

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 sylindrerprøver 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

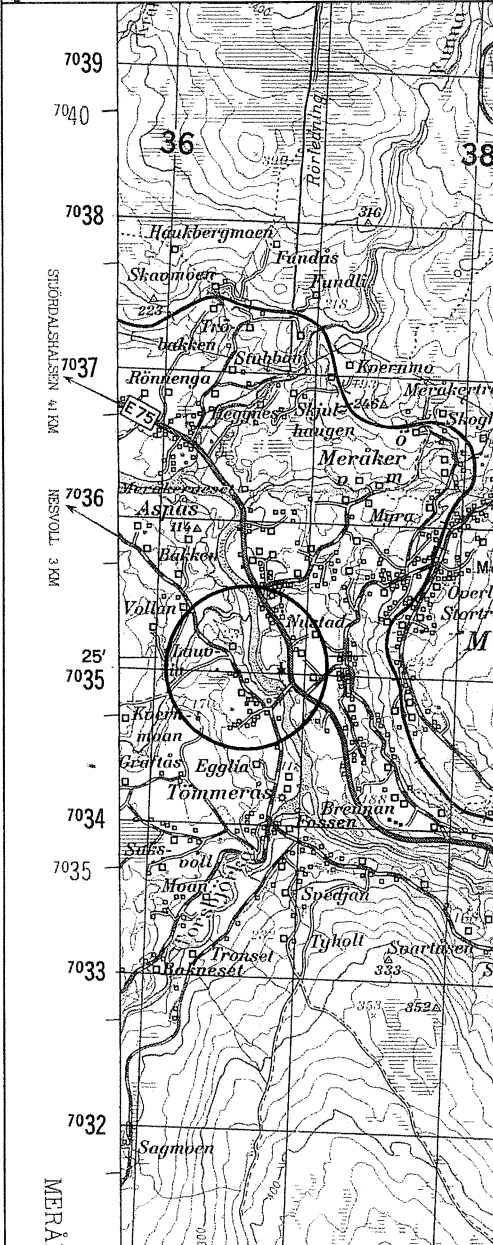
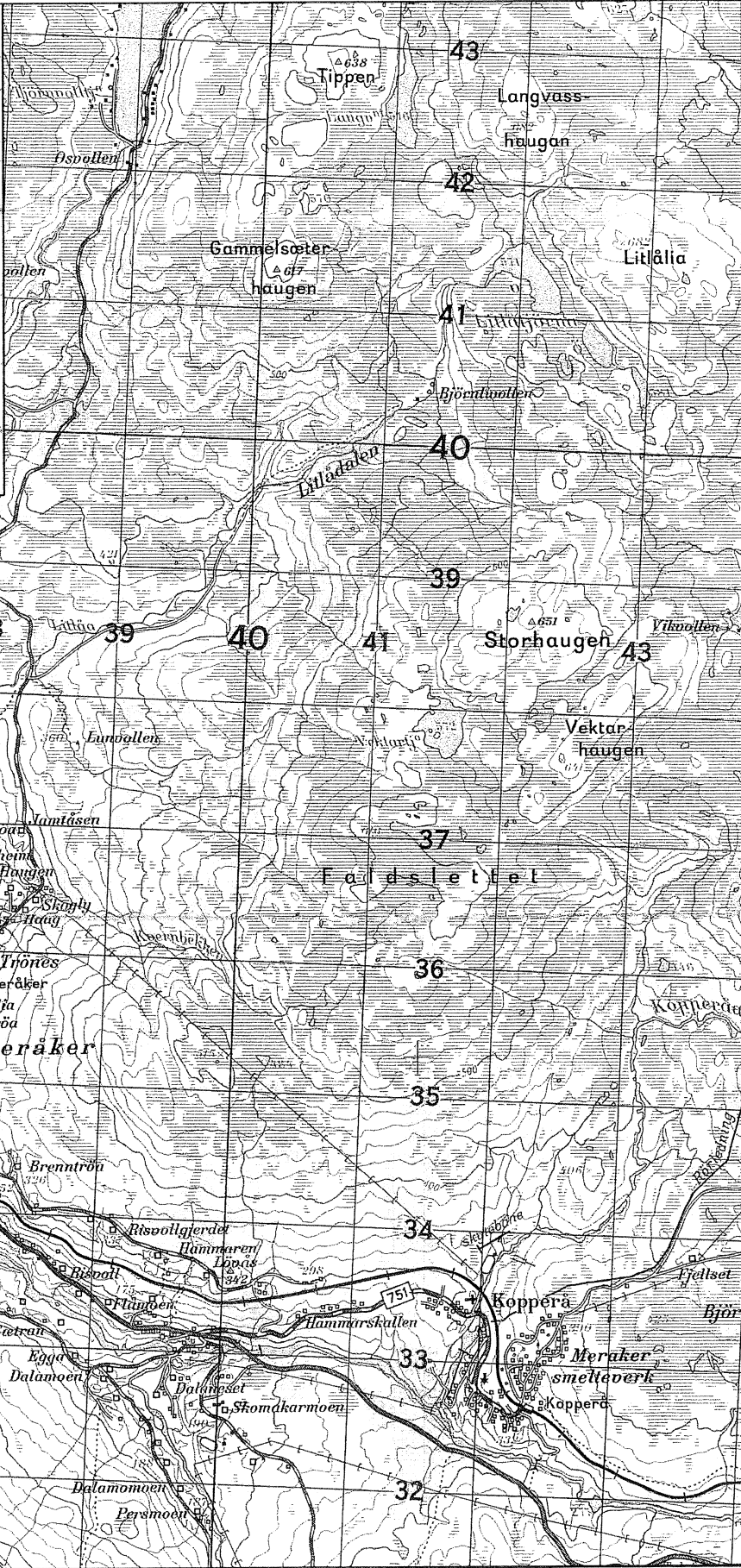
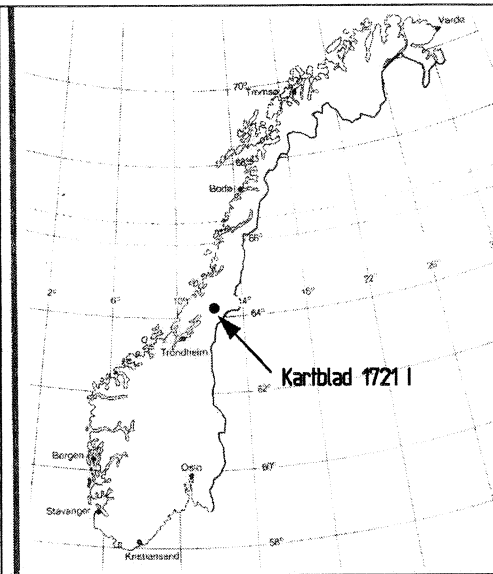
Terreng i det undersøkte området består av det relativt flate platået Lauvlimoen med til dels bratte dalskråninger ned mot Stjørdalselva. Dalsidene i bekkedalen er bratt i sør, og har helning ca 1:2. Skråningen blir slakere mot nord, og har der helning typisk 1:3. Skråningene er opptil 30 m høye. Vi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

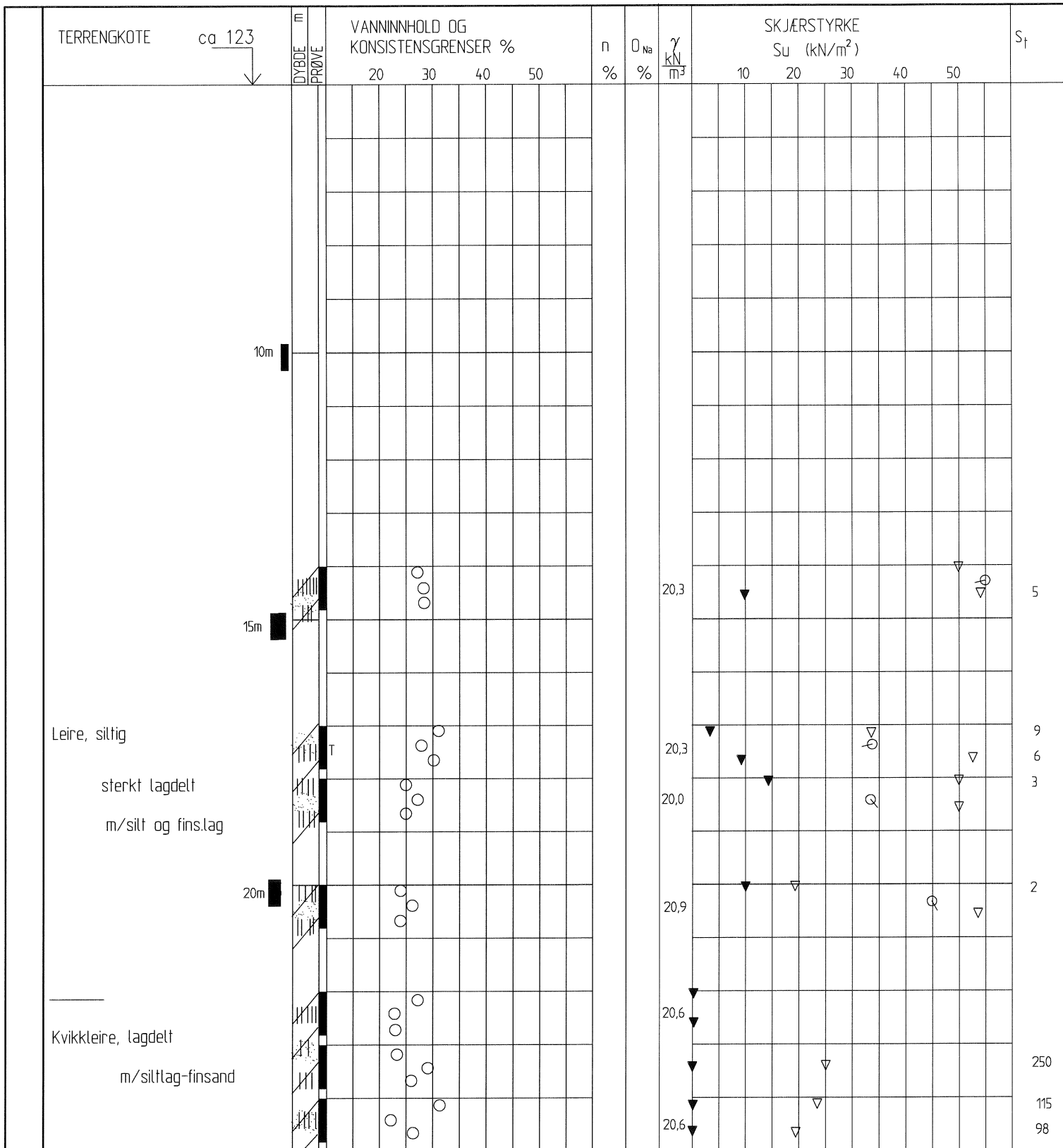
Boringene indikerer derfor at det ikke er massive sammenhengende kvikkleireforekomster på området, men at kvikkleire finnes på lokale begrensede områder, og da fra profil B og nordover.

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_l FLYTEGRENSE
 W_e — — — — — KØNUSMETODE
 — W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINNHOLD
 O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KØNUSFORSØK
 ▼ ØMRØRT SKJÆRSTYRKE
 ○ TRYKKFORSØK
 15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
 + VINGEBORING
 S_t SENSITIVITET

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

GEOTEKNISKE DATA		Boring nr.	Pr 19	Tegningens filnavn	411544		
		Borplan nr.	1				
NVE Meråker		Boredato:	Jan 06				
MULTICONSULT AS	Dato	23.01.2006	tegnel	FOF	Kontrollert	Godkjent	
	Oppdragsnr.	411544	tegningsnr.	11		Rev.	A
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 – Fax: 73 10 62 30/70							

TERRENGKOTE	ca 97	DYBDE PRØVE	VANNINHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _{Na} KL	γ KN m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t			
			20	30	40	50				10	20	30	40	50				
SILT, leirig, finsandig, enk.gruskorn																		
mye trerester finsandlag sand- og gruskorn										18,7								2-3
SILT m/ enk. tynne skråsilte leirlag										20,6		▼						
bløtt finsandlag										19,4							▼	96
5																		
lag m/sand, silt mye trerester (presset ned-skadet sylindere)																		
SAND, fin																		
SILT/LEIRE, meget tynn lagdeling										19,7		▼						
SAND, fin										(19,6)								6
10																		
15																		

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

○ NATURLIG VANNINHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINHOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETETHET

▼ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t 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 _{Na} KL	γ KN m ⁻³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t
			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_L FLYTEGRENSE
 W_F — " — KONUSMETODE
 — W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
 O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETTETHET

▽ KONUSFORSØK
 ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 ○ TRYKKFORSØK
 15 ○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD
 + VINGEBORING
 S_t SENSITIVITET

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

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

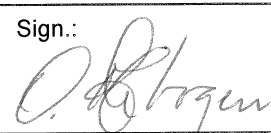
Arkivreferanser:

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:

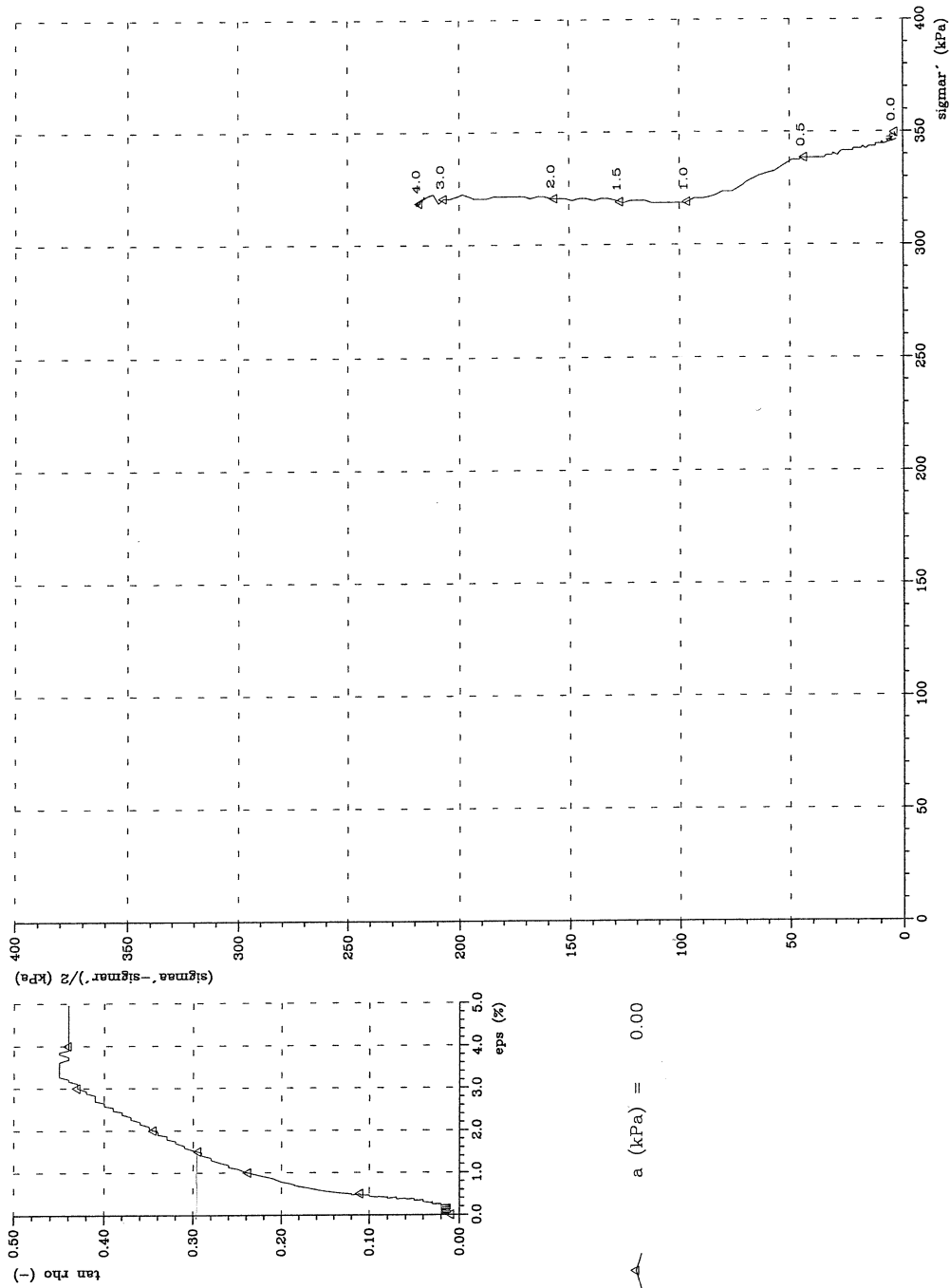
- Begrenset (Spesifisert av Oppdragsgiver)
 Intern
 Fri

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:		Sign.:		
					09.10.2008				

VEDLEGG

Sym Δ Profil Dybde(m) 17.55 Labnr CIU Forsøksstype dV(cm³) 26.19 Korr. 1 4 Kommentar



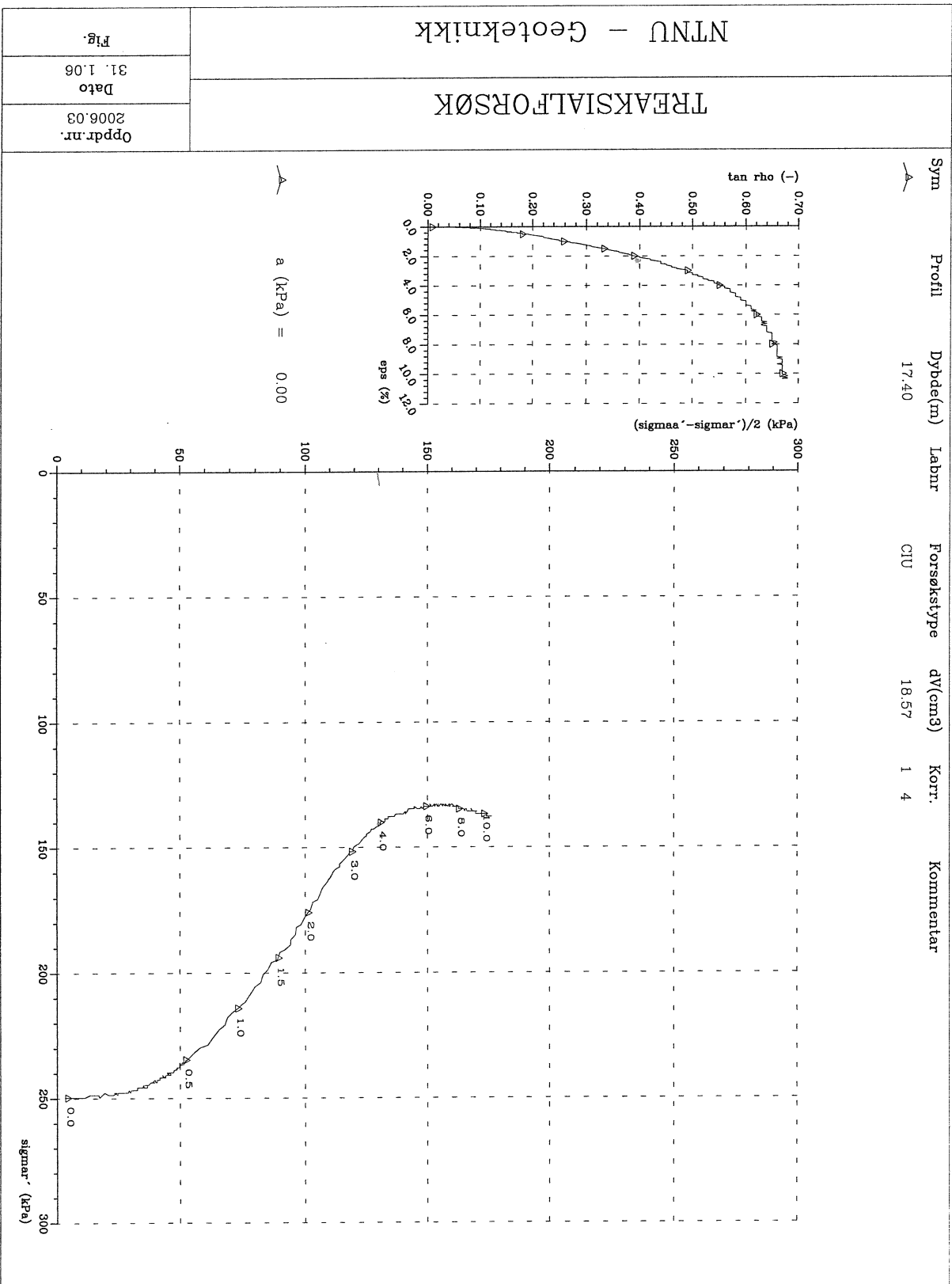
TREKSIALFORSØK

NTNU – Geoteknikk

Oppdr.nr.
2006.03

Dato
31. 1.06

Fig.



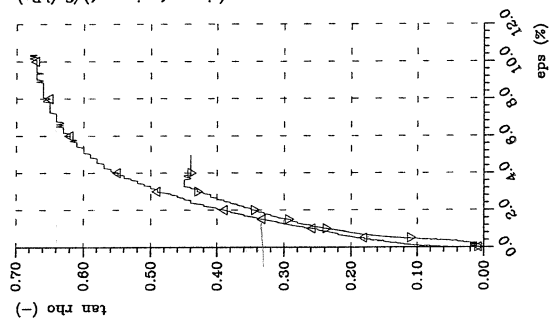
Sym Profil Dybde(m) Labnr Forsøksstype dV(cm³) Korr. Kommentar

▲ 17.40
▲ 17.55

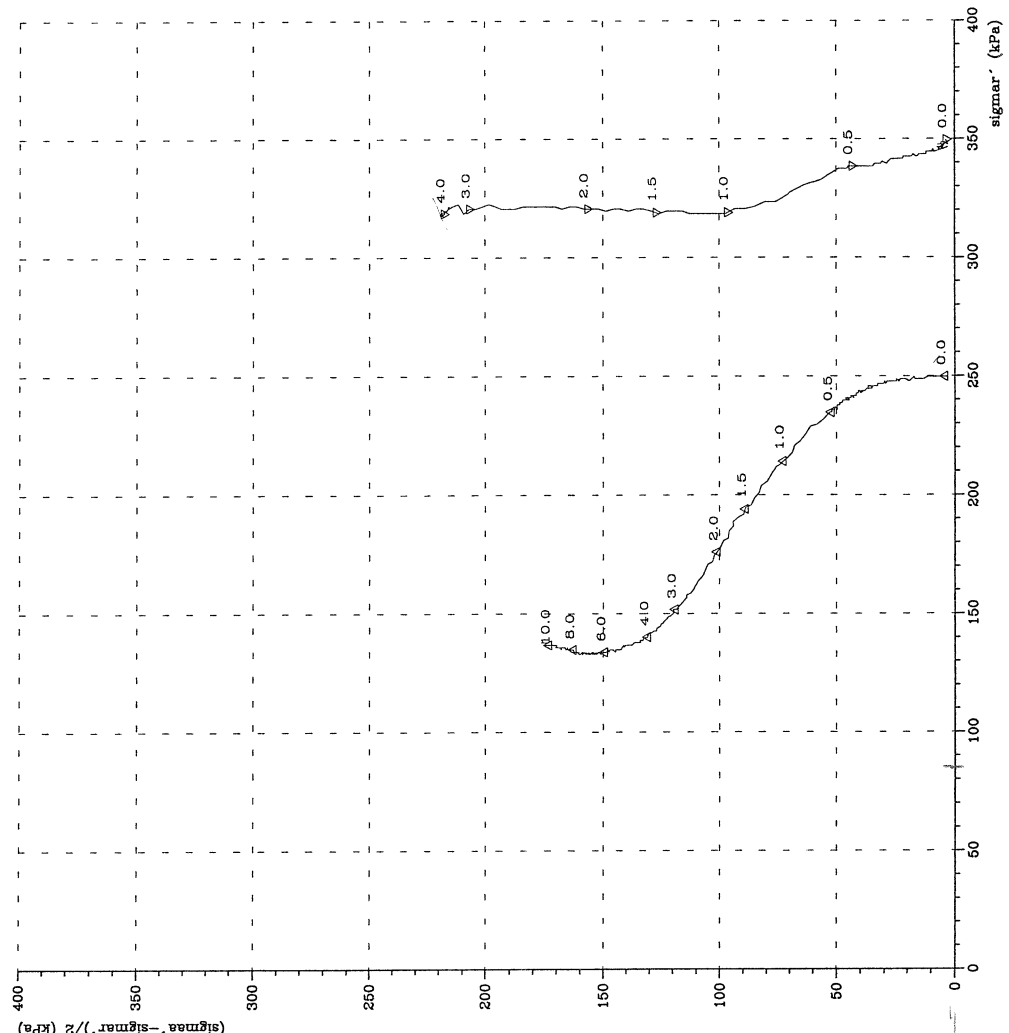
CIU
CIU

18.57
26.19

1 4
1 4



▲ a (kPa) = 0.00
▲ a (kPa) = 0.00



TREAKSIALFORSØK

NTNU – Geoteknikk

Oppdr.nr.
2006.03

Dato
31. 1.06

Fig.



- DREIESONDERING ☆ FJELLKONTROLLBORING ⊙ PRØVESERIE + VINGEBORING
- ENKEL SONDERING ⊕ KJERNEBORING □ PRØVEGRØP ⊖ PORETRYKKMÅLING
- ▼ RAMSONDERING ◆ DREIETRYKKSØNDERING ▽ TRYKKSØNDERING ≡ FJELL I DAGEN
- ① TOTALSONDERING ☒ SKRUPLATEFORSØK

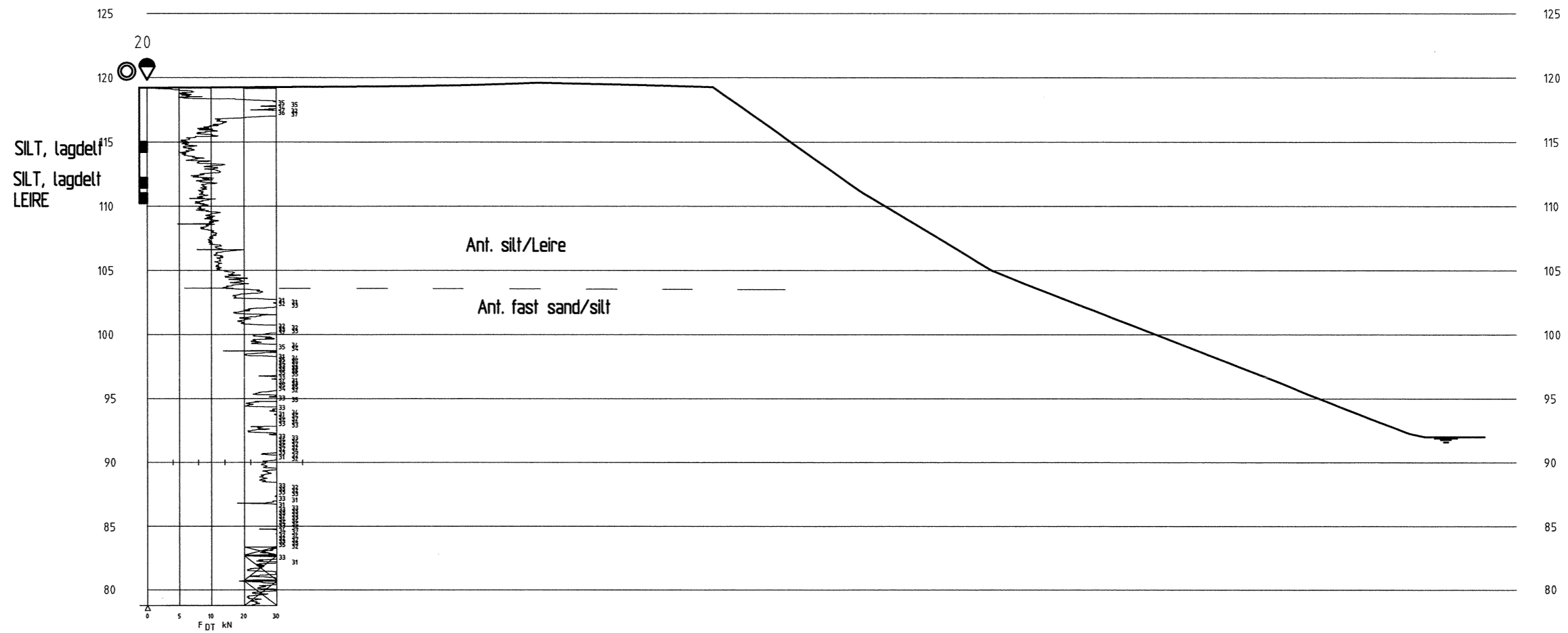
BORBOK NR: 18941,18016,18982, 20634 ① TERRENGKØTE/SJØBUNNKØTE BØRET DYBDE (+BØRET I FJELL)
 LAB.BOK NR: 1875, 2035 ANTATT FJELLKØTE

KARTGRUNNLAG: Digitalt grunnlag samt terrengmålinger fra Meråker kommune • Innmålte punkter


UTGANGSPUNKT FOR NIVELLEMENT:

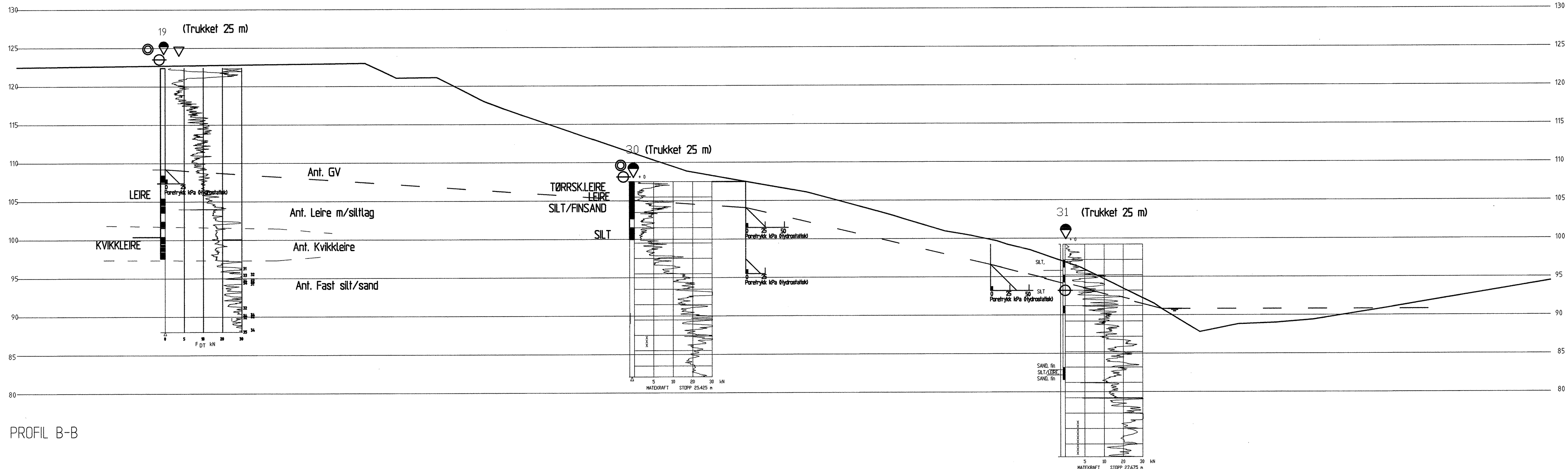
KOORDINATSYSTEM: UTM WGS84 SONE 32

A	Supplerende boringer 2008	7.10.08	HAN	ATV	OP
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE Region Midt-Norge Lauvliå, Meråker Kvikkleiresoner		Original format A2	Fag		
		Tegningens filnavn 411544.dwg Underlagets filnavn *.dwg			
Borplan		Målestokk 1:2000			
MULTICONSULT AS		Dato 5/6-06 Oppdragsnr. 411544	Konstr./Tegnet HN Tegningsnr. -1	Kontrollert 	Godkjent Rev. A
7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70					




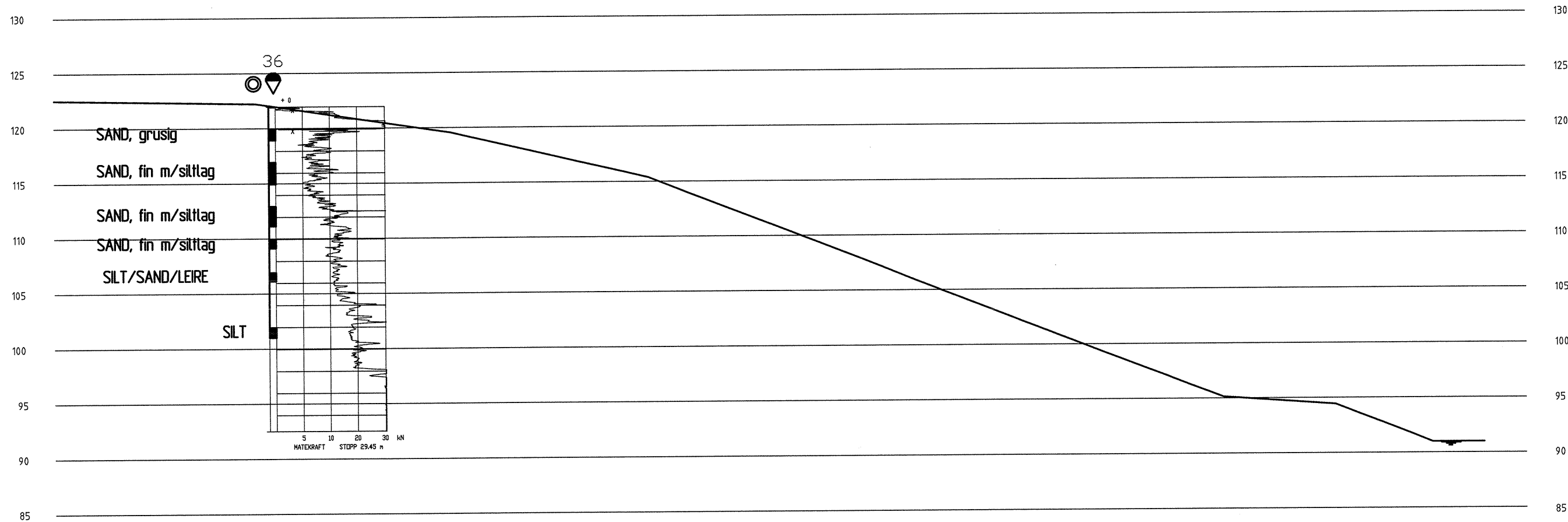
PROFIL A-A

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



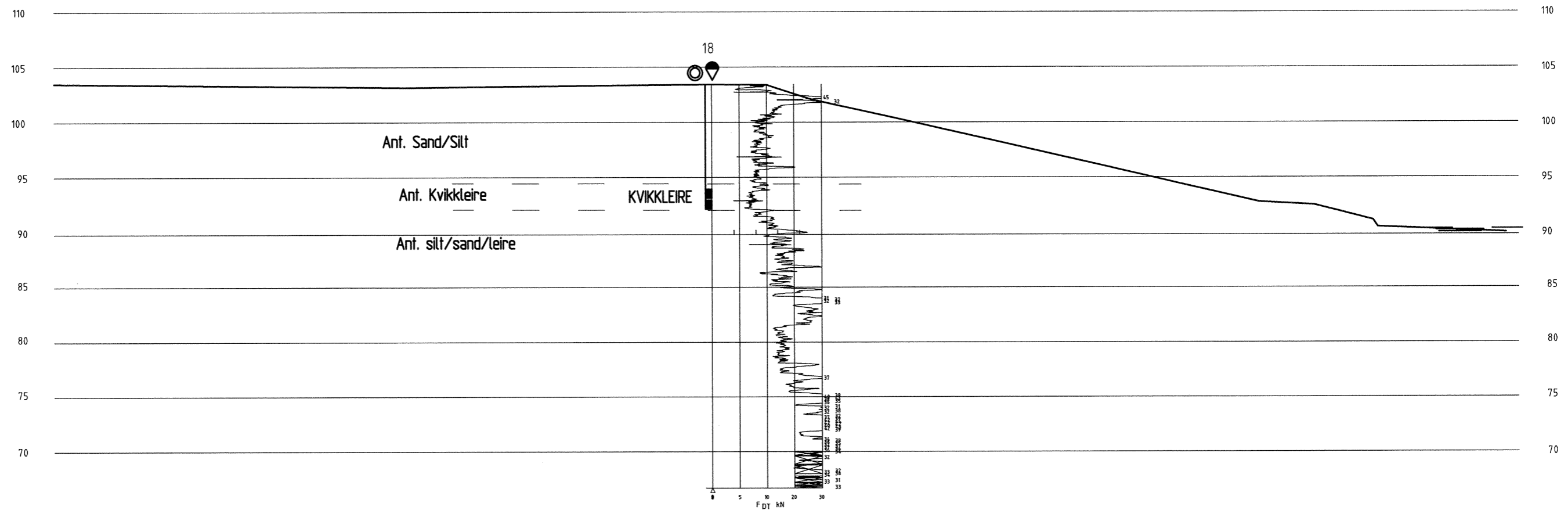
PROFIL B-B

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			
MULTICONSULT AS		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

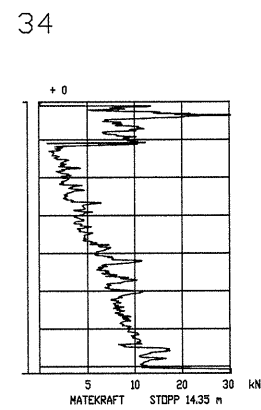
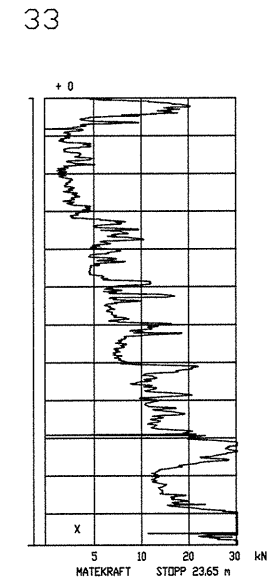
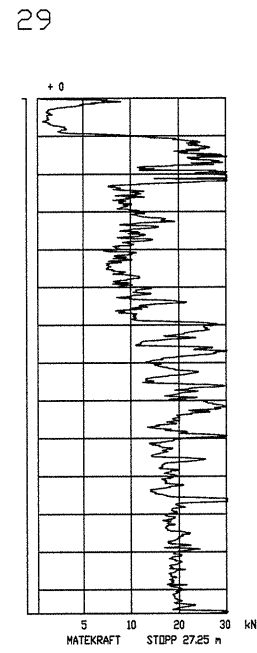
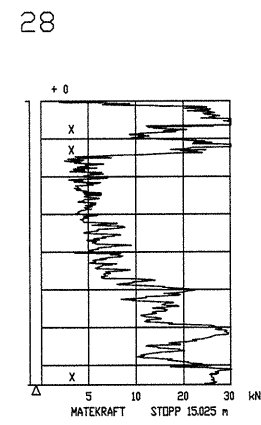
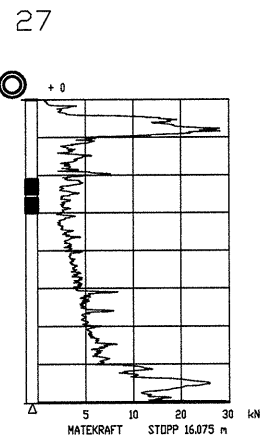
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvliå, Meråker Kvikkleiresoner	Original format A3	Fag		
	Profil C-C	Målestokk 1:400			
	MULTICONSULT AS 7486 TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	Dato 5/6-06	Konstr./Tegnet HN	Kontrollert 	Godkjent
		Oppdragsnr. 411544	Tegningsnr.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



PROFIL D-D

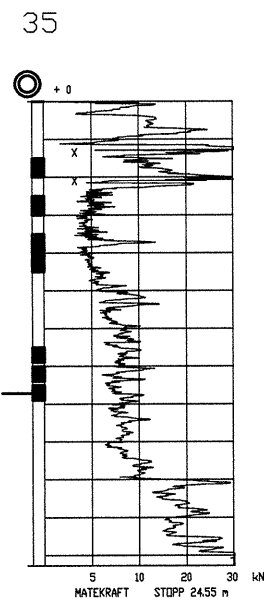
A	Supplerende profilering 2008	7.10.08	HAN	<i>arr</i>	<i>of</i>
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvli, Meråker Kvikkleiresoner	Original format A3	Fag		
		Tegningens filnavn 411544.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
	Profil D-D	Målestokk			
		1:400			
MULTICONSULT AS		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

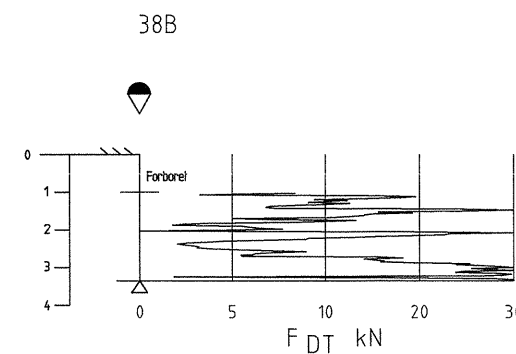
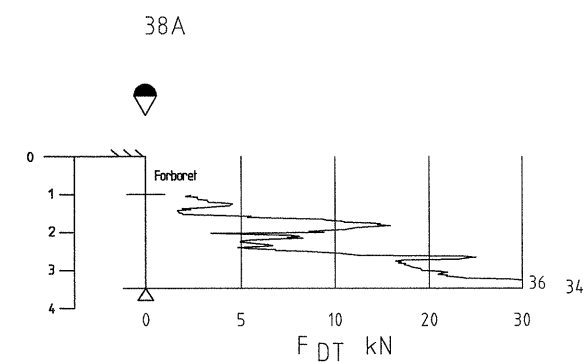
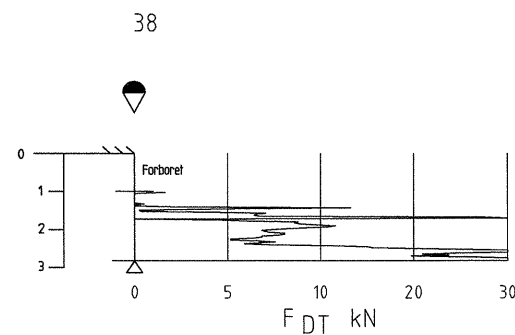
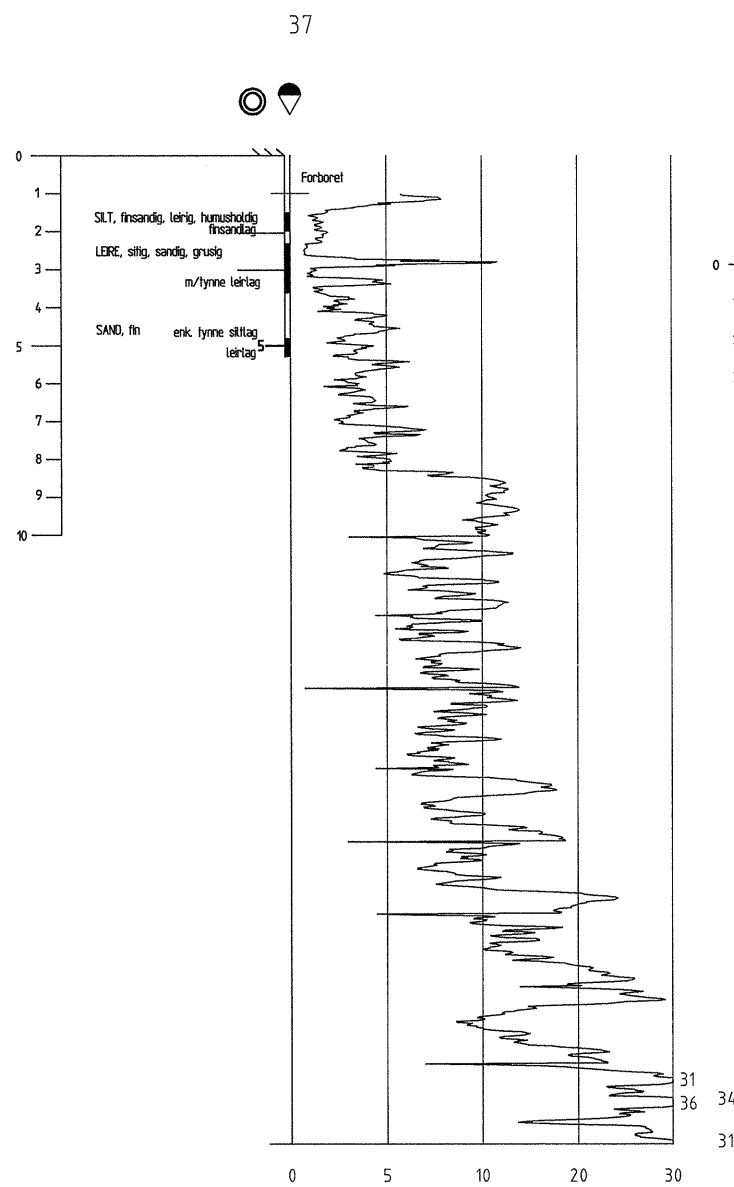
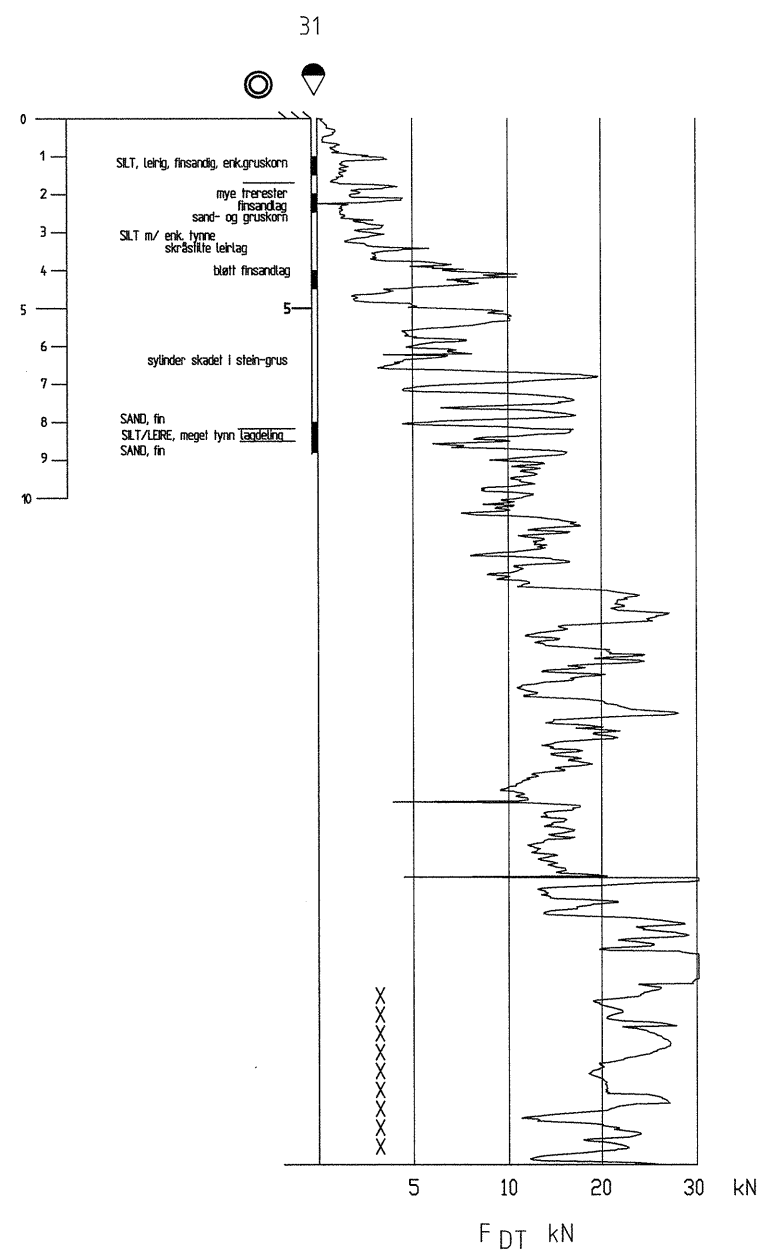


Sand, grusig
Leire
m/sand og grus

Leire
Kvikkleire



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE Region Midt-Norge Lauvliå, Meråker Kvikkleiresoner	Original format A3	Fag		
	Boringer utenfor profiler	Tegningens filnavn 411544.dwg			
		Underlagets filnavn *.dwg			
		Målestokk 1:400			
MULTICONSULT AS		Dato 5/6-06	Konstr./Tegnet HN	Kontrollert arr	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		
MULTICONSULT AS 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.	