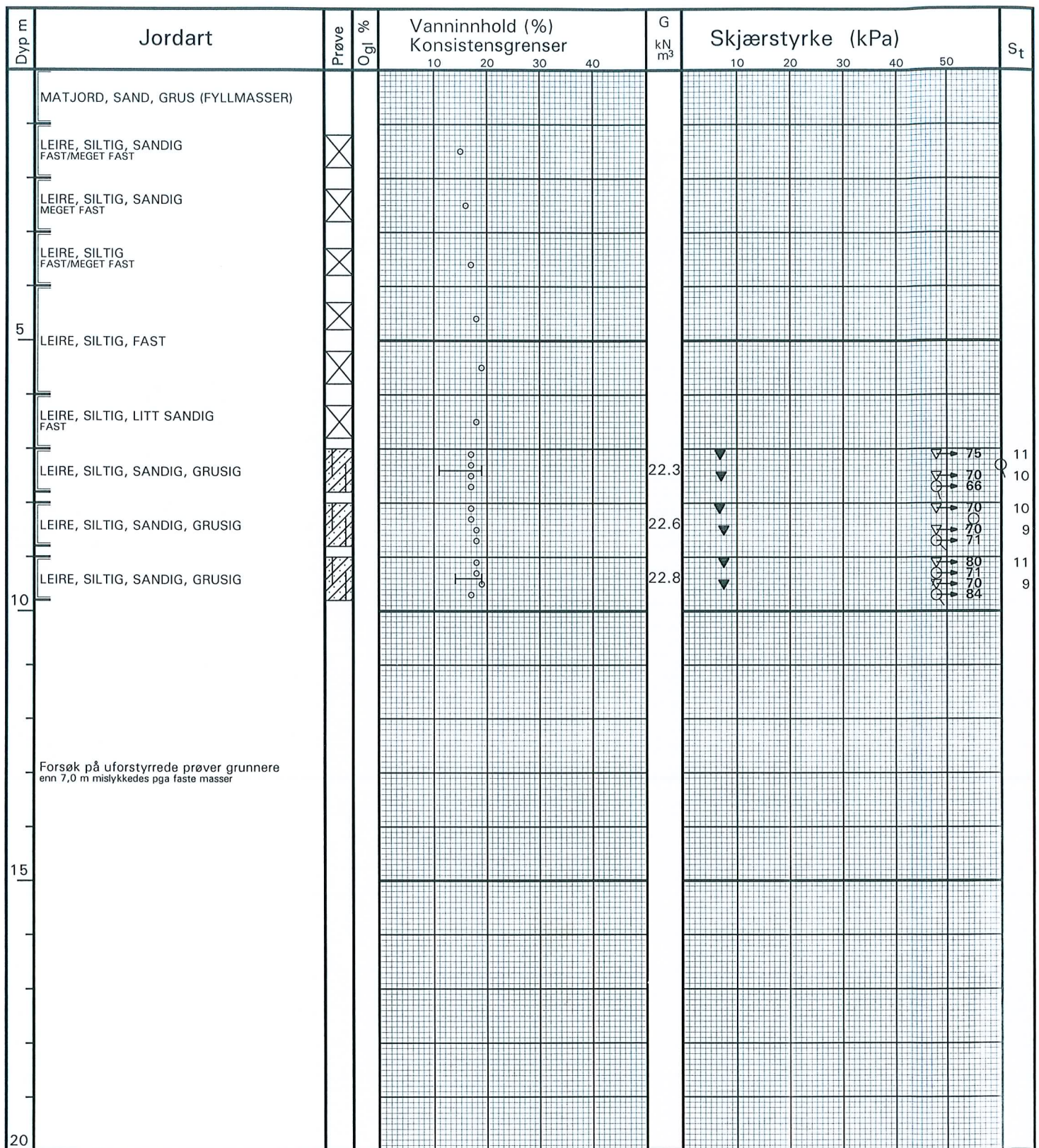
TEGNFORKLARING :

- 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 Horten kommune sine nettsider
 Utgangspunkt for nivellement : Borpunkter innmålt med GPS av GeoStrøm AS

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune	21.03.2012	LEH	GES
	Granly skole, Horten	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	Borplan	Status Tegning i rapport		
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnummer		Rev.
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110133-1



VANNINNHOLD/KONSISTENSGRENSER
ROMVEKT
TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON

KONUS, UFORSTYRRET
KONUS, OMRØRT
TREAKS, AKTIV
TREAKS, PASSIV

Ogl
St
/Ø
/K
GLØDETAP
SENSITIVITET
ØDOMETERFORSØK
KORNFORDDELING

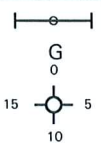
BORPROFIL

Horten kommune
Granly skole, Horten

Hull	X-koordinat	Y-koordinat
Prøveserie 1		
Terrang	Grv.st	Opptak
Borplan	Lab	Prøveserie
		Kontr.
Prosjekt	FIGUR:	
710	110133-10	
Tegn.Dato		
13.3.2012		

GeoStrøm

Dyp m	Jordart	Prøve	Ogl %	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser				G kN m ³	Skjærstyrke (kPa)					S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	50	
	MASKINGRUS													
	SAND, GRUSIG, BRUN													
	LEIRE, SANDIG, GRUSIG FAST/MEGET FAST													
	LEIRE, FAST	⊗			○									
	LEIRE, SILTIG, SANDIG MIDDELS FAST	⊗			○									
5	LEIRE, SILTIG, SANDIG BLØT/MIDDELS FAST	⊗			○									
	AVSLUTTET													
10														
15														
20														



VANNINNHOLD/KONSISTENSGRENSER
ROMVEKT
TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON

KONUS, UFORSTYRRET
KONUS, OMRØRT
TREAKS, AKTIV
TREAKS, PASSIV

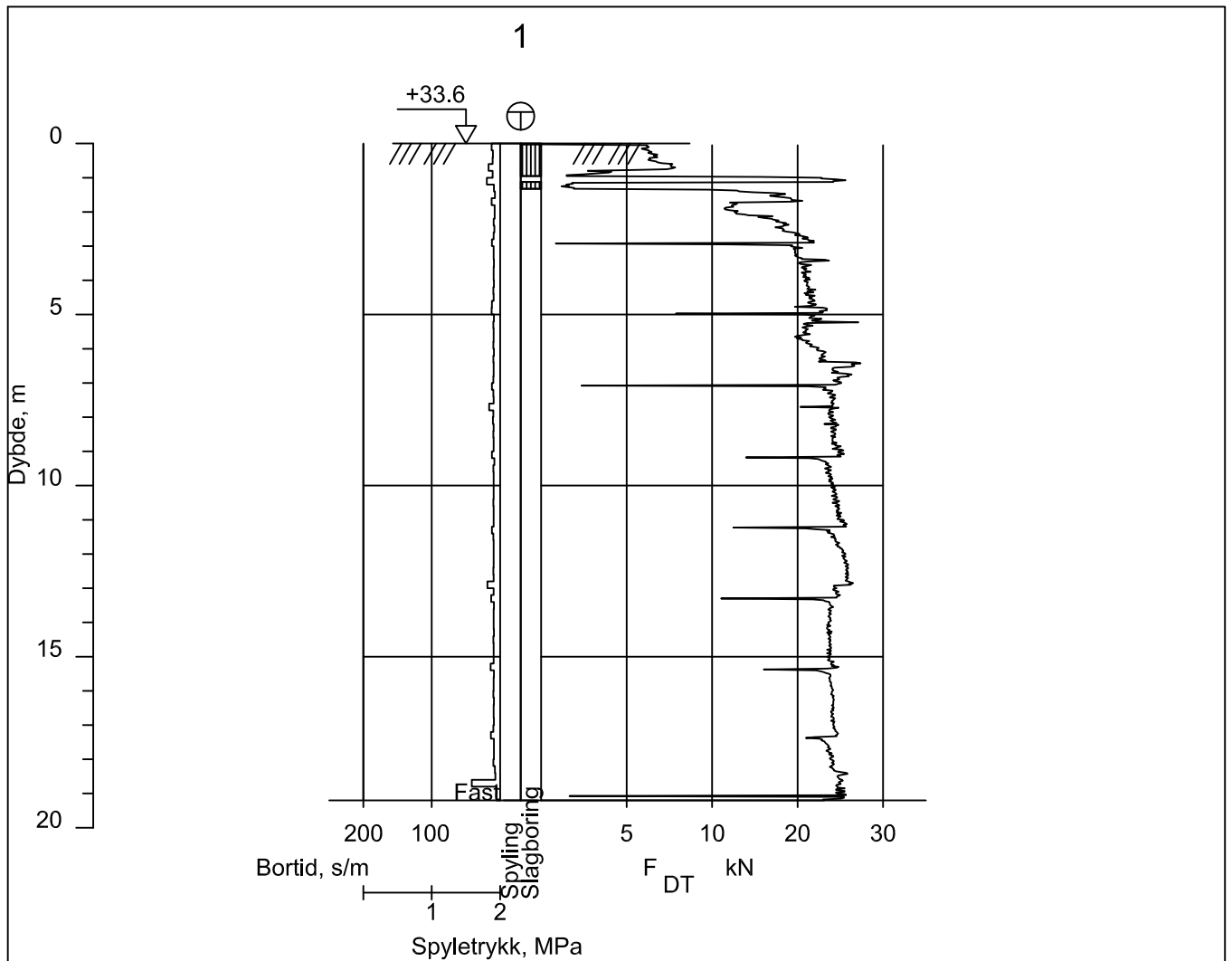
Ogl GLØDETAP
St SENSITIVITET
/Ø ØDOMETERFORSØK
/K KORNFORDELING

BORPROFIL

Horten kommune
Granly skole, Horten

Hull	X-koordinat	Y-koordinat
Naver 7		
Terreng	Grv.st	Opptak
Borplan	Lab	Naver
		Kontr.
Prosjekt	FIGUR:	
710	110133-11	
Tegn.Dato		
13.3.2012		

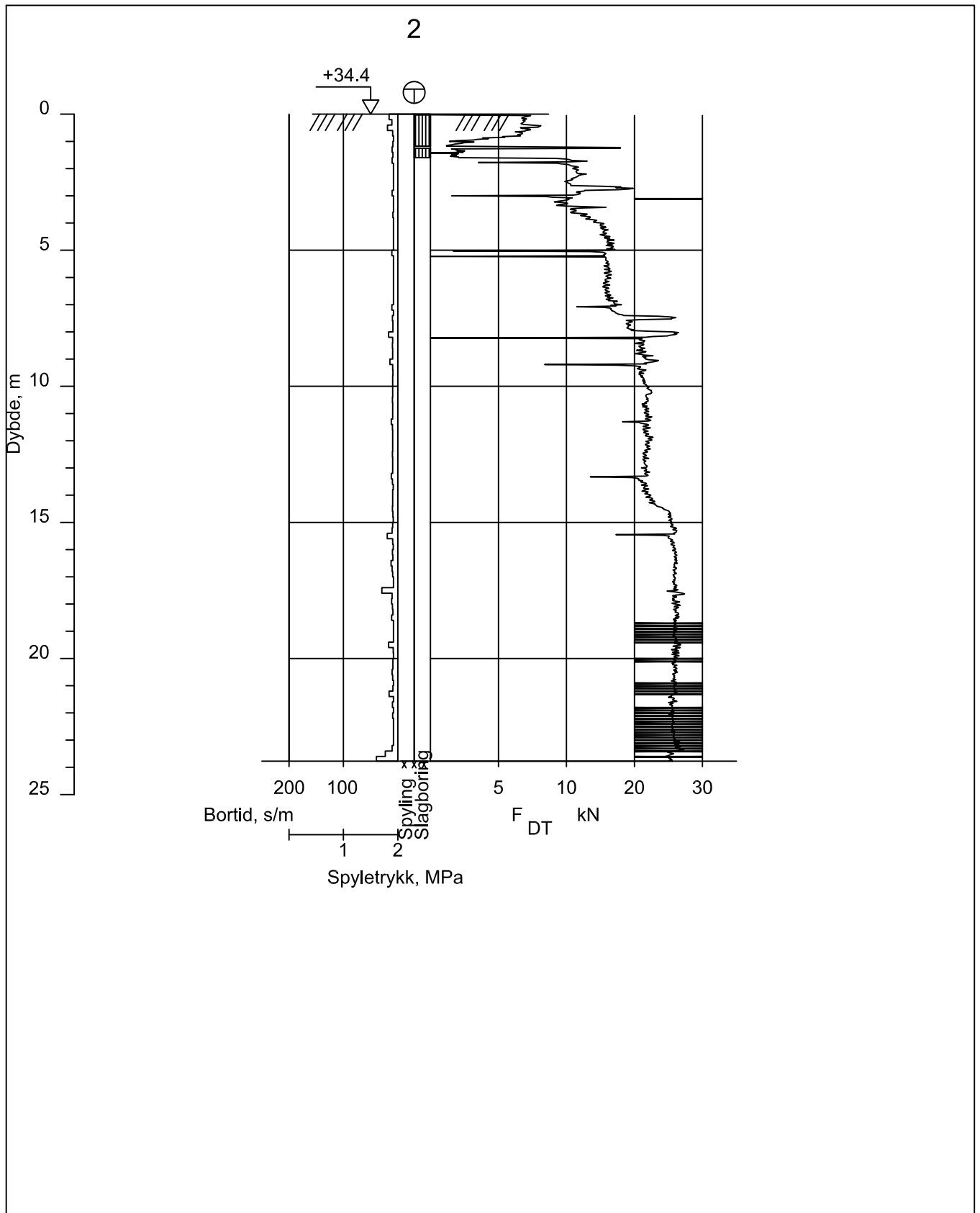
GeoStrøm



Dato boret :08.03.2012

Posisjon: X 6585247.77 Y 582990.04

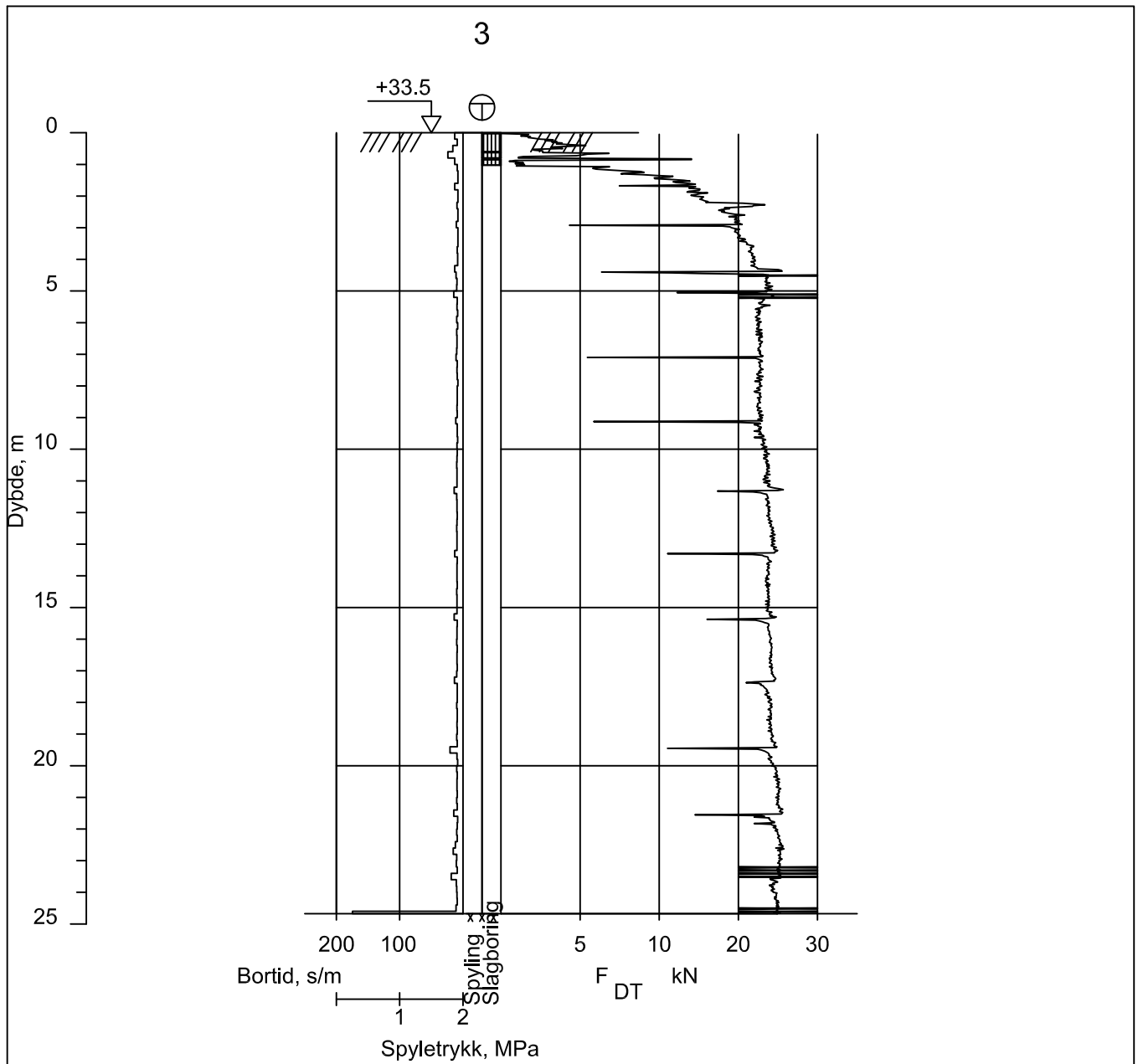
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune	15.03.2012	LEH	GES
	Granly skole, Horten	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
	 GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnummer 110133-20		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Dato boret :09.03.2012

Posisjon: X 6585248.74 Y 582999.09

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune	15.03.2012	LEH	GES
	Granly skole, Horten	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110133-21		

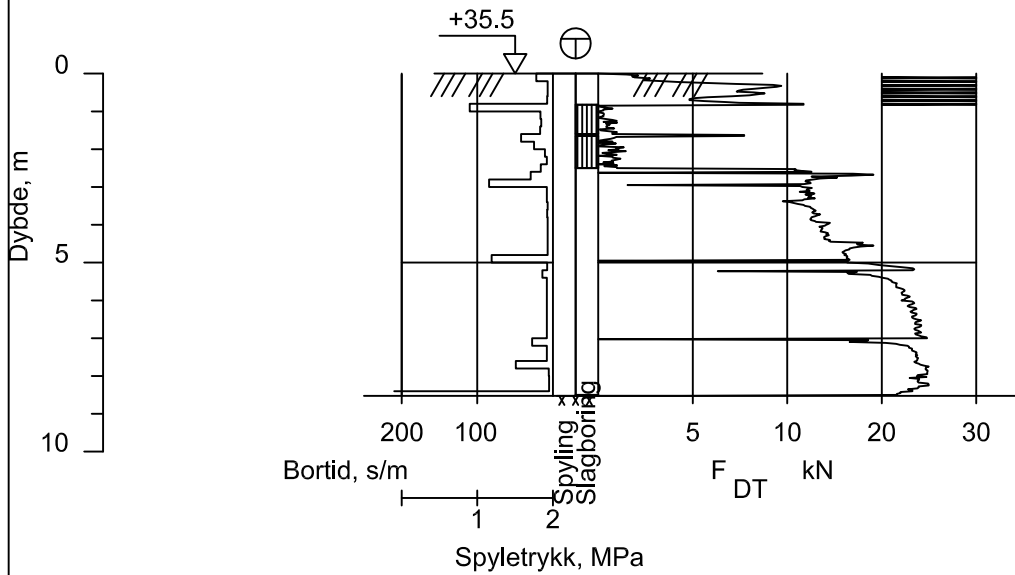


Dato boret :09.03.2012

Posisjon: X 6585261.11 Y 582988.08

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune	Dato	Tegn.	Kontr.
	Granly skole, Horten	15.03.2012	LEH	GES
		Målestokk	Orginalformat	
		M = 1 : 200	A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer		Rev.
		110133-22		

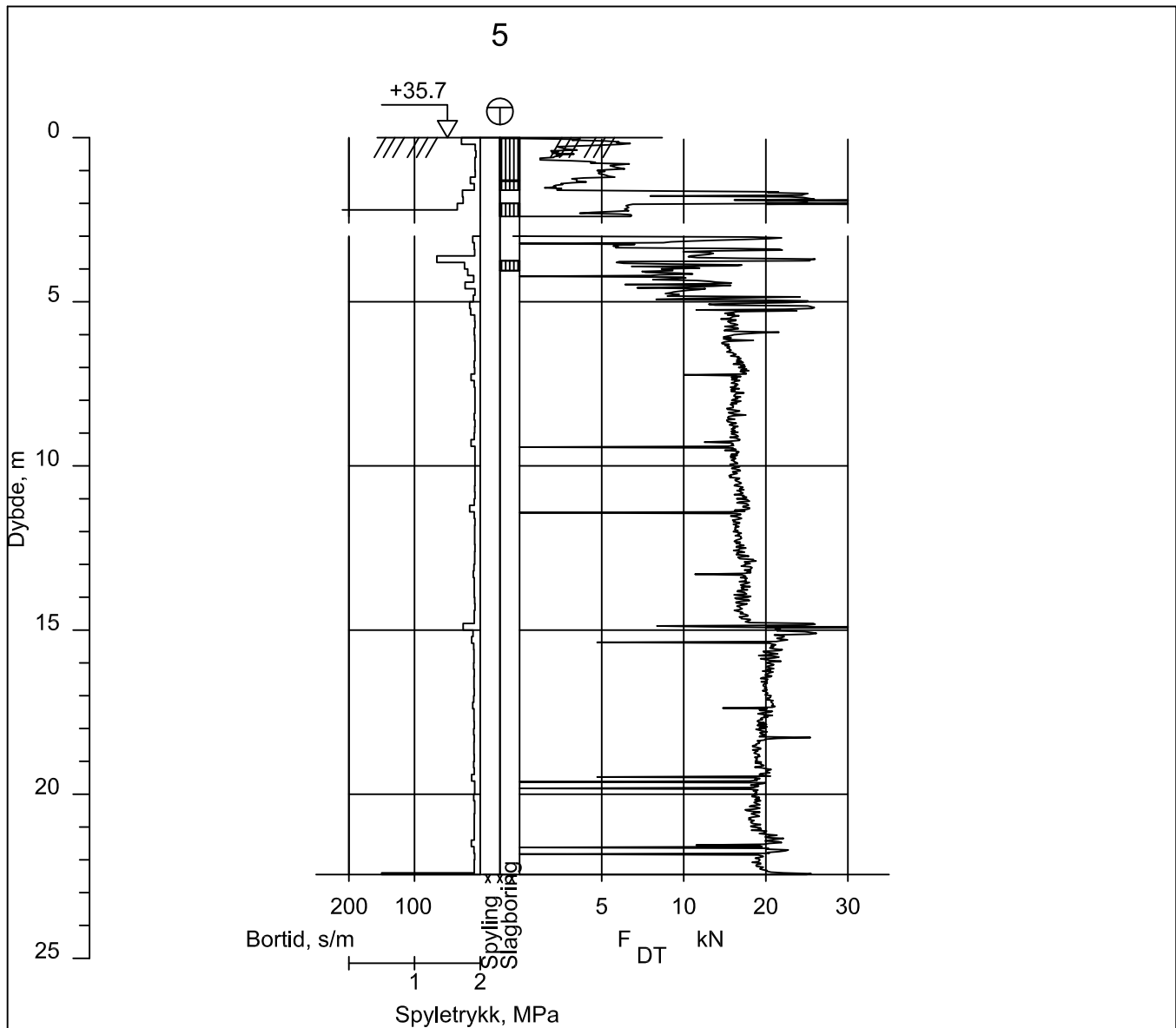
4



Dato boret :07.03.2012

Posisjon: X 6585258.19 Y 583003.25

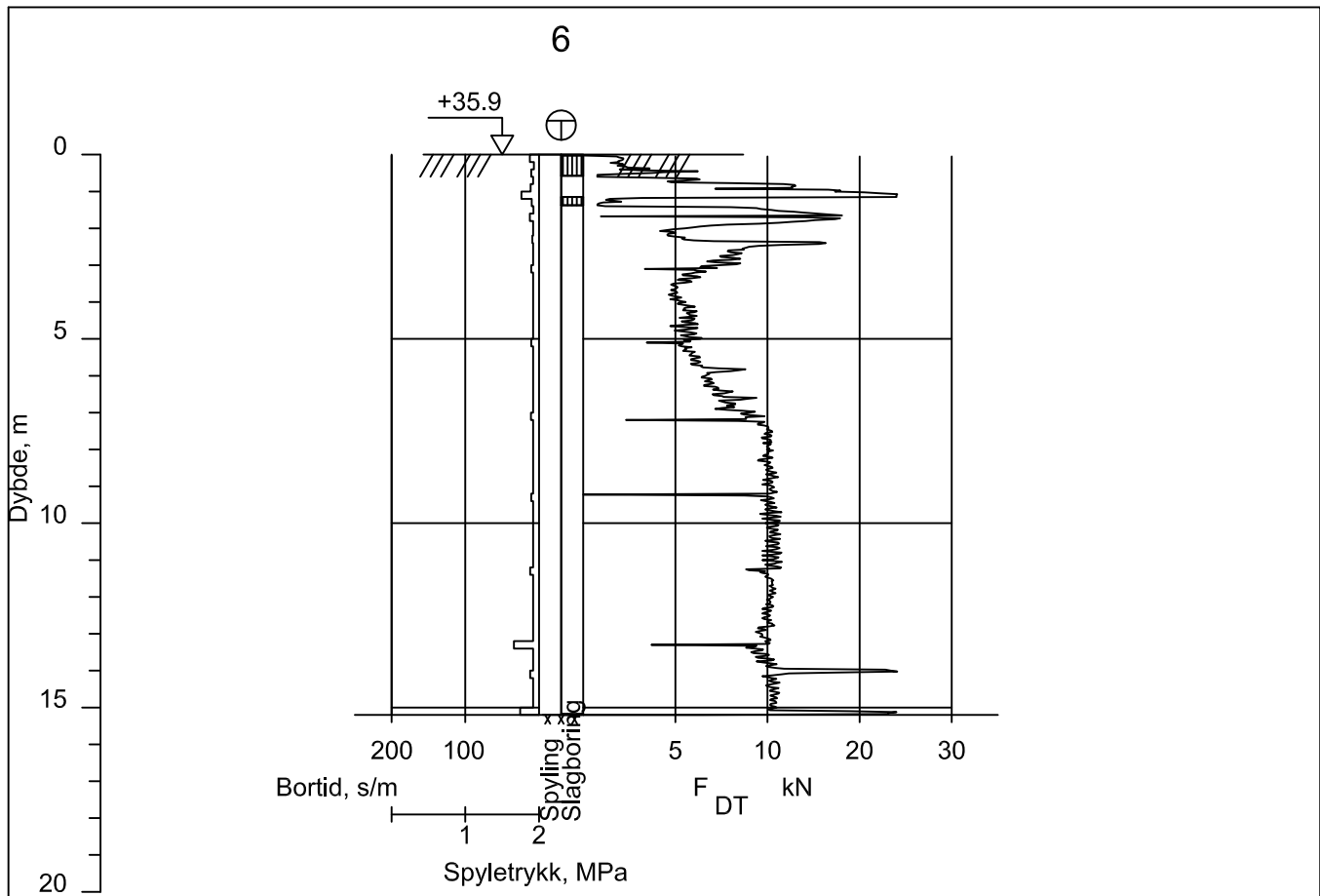
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune	Dato	Tegn.	Kontr.
	Granly skole, Horten	15.03.2012	LEH	GES
		Målestokk	Orginalformat	
		M = 1 : 200	A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer		Rev.
		110133-23		



Dato boret :08.03.2012

Posisjon: X 6585314.86 Y 583023.57

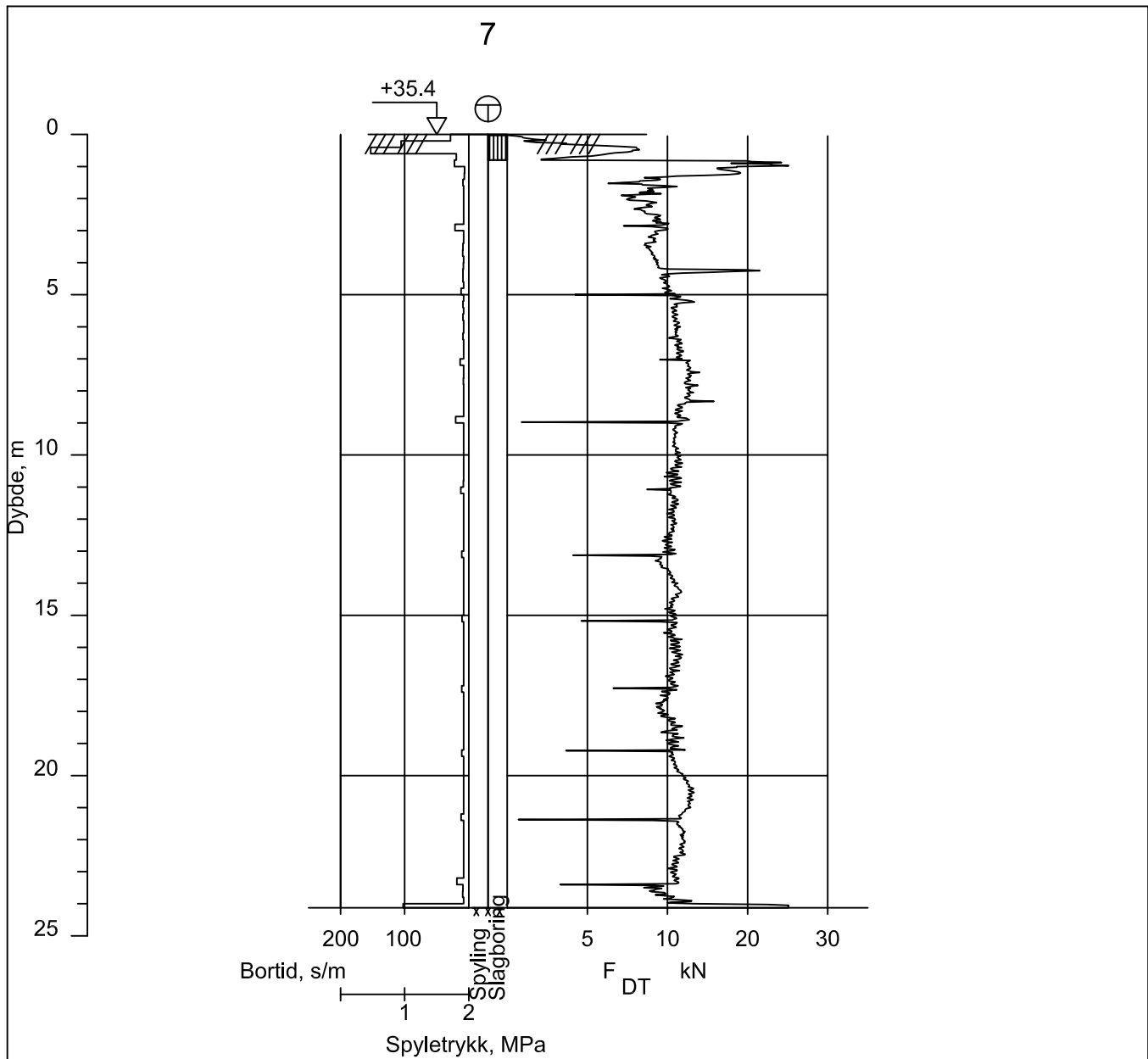
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune Granly skole, Horten	Dato 15.03.2012	Tegn. LEH	Kontr. GES
	Totalsondering	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
		Status		
		Tegningsnummer 110133-24		Rev.
 GRUNNTEKNIKK AS		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Dato boret :08.03.2012

Posisjon: X 6585310.23 Y 583036.56

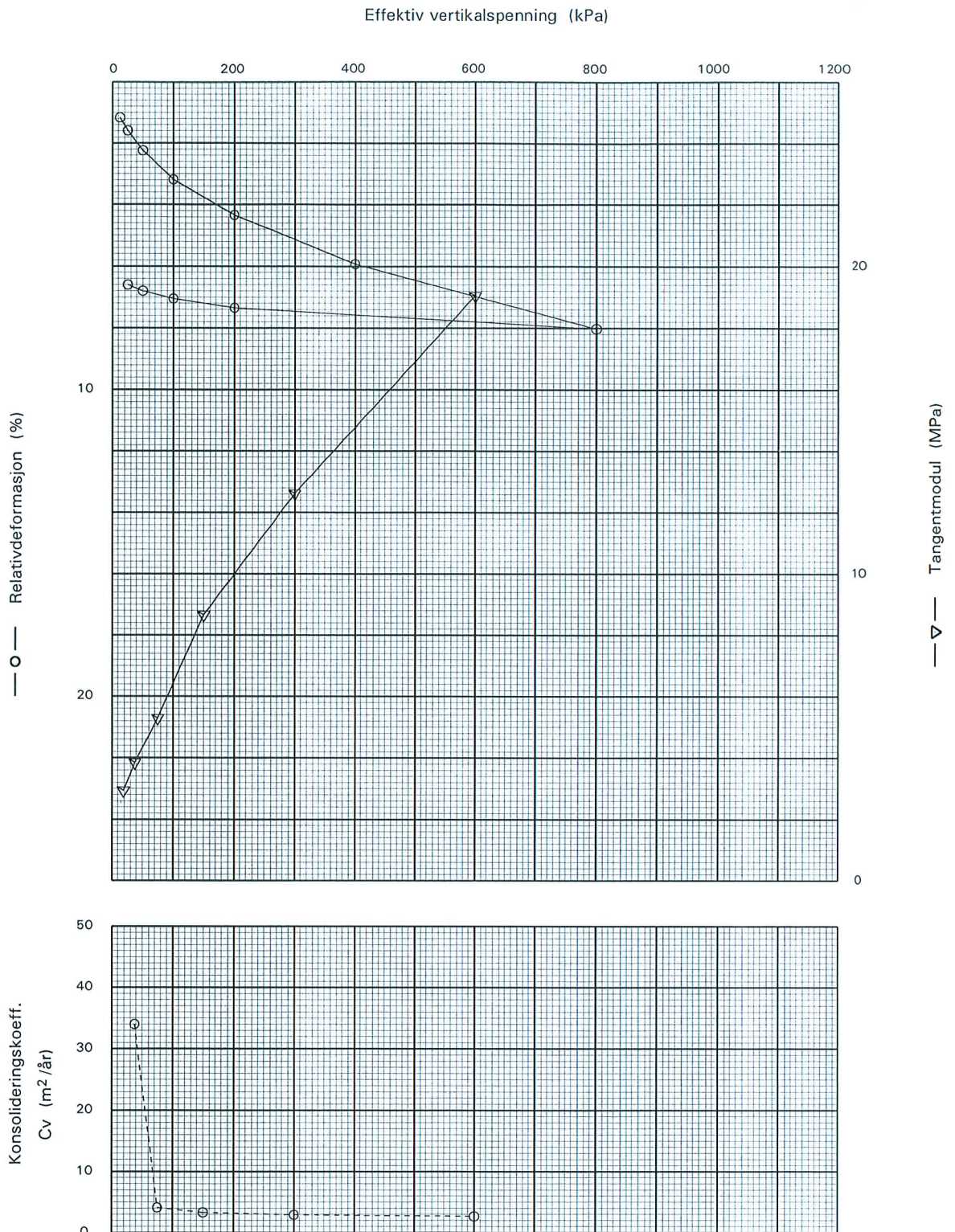
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune Granly skole, Horten	Dato 15.03.2012	Tegn. LEH	Kontr. GES
		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
 GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		Tegningsnummer 110133-25		Rev.



Dato boret :08.03.2012

Posisjon: X 6585332.45 Y 583026.69

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Horten kommune	15.03.2012	LEH	GES
	Granly skole, Horten	Målestokk M = 1 : 200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		110133-26		



Anm:

ØDOMETERFORSØK

**Horten kommune
Granly skole, Horten**

GeoStrøm

Hull	Dybde	Wc
PR 1	8.4 m	15%
Romvekt	Po	Pc
Trinntid	Lab	Kontr.
15'		
Prosjekt	FIGUR:	
710	110133-50	
Tegn.Dato		
12.03.2012		