

# Rapport

Oppdragsgiver: **NVE Region Midt-Norge**

Oppdrag: **Lauvlia, Meråker  
Kvikkleiresone**

Emne: **Supplerende grunnundersøkelser  
Datarapport**

Dato: **8. oktober 2008**

Rev. - Dato

Oppdrag- /  
Rapportnr. **411544 - 2**

Oppdragsleder: **Håvard Narjord**

Sign.:

Saksbehandler:

Sign.:

Kontaktperson  
hos Oppdragsgiver: **Edward Witczak**

## Sammendrag:

Multiconsult AS har utført geotekniske undersøkelser for vurdering av mulig forbygningsbehov i kvikkleiresone benevnt Lauvlia i Meråker kommune.

I denne rapporten presenteres resultatene fra supplerende undersøkelser utført i mars 2008.

Terrenget i det undersøkte området består av det relativt flate platået Lauvlimoen med til dels bratte dalskråninger ned mot Stjørdalselva. Dalsidene i bekkedalen er bratt i sør, og har helning ca 1:2. Skråningen blir slakere mot nord, og har der helning typisk 1:3. Skråningene er opptil 30 m høye.

Grunnen består av lagdelte marine avsetninger av leire og silt og sand. Det er registrert kvikkleire i dybden ved vårt profil B, og ved profil D. Kvikkleireforekomstene synes å være tynne lag med antatt mektighet ca 2-3 m, og ligger på ca kote 101 i profil B og ca kote 94 i profil D.

Boringene indikerer at det er begrensede kvikkleireforekomster på området. Kvikkleire finnes lokalt fra profil B og nordover. De supplerende undersøkelsene viser at kvikkleira ikke kommer ut i eller under skråningene mot Stjørdalselva.

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	3
2.	Utførte undersøkelser .....	3
3.	Resultater.....	3
4.	Terreng og grunnforhold .....	4

## Tegninger

411544 -0:	Oversiktskart	M= 1:50000
-1A:	Borplan	
-11A:	Geotekniske data PR 19	
-17:	Geotekniske data PR 31	
-18:	Geotekniske data PR 37	
-100:	Profil A-A	
-101A:	Profil B-B	
-102:	Profil C-C	
-103A:	Profil D-D	
-104:	Sonderingsresultater utenfor profiler	
-105:	Sonderingsresultater 2008	

4000-1D og -2D: Geotekniske bilag

## Vedlegg

Notat fra NTNU med resultater fra treaksialforsøk

## 1. Innledning

Multiconsult AS har tidligere utført undersøkelser og vurdering av forbygning i kvikkleireområdet benevnt Lauvlia i Meråker kommune. Rapport 411544-1, datert 5.6.2006, konkluderte med behov for supplerende prøvetakinger og sonderinger i noen uavklarte områder.

Denne rapporten omfatter resultatene fra de supplerende undersøkelsene, samt en revidert beskrivelse av terreng og grunnforhold.

## 2. Utførte undersøkelser

Nye undersøkelsene har bestått av:

- 4 dreietrykksonderinger (37, 38, 38A og 38B)
- 2 prøveserier (31 og 37)

Feltarbeidet er utført i uke 9 og 10/2008 under ledelse av borleder Olav Bakken.

Dreietrykksonderingene er avsluttet i dybder varierende fra 2,8 til 26,1 m under terreng. Ved boring 38 er det utført 3 boringer der alle antas avsluttet mot fjell.

Prøveseriene er ført til opptil 10 m dybde, og det er tatt opp til sammen 8 prøver.

Borpunkt plassering er vist på borplanen, tegning 411544-1A. Dreietrykksonderinger er presentert på tegning -105.

Meråker kommune har i tillegg utført supplerende profilering i skråningen samt målinger av elvebunn. Resultatene fra dette er vist i oppdaterte terrengprofiler B og D, på tegning -101A og -103A. De tidligere presenterte profilene A og C, er også presentert i rapporten.

Boringenes utførelse er beskrevet generelt i geotekniske bilag, tegning 4000-1D.

De opptatte prøvene er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Samtlige prøver er klassifisert og vanninnholdsbestemt. På sylindreprøver er i tillegg skjærstyrke og romvekt målt. Geotekniske data er presentert på tegning 411544-17 og -18.

Det er utført 2 treksialforsøk med isotrop konsolidering på reserverte prøver i borpunkt 19. Forsøkene er utført ved NTNU og resultatene fra disse forsøkene er presentert i vedlegg.

Utførelse av laboratorieundersøkelser er for øvrig generelt beskrevet i geoteknisk bilag, tegning 4000-2D.

## 3. Resultater

Formålet med undersøkelsen har vært å kontrollere om det er kvikkleire nederst i skråningen ved boring 31, samt om det er kvikkleireforekomster i bekkedalen nord for Lauvlia gård.

Ved boring 31 er det tatt opp prøver i dybder hvor sonderingene kunne tyde på kvikk- eller sensitiv leire. I prøveserien er det påvist silt- og sandmasser med enkelte tynne leirlag. Det er ikke påvist sensitive eller kvikke masser.

Ved borpunkt 38 lengst oppe i bekkedalen, viser sonderinger 2,8-3,5 m dybde til antatt fjell. Det er utført boringer i flere punkter for å redusere usikkerhet om stopp mot blokk/stein.

Ved borpunkt 37 som ligger på ca kote 94 i henhold til kartgrunnlaget, er dreietrykksonderingen avsluttet i meget faste masser i ca 26 m dybde. Ned til ca 8 m dybde er det lagdelte masser med relativt liten boremotstand, mens det fra 8 m dybde er stort sett middels til stor boremotstand.

Det er tatt opp prøver av lag hvor sonderingene kunne tyde på sensitive masser. I prøveserien er det påvist silt- og sandmasser med enkelte tynne leirlag. Det er ikke påvist sensitive eller kvikke masser.

Treksialforsøk utført i borpunkt 19 i dybde ca 17,5 m under terreng er utført på siltig leire. På grunn av mye utpressing av porevann ved konsolidering, er forsøkene av dårlig kvalitet, og vil bare bli benyttet som orienterende resultater ved videre tolkninger.

#### 4. Terreng og grunnforhold

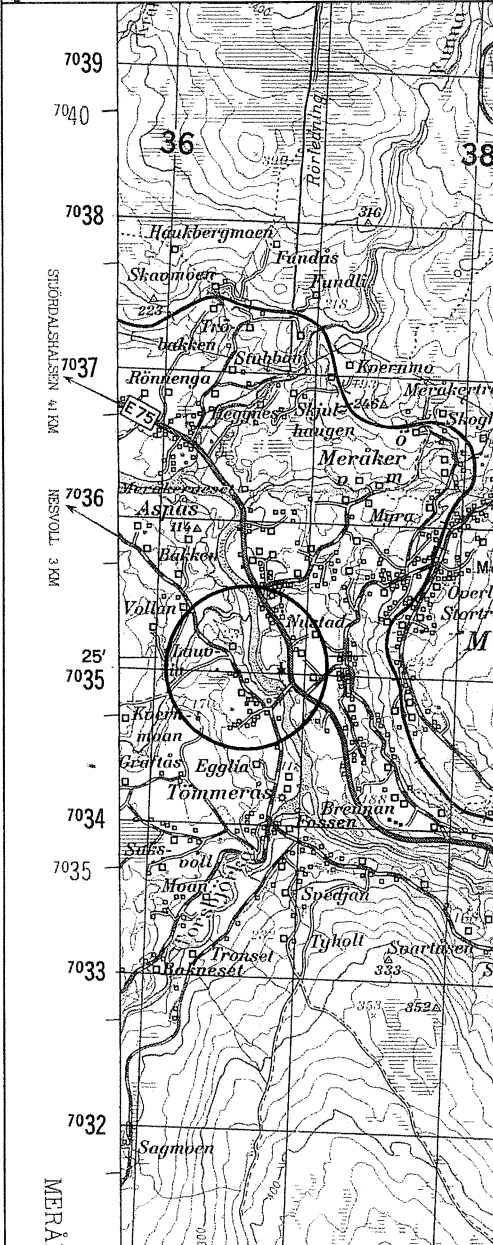
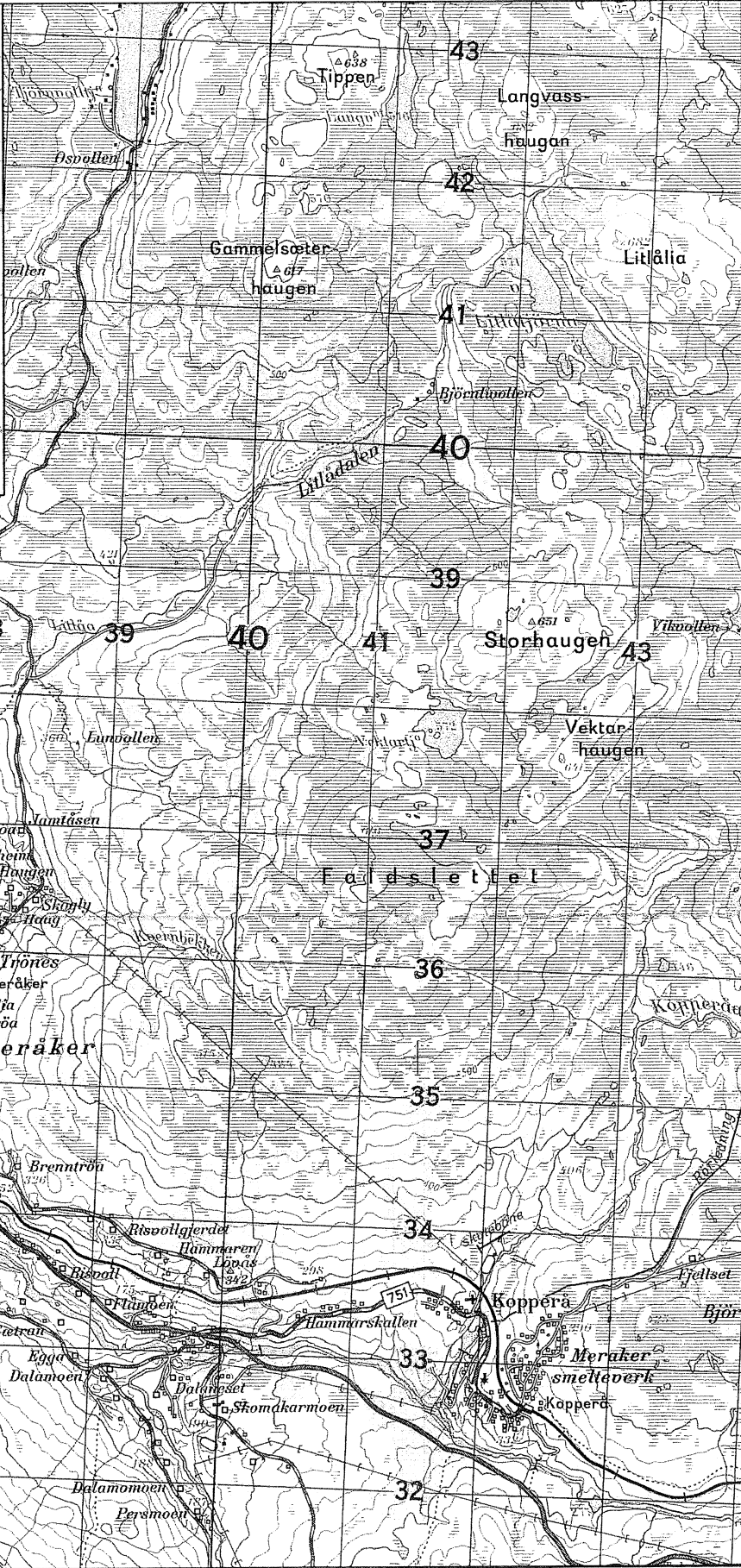
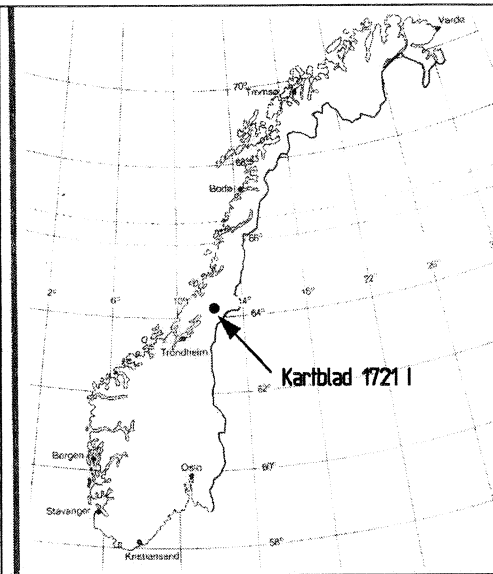
Terreng i det undersøkte området består av det relativt flate platået Lauvlimoen med til dels bratte dalskråninger ned mot Stjørdalselva. Dalsidene i bekkedalen er bratt i sør, og har helning ca 1:2. Skråningen blir slakere mot nord, og har der helning typisk 1:3. Skråningene er opptil 30 m høye. Vi viser for øvrig til profil A til D.

Grunnen består av lagdelte marine avsetninger av leire og silt og sand. Det er registrert kvikkleire i dybden ved vårt profil B, og ved profil D. Kvikkleireforekomstene synes å være relativt tynne lag med antatt mektighet ca 2-3 m, og ligger fra ca kote 101 (pkt 19) i profil B og kote 94 i profil D. De nye undersøkelsene i 2008 viser at kvikkleira ikke kommer ut skråningen ned mot elva.

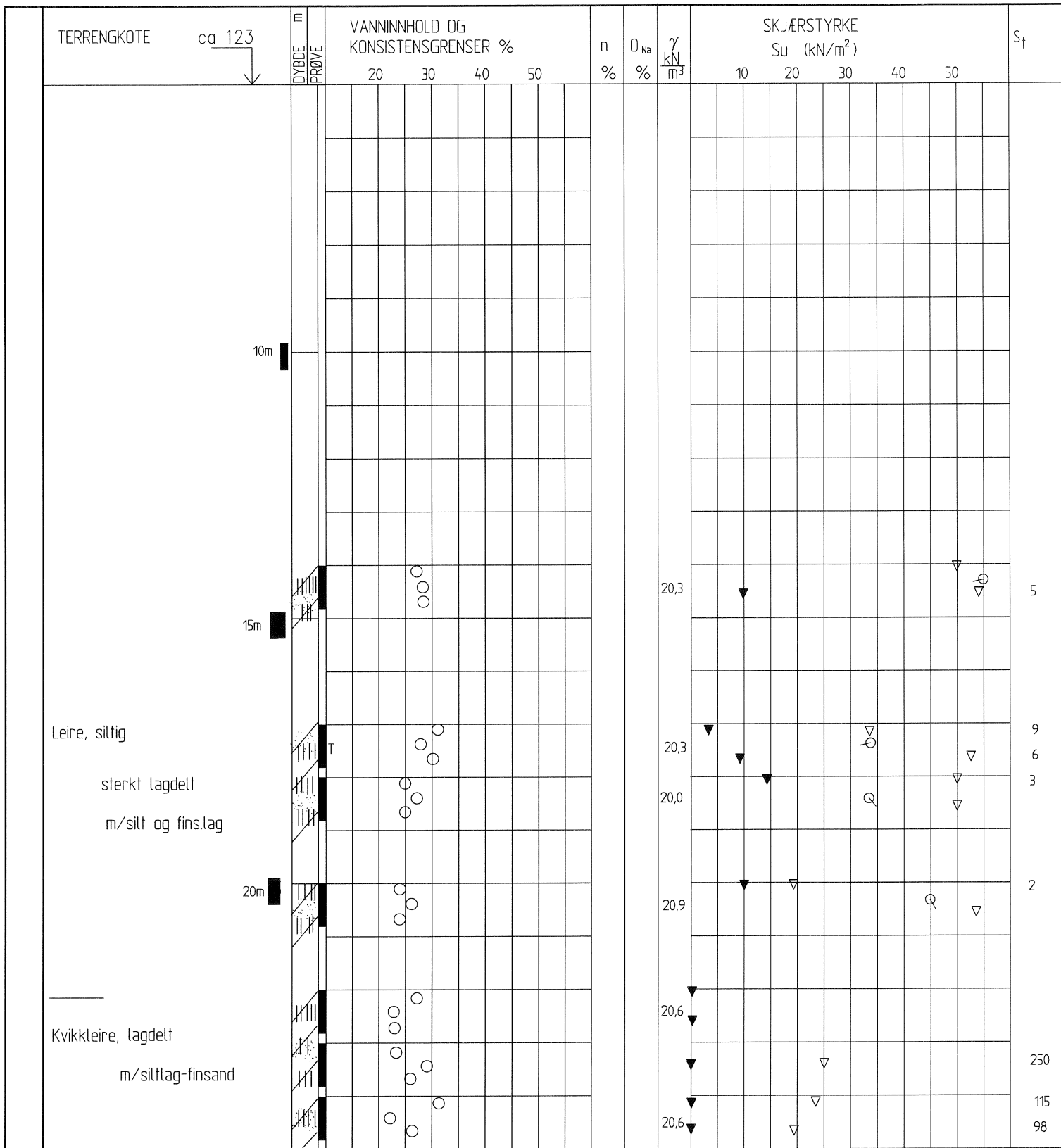
Boringene indikerer derfor at det ikke er massive sammenhengende kvikkleireforekomster på området, men at kvikkleire finnes på lokale begrensede områder, og da fra profil B og nordover.

Poretrykkmålinger indikerer et grunnvannsnivå ca 12 - 15 m under terreng ved skråningstopp, ca 3-4 m midt i skråninga og ca 2m mot foten av skråninga. Målingene tyder også på at poretrykket er lavere enn hydrostatisk i dybden på toppen av skråningen. For øvrig ikke ulikt andre kvikkleireområder i Meråker.

Mot bekkedalen i vest tyder boringene på at det er relativt gode grunnforhold. På grunnlag av boringene 27 og 28 er det ikke indikasjoner på kvikkleire i disse områdene.



OVERSIKTSKART		Borplan nr.	411544-1
NVE Lauvli - Meråker		Målestokk	1:50 000
MULTICONSULT AS		Kontrollert	Godkjent
7486 Trondheim Tlf: 73 10 62 00 - Faks: 73 10 62 30/70		Dato	05.06.2006
Oppdragsnr.		Tegnet	HN
411544		Tegningsnr.	0
		Rev.	



PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGRUPP  
VB = VINGEBORING  
BORBOK NR.:  
LAB.BOK NR.: 1875

○ NATURLIG VANNINNHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>e</sub> — " — KØNUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETETHET

▽ KØNUSFORSØK  
▼ ØMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>f</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

# GEOTEKNISKE DATA

NVE  
Meråker

Boring nr. Pr 19	Tegningens filnavn 411544
Borplan nr. 1	
Boredato. Jan 06	
Kontrollert	Godkjent
Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr. 11
Rev. A	

**MULTICONSULT AS**

7486 TRONDHEIM  
Tlf.: 73 10 62 00 – Fax: 73 10 62 30/70

Dato 23.01.2006 tegnet FOF  
Oppdragsnr. 411544 tegningsnr. 11

TERRENGKOTE	ca 97	DYBDE PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O <sub>Na</sub> KL	γ KN m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE S <sub>u</sub> (KN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>					
			20	30	40	50				10	20	30	40	50						
SILT, leirig, finsandig, enk.gruskorn																				
mye trerester finsandlag sand- og gruskorn																				2-3
SILT m/ enk. tynne skråsilte leirlag																				
bløtt finsandlag																				2
5																				
lag m/sand, silt mye trerester (presset ned-skadet sylindere)																				
SAND, fin																				
SILT/LEIRE, meget tynn lagdeling																				
SAND, fin																				6
10																				
15																				

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING  
BORBOK NR.: 20634  
LAB.BOK NR.: 2035

○ NATURLIG VANNINHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

## GEOTEKNISKE DATA

LAUVLIA, MERÅKER

Boring nr. 31  
Tegningens filnavn 411544-10.dwg

Borplan nr. 1A  
Boret dato: Februar 2008



**MULTICONSULT AS**

Dato 07.04.2008

Tegnet KJT

Kontrollert *CMW*

Godkjent *OB*

7486 TRONDHEIM  
Tlf: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70

Oppdragsnr. 411544

Tegningsnr.

17

Rev.

TERRENGKOTE	Ca 93	DYBDE PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O <sub>Na</sub> KL	γ KN m <sup>-3</sup>	SKJÆRSTYRKE S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
			20	30	40	50				10	20	30	40	50	
SILT, finsandig, leirig, humusholdig finsandlag		17,1							17,1						
LEIRE, sitig, sandig, grusig		19,4							19,4						
m/tynne leirlag		19,0							19,0						7
SAND, fin	enk. tynne siltlag leirlag														



PR = PRØVESERIE  
 SK = SKOVLEBORING  
 PG = PRØVEGROP  
 VB = VINGEBORING  
 BORBOK NR.: 20634  
 LAB.BOK NR.: 2035

○ NATURLIG VANNINNHOOLD  
 — W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
 W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
 — W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
 O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
 O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 γ = TYNGDETTETHET

▽ KONUSFORSØK  
 ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
 ○ TRYKKFORSØK  
 15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
 + VINGEBORING  
 S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

<h1>GEOTEKNISKE DATA</h1>		Boring nr. 37	Tegningens filnavn 411544-11.dwg
		Borplan nr. 1A	
<h2>LAUVLIA, MERÅKER</h2>		Boret dato: Februar 2008	
<h1>MULTICONSULT AS</h1> <p>7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70</p>	Dato 07.04.2008	Tegnet KJT	Kontrollert HAN
	Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr.	18
		Godkjent 	Rev.



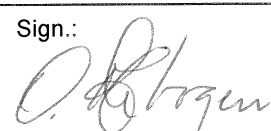
**Arkivreferanser:**

Fagområde:	Geoteknikk		
Stikkord:	Leire, kvikkleire,		
Land/Fylke:	Nord-Trøndelag	Kartblad:	1721 I
Kommune:	Meråker	UTM koordinater, Sone:	32V
Sted:	Lauvlia	Øst: 6365	Nord: 70348

**Distribusjon:**

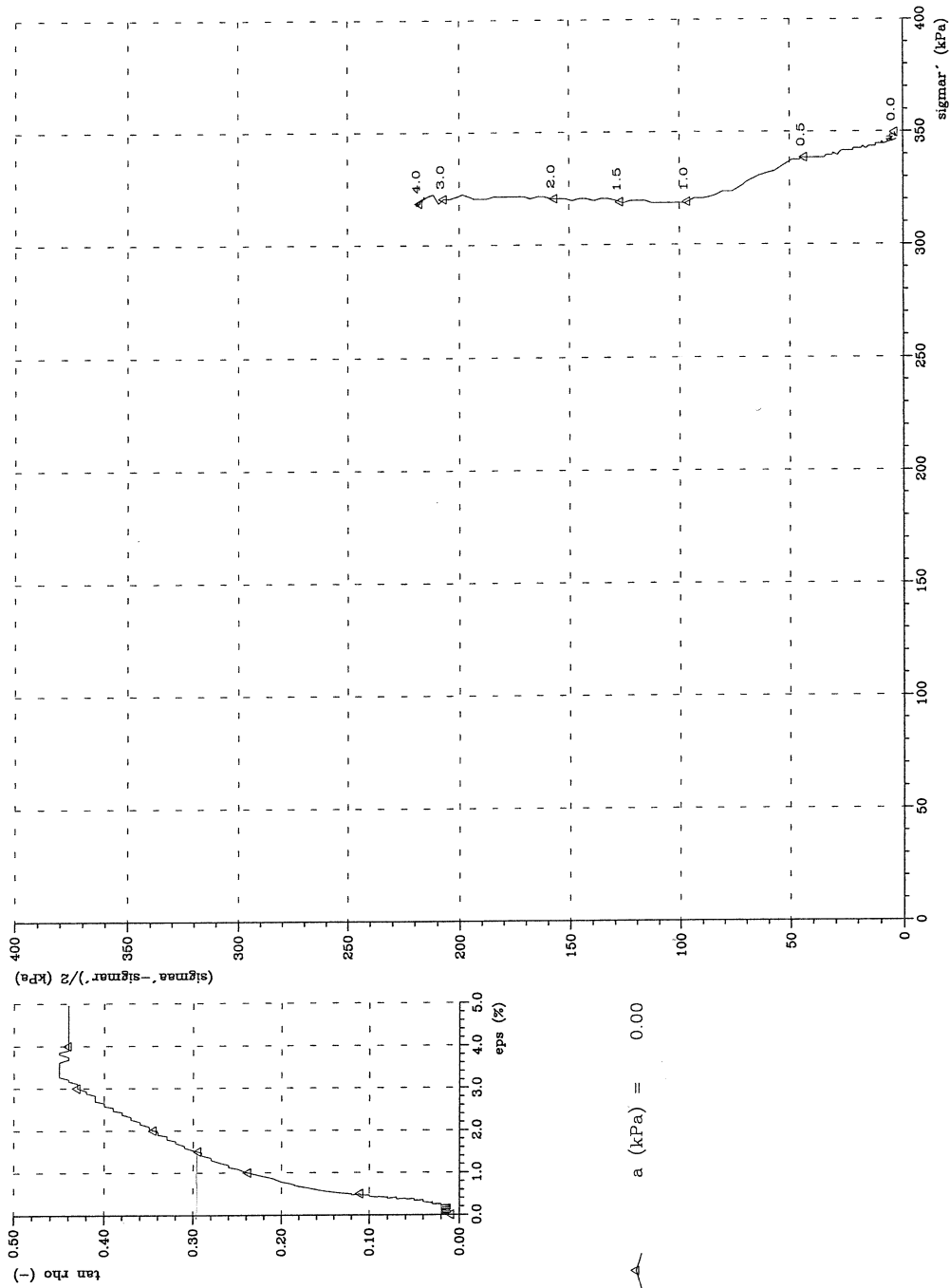
- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)  
 Intern  
 Fri

**Dokumentkontroll:**

		Dokument 8. oktober 2008		Revisjon 1		Revisjon 2		Revisjon 3	
		Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign	Dato	Sign
Forutsetninger	Utarbeidet	8.10.08	HAN						
	Kontrollert	08.10.08	arv						
Grunnlagsdata	Utarbeidet	8.10.08	HAN						
	Kontrollert	08.10.08	arv						
Teknisk innhold	Utarbeidet	8.10.08	HAN						
	Kontrollert	08.10.08	arv						
Format	Utarbeidet	8.10.08	HAN						
	Kontrollert	08.10.08	arv						
Anmerkninger									
Godkjent for utsendelse (Seksjonsleder/Avdelingsleder)					Dato: 09.10.2008		Sign.: 		

# VEDLEGG

Sym  $\Delta$  Profil Dybde(m) 17.55 Labnr CIU Forsøksstype dV(cm<sup>3</sup>) 26.19 Korr. 1 4 Kommentar



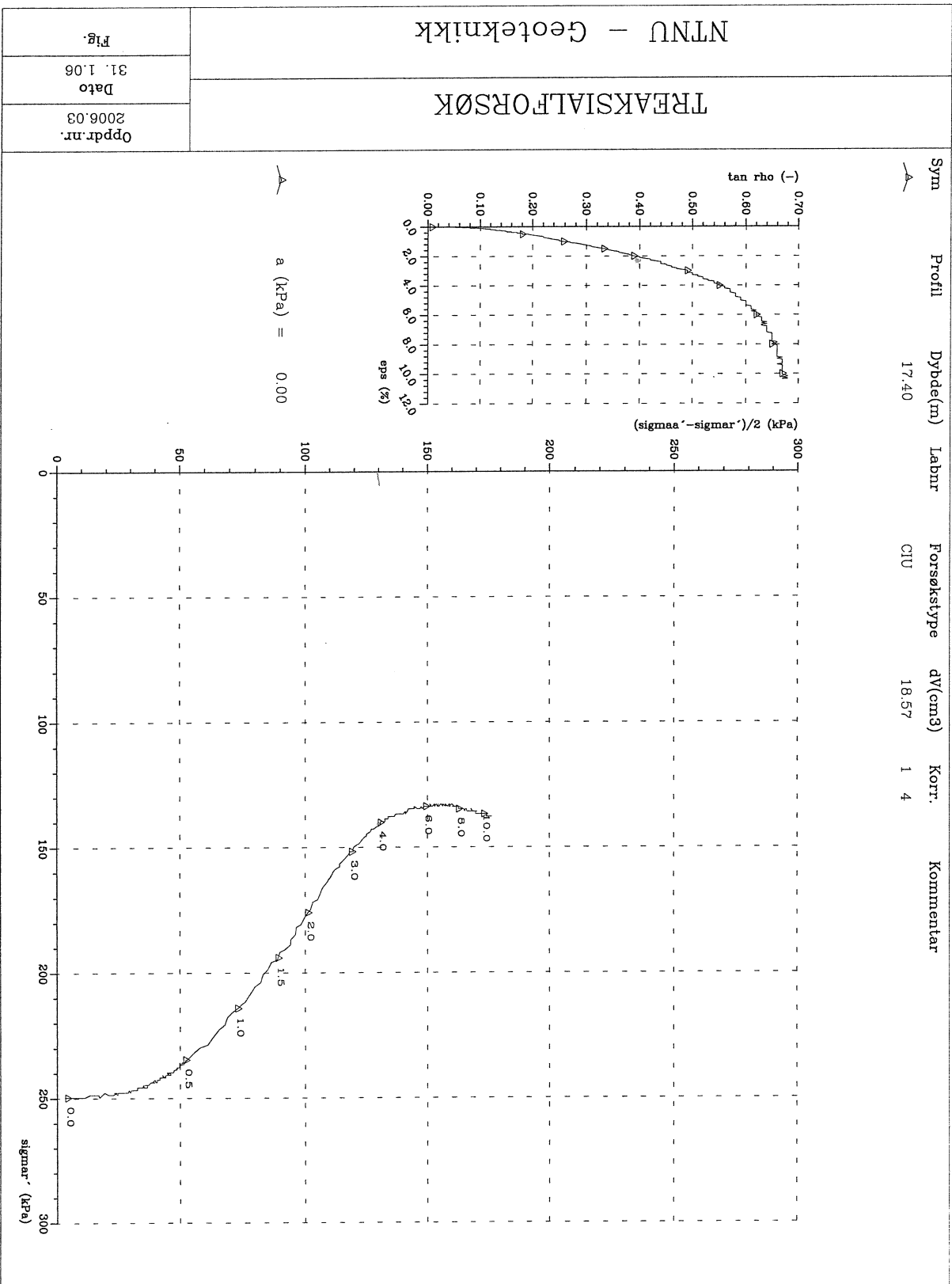
# TREAKSIALFORSØK

NTNU – Geoteknikk

Oppdr.nr.  
2006.03

Dato  
31. 1.06

Fig.



Sym

Profil

Dybde(m)

Labnr

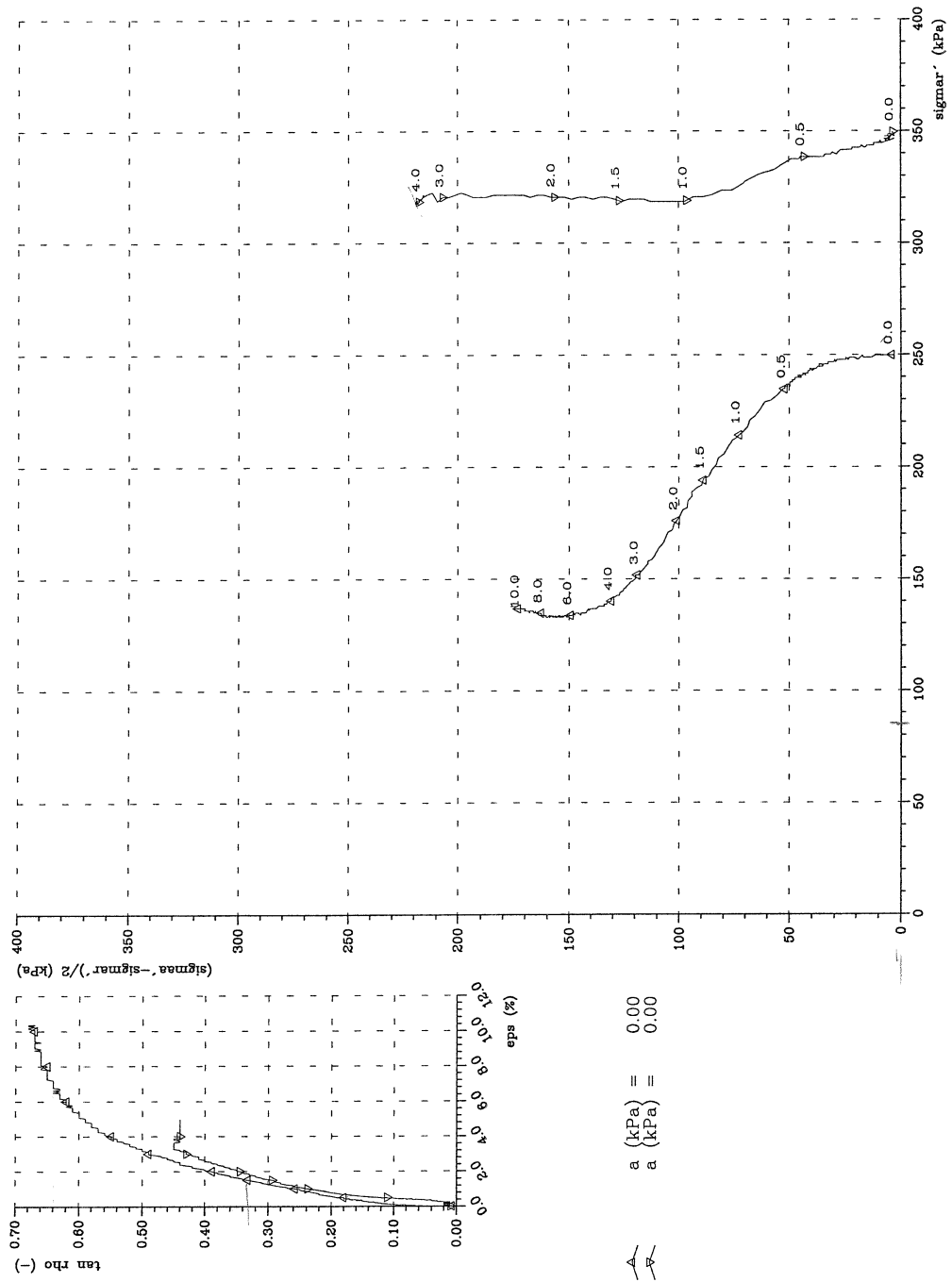
Forsøksstype

dV(cm3)

Korr.

Kommentar

17.40	CIU	18.57	1	
17.55	CIU	26.19	4	



# TREAKSIALFORSØK

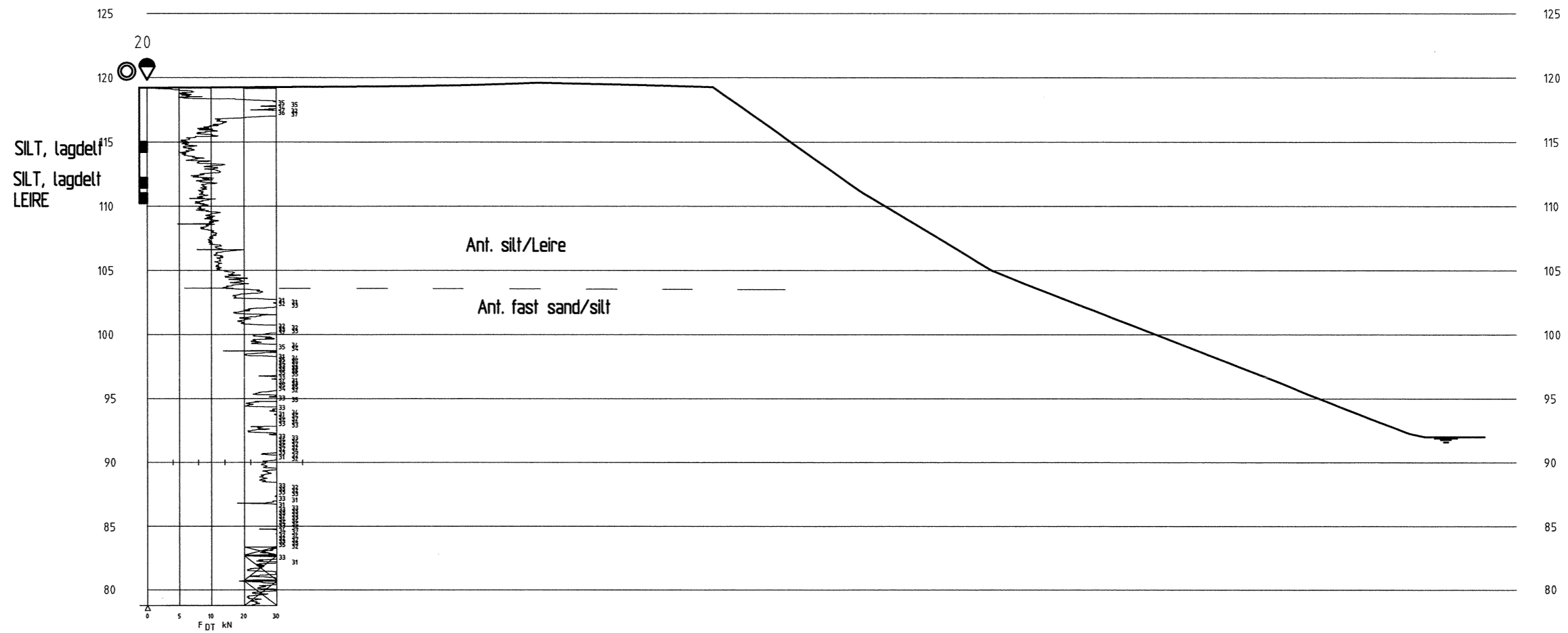
## NTNU – Geoteknikk

Oppdr.nr.  
2006.03


Dato  
31. 1.06

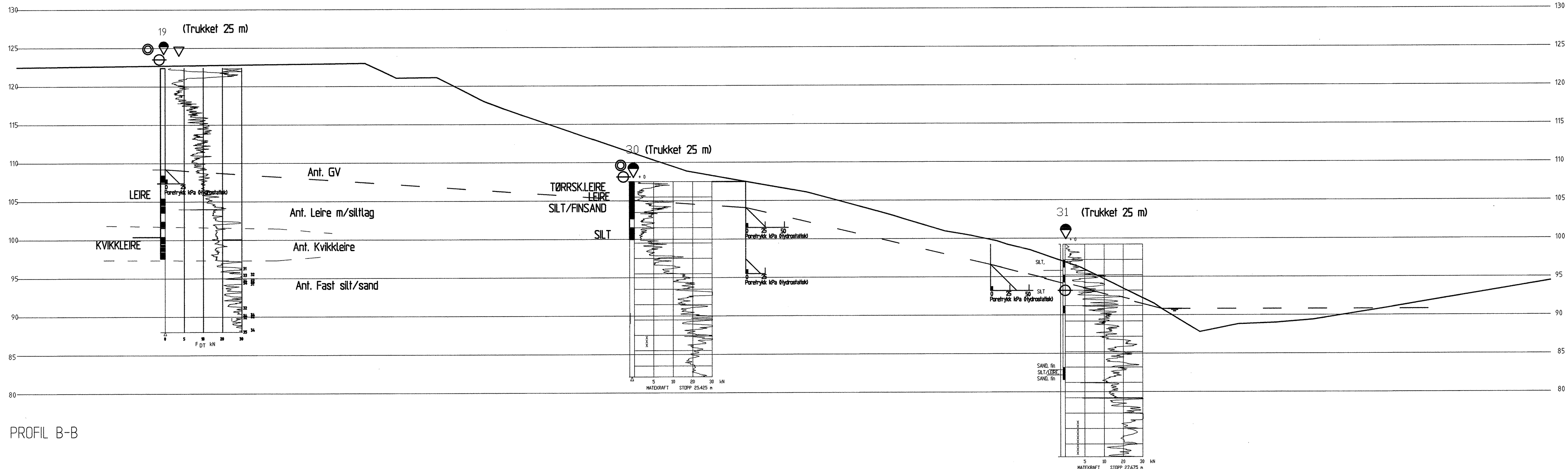
Fig.





PROFIL A-A

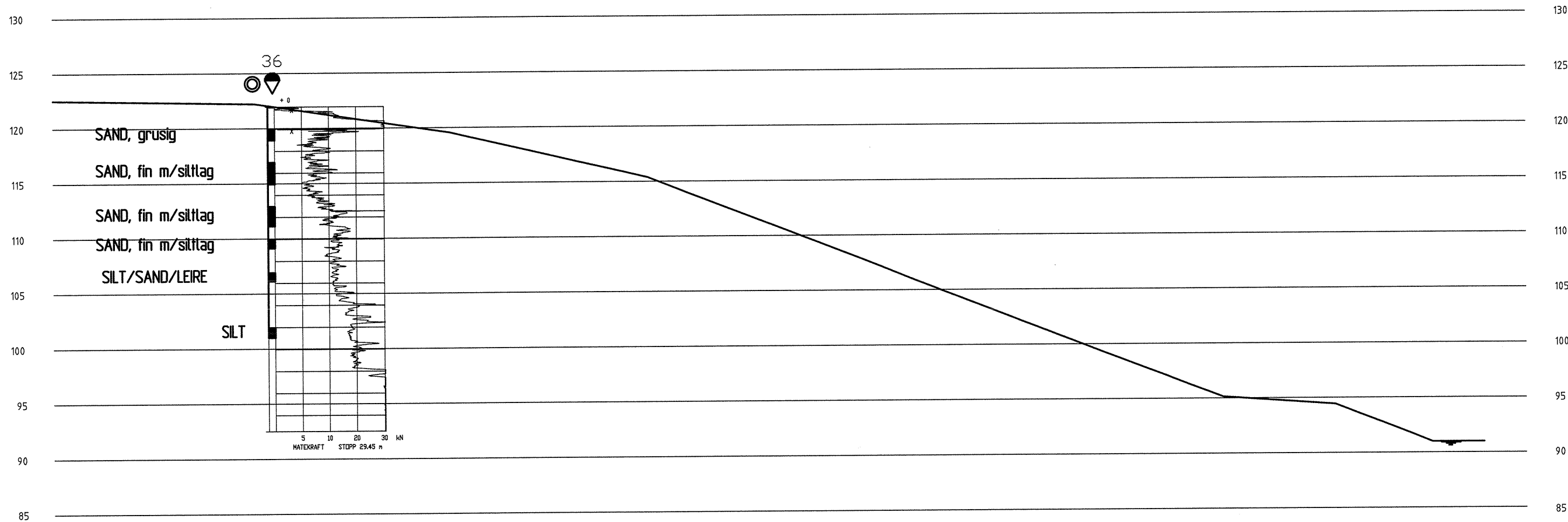
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvliå, Meråker Kvikkleiresoner	Original format A3	Fag		
	Profil A-A	Målestokk 1:400			
	<b>MULTICONSULT AS</b> 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	Dato 5/6-06			
		Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr. -100	Rev.	






PROFIL B-B

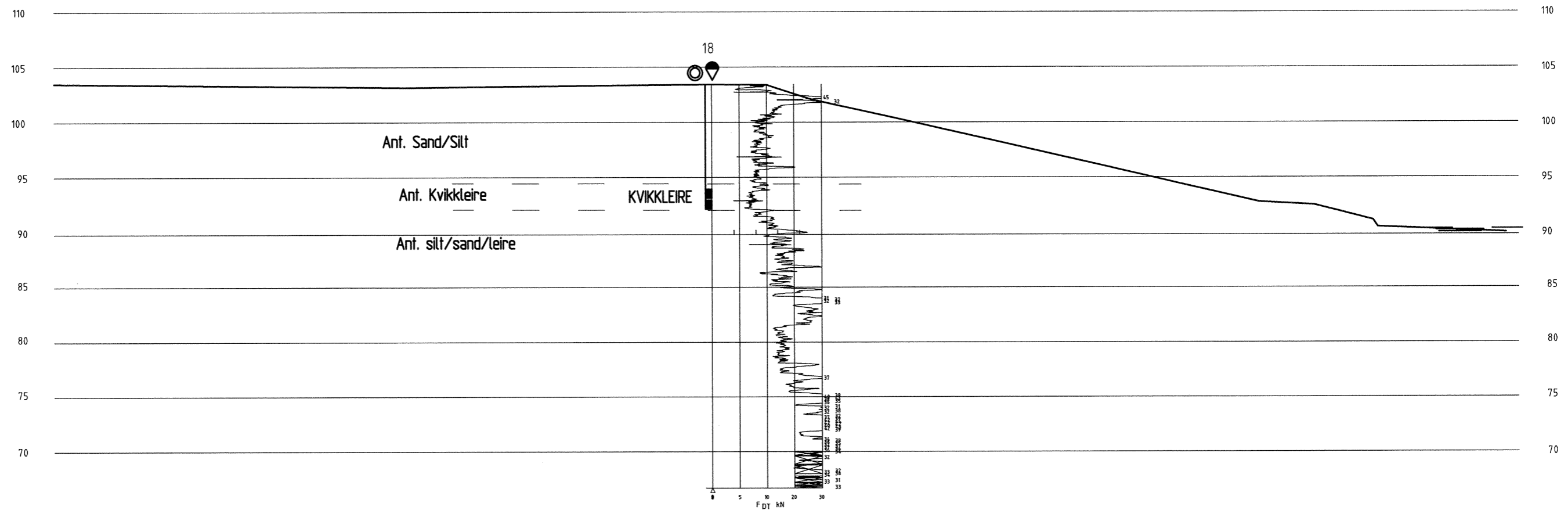
A		Supplerende grunnundersøkelser/profilering 2008	7.10.08	HN	HN	HN
Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvliå, Meråker Kvikkleiresoner		Original format A3 Lang	Fag		
	Profil B-B		Tegningens filnavn 411544.dwg	Underlagets filnavn *.dwg		
			Målestokk 1:400			
<b>MULTICONSULT AS</b>		Dato 05.06.06	Konstr./Tegnet HN	Kontrollert <i>HN</i>	Godkjent <i>HN</i>	
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr. -101	Rev. A		






PROFIL C-C

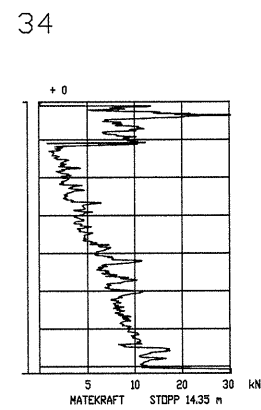
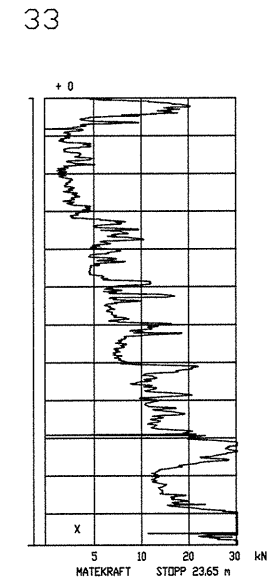
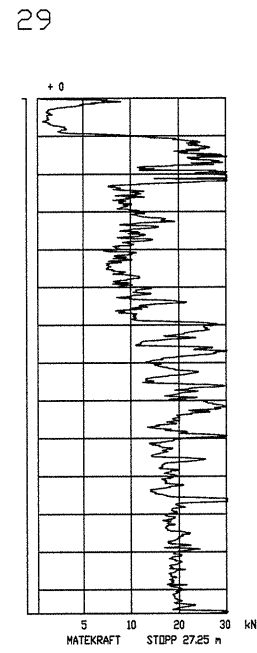
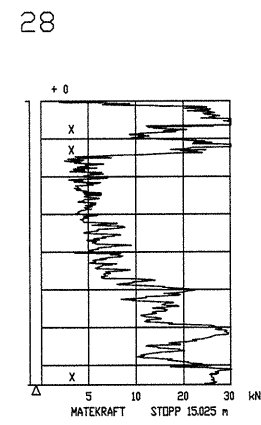
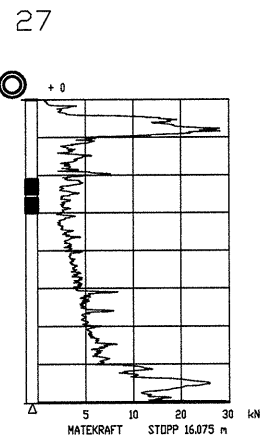
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvliå, Meråker Kvikkleiresoner	Original format A3	Fag		
	Profil C-C	Målestokk 1:400			
	<b>MULTICONSULT AS</b> 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	Dato 5/6-06	Konstr./Tegnet HN	Kontrollert 	Godkjent 
		Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr. -102	Rev.	



PROFIL D-D

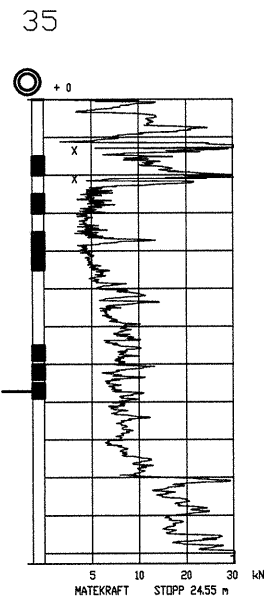
A	Supplerende profilering 2008	7.10.08	HAN	<i>arr</i>	<i>of</i>
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvli, Meråker Kvikkleiresoner	Original format A3	Fag		
		Tegningens filnavn 411544.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	Profil D-D	Målestokk			
		1:400			
<b>MULTICONSULT AS</b>		Dato 5/6-06	Konstr./Tegnet HN	Kontrollert <i>of</i>	Godkjent <i>of</i>
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr. -103	Rev. A	

Silt/Finsand/Leire  
Lagdelt

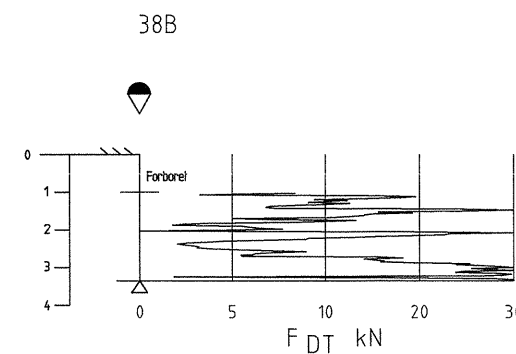
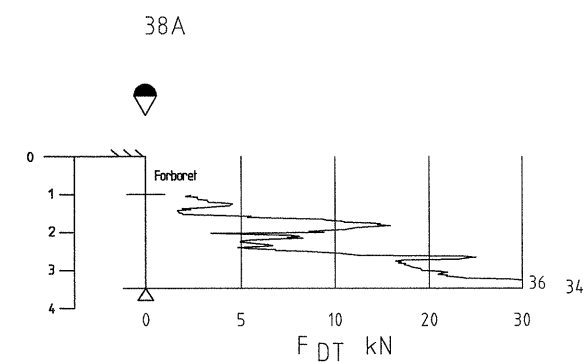
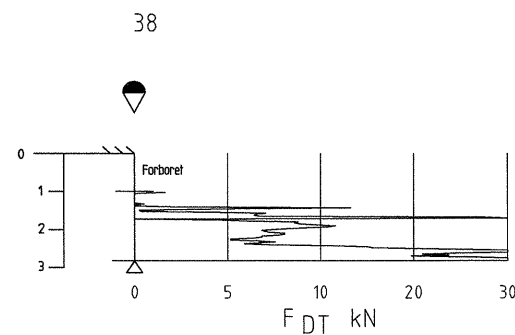
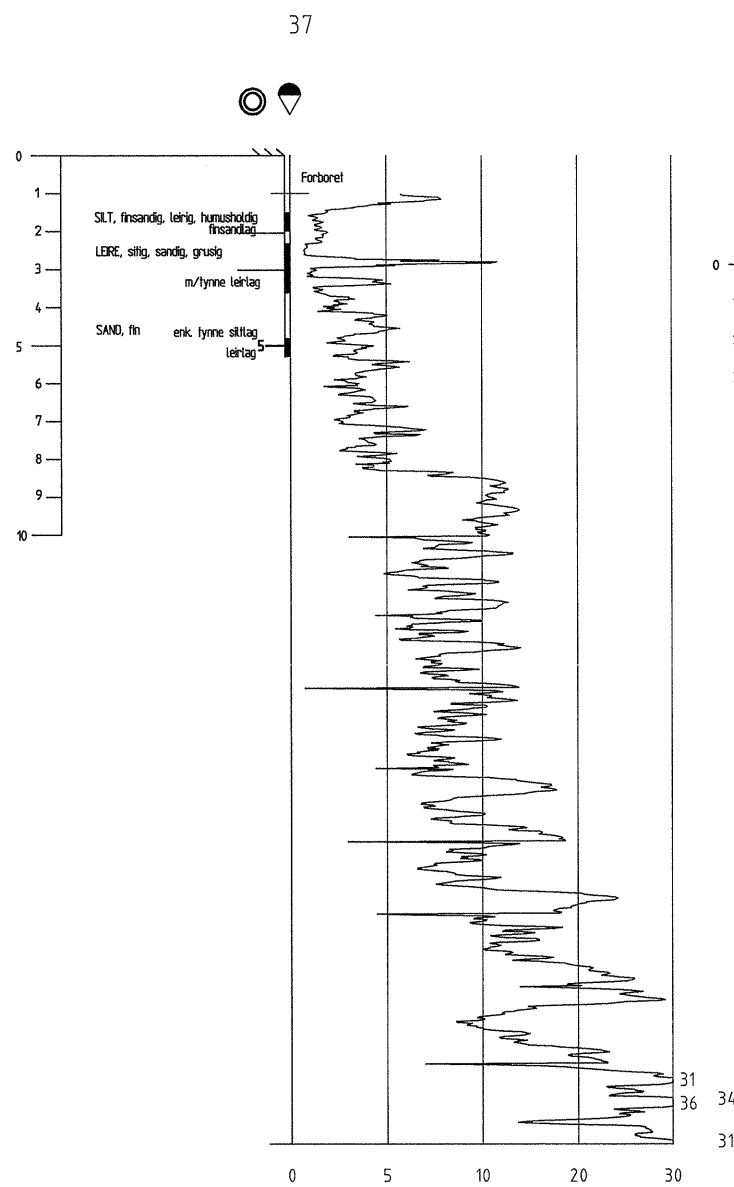
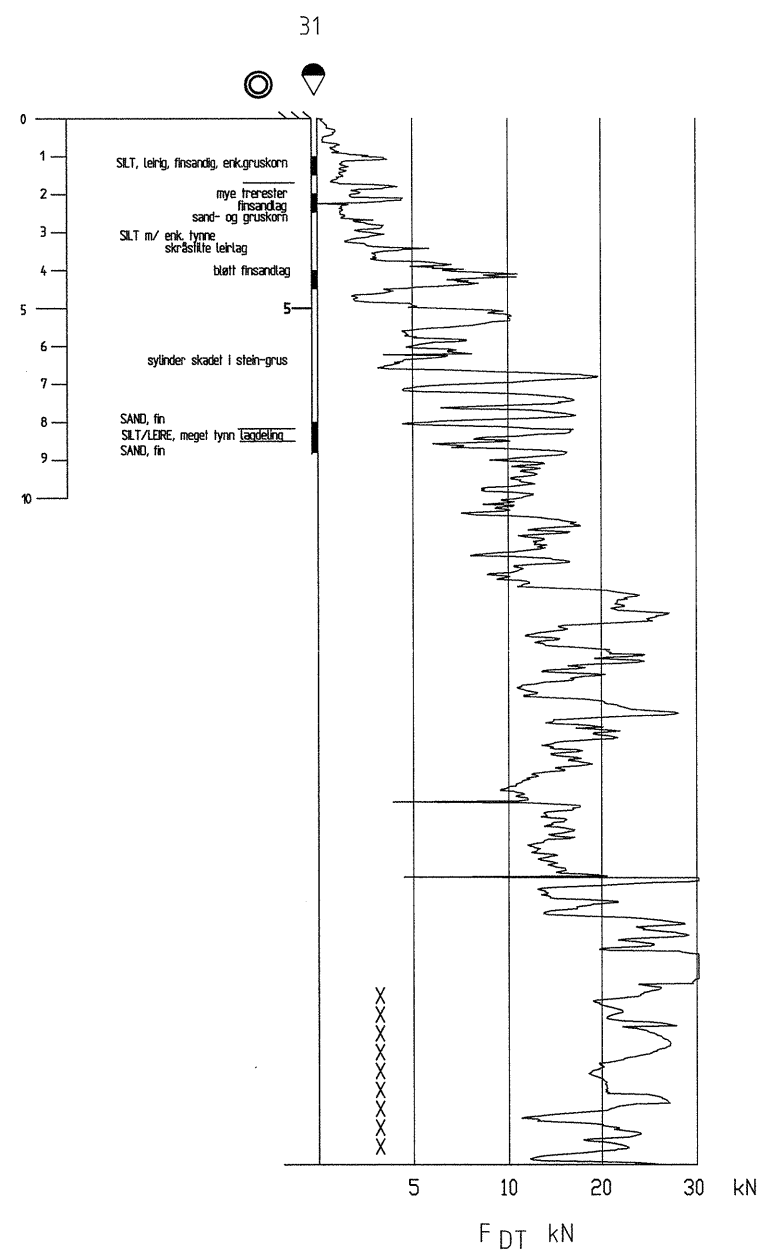


Sand, grusig  
Leire  
m/sand og grus

Leire  
Kvikkleire



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvli, Meråker Kvikkleiresoner	Original format A3	Fag		
	Boringer utenfor profiler	Tegningens filnavn 411544.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:400			
<b>MULTICONSULT AS</b>		Dato 5/6-06	Konstr./Tegnet HN	Kontrollert arv	Godkjent 
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr. -104	Rev.	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvli, Meråker Kvikkleiresoner	Original format A3	Fag		
	Sonderingsresultater Boringer 2008	Tegningens filnavn 411544.dwg Underlagets filnavn *.dwg	Målestokk 1:200		
<b>MULTICONSULT AS</b> 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70		Dato 9/4-08	Konstr./Tegnet HN	Kontrollert AKV	Godkjent 
		Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr. -105	Rev.	