

## **RAPPORT**

**Hertug Guthormsgate 1 AS**

**Tønsberg. Hertug Guthorms gate 1  
Grunnundersøkelser**

**Geoteknisk rapport med vurderinger  
110849r1**

**1. april 2014**

Prosjekt: Tønsberg. Hertug Guthorms gate 1  
Dokumentnavn: Grunnundersøkelser  
Dokumentnr: 110849r1  
Dato: 1. april 2014

Kunde: Hertug Guthormsgate 1 AS  
Kontaktperson: Geir Ove Johannesen  
Kopi: KB Arkitekter AS v/ Henning Thoresen

Rapport utarbeidet av: Ivar Gustavsen  
Rapport kontrollert av: Sivert S Johansen  
Prosjektleder: Sivert S Johansen

---

#### Sammendrag:

Kristiansen & Bernhardt AS arbeider med detaljregulering av eiendommen Hertug Guthorms gate 1 (gnr./bnr. 1001/227), for Hertug Guthorms gate 1 AS. Mottatte illustrasjoner og snitt viser at det planlegges 2 leilighetsbygg i 3 etasjer i tillegg til kjeller.

Foreliggende rapport beskriver resultatene fra de utførte undersøkelsene og gir en beskrivelse av grunnforholdene på tomte. Rapporten inneholder også generelle geotekniske vurderinger i forhold til grave- og fundamenteringsarbeider (ingen detaljerte beregninger/detaljprosjektering).

GrunnTeknikk AS har på oppdrag fra Hertug Guthorms gate 1 AS utført grunnundersøkelser for prosjektet. Henning Thoresen hos Kristiansen & Bernhardt har vært vår kontaktperson.

Det er til sammen utført 10 stk. totalsonderinger, 2 stk. naverboringer og det er montert 1 stk. piezometer (grunnvannstandsmåler). Totalsonderingene er ført til stopp mot fast grunn/antatt fjell eller er avsluttet i meget faste masser på dybder varierende fra 6,2-19,9 m, og viser meget bratt fjelloverflate med økende dybder mot øst. Opptatte prøver viser generelt et 0,8-1,4 m tykt topplag av fyllmasser over fast siltig leire som blir gradvis bløtere med dybden. Målt grunnvannstand er målt til ca. kote +18,3 nordvest på tomte.

Gravearbeidene bør dels kunne utføres med frie graveskåninger mot øst. Mot vest må det imidlertid etableres siktingstiltak for utgraving mot veier og nabobygg. Mest aktuelt er avstivet spunt.

Planlagt byggeprosjekt anbefales fundamentert med bærende konstruksjoner på borede stålkjernepeler til fjell. Aktuell kjeller bør imidlertid kunne utføres drenert med laveste gulv som gulv på grunn.

Mer detaljerte vurderinger fremgår av rapporten.

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Utførte undersøkelser .....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	4
3.1	Terreng.....	4
3.2	Grunnforhold .....	5
4	Grave- og fundamenteringsløsninger .....	6
4.1	Gravearbeider .....	6
4.2	Fundamentering.....	7
5	Sluttkommentar / Kritiske forhold .....	8

## TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
0	Oversiktskart	1:30 000
1	Borplan	1:500
10 - 11	naverboringer	
20 - 31	Totalsonderinger	1:200
50	Kornfordelingsanalyser	
100	Profil A-A	1:200

## VEDLEGG

1	Piezometer PZ1
2	Standardbilag, boremetoder/felt- og laboratorieundersøkelser, 5 sider



Følgende undersøkelser er utført:

- 10 stk. totalsonderinger
- 2 stk. naverboringer
- 1 stk. piezometer

Opptatte prøver er analysert i henhold til standard rutine i geoteknisk laboratorium. På én prøve fra hver av naverboringene er det i tillegg utført kornfordelingsanalyser (våtsikt + slemme).

Borpunktene er innmålt med GPS av GeoStrøm AS.

### 3 Terreng og grunnforhold

Borplan med plassering av borpunktene er vist på tegning 110849-1. Ved hver boring er det angitt terrengkote, boret dybde i løsmasser og antatt fjell. Resultatene fra naverboringene er vist på tegningene nr. -10 og -11, og resultatene fra totalsonderingene er vist på tegningene nr. -20 til -31. Kornfordelingsanalysene er vist på tegning nr. -50.

#### 3.1 Terreng

Reguleringsområdet grenser mot Hertug Guthorms gate i vest og Håkon Gamles gate i nord. I nordøst grenser området mot Kockegården og et kombinert forretnings-/leilighetsbygg på hjørnet av Tollbodgaten/Håkon Gamles gate, og i øst mot parkeringsplass og Røde Kors bygget (den lange gule bygning mot Tollbodgaten). I syd ligger et leilighetsbygg i 3 etasjer.



Bilde 1. Flyfoto fra 1881.no. Reguleringsområdet er markert med gult.

Tomta er terrassert med asfaltdekke og har generelt fall mot Tollbodgaten i øst/sydøst og benyttes i dag som parkeringsarealer. Det er fjell i dagen helt inntil vestsiden av Hertug Guthorms gate i syd vest, og det er sannsynligvis grunt til fjell under bebyggelsen nordover langs vestsiden av Hertug Guthorms gate. I følge kart fra Tønsberg kommune sine nettsider ligger terrenget ved Hertug Guthorms gate på ca. kote +22 og på ca. kote +18,5 ved Tollbodgaten. Målt høyde i borpunktene varierer fra kote +19,7 i borpunkt 7 til kote +22 i borpunktene 1 og 4.



Bilde 2. Flyfoto fra norgebilder.no tatt 12.05.1960. Aktuell tomt er markert med gult.

På bilde 2 (vist over) viser at det tidligere har stått bygninger på tomta, både langs Hertug Guthorms gate og Håkon Gamles gate.

## 3.2 Grunnforhold

Totalsonderingene er ført til stopp mot fast grunn/antatt fjell eller er avsluttet i meget faste masser på dybder varierende fra 6,2-19,9 m, og viser meget bratt fjelloverflate med økende dybder mot øst. Totalsonderingene T1, T5 og T6 er ført fra 1,3-2 m ned i antatt fjell. Totalsondering T2 er avsluttet på 14,7 m dybde på grunn av fare for stangbrudd etter å ha skrenset langs antatt skråfjell fra 13,7 m.

Boringene viser generelt et 0,5-1,5 m tykt topplag av fyllmasser over faste siltige leirmasser som blir middels faste og bløte i dybden. Flere av boringene viser meget fast morene over antatt fjell.

Naverboringene er ført til 7 m dybde. Naverboring N5 helt i nordvest viser fyllmasser av sand, silt og tegl ned til 1,4 m dybde. Videre til avsluttet dybde er det siltig leire med varierende innhold av sand og grus. Massene er beskrevet som faste til ca. 3 m dybde og middels faste videre til avsluttet dybde. Målt vanninnhold i silt-/leirmassene (1,4-7 m dybde) varierer fra  $w = 17-28\%$ . Totalsondering T5 gjort samme sted viser antatt fjell 12,7 m på 12,7 m dybde.

Piezometer PZ5 ble installert 18.02.13 med spiss 8 m under terreng. Avlesning den 03.03. og 18.03.14 viser grunnvannstand ca. 3,6 m under terreng (ca. kote +18,3).

Naverboring N10 (ca. midt i planlagt bygg) viser fyllmasser bestående av maskingrus, sand og leire ned til 0,8 m dybde. Videre i dybden er det siltig leire som er beskrevet som fast ned til 3 m dybde, middels fast videre til ca. 5,5 m og bløt videre til avsluttet dybde. Målt vanninnhold i silt-/leirmassene (1-7 m dybde) varierer fra  $w = 20-29\%$ . Totalsondering T10 gjort samme sted viser fast morene fra ca. 12,5 m og boringen stoppet mot antatt fjell på 17,9 m dybde.

Kornfordelingsanalysene på prøver fra henholdsvis 4,5 m dybde i naverboring N5, og 5,5 m dybde i naverboring N10 viser at massene består av siltig sandig leire (silt-/leirinnhold ca. 70%).

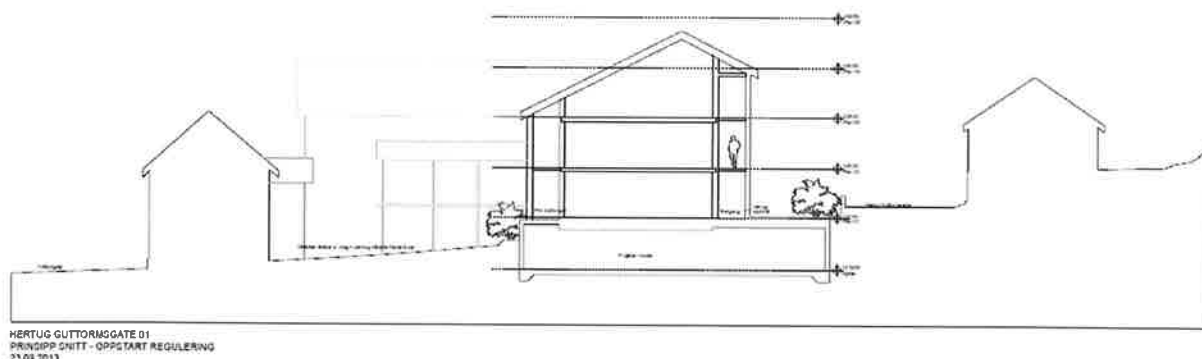
## 4 Grave- og fundamenteringsløsninger

Det planlagte bygget er vinklet og blir liggende på hjørnet av Hertug Guthorms gate og Håkon Gamles gate. Mottatte tegninger viser kjellergulv på kote +19,5. Målt høyde i borpunktene langs østsiden av Hertug Guthorms gate viser at terrenget her ligger på ca. kote +22. Dette medfører en gravedybde mot Hertug Guthorms gate på ca. 3 m. Østover mot Rødekorsbygget blir gravedybden gradvis mindre og langs østveggene ser det til at gravedybden blir ca. 0,5-1, m. Det er ikke registrert fjell i gravedybde og grunnundersøkelsene viser at det i hovedsak blir graving gjennom fyllmasser, sand og fast/middels fast siltig leire.

Det er ikke gitt detaljerte planer og lastoppgaver for de planlagte konstruksjonene. Vi har derfor gitt orienterende vurderinger av fundamenteringsforholdene for ulike alternativer. Når detaljerte planer foreligger må geoteknisk sakkyndig vurdere fundamenteringsforholdene nærmere.

### 4.1 Gravearbeider

Vi har forstått at det i sydvest planlegges en rampe ned til en lavereliggende uteplass mellom bygget og Hertug Guthorms gate, og at Hertug Guthorms gate sikres med en støttemur med et gjerde på toppen. Innkjøring til parkeringskjelleren vil bli fra Håkon Gamles gate.

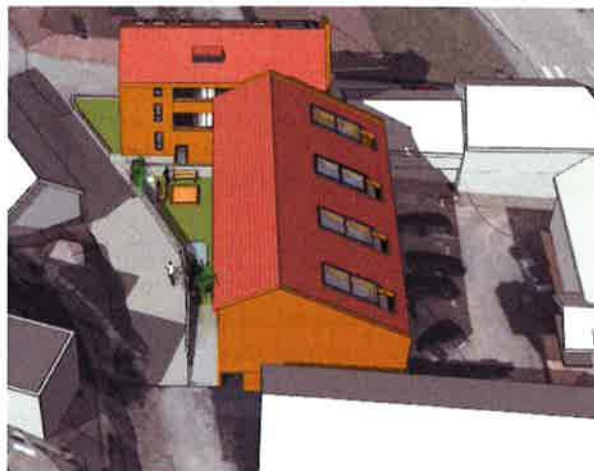


Figur 2. Mottatt prinsippsnitt sett mot syd. Røde Kors bygningen sees til venstre på figuren.

Det er påvist relativt faste masser i øvre lag på tomta og vi regner med at forholdene ligger til rette for graving med frie graveskråninger med helning 1:1,5 eller slakere på den østre delen av tomte. Forholdene til eksisterende konstruksjoner må vurderes spesielt slik at man ikke undergraver fundamenter eller skader installasjoner i grunnen. Der det ikke er plass til frie graveskråninger må det utføres sikringstiltak for utgraving. Mest aktuelt er avstivede spuntvegger. Dette gjelder spesielt for graving tett på veier og mot nabobyggene i Håkon Gamles gate i nord/nordøst og Tollbodgaten 14A i syd. Der det er grunt til fjell må spunten mest sannsynlig sikres med fordybling i fjell. Gravetiltakene må detaljprosjekteres. Vi anbefaler supplerende boringer i spuntlinjene for dimensjonering og detaljprosjektering av spunt.



Figur 3. Mottatt 3D illustrasjon, sett mot sydøst.



Figur 4. Mottatt 3D illustrasjon, sett mot nordøst.

Grunnvannstanden er registrert 3,6 m under terreng (ca. kote +18,3) helt nordvest på tomta, dvs. lavere enn planlagt gravedybde som forventes å være ca. kote +19. Det forventes derfor ikke innstrømmende grunnvann i byggegrova. Overvann må imidlertid håndteres i anleggsfasen.

Alle uegnede fyllmasser eller humusholdige topplag må fjernes og erstattes med kvalitetsfylling under bærende konstruksjoner og gulv.

Gravearbeidene anbefales utført under mest mulig tørre forhold og med plant skjær, for å unngå unødig omrøring av trauret. De siltige leirmassene mister mye av sin bæreevne ved omrøring og kontakt med vann. Gravearbeidene må planlegges slik at man unngår unødig trafikkering av utgravd traue med tunge maskiner. Omrøring av trauret gir risiko for setninger ved direktefundamentering. Utgravingen bør derfor planlegges med suksessiv tilbakefylling av 10-20 cm tykt avrettingslag av pukk på egnet fiberduk i utgravd traue.

For å sikre at fyllmasser og tilbakefyllingsmasser av pukk opprettholder gode dreneringsegenskaper må massene pakkes inn i egnet fiberduk som masseseparasjonssperre. Dette vil hindre at finkornige masser vaskes ned i fyllmassene og dermed også hindre setninger.

Mottatte planer viser at terrenget omkring prosjektet ikke skal heves av betydning. Utomhusplan må vurderes spesielt i samråd med geoteknisk sakkyndig ved detaljprosjektering.

Utgravd traue må isoleres mot frost ved grunnarbeider vinterstid.

## 4.2 Fundamentering

Et bygg i 3 etg. med full underliggende kjeller vil gi kompensert fundamentering mot Hertug Guthorms gate i vest. Mot Røde Kors bygget i øst blir utgravingen gradvis mindre, og bygget vil her gi en netto tilleggslast på grunnen, noe som gir setninger i underliggende bløt leire. Boringene viser meget bratt fjelloverflate og siltige leirmasser til relativt stor dybde. Varierende mektighet av silt/leire kombinert med varierende belastning fra planlagt bygg medfører stor risiko for skjevsetninger ved valg av direktefundamentert løsning. Vi vil derfor fraråde direktefundamentering av bygget.

For å unngå skadelige setninger på fremtidig bygg anbefales byggets bærekonstruksjoner fundamentert på spissbærende peler til fjell. På grunn av den bratte fjelloverflaten anbefales borede stålkjernepeler. Antatte pelengder vil iht. utførte boringer variere fra 6 – 20 m innenfor tomte. Avvik må imidlertid påregnes da dette kun er vurdert ut i fra et fåtall borpunkter.



Grunnvannstanden er i nordvestre hjørne målt ca. 1,2 m lavere enn planlagt kjellergulv. Det ligger derfor til rette for etablering av en drenert kjellerløsning hvor laveste gulv etableres som gulv direkte på grunn. Ved underkant av alle fundamenter legges nødvendig drenering. Drensvannet ledes videre til utløp i kommunalt nett. Takvannet ledes i egne tette rør til kommunalt nett.

Fundamenter som utsettes for horisontale belastninger og moment må dimensjoneres/vurderes spesielt. Dette gjelder spesielt ved valg av asfaltert dekke i bunn kjeller.

Grunnen er telefarlig, og grunne fundamenter og gulv må isoleres mot frost.

## 5 Sluttkommentar / Kritiske forhold

Utgraving for prosjektet krever midlertidig sikringstiltak i området mot Hertug Guthorms gate og langs den vestre delen av Håkon Gamles gate. Vi anbefaler at det utføres supplerende boringer i spuntlinja langs Hertug Guthorms gate. Sikringstiltakene må detaljprosjekteres.

Fundamentnivåer på nabobygg må kartlegges og vil være avgjørende for omfang av fri graving.

Geoteknisk sakkyndig må detaljprosjektere fundamenteringsarbeider når mer detaljerte planer for prosjektet foreligger.

Boringene er ført til stopp mot fast grunn/antatt fjell eller er avsluttet i meget faste masser på dybder varierende fra 6,2-19,9 m, og viser meget bratt fjelloverflate med økende dybder mot øst. Tomta er generelt godt egnet mht. graving for gjeldende planer, men dyp graving kan gi lokale stabilitetsproblemer.

I forbindelse med gravearbeider i boligområder anbefaler vi at det utføres tilstandsregistrering av nabobygg før anleggsstart. Det bør også monteres minimum 3-4 setningsbolter i hvert bygg som grenser mot tomte, minimum én i hvert hjørne mot byggegropa og én på veggen som vender bort fra gropa. Setningsboltene må måles inn før, under og etter gravearbeidene.


Rystelsesmålere må vurderes ved behov.

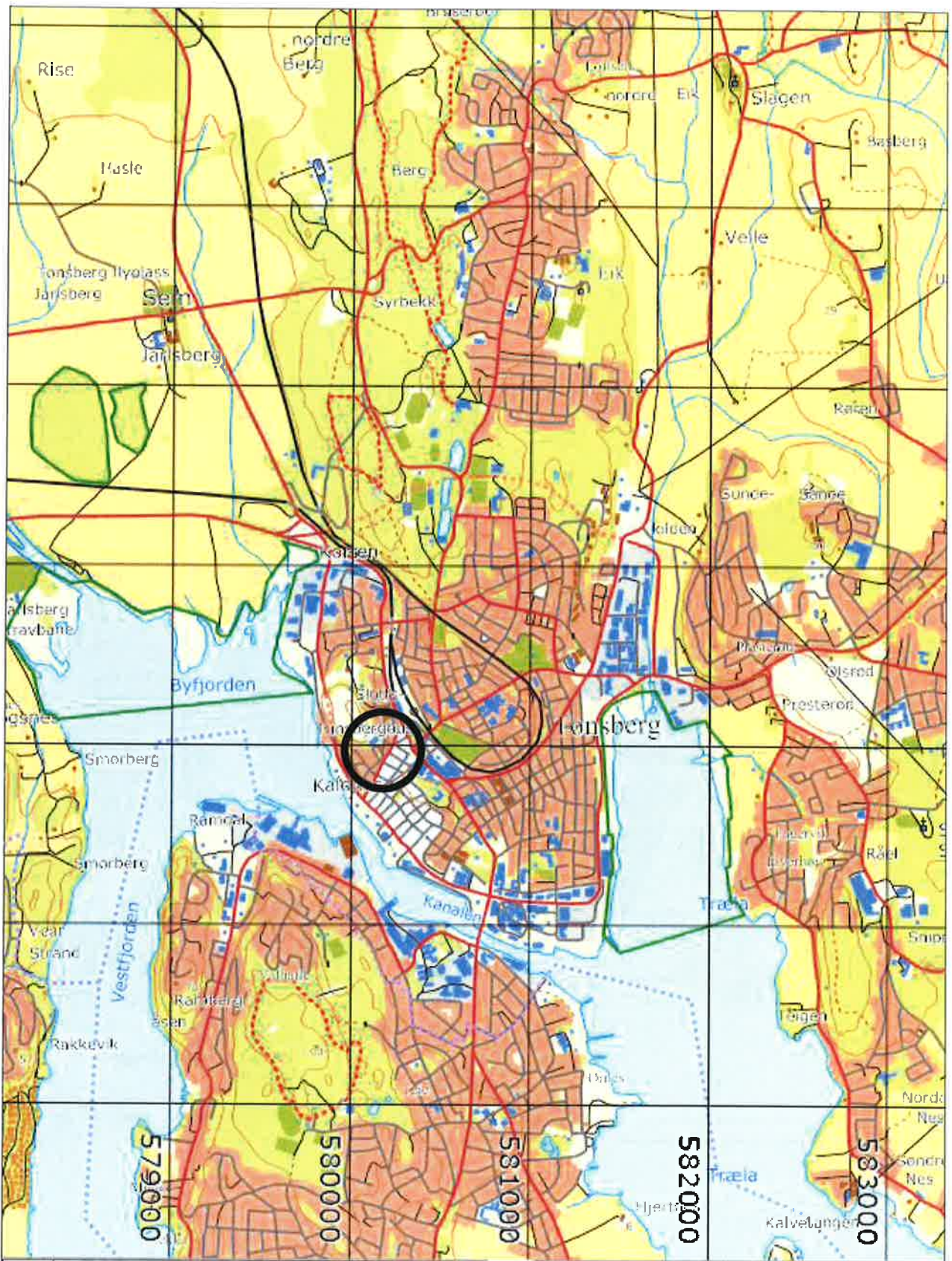
## Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Tønsberg, Hertug Guthorms gate 1, Grunnundersøkelser	Dokument nr: 110849r1
Oppdragsgiver: Hertug Guthormsgate 1 AS	Dato: 1. april 2014
Emne/Tema: Geoteknisk rapport med vurderinger	

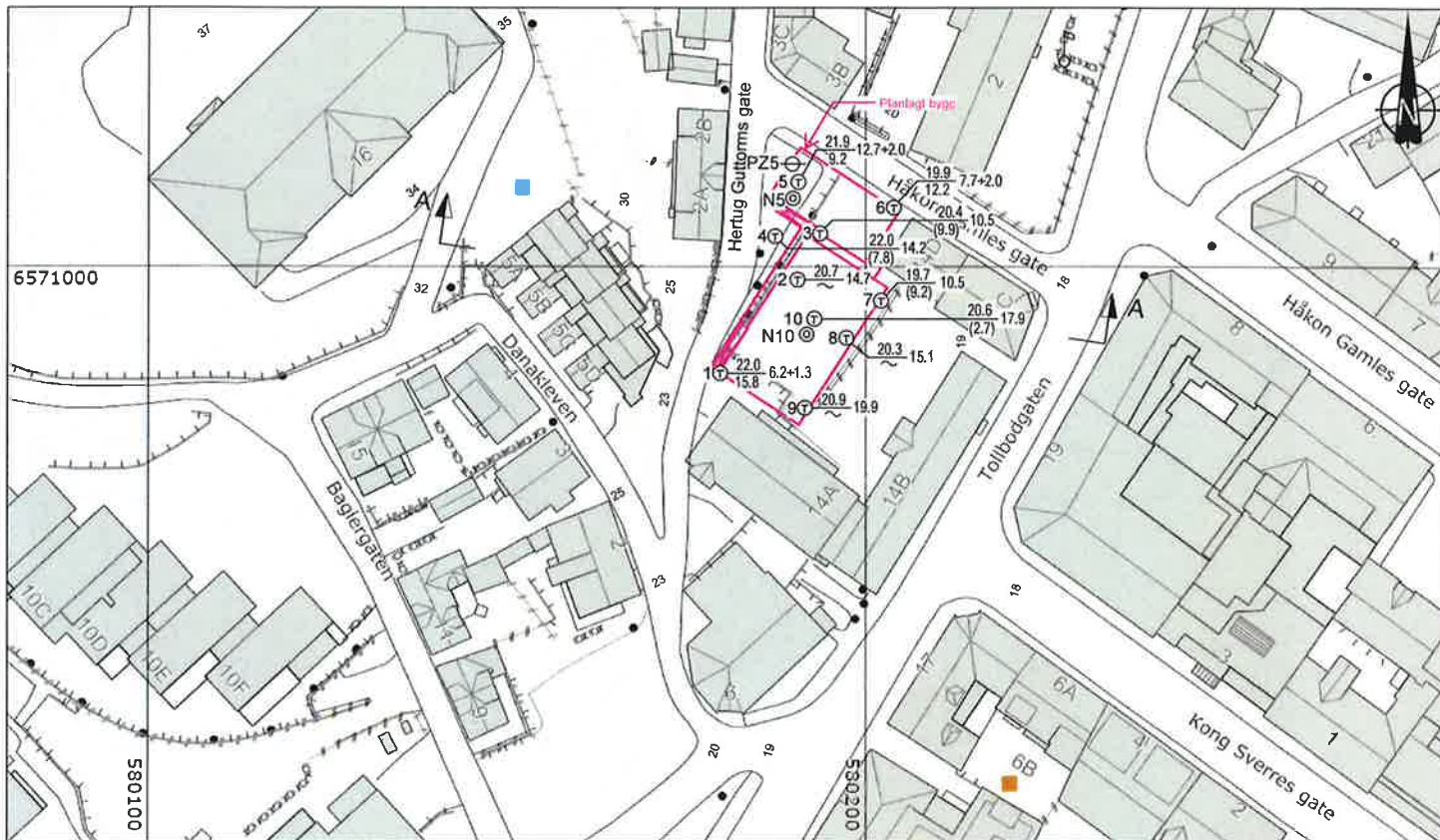
Sted		
Land og fylke: Norge, Vestfold	Kommune: Tønsberg	
Sted: Sentrum		
UTM sone: 32	Nord: 6571000	Øst: 580200

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	21.03.14	ivg	01.04.14	ssj
	Korrekt oppdragsnavn og emne	21.03.14	ivg	01.04.14	ssj
	Korrekt oppdragsinformasjon	21.03.14	ivg	01.04.14	ssj
	Distribusjon av dokument	21.03.14	ivg	01.04.14	ssj
	Laget av, kontrollert av og dato	21.03.14	ivg	01.04.14	ssj
	Faglig innhold	21.03.14	ivg	01.04.14	ssj

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 01.04.14	Sign.: 



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	Dato 18.02.2014	Tegn. IVG	Kontr. GES
	<b>Oversiktskart</b>	Målestokk M= 1:30 000	Originalformat A4	
		Status Tegning i rapport		
		Tegningsnr.		Rev.
	GRUNNTEKNIKK AS	110849-0		
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Grunnundersøkelser og oppmåling er utført av: GeoStrøm AS

Kartgrunnlag: Dig kart Tønsberg kommune

Børesymboler:

⊕ TOTALSONDERING ⊗ NAVERBORING

⊖ PORETRYKGMÅLING / GRUNNVANNSMÅLING

Presentasjon grunnboring:

BORHULL NR. JERRENG (BUNN) KOTE. BORET DYBDE + (BORET I FJELL)  
 ANTATT FJELLKOTE

Rev:	Bestenvelde	Dato:	Tegn:	Kont:
	Hertug Guthormsgate 1 AS	Utført:	Tegn:	Kont:
	Tønsberg, Hertug Guthormsgate 1	Målestokk:	IVG	GES
	<b>Borplan</b>	1 : 500	Originalformat:	A3
		Status:	Tegning i rapport	
		Tegningare:		Rev.
	GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no	110849-1	
		Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15		
		Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

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	
	Fyllmasser: sand, silt, tegl													
	Leire, siltig	litt sand/grus fast			○									
	Leire, siltig	fast litt sand/grus		○										
	Leire, siltig	middels fast litt sand/grus enk sand/siltflekker rødskjær		○										
	Leire, siltig	middels fast toppmasser følger med			○									
5	Leire, siltig	sandig, grusig middels fast rødskjær		○										
	Leire, siltig	sandig, grusig middels fast rødskjær			○									
10														
15														
20														

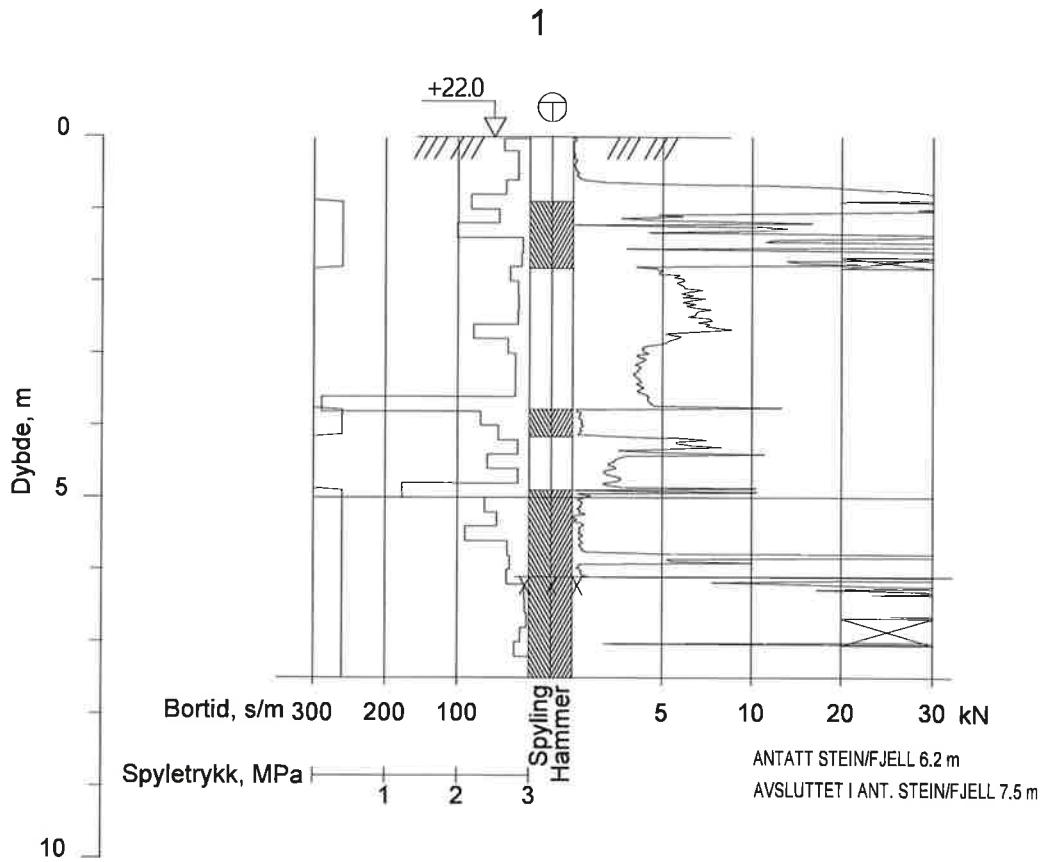
	VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV	  
	TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMA SJON		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV	
S <sub>t</sub>	SENSITIVITET	/K	KORNFORDELING	/Ø	ØDOMETERFORSØK	

<b>Naverboring</b> <b>Hertug Guthormsgate 1 AS</b> <b>Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1</b>	Hull	N5	Grv.st	3,6 m	Opptak
	Terreng	+21,9	X- koord		Y- koord
	Prosj.nr	1058	Lab	MS	Kontr.
	Dato	27.02.2014	TEGN NR.	110849-10	

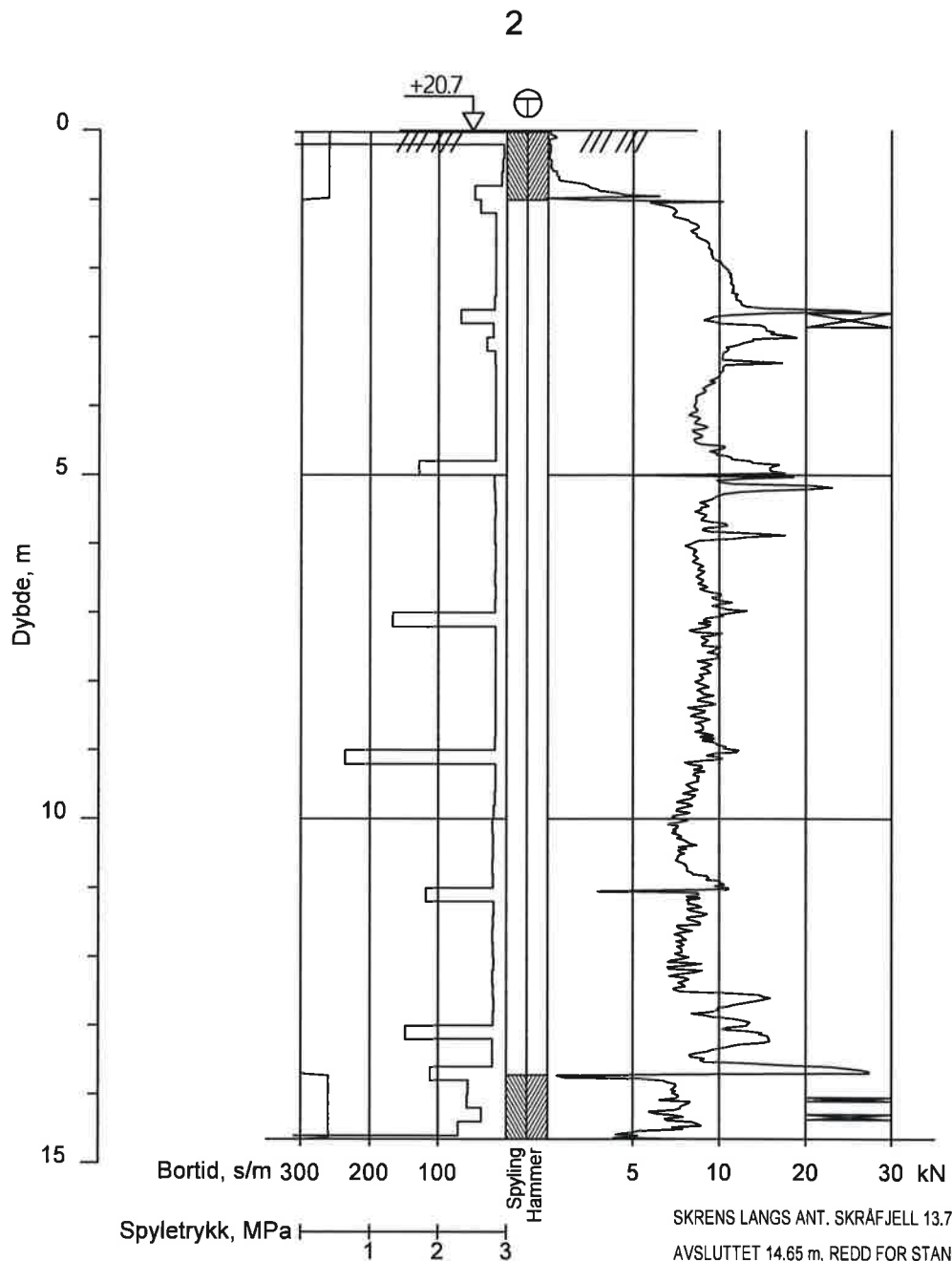
Dyp m	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke (kPa)					S <sub>t</sub>
			10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
	Fyllmasser: maskingrus, sand, leire	X	10	20	30	40	50							
	Leire, siltig fast, tørrskorpe	X			30									
	Leire, siltig fast	X			30									
	Leire, siltig middels fast	X			30									
	Leire, siltig middels fast/bløt	X			30									
5	Leire, siltig middels fast/bløt litt sandig rødskjær	X		20										
	Leire, siltig bløt enk sandkorn	X			30									
10														
15														
20														

	VANNINHOLD/KONSISTENSGRENSER		KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, AKTIV	 
	TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON		KONUS, OMRØRT		TREAKS, PASSIV	
	SENSITIVITET		/K KORNFORDDELING		/Ø ØDOMETERFORSØK	

<b>Naverboring</b>	Hull <b>N10</b>	Grv.st	Opptak
<b>Hertug Guthormsgate 1 AS</b> <b>Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1</b>	Terreng <b>+20,6</b>	X- koord	Y- koord
	Prosj.nr <b>1058</b>	Lab <b>MS</b>	Kontr.
	Dato 27.02.2014	TEGN NR. <b>110849-11</b>	

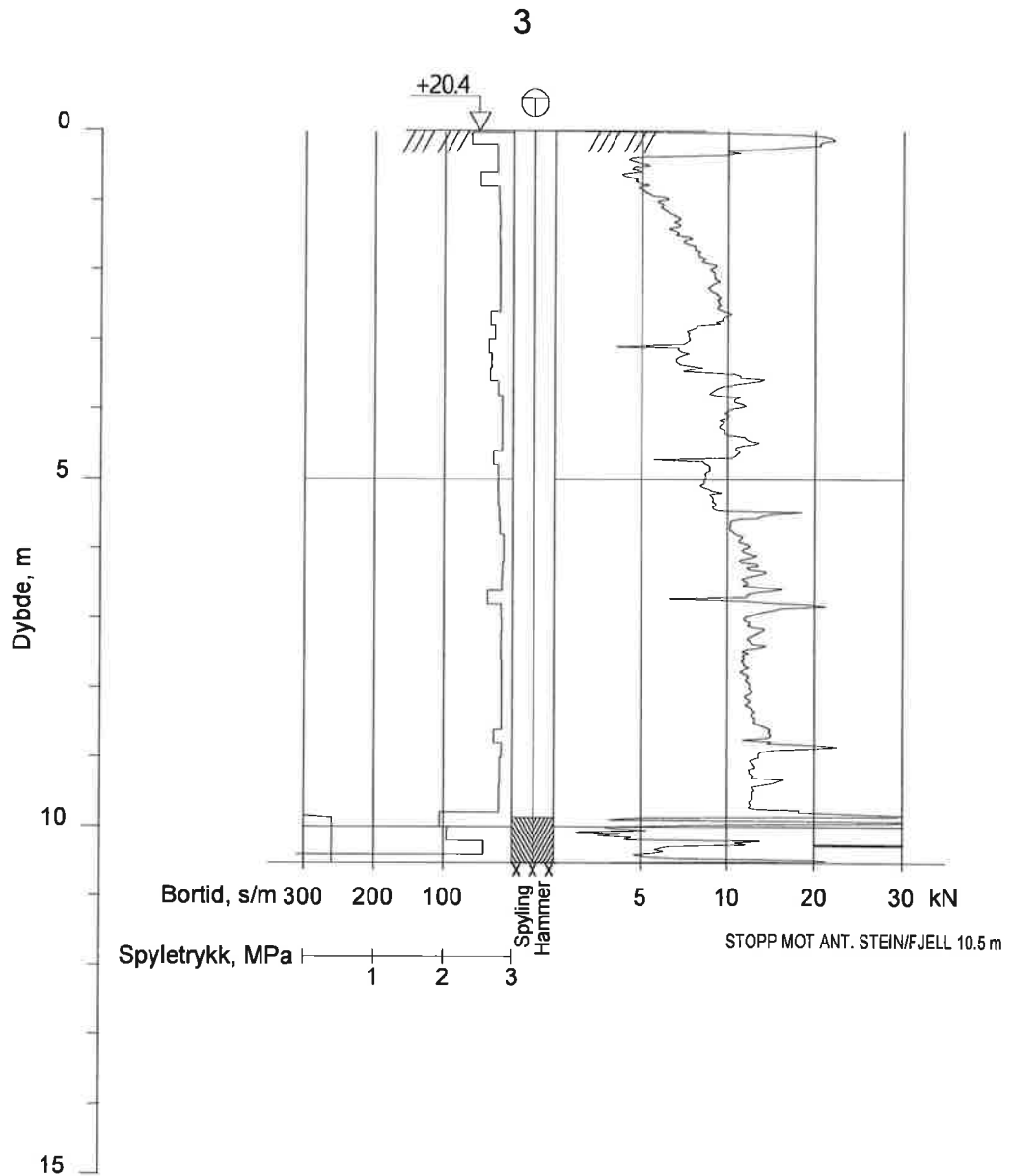


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	
	Hertug Guthormsgate 1 AS	Dato	Tegn.	Kontr.	
	Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	04.03.2014	IVG	GES	
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat		
		1 : 100	A4		
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato	
		1	110849-1	19.02.14	
		Tegningsnr.			Rev.
		110849-20			
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	04.03.2014	IVG	GES
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
		Boring nr. 2	Borplan nr. 110849-1	Boret dato 18.02.14
		Tegningsnr. <b>110849-21</b>		Rev.
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		

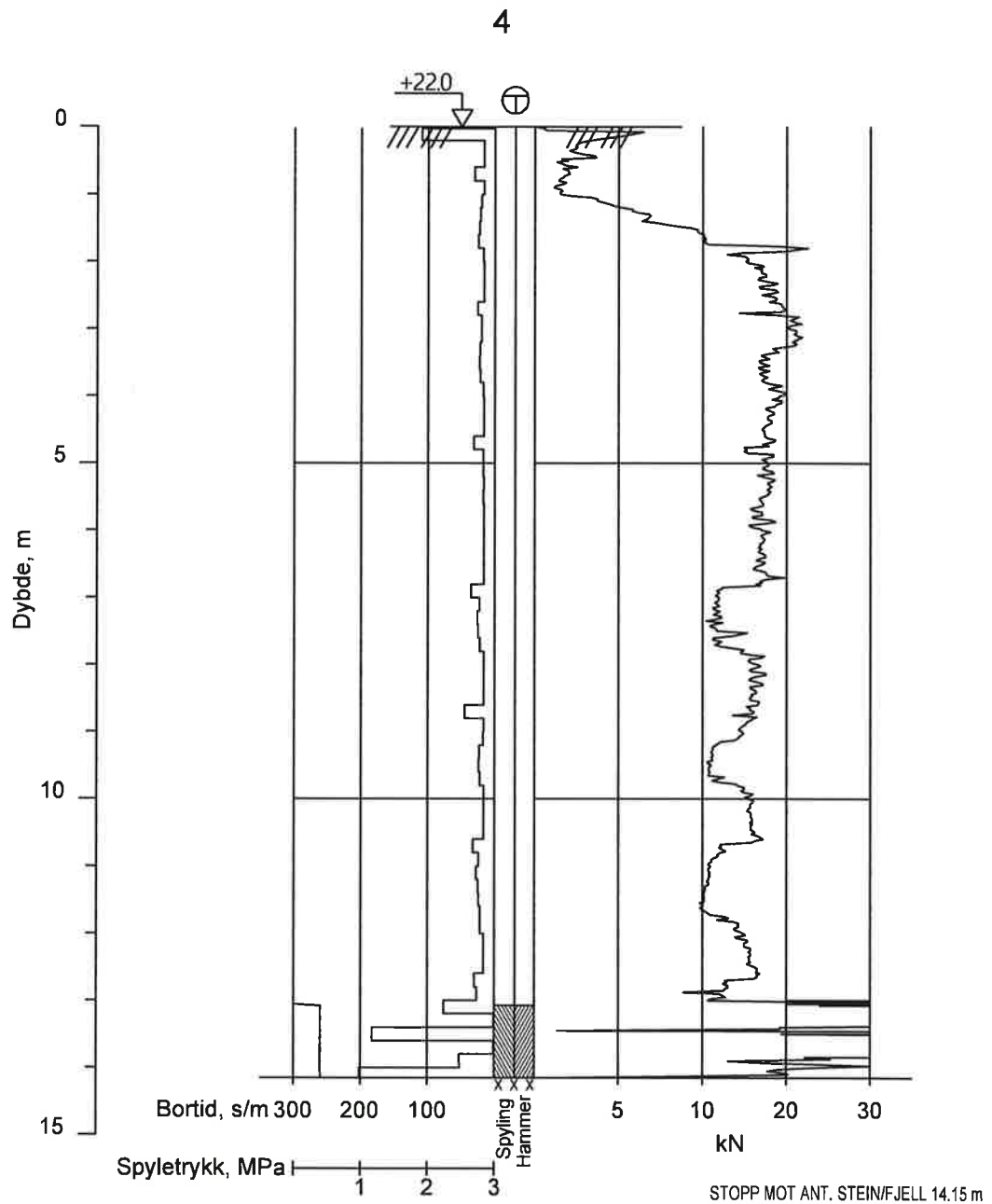




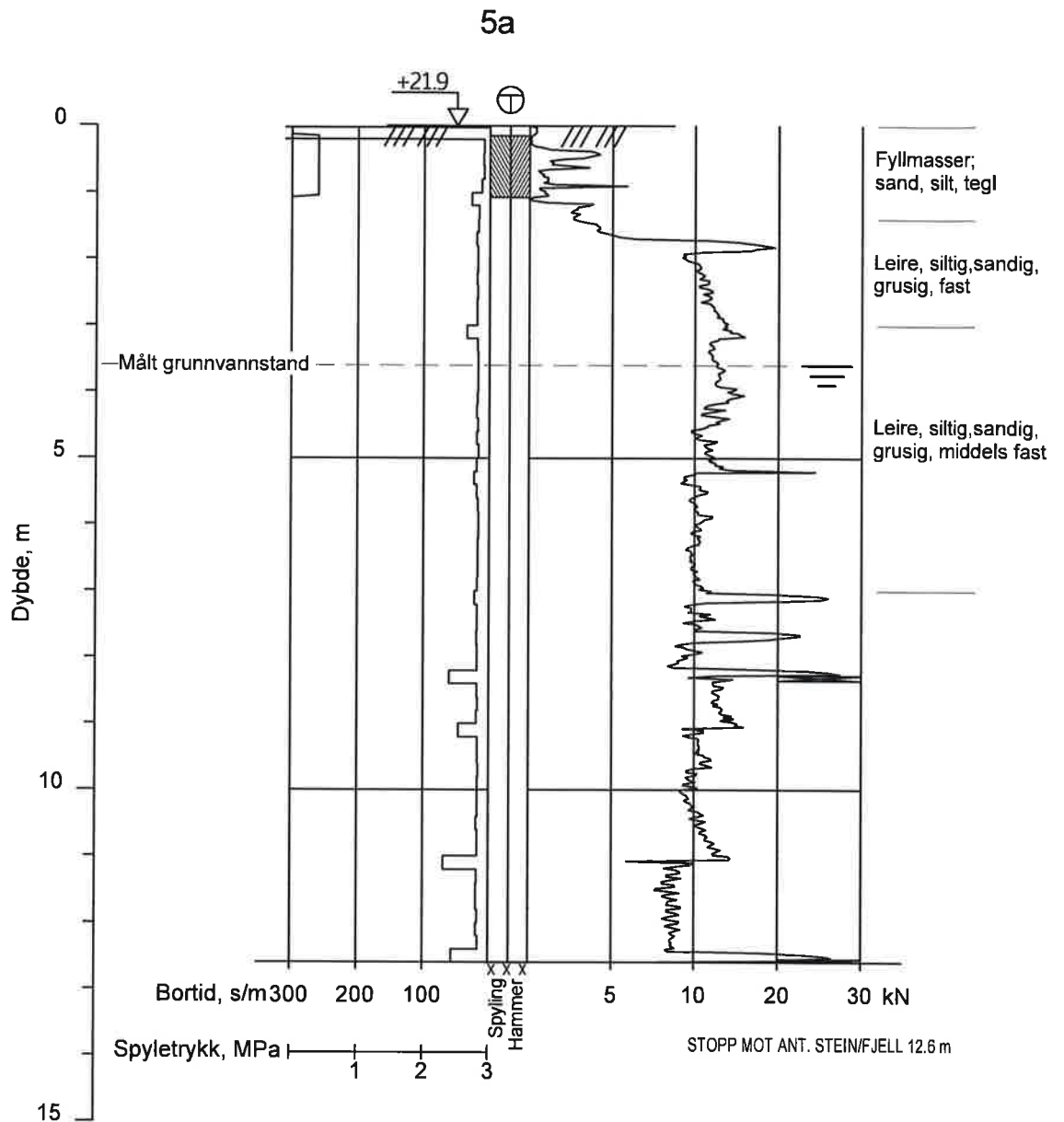
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS	Dato	Tegn.	Kontr.
	Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	04.03.2014	IVG	GES
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat	
		1 : 100	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		3	110849-1	19.02.14
		Tegningsnr.	Rev.	
		110849-22		

GRUNNTEKNIKK AS

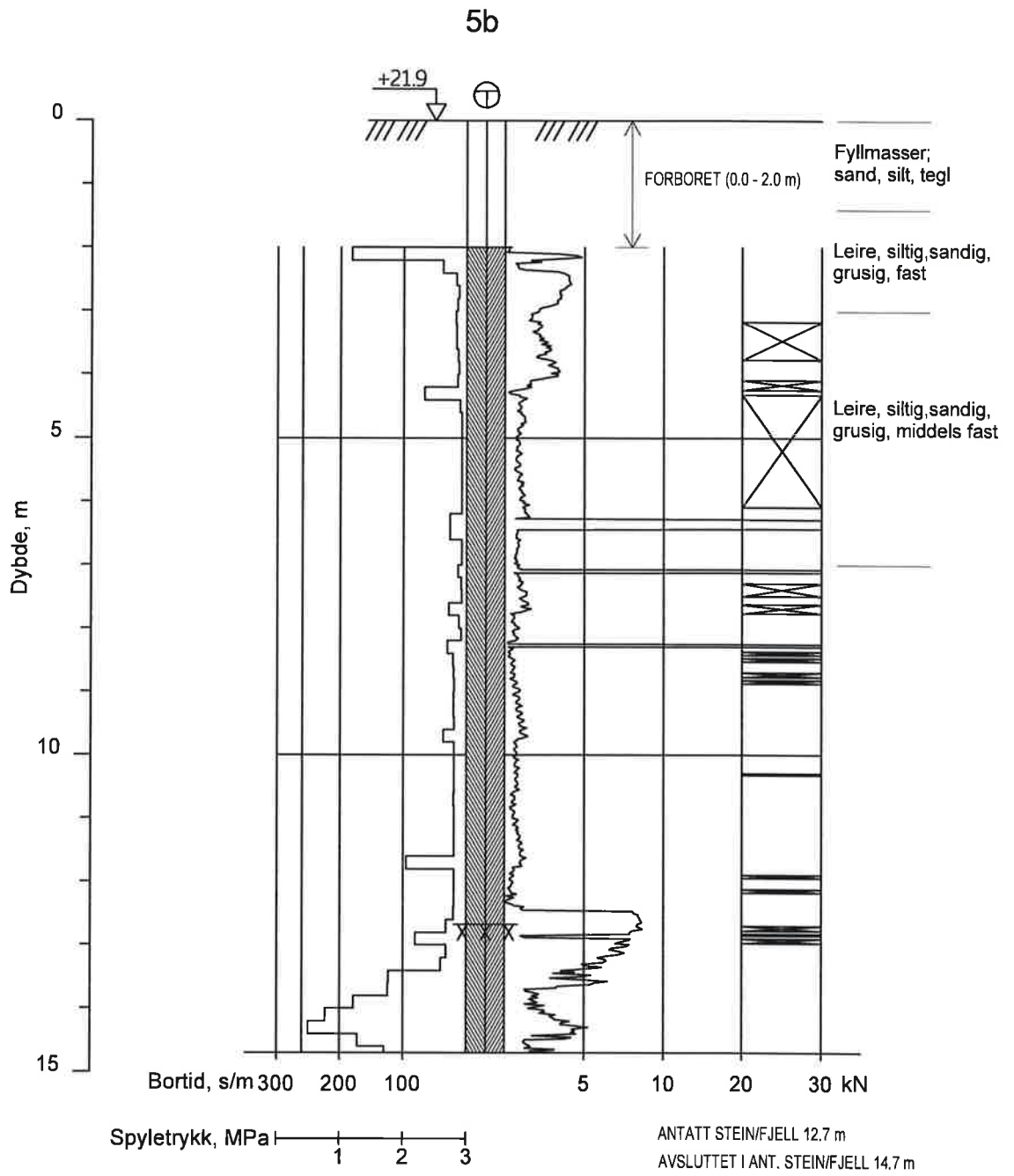
www.grunnteknikk.no  
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15  
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07



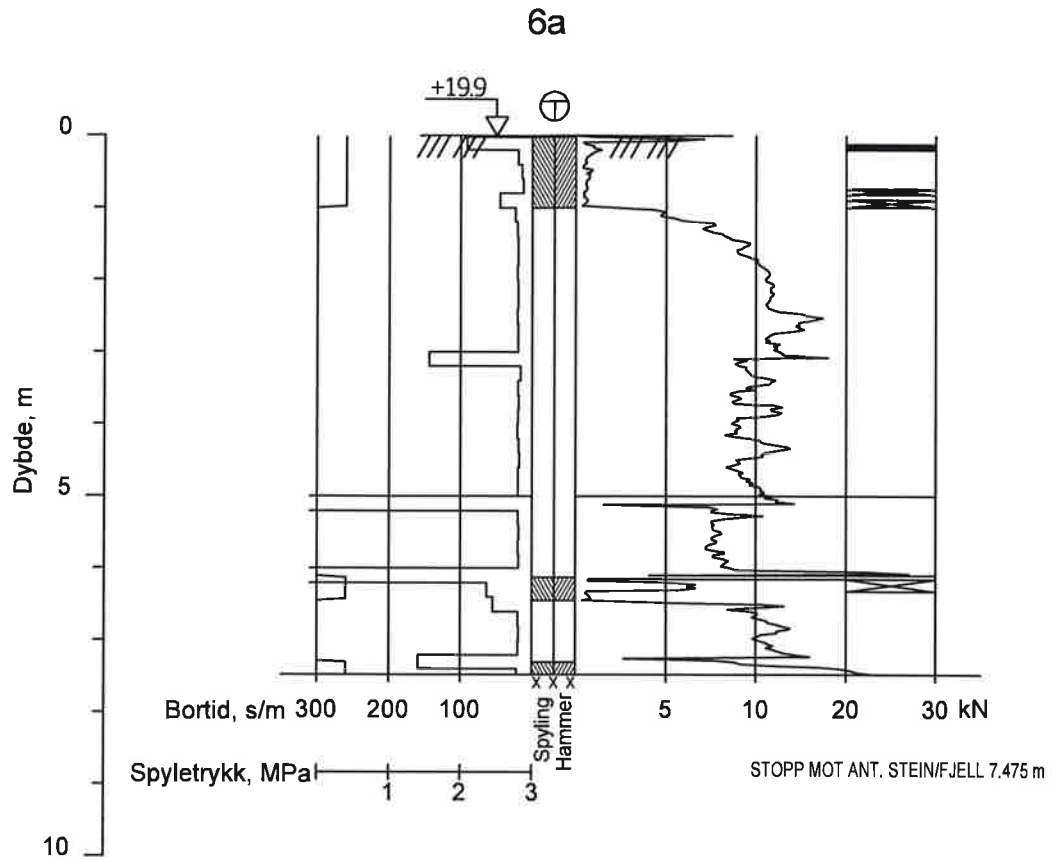
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	04.03.2014	IVG	GES
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
		Boring nr. 4	Borplan nr. 110849-1	Boret dato 18.02.14
		Tegningsnr. <b>110849-23</b>		
		Rev.		



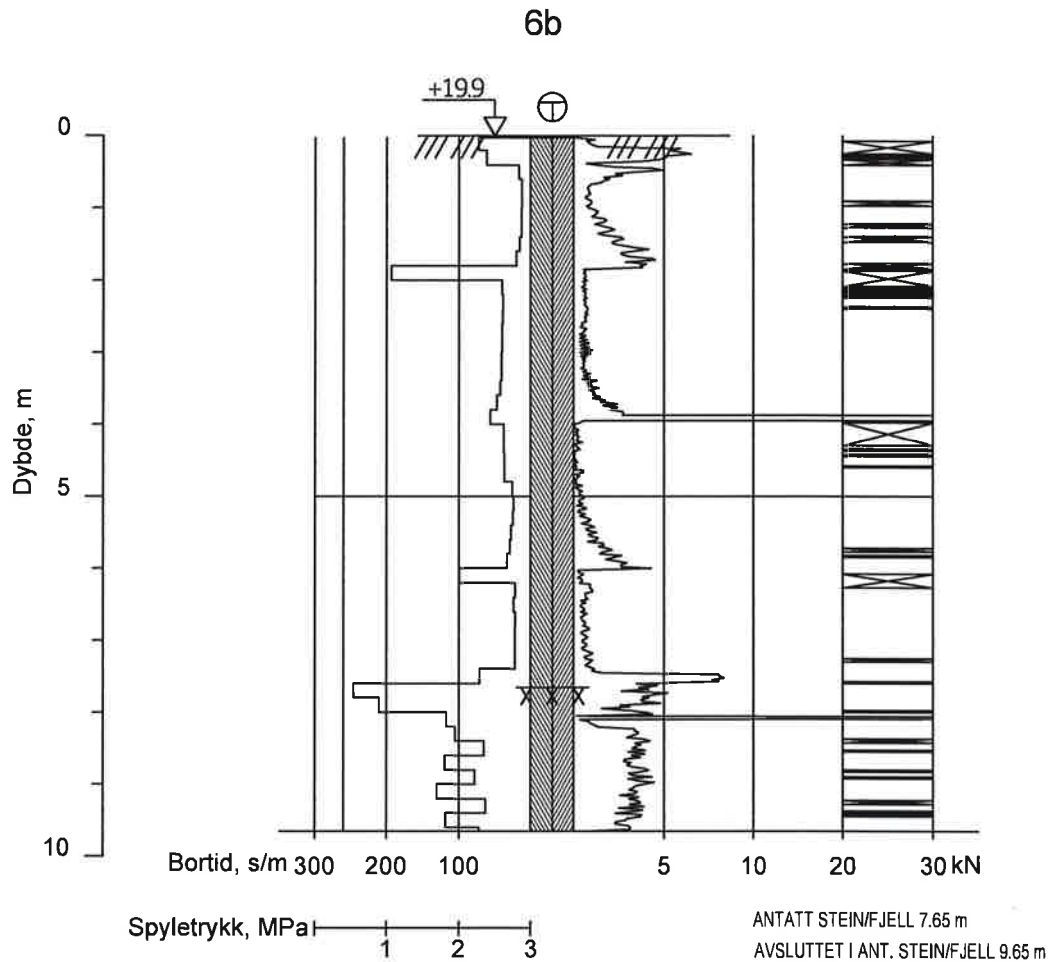
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	04.03.2014	IVG	GES
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
		Boring nr. 5a	Borplan nr. 110849-1	Boret dato 18.02.14
		Tegningsnr. <b>110849-24</b>		
	GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		Rev.



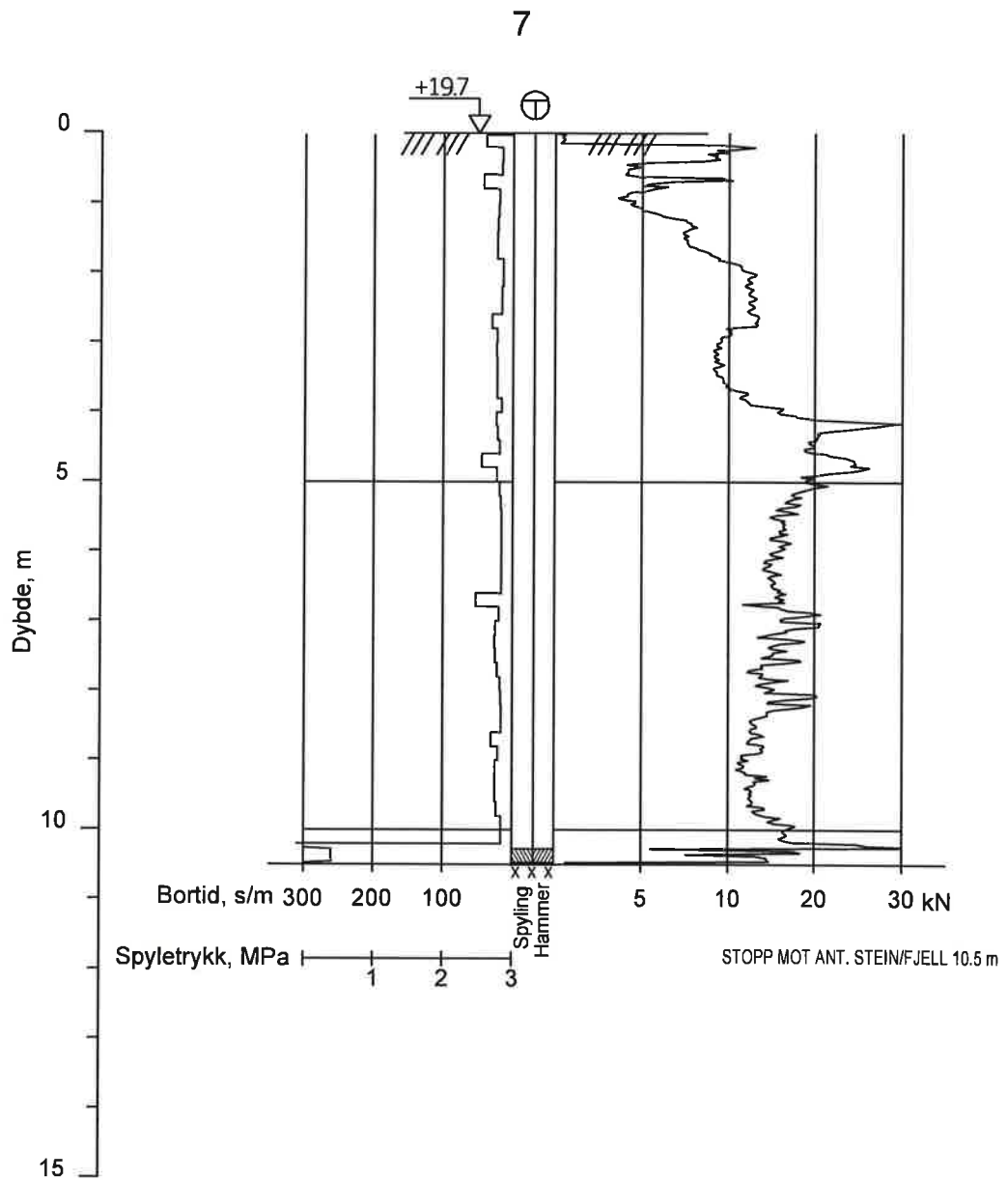
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	Dato	Tegn.	Kontr.
		04.03.2014	IVG	GES
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat	
		1 : 100	A4	
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato
		5b	110849-1	18.02.14
		Tegningsnr.		Rev.
		110849-25		



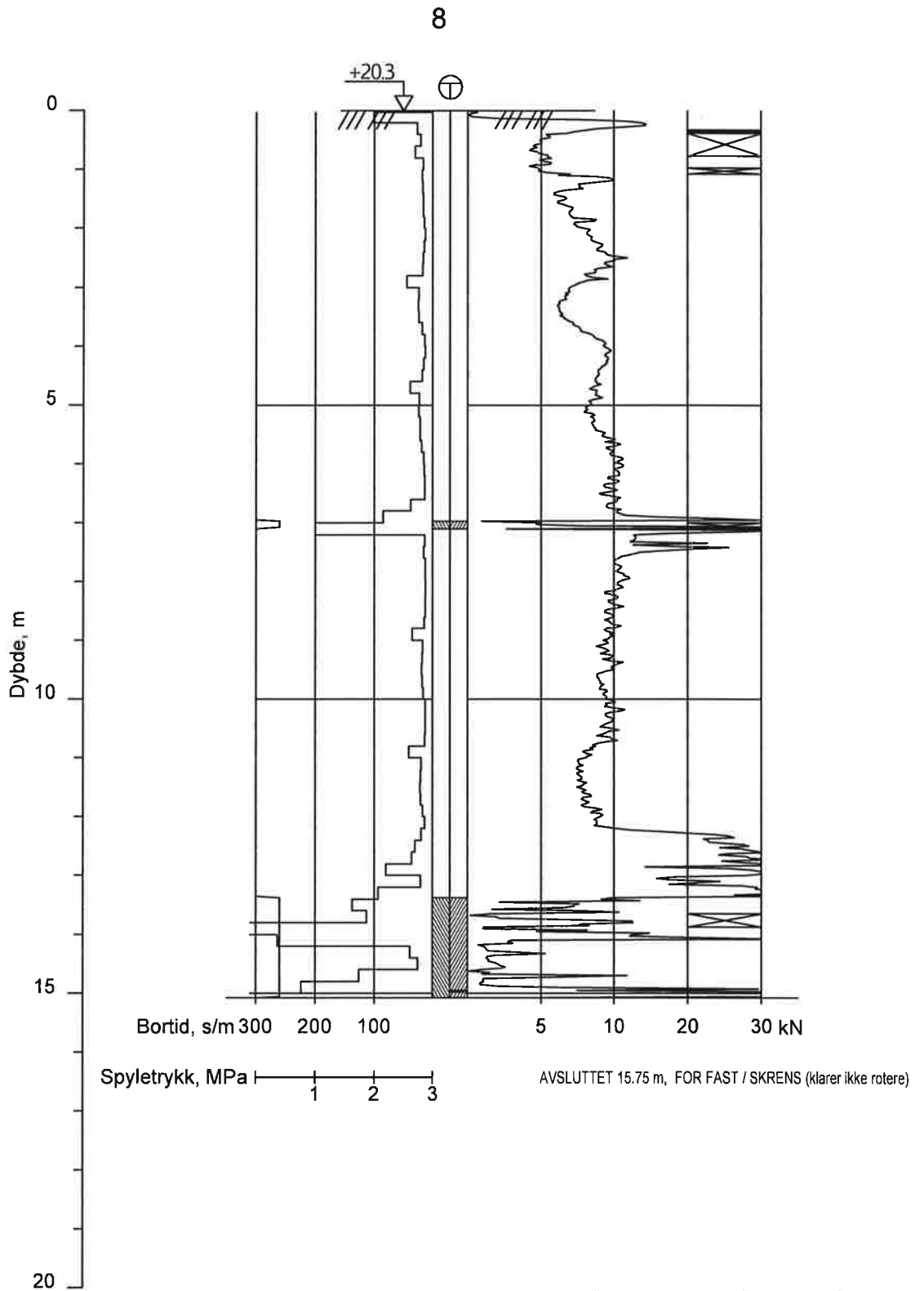
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Hertug Guthormsgate 1 AS</b>	Dato	Tegn.	Kontr.
	<b>Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1</b>	04.03.2014	IVG	GES
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
		Boring nr. 6a	Borplan nr. 110849-1	Boret dato 19.02.14
		Tegningsnr. <b>110849-26</b>		Rev.
	 <b>GRUNNTEKNIKK AS</b>	<b>www.grunnteknikk.no</b> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	Dato 04.03.2014	Tegn. IVG	Kontr. GES
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
		Boring nr. 6b	Borplan nr. 110849-1	Boret dato 18.02.14
		Tegningsnr. <b>110849-27</b>		Rev.
	GRUNN  TEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		



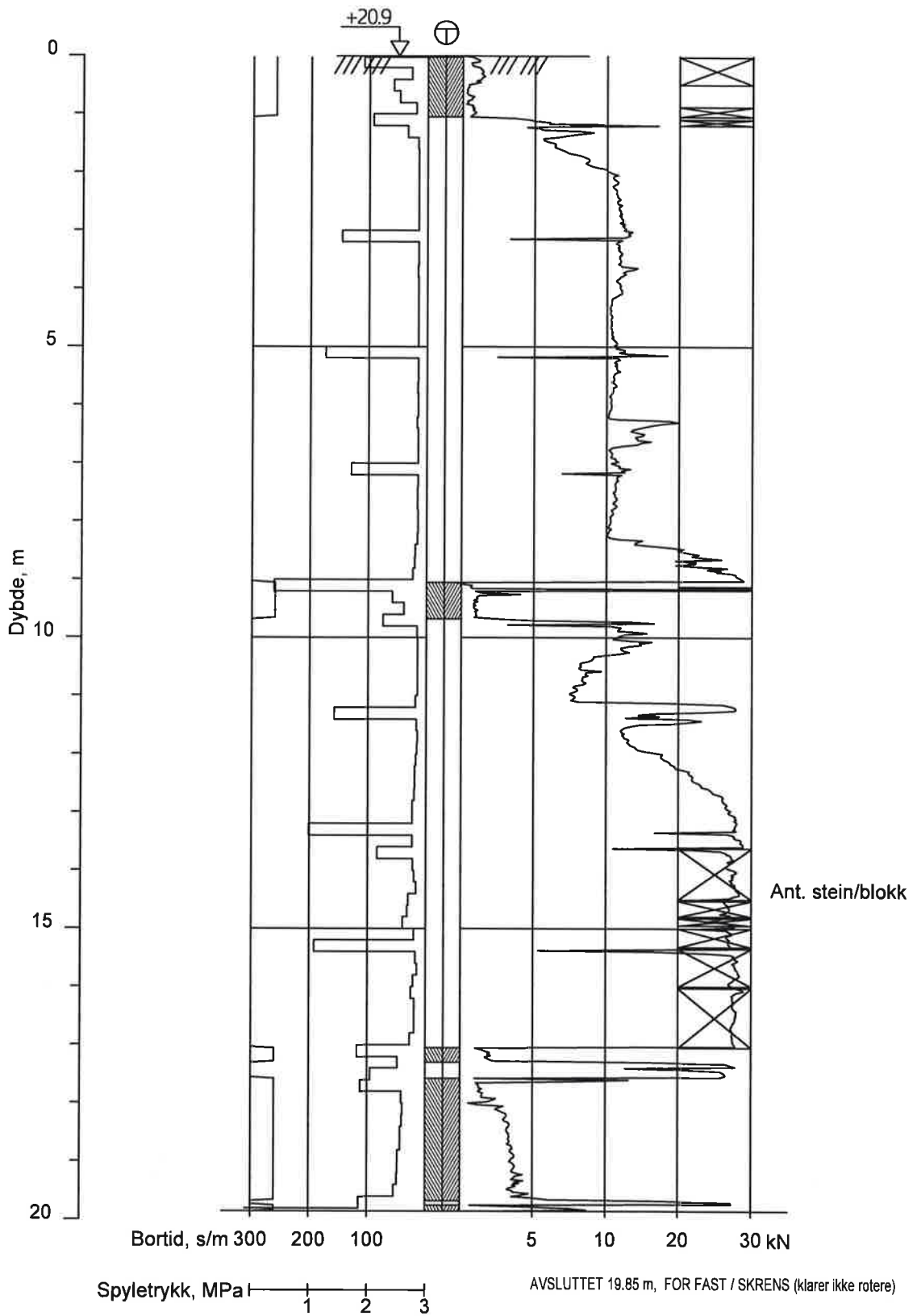
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	
	Hertug Guthormsgate 1 AS	Dato	Tegn.	Kontr.	
	Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	04.03.2014	IVG	GES	
	<b>Totalsondering</b>	Målestokk	Originalformat		
		1 : 100	A4		
		Boring nr.	Borplan nr.	Boret dato	
		7	110849-1	18.02.14	
		Tegningsnr.			Rev.
		110849-28			
	GRUNN  TEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no			
		Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15			
		Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



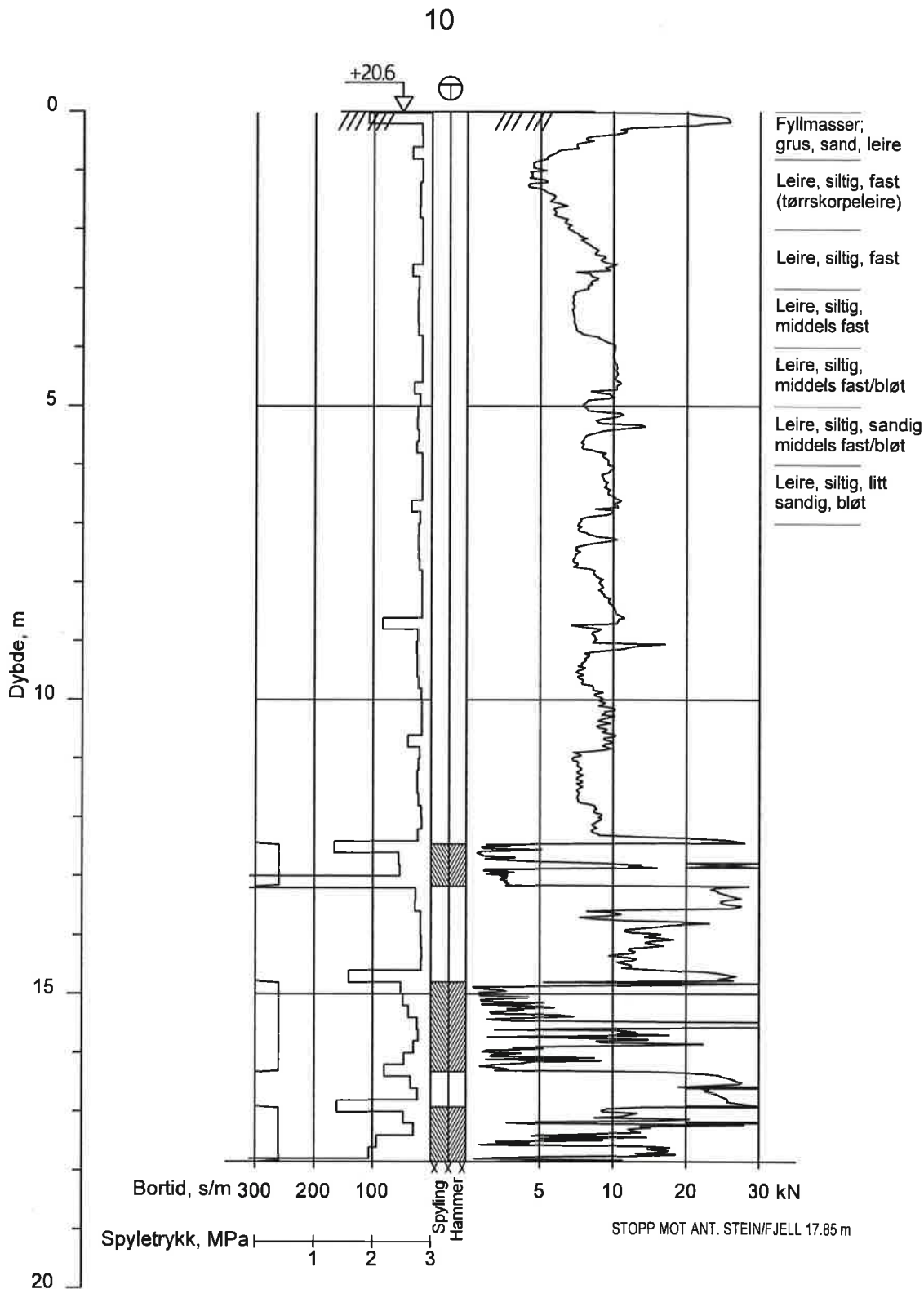
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS	04.03.2014	IVG	GES
	Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Boring nr. 8	Borplan nr. 110849-1	Boret dato 18.02.14
		<a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07		Tegningsnr. <b>110849-29</b>
				Rev.



9

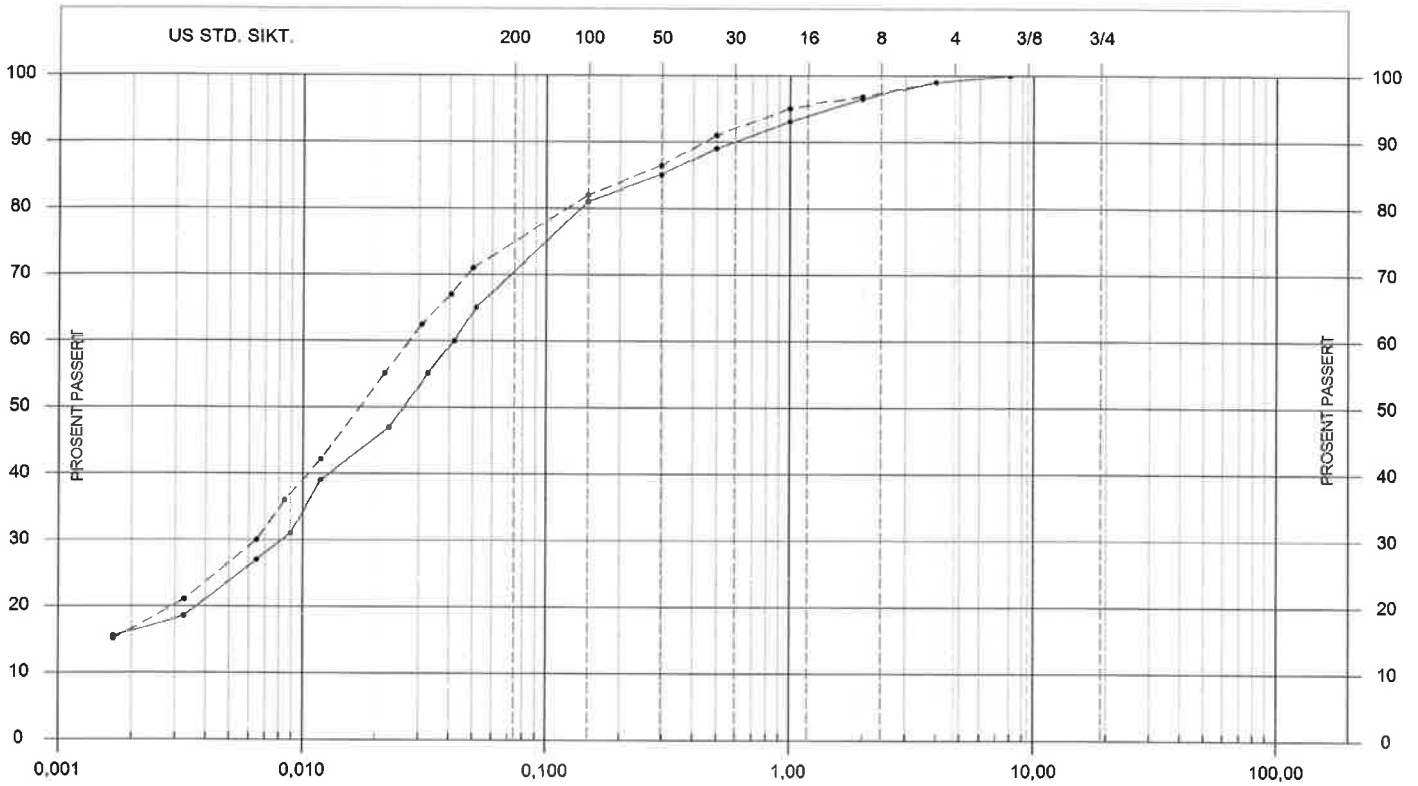


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS	04.03.2014	IVG	GES
	Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Boring nr. 9	Borplan nr. 110849-1	Boret dato 17.02.14
	GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnr. <b>110849-30</b>		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hertug Guthormsgate 1 AS	04.03.2014	IVG	GES
	Tønsberg. Hertug Guthormsgate 1	Målestokk 1 : 100	Originalformat A4	
	<b>Totalsondering</b>	Boring nr. 10	Borplan nr. 110849-1	Boret dato 18.02.14
	GRUNN  TEKNIKK AS	Tegningsnr. <b>110849-31</b>		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

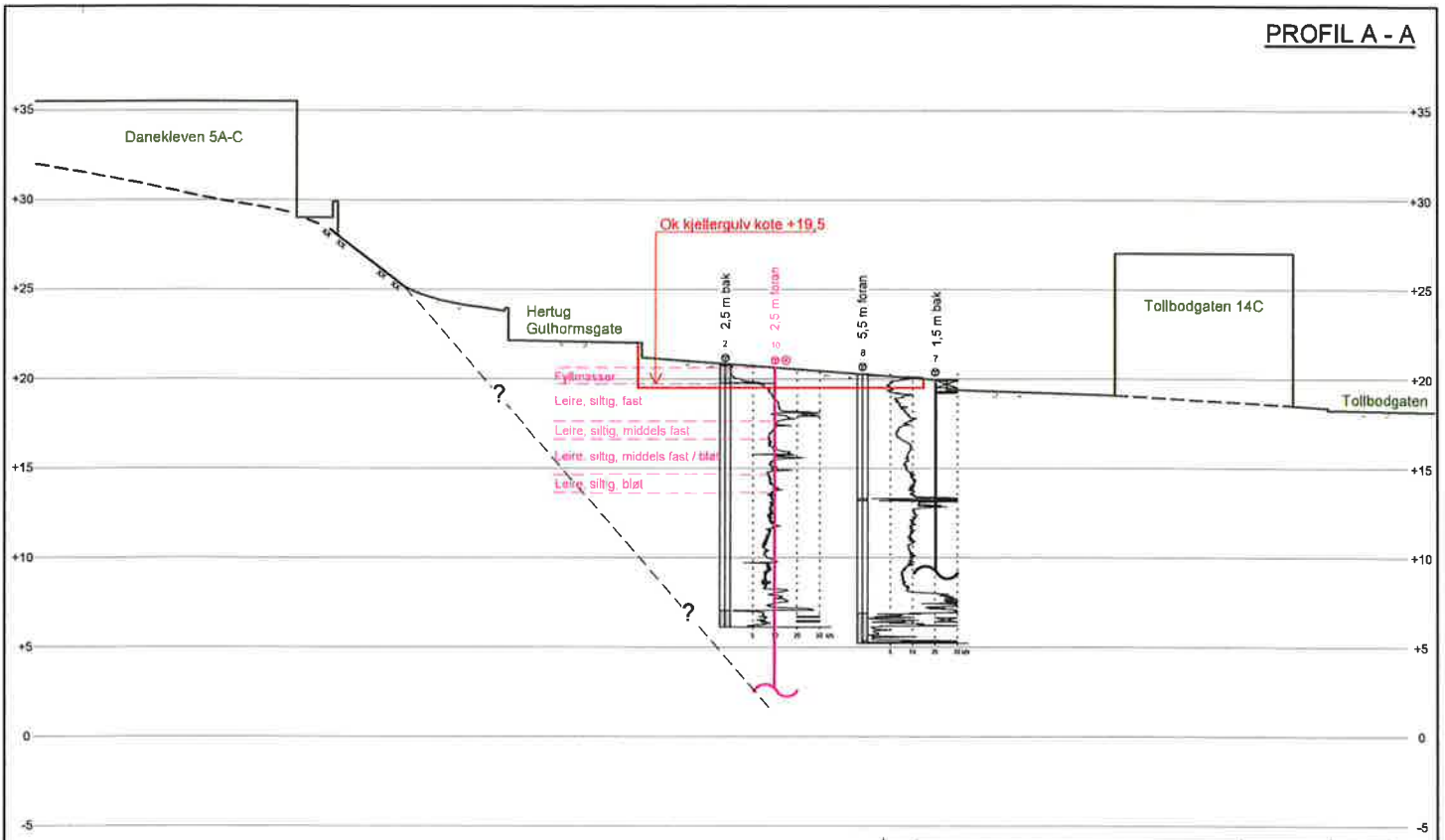
### Kornfordeling-/slemme analyse



—●— PR 5 - 4,5 m våtsikt + slemme      -●- PR 10 - 5,5 m våtsikt + slemme

Hertug Guthormsgate 1 AS  
Tønsberg. Hertug Guthorms gate 1  
110849-50

**PROFIL A - A**



Rev.	Revisjonsnr.	Dato	Tegn.	Kont.
		18.03.2014	Tegn.	Kont.
Hertug Gultormsgate 1 AS		Målestokk	Originalformat	GES
Tønsberg, Hertug Gultormsgate 1		1:200	A3	
<b>Terrengprofiler</b>		Tegning i rapport		
GRUNNTEKNIKK AS		Tegning		Rev.
www.grunnteknikk.no		Tønsberg, tlf.: 80 75 91 15		
Tønsberg, tlf.: 80 75 91 15		Porsgrunn, tlf.: 85 20 25 07		
		<b>110849-100</b>		

Jobb nr

1058

Jobb tekst

Hertug Guttormsgate

Poretrykksmåler PZI

<b>PZI nr:</b>		
Punkt nr.	5	
Hydraulisk	X	
Elektronisk		
Bor Dato	18.02.2014	
<b>Spiss*</b>	8m	
Stang Høyde	1,05	
Terreng høyde	21,9	
<b>Målt Dato</b>	03.03.2014	
<b>Dybde**/ HZ</b>	3,66m	
	18.03.2014	
	3,6m	

Adresse:

\* Dybden fra terrenghøyde

\*\* Målt dybde fra terrghøyden



Beskrivelse av plassering

5

NB ! Plassering av punkter kun veiledende

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	Nivellementspunkt.
⊙	2402 Prøveserie/ Naverboring	Prøvene tatt med prøve- tagningsredskap (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 Vinge-boring	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)

$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5 + 3,0$

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

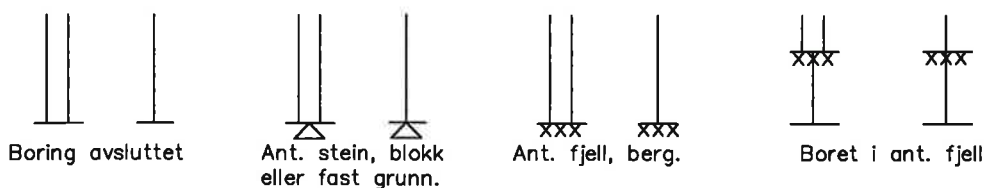


FORBORING

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

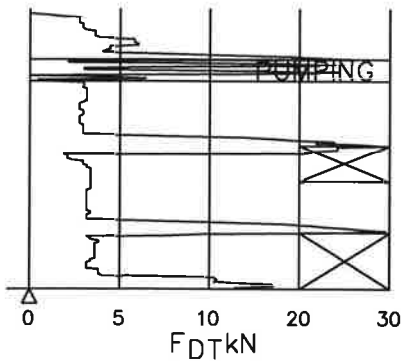
Kontr.  
GeS

Tegningsnummer

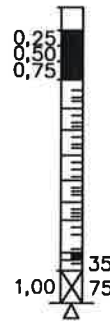
GT-1

Rev.

### ● DREIETRYKKSONDERING



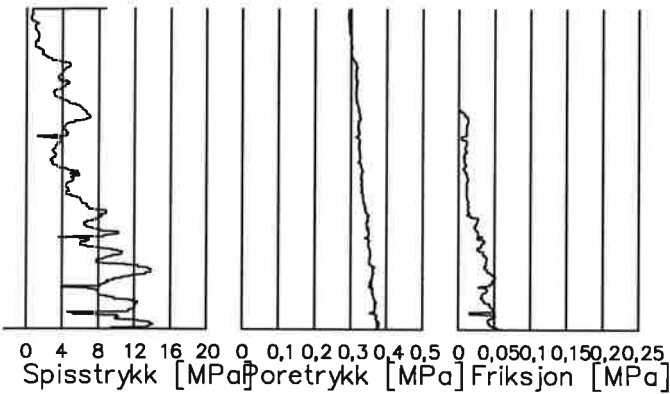
### ● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrekk. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

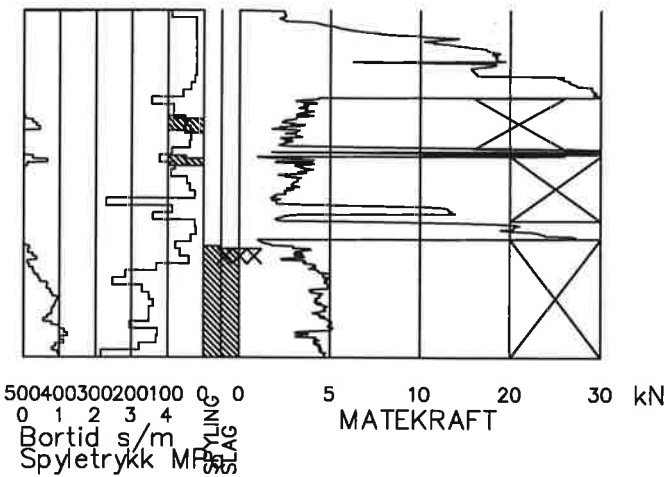
Hel tverrstrekk for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrekk for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstr.

### ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høyelig 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 skravor. 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).

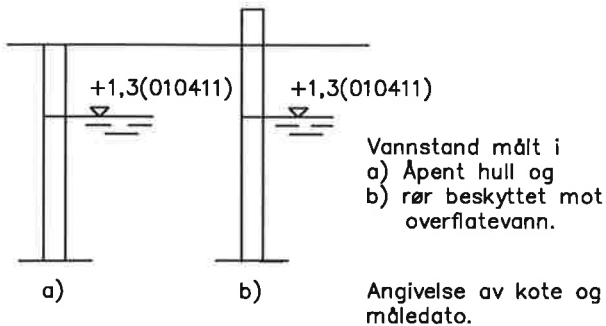
## Geoteknisk bilag Geotekniske bormetoder og opptegning



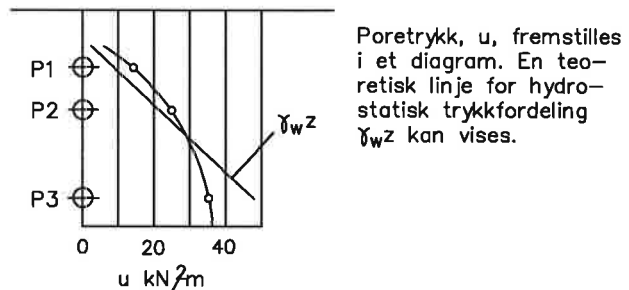
www.grunnteknikk.no  
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15  
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer <b>GT-2</b>		Rev.

## GRUNNVANNSTAND



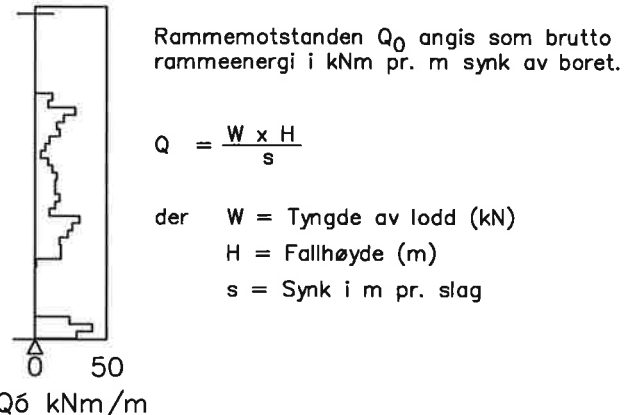
## ⊖ PORETRYKK



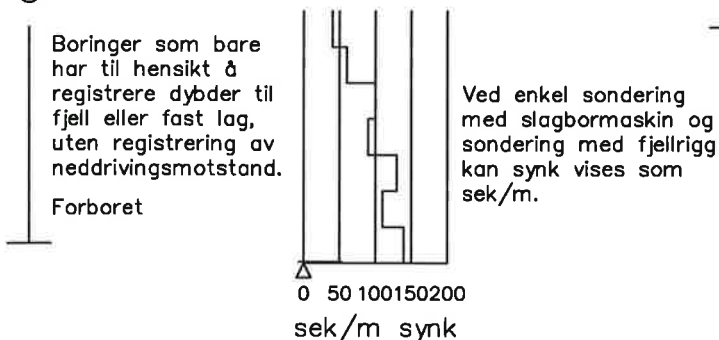
## VANNSTAND

- 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)

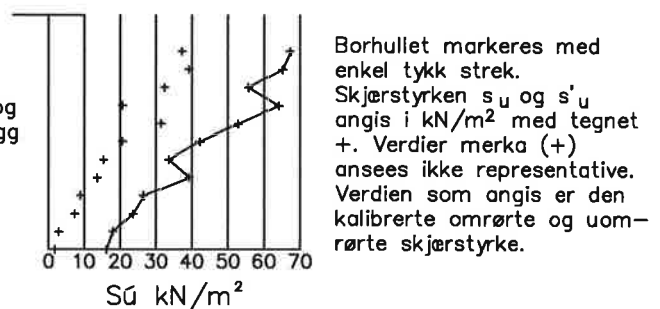
## ▼ RAMSONDERING



## ○ 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 optegning

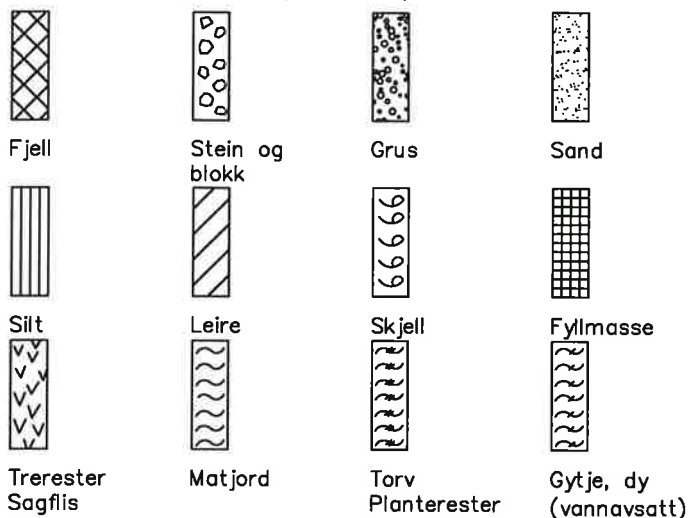


www.grunnteknikk.no  
Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15  
Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07

Dato 31.01.2013	Tegn. LEH	Kontr. GeS
Tegningsnummer <b>GT-3</b>		Rev.



Materialsignatur (iht. NGF)



Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
 Morene vises ved skyggelegging.



For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner  
 Fe = jernkonkresjoner  
 AH = aurhelle

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.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetetthet 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: $\frac{15-5}{10}$
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>

Førørig 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 ( $S_t$ )

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 ( $W_L$ ,  $W_p$  %) – PLASTISITETSDINDEKS ( $I_p$  %) ( $W_L - W_p = I_p$ )  
(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 telefarlig, T2: lite telefarlig, T3 middels telefarlig og T4 meget telefarlig

### 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.