



GeoStrøm

ved Tor Strøm

Kirkeveien 420, 3143 Kjøpmannskjær

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 30 60

Org nr 977 367 778

firma@geostrom.no

NVE REGION SØR

Anton Jensensgate 7

Postboks 2124

3103 Tønsberg

545/1

10 februar 2011

GRUNNUNDERSØKELSE FLÅTTEN - LARDAL

Etter avtale har vi gjort grunnundersøkelser på Flåtten i Lardal. Undersøkelsen ble gjort i området rundt et ras med tanke på mulig kvikkleireforekomst.

Opprinnelig ble det planlagt 6 dreietrykksoneringer på jordet vest og nordvest for raset. Dette ble utvidet til 10 dreietrykksoneringer hvorav en var nede i skråningen nord for raset og en var nede i rasområdet. Vi forsøkte med en CPTsondering i borepunkt 2. Dette lot seg ikke gjennomføre på normalt vis. Vi forboret til 17 meter og forsøkte å fortsette med CPT videre men vi klarte ikke å presse sonden videre. Det ble utført 3 naverboringer. I forbindelse med naverboringene tok vi prøver for nærmere undersøkelser i laboratoriet. I tillegg til jordartklassifisering og måling av vanninnhold, gjorde vi noen omrørte konusforsøk og flytegrenseforsøk. Naverboringene og laboratorieresultater finnes på figurer 1-5.

Dreietrykksoneringene på figurer 6 - 10 og CPT sonderingen på figur 11 og 12. Punktene ble målt inn med GPS (cpos) og er merket av på borplan på figur 13. Koordinatliste følger under.

nr	Nord	Øst	Høyde
1	6576335.77	550907.33	63.23
2	6576388.48	550910.41	62.87
3	6576433.39	550835.76	64.19
4	6576516.83	550906.88	63.57
5	6576481.75	550723.87	67.89
6	6576554.51	550799.11	65.16
7	6576382.38	551004.31	30.51
8	6576480.28	550996.44	62.83
9	6576460.08	550946.38	63.39
10	6576363.34	550889.24	54.72

Bortsett fra under 8 meter i sondering 4 fant vi ingen sonderinger som er typiske for kvikkleire. Naverboringen i borepunkt 4 ble avsluttet på ca 14 meter uten at vi fant kvikkleire.

Tor Strøm for
GeoStrøm

Vedlegg : Figurer 1 - 13
Oppdragsbetingelser

PROSJEKT : 545

Flåtten- Lardal

NAVERBORINGER

FIGUR: 1

DATO: 8.2.11

BORING: 4			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
			omrørt: matjord/sand grus
- 0,5	2	Finsand	
- 1,0	4	Finsand	
- 1,5	8	Finsand	
- 2,0	7	Finsand	Lys sand
- 2,5	9	Finsand	lys lagdelt finsand
- 3,0	11	Finsand	lys lagdelt finsand, med brun sand/leire
- 3,5	14	Finsand	grå leirig finsand
- 4,0	12	Finsand	lagdelt finsand, litt leirig
- 4,5	18	Finsand	grå sandig leire, middels fast. Lagdelt
- 5,0	16	Finsand	lagdelt brun og grå lys sand med store mørkegrå flekker. Litt leirig
- 5,5	10	Finsand	
- 6,0	7	Finsand	lys finsand med grå leirig sand lag
- 6,5			

BORING: 4			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
-7			lys finsand, litt leirig
-7,5	21	Finsand, rød, siltig	10cm lag av fast finsand med litt leire
-8			Fast sandig leire med lag/flekker av rødbrun leire/sand
-8,5	21	Finsand, siltig, grå	bløt grå silt fra 8,4 – 8,8 m
-9	27	Silt, leirig, bløt k'=3,5	brungrå middelsfast sandig leire med lag av grå og rød leire
-9,5	14	Finsand, siltig,	Grå bløt silte
-10	29	Siltig leire/leirig silt, bløt k'=2,8	gråbrun middelfast sandig leire
-10,5			
-11			
-11,5	29	Siltig leire/leirig silt, bløt/middels k'=12	Bløt grå leirig silt
-12			
-12,5	30	Siltig leire/leirig silt k'=6,5	Grå bløt/meget bløt silt/leirig silt.
-13			

W er vann i % av tørr vekt.

Prøver fra naverboringer vil være forstyrret og derfor bløtere enn uforstyrret grunn. Lagdeling kan bli borte. Laboratoriebeskrivelsene må derfor brukes sammen med markbeskrivelsene.

PROSJEKT : 545
Flåtten- Lardal

NAVERBORINGER

FIGUR: 2
DATO: 8.2.11

BORING: 4			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
-13,5	30	siltig leire/leirig silt k'=8	grå bløt/meget bløt silt/leirig silt
		Avsluttet	

BORING:			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse

W er vann i % av tørr vekt.

Prøver fra naverboringer vil være forstyrret og derfor bløtere enn uforstyrret grunn. Lagdeling kan bli borte. Laboratiebeskrivelsene må derfor brukes sammen med markbeskrivelsene.

PROSJEKT : 545

Flåtten- Lardal

NAVERBORINGER

FIGUR: 3

DATO: 8.2.11

BORING: 7			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 0,5	26	Silt, brun, sandig	Fast grå leire med røtter og litt matjord/sand
- 1,0	16	Silt, sandig, litt organisk, fast lagret	fast grå leire
- 1,5	21	Silt, leirig, fast	fast grå leire
-1,7	8	Finsand	lys sand med litt leire
- 2,0	16	Finsand/silt, lagdelt	grå sandig leire
- 2,5	8	Finsand	lys sand med litt leire
- 3,0	8	Finsand	grå lys sand med litt leire
- 3,5	8	Finsand	grus/stein grå lys sand med litt leire
- 4,0	7	Finsand	grå lys sand med litt leire
- 4,5	7	Finsand	grå lys tørr sand
- 5,0	6	Finsand Stopp stein	grå lys tørr sand
- 5,5			
- 6,0			
- 6,5			

BORING:			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
-7			
-7,5			
-8			
-8,5			
-9			
-9,5			
-10			
-10,5			
-11			
-11,5			
-12			
-12,5			
-13			

W er vann i % av tørr vekt.

Prøver fra naverboringer vil være forstyrret og derfor bløtere enn uforstyrret grunn. Lagdeling kan bli borte. Laboratiebeskrivelsene må derfor brukes sammen med markbeskrivelsene.

PROSJEKT : 545

Flåtten- Lardal

NAVERBORINGER

FIGUR: 4

DATO: 8.2.11

BORING: 10			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 0,5			
- 1,0	7	Finsand	
- 1,5	19	siltig finsand	løs lys sand
- 2,0			lys finsand med grov sand
- 2,5	6	finsand	lys finsand
- 3,0	12	finsand	lys finsand med litt leire. tynt lag med brun sand
- 3,5	6	finsand	lys finsand med litt leire. tynt lag med brun sand
- 4,0	25	finsand, litt siltig vannmettet	lys finsand
- 4,5	23	uforstyrret	lys leirig sand
- 5,0	24	Siltig finsand /sandig silt	grå siltig leire med finsand
- 5,5	24	finsand	grå litt leirig sand med lag/flekker av brun sand
- 6,0	25	finsand	grå litt leirig sand med lag/flekker av brun sand
- 6,5	27	finsand	grå leirig sand med brune lag/flekker

BORING: 10			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
-7			middelsfast grå leirig sand med lag av mørk grå
-7,5	22	finsand	grå siltig sand med lag av silt/leire
-7,8			8cm lag av siltig leire.
-8	23	finsand, siltig	middelsfast sandig silt med brune flekker.
-8,5	26	finsand, siltig, med 10 mm leire/silt lag	
-9	24	finsand	
-9,5			
-10	24	finsand	middelsfast sandig silt, grå med brune flekker.
-10,5			
-11	23	finsand	
-11,5			
-12	23	finsand	grå sandig leirig silt, middels fast/ fast
-12,5			
-13	23	finsand	grå fast leirig silt

W er vann i % av tørr vekt.

Prøver fra naverboringer vil være forstyrret og derfor bløtere enn uforstyrret grunn. Lagdeling kan bli borte. Laboratoriebeskrivelsene må derfor brukes sammen med markbeskrivelsene.

PROSJEKT : 545

Flåtten- Lardal

NAVERBORINGER

FIGUR: 5

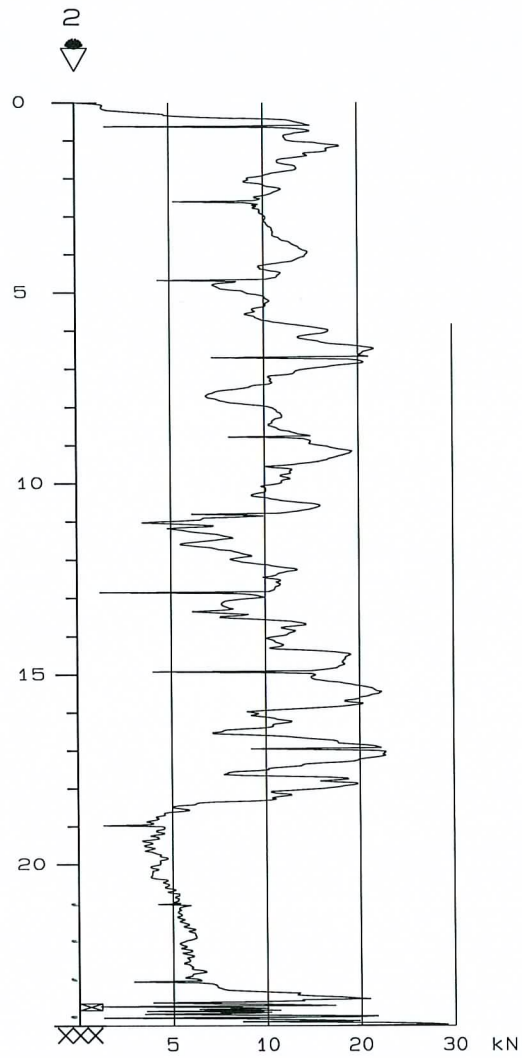
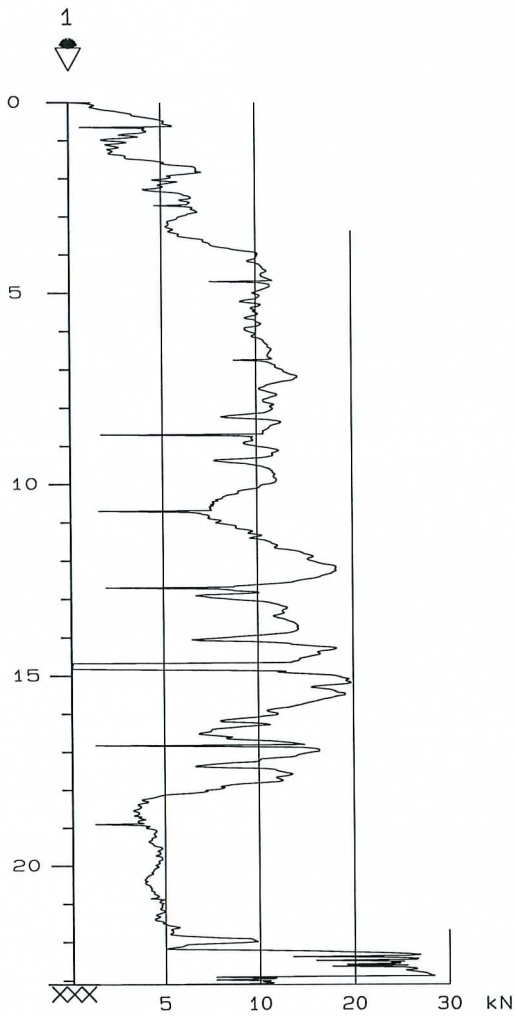
DATO: 8.2.11

BORING: 10			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
-14	23	siltig finsand/ sandig silt	grå fast silt
-15	31	Siltig leire/leirig silt, $k'=3,2$ kN/m^2	bløt mørk grå silt
-16	31	uforandret $k'=3,4$ kN/m^2 $LL=33$ Avsluttet	bløt mørk grå silt

BORING: 10			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse

W er vann i % av tørr vekt.

Prøver fra naverboringer vil være forstyrret og derfor bløtere enn uforstyrret grunn. Lagdeling kan bli borte. Laboratoriebeskrivelsene må derfor brukes sammen med markbeskrivelsene.



DREIE/TRYKK-SONDERINGER

Flåtten
Lardal

Hull

X-koordinat

Y-koordinat

Terreng

Grv.st

Utf

Borplan

Logg.nr.

Kontr.

GeoStrøm

GRUNNUNDERSØKELSER

Prosjekt:

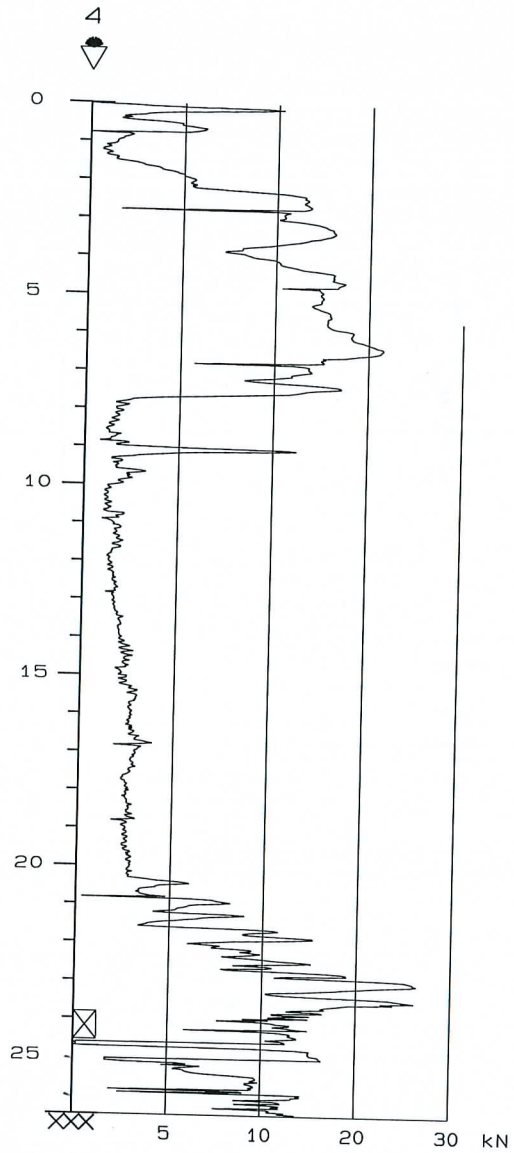
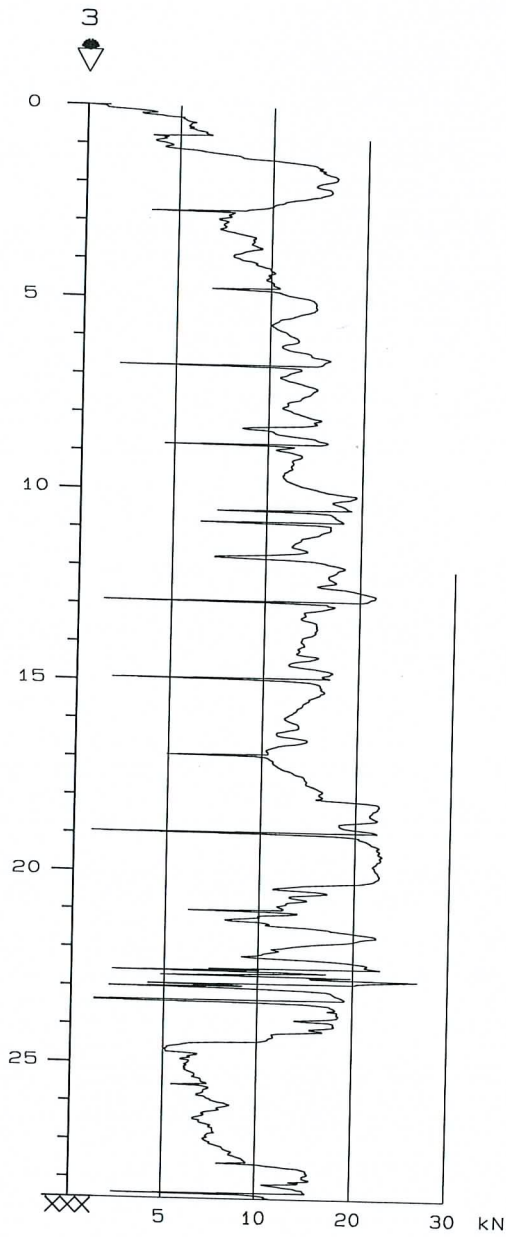
545

Tegn.dato

7.2.11

FIGUR:

6

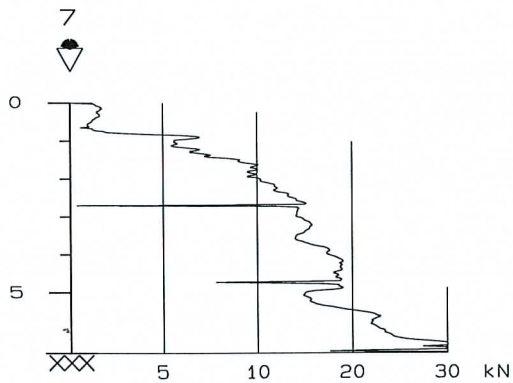
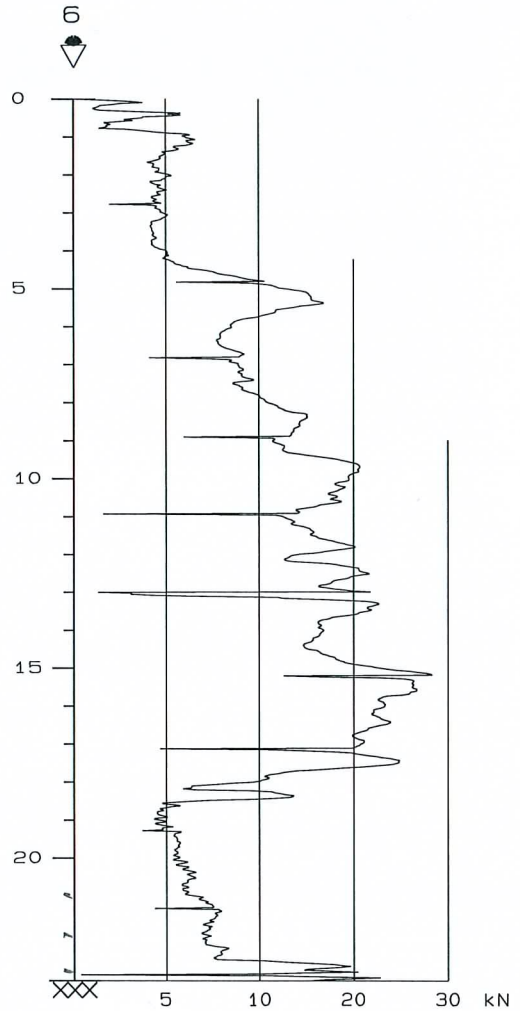
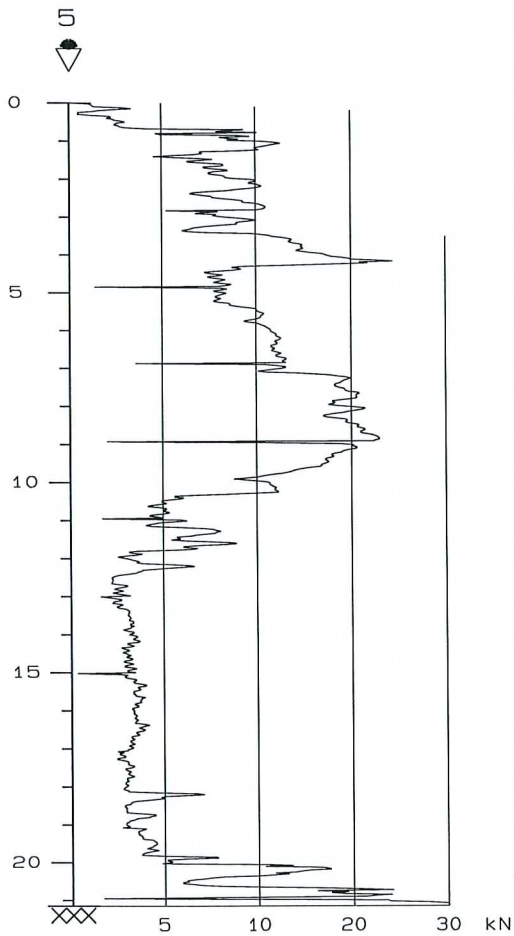


DREIE/TRYKK-SONDERINGER

Flåtten
Lardal

GeoStrømS
GRUNNUNDERSØKELSER

Hull	X-koord	Y-koord
Terrang	Grv.st	Utf
Borplan	Logg.nr.	Kontr.
Prosjekt: 545 Tegn.dato 7.2.11	FIGUR: 7	

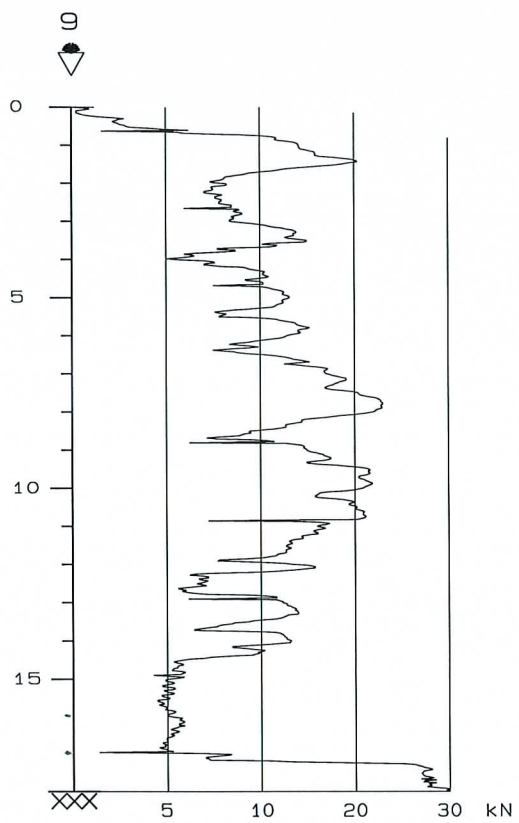
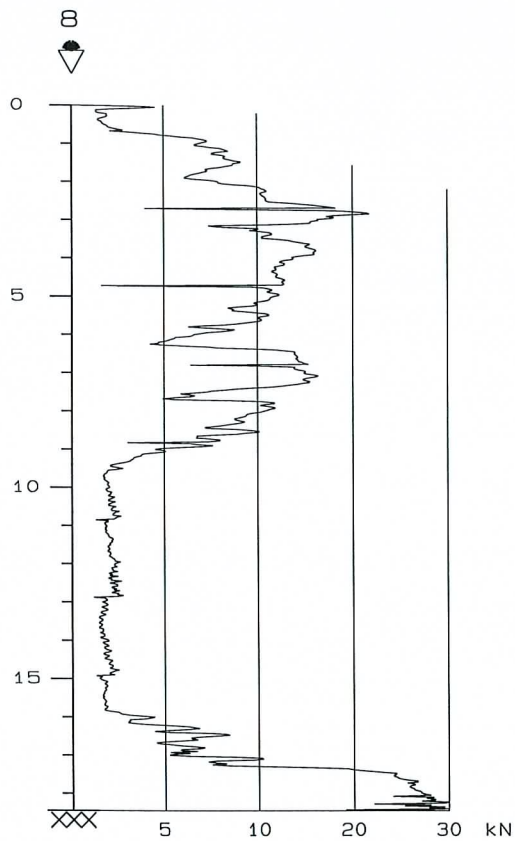


DREIE/TRYKK-SONDERINGER

Flåtten
Lardal

GeoStrøm
GRUNNUNDERSØKELSER

Hull	X-koord	Y-koord
Terreng	Grv.st	Utf
Borplan	Logg.nr.	Kontr.
Prosjekt: 545	FIGUR:	8
Tegn.dato 7.2.11		

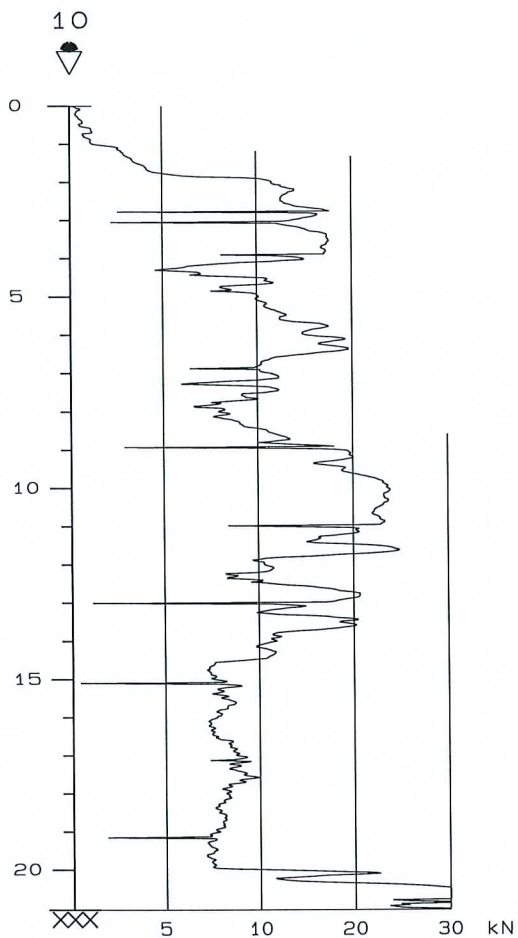


DREIE/TRYKK-SONDERINGER

Flåtten
Lardal

GeoStrøm
GRUNNUNDERSØKELSER

Hull	X-koord	Y-koord
Terreng	Grv.st	Utf
Borplan	Logg.nr.	Kontr.
Prosjekt: 545	FIGUR: 9	
Tegn.dato 7.2.11		



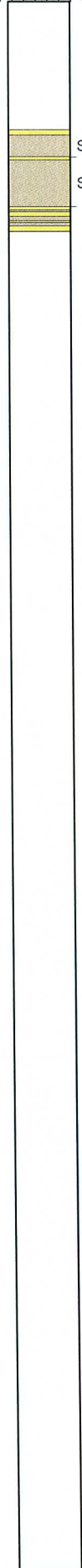
DREIE/TRYKK-SONDERINGER

Flåtten
Lardal

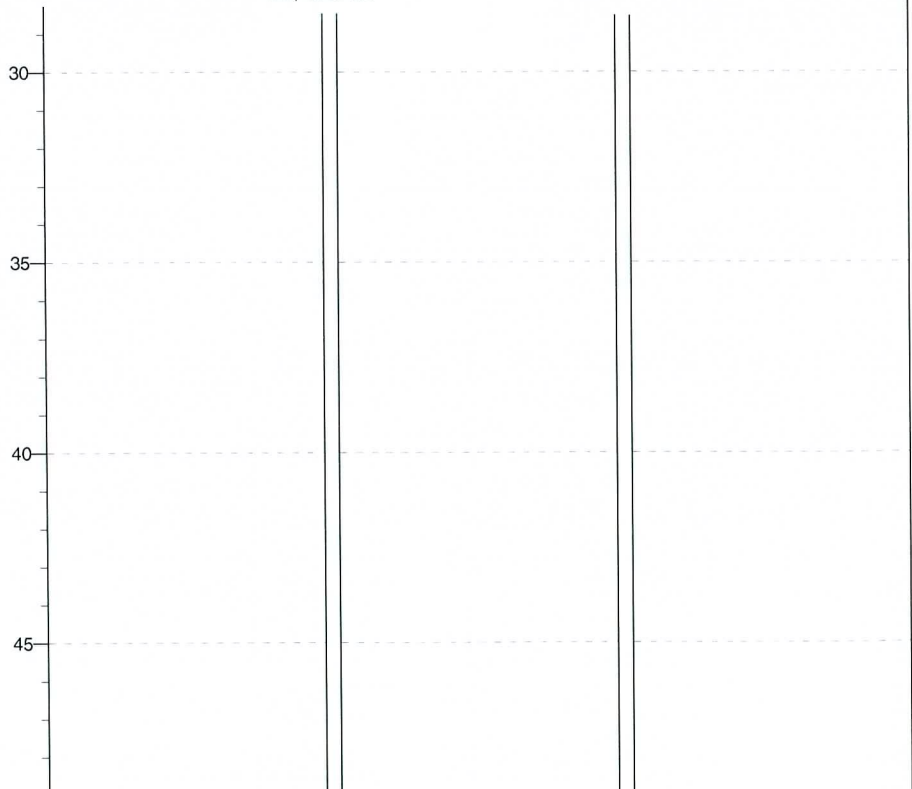
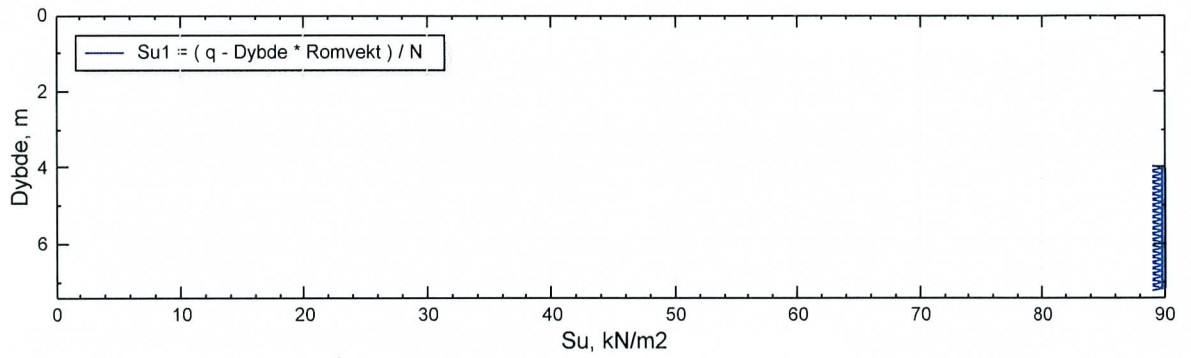
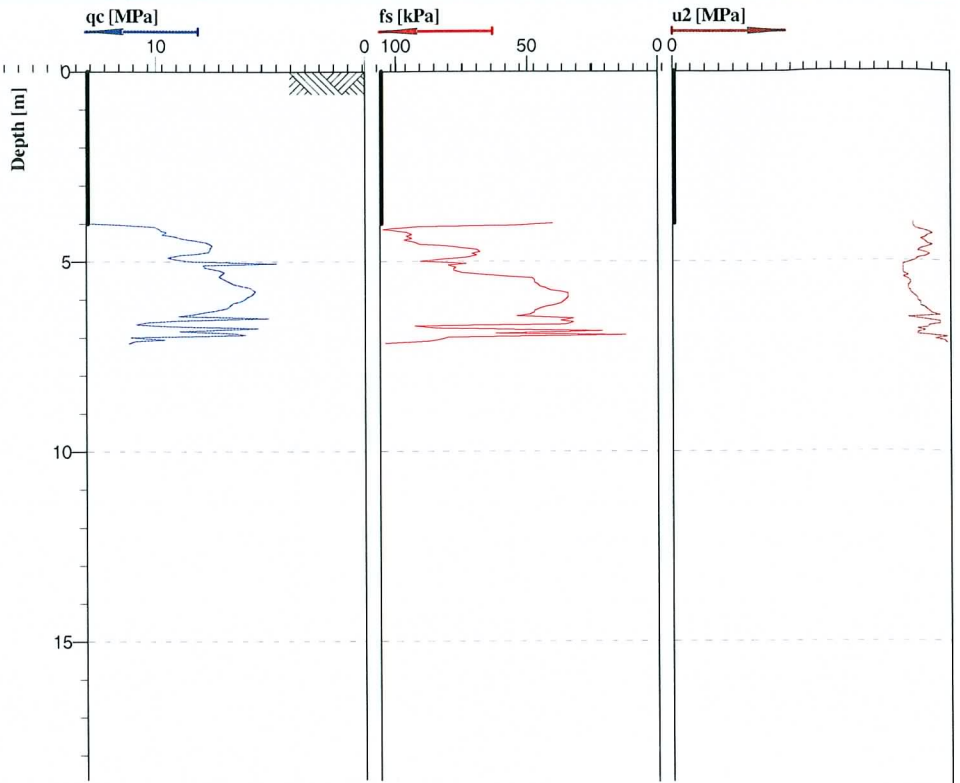
Hull	X-koordinat	Y-koordinat
Terreng	Grv.st	Utf
Borplan	Logg.nr.	Kontr.
Prosjekt: 545	FIGUR: 10	
Tegn.dato 7.2.11		

GeoStrøm
GRUNNUNDERSØKELSER

Classification by
PN-B-04452



Boring 2

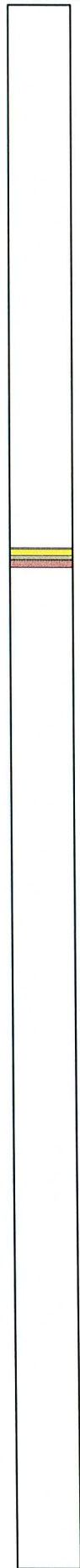


Location:	Position:	Ground level:	Test no:
Project ID: 545	Client:	Date: 14.01.2011	Scale: 1 : 200
Project: 545		Page: 1/1	Fig: II
		File: 2.CPT.gef	

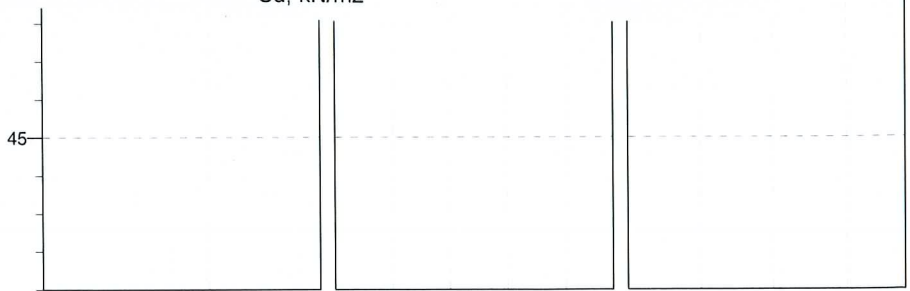
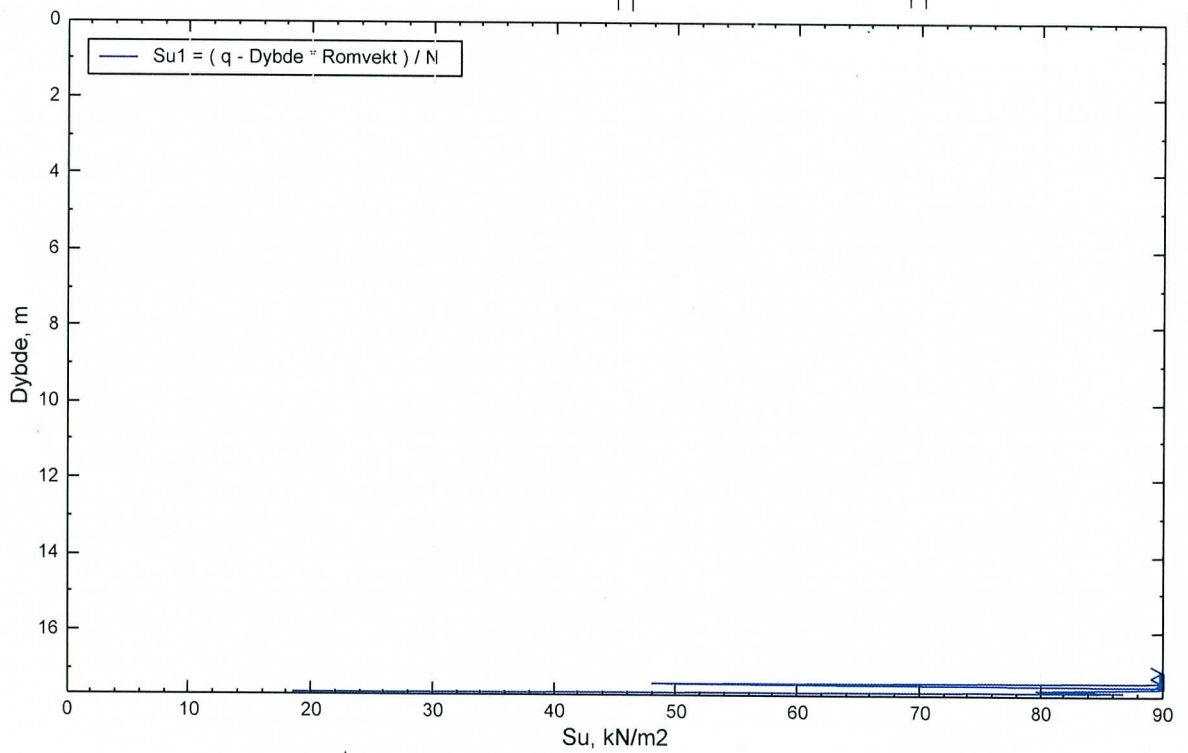
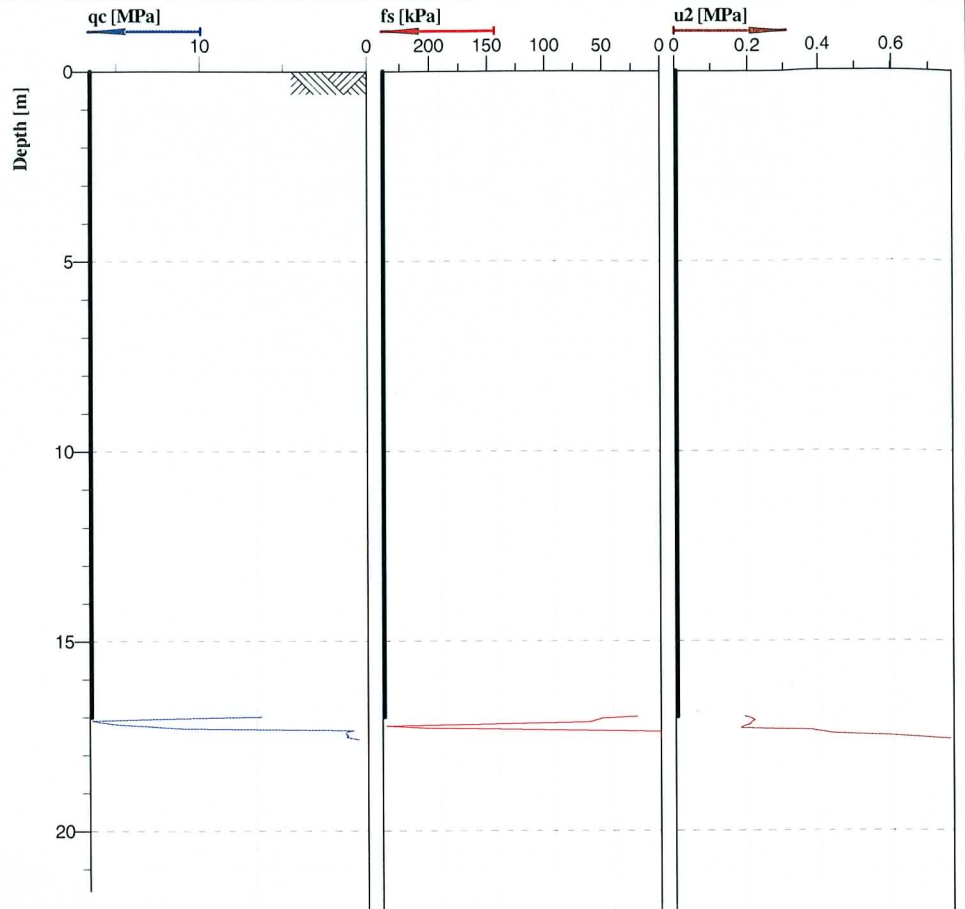


Cone No: 0
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Classification by
PN-B-04452



Boring 100002



Location:	Position:	Ground level:	Test no:
Project ID: 10000545	Client:	Date: 14.01.2011	Scale: 1 : 200
Project: 10000545		Page: 1/1	Fig: 12
		File: 100002.CPT.gef	



Cone No: 0
Tip area [cm2]: 10
Sleeve area [cm2]: 150

Hvis ikke annet er avtalt gjøres arbeidene opp etter medgått tid etter de til enhver tid gjeldene satser.

Direkte utgifter til for eksempel kabelpåvisning dekkes i sin helhet av oppdragsgiver.

Ved mer enn 60 km reise hver vei og flere dagers sammenhengende arbeid vil det kun faktureres reisetid og kilometergodtgjørelse for reise til på første dag og reise fra på siste dag. Ellers vil det bli fakturert tilsvarende overnatting og diett etter statens regulativ.

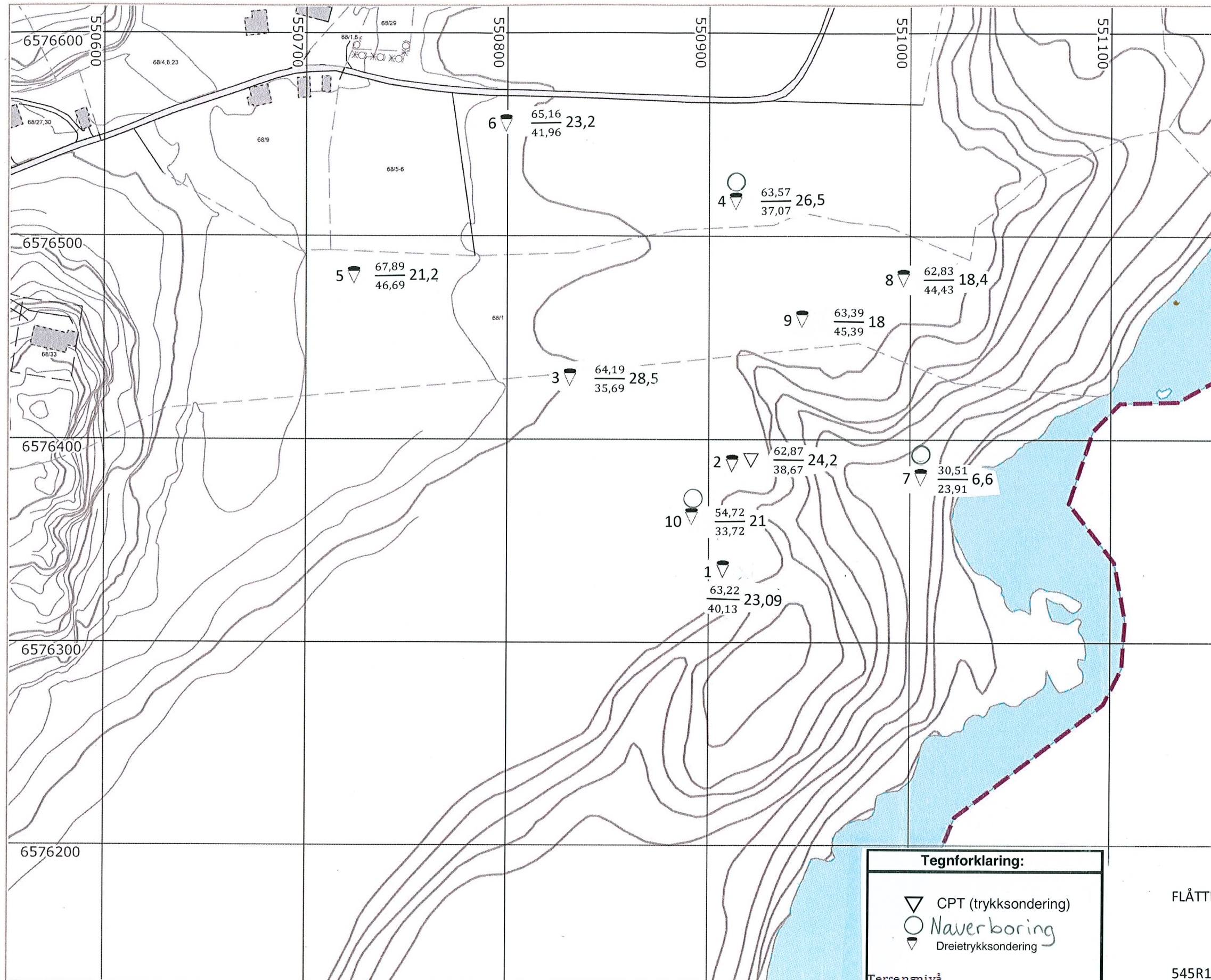
Det faktureres normalt når oppdraget er utført, med en betalingsfrist på 30 dager. Hvis oppdraget strekker seg over lengre tid vil det faktureres en gang pr måned.

Vi gjør en rimelig innsats for å kartlegge kabler, rør, ledninger og andre installasjoner i grunnen før vi borer. Der det ikke er praktisk å finne ut av private installasjoner og disse blir skadet i forbindelse med grunnundersøkelser gjør vi oppmerksom på at eventuelle utgifter til utbedring av dette må dekkes av innehaver av eiendomen eller oppdragsgiver.

Når annet ikke er avtalt vil tap av borutstyr som følge av grunnforhold faktureres oppdragsgiver med halv pris av selvkost. Vår erfaring er at faren for stangbrudd med tap av borutstyr øker betraktelig ved innboring i stein/fjell med mer enn 1,5 meter. Ved oppfordring til to meter eller mer innboring vil eventuelt tapt borutstyr faktureres i sin helhet til selvkost.

Vi utfører grunnundersøkelser for geoteknikk og miljøundersøkelser samt geotekniske laboratorieundersøkelser og enkel landmåling i forbindelse med boreoppdragene. Vi gjør oppmerksom på at vi ikke kan påta oss rådgiveransvar utover beskrivelse av masser og grunnforhold. Der omfanget av undersøkelsen ikke er bestemt på forhånd må oppdragsgiver selv vurdere om de utførte undersøkelsene dekker behovet.

Vi forutsetter at vårt ansvar overfor oppdragsgiver er begrenset til kr 3.000.000,- pr skadetilfelle og til kr 9.000.000,- totalt. Ansvar overfor tredjemann begrenses til kr 5.000.000,-.



LARDAL KOMMUNE



Målestokk
1:2000

Tegnforklaring:

- ▽ CPT (trykksøndering)
- Naverboring
- ▽ Dreietrykksøndering

Terrengnivå
Stoppnivå boret dybde

FLÅTTEN - LARDAL

1:2000 BOREPLAN

545R1 8 FEB 2011 FIGUR 13

GeoStrøm