

---

# Grunnundersøkelser etter ras i bekkeravine

## Setnesreitan



## Grunnundersøking



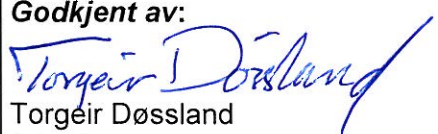
**Norconsult** 

Rapport nr. : 5120264-1

Revisjon nr. : -

Dato : 01.03.2012

<b>Rapport tittel:</b> Grunnundersøkelser etter ras i bekkeravine Setnesreitan Grunnundersøking	<b>Rapport nr. :</b> 5120264-1
	<b>Revisjon nr. :</b>
	<b>Dato :</b> 01.03.2012

<b>Utført av:</b>  Simone Dorigato/Torgeir Døssland (sign.)	<b>Kontrollert av:</b>  Arne Kavli (sign.)	<b>Godkjent av:</b>  Torgeir Døssland (sign.)
---	--	---

<b>Oppdragsgiver:</b> NVE	<b>Referanseperson:</b> Jaran Wasrud
------------------------------	---

<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>Etter en begrenset utrasing i indre del av bekkeravinen vest for gården Setnesreitan i Rauma kommune ble vi engasjert av NVE til å utføre en orienterende grunnundersøkelse med sikte på å avklare om det forekommer kvikkleire i det tilgrensende området i nærheten av rasstedet. Oppdragsgiver foreslo 4 bo-reposisjoner plassert på terrassene et stykke innenfor ravinekanten.</p> <p>Innledende dreietrykksonderinger gav indikasjoner på kvikkleire, og undersøkelsen ble derfor utvidet med 2 trykksonderinger og 1 representativ prøveserie.</p> <p>Undersøkelsen tyder på en gjennomgående lagdeling i området med et topplag med mektighet på 6 til 27 m bestående av sand med økende innslag av silt mot dybden. Under dette finnes leire med varierende siltinnhold, og med stor mektighet. Både dreietrykksonderingene og trykksonderingene indikerer at det finnes kvikkleire i flere dybdeintervaller. Prøvetakingen er ikke ført dypt nok til å bekrefte disse indikasjonene, men omkring 11 m dybde er det påvist så lav omrørt skjærfasthet som 0,7 kPa, noe som tyder på at det kan være materiale med sprøbruddkarakter.</p> <p>Vi har utført innledende stabilitetsanalyser på 6 utvalgte terrengprofil, basert på et antatt forløp av lag-grenser og grunnvannsspeil inn mot bekkeravinen. Analysene bygger på jordstyrkeparametre som er framkommet ved tolking av trykksonderingene. Disse analysene gir klare indikasjoner på at stabiliteten av skråningen ned mot bekken kan være dårlig.</p> <p>Før det iverksettes tiltak for å bedre stabiliteten, anbefaler vi at det utføres supplerende grunnundersøkelser for å skaffe grunnlag for mer pålitelige analyser og dermed et sikrere bakgrunnsmateriale for prosjektering av sikringstiltak.</p>
--

<b>Stikkord:</b> Geoteknikk, grunnundersøkelser, kvikkleire, stabilitet	<b>Posisjon (UTM sone 32V)</b> N=6936050 E=432050
--	--

## **INNHold** **Side**

1. ORIENTERING	4
2. FORMÅL	4
3. FELT- OG LABORATORIEARBEID	4
4. GRUNNFORHOLD	4
4.1. Lagdeling	4
4.2. Grunnvannsnivå	4
4.3. Geotekniske parametre	5
5. STABILITESANALYSE	5
6. VURDERINGER OG ANBEFALINGER	5
7. REFERANSAR	6
TABELLER	7
8. FIGURER	9

## **FIGURER** **Side**

Figur 1 Korngraderingsanalyse hull 2.	9
Figur 2 Udrenert skjærstyrke fra trykksondering for hull 1b	10
Figur 3 Udrenert skjærfasthet fra trykksondering for hull 3	11
Figur 4 Friksjonsvinkel fra trykksondering for hull 1b.	12
Figur 5 Friksjonsvinkel fra trykksondering for hull 3.	13
Figur 6 Setningsmodultall fra trykksondering for hull 1b.	14
Figur 7 Setningsmodultall fra trykksondering for hull 3.	15
Figur 8 Jordartsklassifisering fra tolking av trykksondering hull 1b.	16
Figur 9 Jordartsklassifisering fra tolking av trykksondering hull 3.	16

## **TABELLER** **Side**

Boreposisjoner og boreddybde	7
Prøver og laboratorieundersøking	7
Sikkerhetsfaktorer fra stabilitetsanalyser.	8

## **VEDLEGG**

Innhold	Vedl.
Geotekniske tegninger, plan og profiler	A
Borprofil – Dreietrykksondering	B
Borprofil - Trykksondering	C

## **TEGNINGER**

Innhold	Måle- stokk	Format	Tegn nr.
Oversikt	1:1000	A3	100
Boreplan	1:2000	A3	101
Boreprofil hull 1	1:250	A3	102
Boreprofil hull 2	1:200	A3	103
Boreprofil hull 3	1:250	A3	104
Boreprofil hull 4	1:250	A3	105
Stabilitetsanalyser profil 1A	1:250	A3	106
Stabilitetsanalyser profil 1B	1:250	A3	107
Stabilitetsanalyser profil 2	1:250	A3	108
Stabilitetsanalyser profil 3	1:250	A3	109
Stabilitetsanalyser profil 4	1:500	A3	110

## 1. ORIENTERING

Etter et kvikkleireras på Veblungsnes i Rauma Kommune vi ble engasjert fra Norges vassdrags og energidirektorat (NVE) til å utføre grunnundersøkelser i området for å klarlegge omfanget av kvikkleireforekomsten. Boreplanen ble utarbeidet av oppdragsgiver og hadde som siktemål å finne ut om kvikkleireforekomsten berører gardsbruket med bygninger og dyrka mark, se Tegning nr 100.

Etter at feltarbeidet var avsluttet, og det ble funnet indikasjoner på kvikkleire i flere av boreposisjonene, ble vi også anmodet om å gjøre noen innledende vurderinger av områdestabiliteten i samsvar med kvikkleireveilederen fra NVE, se Ref. 9.

Det har i denne omgang ikke vært hensikten å gjennomføre en fullverdig kvikkleireutredning med tilhørende omfang av grunnundersøkelser, stabilitetsanalyser med befaringer og vurderinger.

## 2. FORMÅL

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for en innledende vurdering av stabilitetsforholdene i det undersøkte området.

Formålet med denne rapporten er å

- presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- beskrive grunnforholdene
- presentere resultater fra innledende stabilitetsanalyser
- gi anbefalinger om videre saksgang

## 3. FELT- OG LABORATORIEARBEID

Feltarbeidet er utført i uke 201129. Boringene er utført med Geotech 605D grunnboringstraktor. Framgangsmåten ved borearbeidet er i samsvar med standard slik det er beskrevet i Ref. 1, Ref. 2, Ref. 3 og Ref. 4.

Boreposisjoner og høyder er innmålt med CPOS-korrigert GPS, og inntegnet på Tegning 101.

Koordinater og kotehøyder ved posisjonene er oppsummert i Tabell 1.

Vi har utført 4 dreietrykksonderinger, 2 trykksonderinger og 1 representativ prøveserie.

Laboratoriearbeidet er utført i uken etter avsluttet feltarbeid. En oversikt over prøver og laboratoriearbeid er vist i Tabell 2.

Laboratoriearbeidet er utført i samsvar med retningslinjer gitt i Ref. 5.

## 4. GRUNNFORHOLD

Resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet er vist i boreplan og profiler på Tegning 101 til 105. For presentasjon av resultater fra laboratoriearbeidet viser vi spesielt til Tegning nr. 103 og Figur 1. Forklaring til tegningene er vist i Vedlegg A, B og C.

### Trykksonderinger

Det er utført trykksondering i 2 posisjoner. Komplette profil fra disse sonderingene er vist på Tegning 102 og 104.

### 4.1. Lagdeling

Som det framgår av boreplanen (Tegning nr. 101) er det ikke boret til berg i noen av de undersøkte posisjonene.

Løsmassene innenfor undersøkte dybder er lagdelte, og kan noe forenklet deles inn i 2 lag.

#### Lag 1.

Topplag, hovedsakelig av sand og siltig sand. Mektighet mellom 6 og 27,5 m.

#### Lag 2.

Leire med variabelt innhold av silt. Mektighet mellom 18,5 og 39 m.

### 4.2. Grunnvannsnivå

Grunnvannsdypden under terreng ble målt dels i perforerte rør og dels i åpne borehull i 2 boreposisjoner. Målingene viste følgende verdier:

Posisjon	Grunnvannsdypde (m)	
1	<u>2011/07/26</u> 2,90	<u>2011/07/21</u> 3,04
3	<u>2011/07/26</u> 2,48	<u>2011/07/21</u> 2,40

#### 4.3. Geotekniske parametre

Resultater fra tolking av trykksonderingene i form av kurver for udrenert skjærfasthet, friksjonsvinkel og setningsmodultall er vist på Fig. 2 til 7.

Tolking av dreietrykksonderingene gir indikasjoner på kvikk eller svært sensitiv leire i flere dybdeintervaller ved flere av boringene, tydeligst er dette eksempelvis i posisjon 1 fra 19,3 til 24 m og 28 til 38 m samt i Posisjon 2 fra 15,5 til 19 m og 23,5 til 28 m.

Også tolking av trykksonderingene gir indikasjoner på kvikk eller sensitiv leire ved at poretrykkparameteren  $B_q$  er høy ( $>1$ ) i store deler av leirlaget.

Figur 8 og 9 viser jordartsklassifisering fra trykksonderingene etter Robertsons  $B_q$ -baserte tolkingsmodell, se Ref. 7.

Prøvetakingen omfatter bare representative (forstyrrete) prøver, og er bare ført til begrenset dybde. Prøvene gir derfor ikke tilstrekkelig grunnlag for å bekrefte forekomsten av kvikkleire i grunnen, men i dybdeintervallet 11,2 til 11,4 m er det påvist svært lav omrørt skjærfasthet, som indikerer at det kan være materiale med sprøbruddkarakter, selv om det ikke pr. definisjon er kvikkleire.

#### 5. STABILITESANALYSE

Etter anmodning fra oppdragsgiver har vi utført innledende vurderinger av områdestabiliteten omkring bekkeravina. Vi har valgt ut til sammen 6 terrengprofil basert på mottatt digitalt kartgrunnlag, og skråningsstabiliteten er analysert ved hjelp av dataprogrammet GeoSuite Stability, etter Morgenstern-Price metoden. Lokalise-

ringen av de analyserte profilene er markert på Tegning nr. 101.

Vi har utført analyser både på effektivspenningsbasis (drenert tilstand) og totalspenningsbasis (udrenert tilstand). Basert på Tegning 102 til 105, har vi antatt den lagdeling som framgår av Tegning nr. 106 til 110. Udrenert skjærfasthet har vi antatt lik kurven merket «Tilpasset SHANSEP» på Figur 2 og 3. Videre er det antatt 15% fasthetsreduksjon for sprøbruddoppførsel, samt ADP reduksjon i alle soner. Øvrige parametere og resultater fra hvert enkelt profil er vist på Tegning nr. 106 til 110. Sikkerhetsfaktorer (partialkoeffisient på skjærstyrken i jorda) er oppsummert i Tabell 3.

#### 6. VURDERINGER OG ANBEFALINGER

Det er åpenbart at datagrunnlaget for stabilitetsanalysene er svært mangelfullt. Vi har bare 1 boreposisjon i hvert profil, og dermed må vi gjøre grove antakelser både om lagdeling og grunnvannsprofil ned mot bekken. Følgelig er det heller ikke antatt en detaljert tilpassing til CPTU-tolkningene for grunnere dybder der Shansep ser ut til å ligge for lavt.

Analysene må derfor betraktes som en innledende og svært forenklet vurdering av stabilitetsforholdene.

Det er likevel en klar indikasjon på at områdestabiliteten kan være dårlig og at det kan være nødvendig å sette i verk tiltak for å bedre stabiliteten.

Før slike tiltak kan prosjekteres vil vi anbefale at det gjennomføres supplerende grunnundersøkelser som omfatter flere boreposisjoner i hvert profil. Det bør utføres både dreietrykk- og trykksonderinger i tillegg til poretrykkmålinger i flere dybder, samt uforstyrret prøvetaking.

## 7. REFERANSAR

- Ref. 1. Statens vegvesen (1997): Feltundersøkinger. Håndbok – 015.
- Ref. 2. Norsk Geoteknisk Forening (1994): Melding nr. 9. Veiledning for utførelse av totalsondering.
- Ref. 3. Norsk Geoteknisk Forening (1982, Rev.3 2010): Melding nr. 5. Veiledning for utførelse av trykksondering.
- Ref. 4. Norsk Geoteknisk Forening (1997): Melding nr. 11. Veiledning for prøvetaking.
- Ref. 5. Statens vegvesen (1997): Laboratorieundersøkelser. Håndbok – 014.
- Ref. 6. Statens vegvesen (2009): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok – 016.
- Ref. 7. Lunne, T., Robertson, P. K. and J. J. M. Powell (1997): Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice. Blackie Academic & Professional.
- Ref. 8. Karlsrud, K.; Lunne, T; Kort, D. A.; Strandvik, S.: CPTU correlations for clays. 16th International Conference on Soil Mechanics and Foundation. Osaka 2005. Proceedings, Vol. 2, pp. 693-702.
- Ref. 9. Norges vassdrag- og energidirektorat (NVE): Flaum og skredfare i arealplanar. Retningslinjer nr 2-2011, revidert 15. april 2011.

## TABELLER

Tabell 1 Boreposisjoner og boredybde

Posisjon/ID	Koordinater terrengpunkt UTM/EUREF 89 NN1954			Type	Boredybde (m)	
	X	Y	Z		Løsm.	Berg
1	6935884.100	432161.100	32.100	Dreietrykk-Cptu-Gv	47,62	
2	6936003.000	432055.600	32.000	Dreietrykk- Prøve	30,65	
3	6936088.500	431945.000	27.800	Dreietrykk-Cptu-Gv	55,50	
4	6936209.500	431983.500	25.700	Dreietrykk	51,78	

Type – forkortinger: Dreietrykk = dreietrykksondering, Prøve = prøvetaking, Cptu = trykksondering, Gv = grunnvannsmåling

Tabell 2 Prøver og laboratorieundersøking

Pos.	Dybde	Type	Visuell beskrivelse	W	TG	W <sub>P</sub>	W <sub>L</sub>	C <sub>uu</sub>	C <sub>uo</sub>	C <sub>ue</sub>	ε	γ
/ID	[m]			[%]	[-]	[%]	[%]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kN/m <sup>3</sup> ]
2	0-1.0	P	Sand	4,3								
	1.0-2.0	P	Siltig sand	17,0	T2							
	2.0-3.0	P	Sand	3,7								
	3.0-4.0	P	Sand	5,3								
	4.0-5.0	P	Sand	5,0								
	5.0-6.0	P	Sand	9,8								
	6.0-7.0	P	Sand	18,0								
	7.0-8.0	P	Sand	23,3								
	8.0-9.0	P	Siltig Sand	18,3	T4							
	9.0-10.0	P	Sand Silt	24,7								
	10.0-11.0	P	Sandig Leirig Siltig Matr	23,5	T4							
	11.2-11.4	P	Leire	39,6	T3		29		0,7			
	11.4-12.0	P	Leirig Siltig Sand	23,2	T4							
	12.0-13.0	P	Sandig Leirig Siltig Matr.	23,0	T4							
	13.0-14.0	P	Sand	22,5								

### Symboler:

P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telegruppe
W <sub>P</sub>	Utrullingsgrense / plastisitetsgrense
W <sub>L</sub>	Flytegrense (konus)
C <sub>uu</sub>	Intakt skjærstyrke (konus)
C <sub>uo</sub>	Omrørt skjærstyrke (konus)
C <sub>ue</sub>	Intakt skjærstyrke (enaks)
ε	Aksial bruddtøyning (enaks)
γ	tyngdetetthet

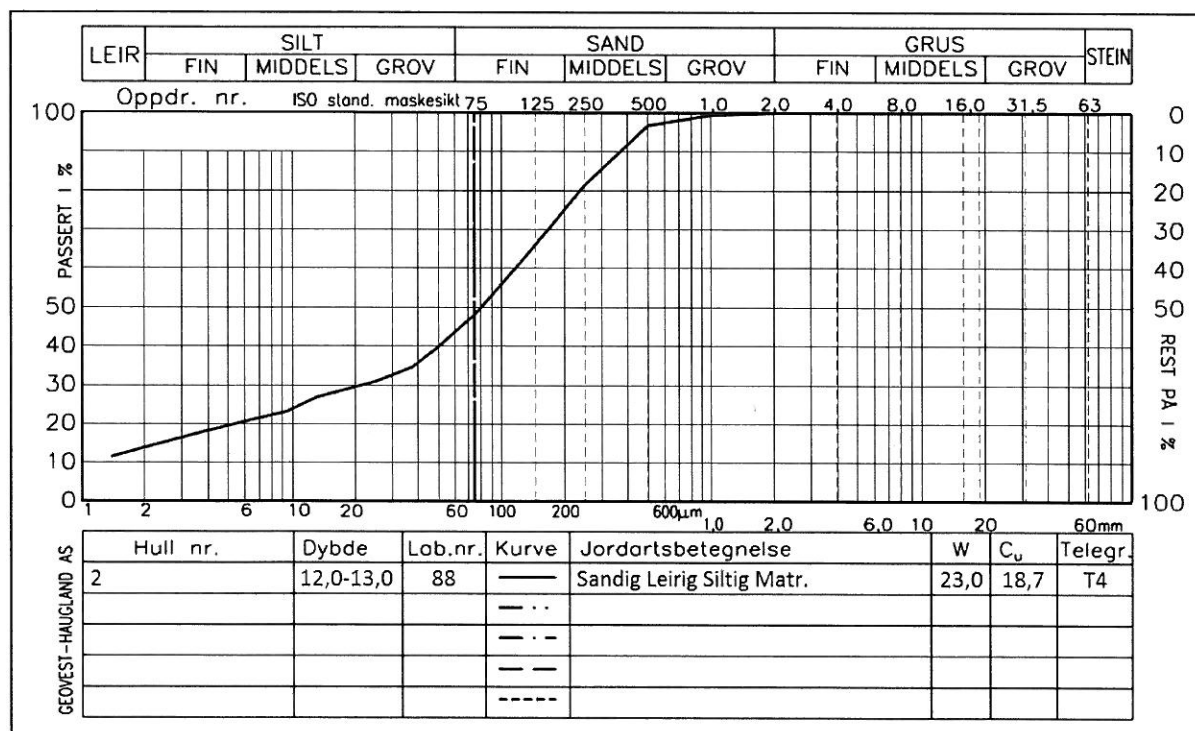
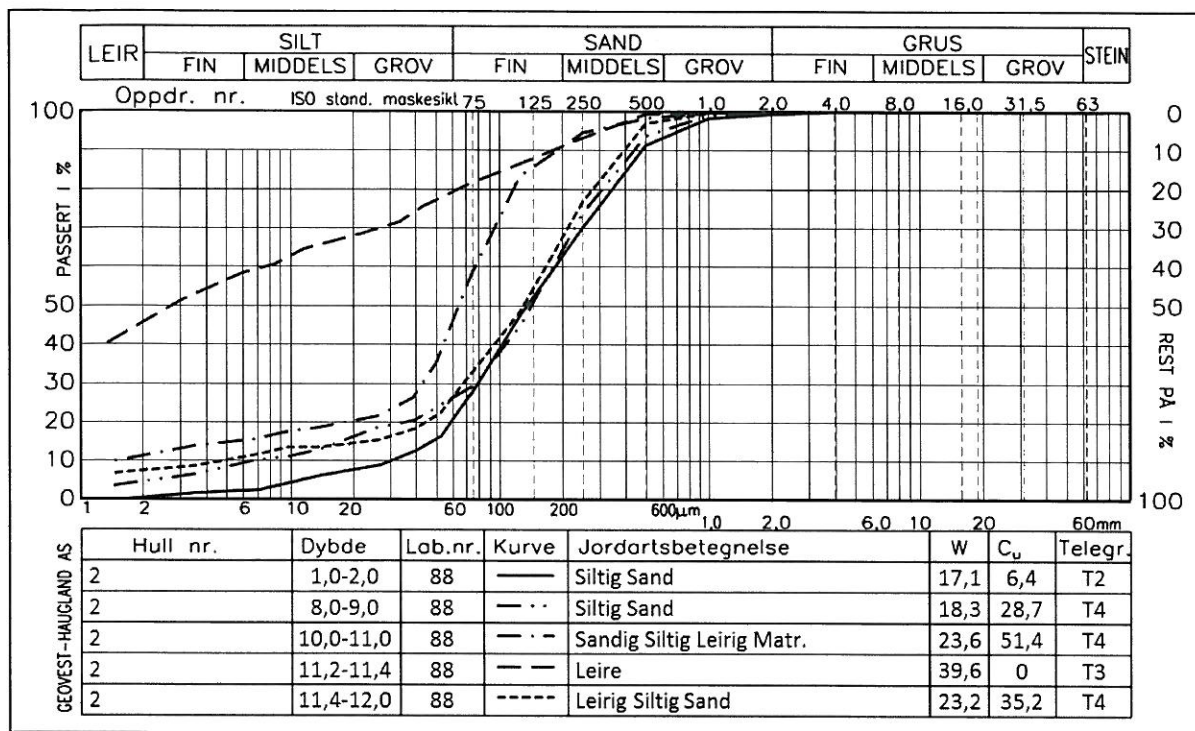
Tabell 3 Sikkerhetsfaktorer fra stabilitetsanalyser.

Snitt	Fs Sikkerhetsfaktor Drenert analyse	Fs Sikkerhetsfaktor Udrenert analyse
1AH	1.2	0.93
1AV	3.99	2.65
1B	2.53	1.61
2	1.77	0.92
3	1.12	0.76
4	1.68	1,17

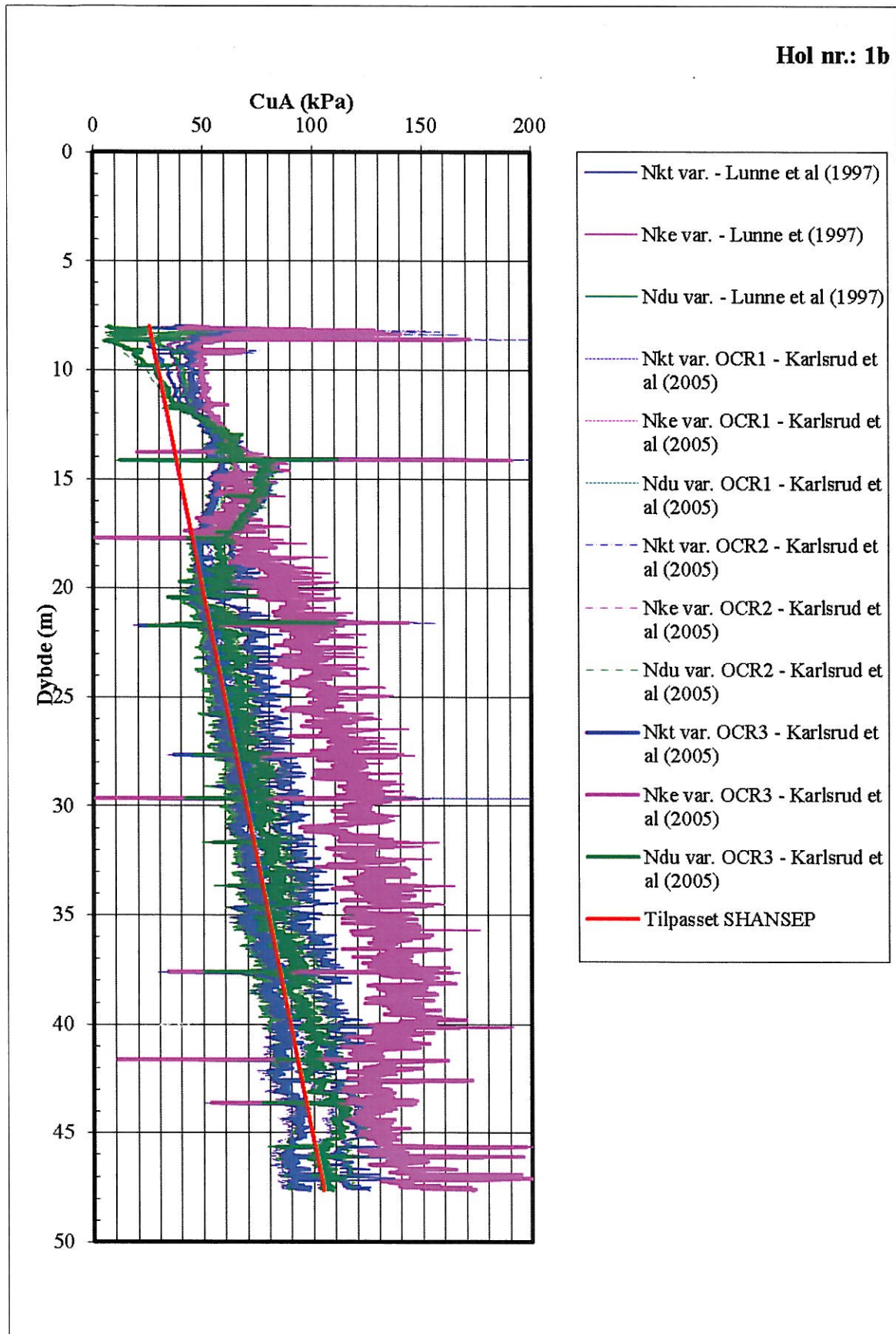


8. **FIGURER**

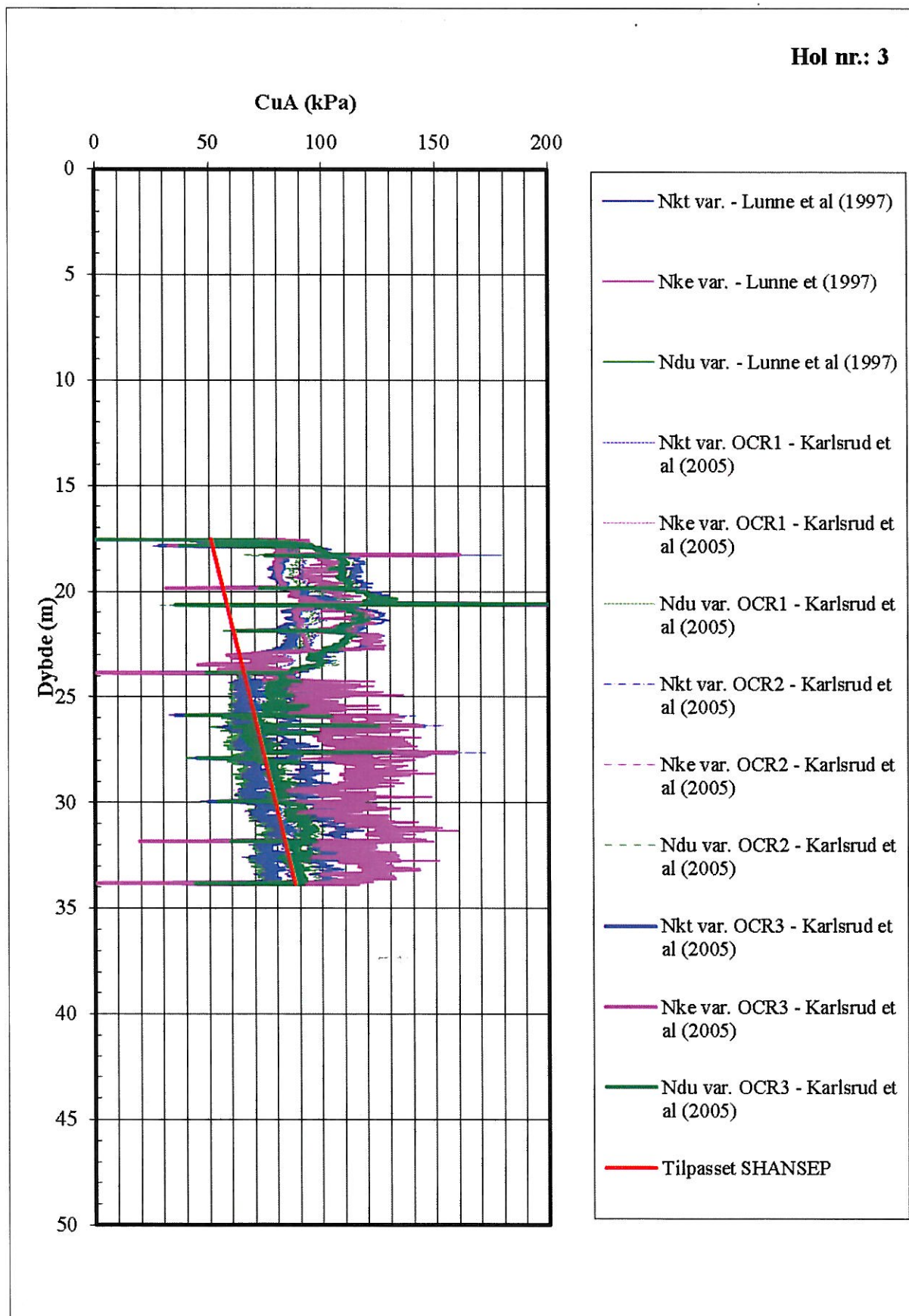
Figur 1 Korngraderingsanalyse hull 2.



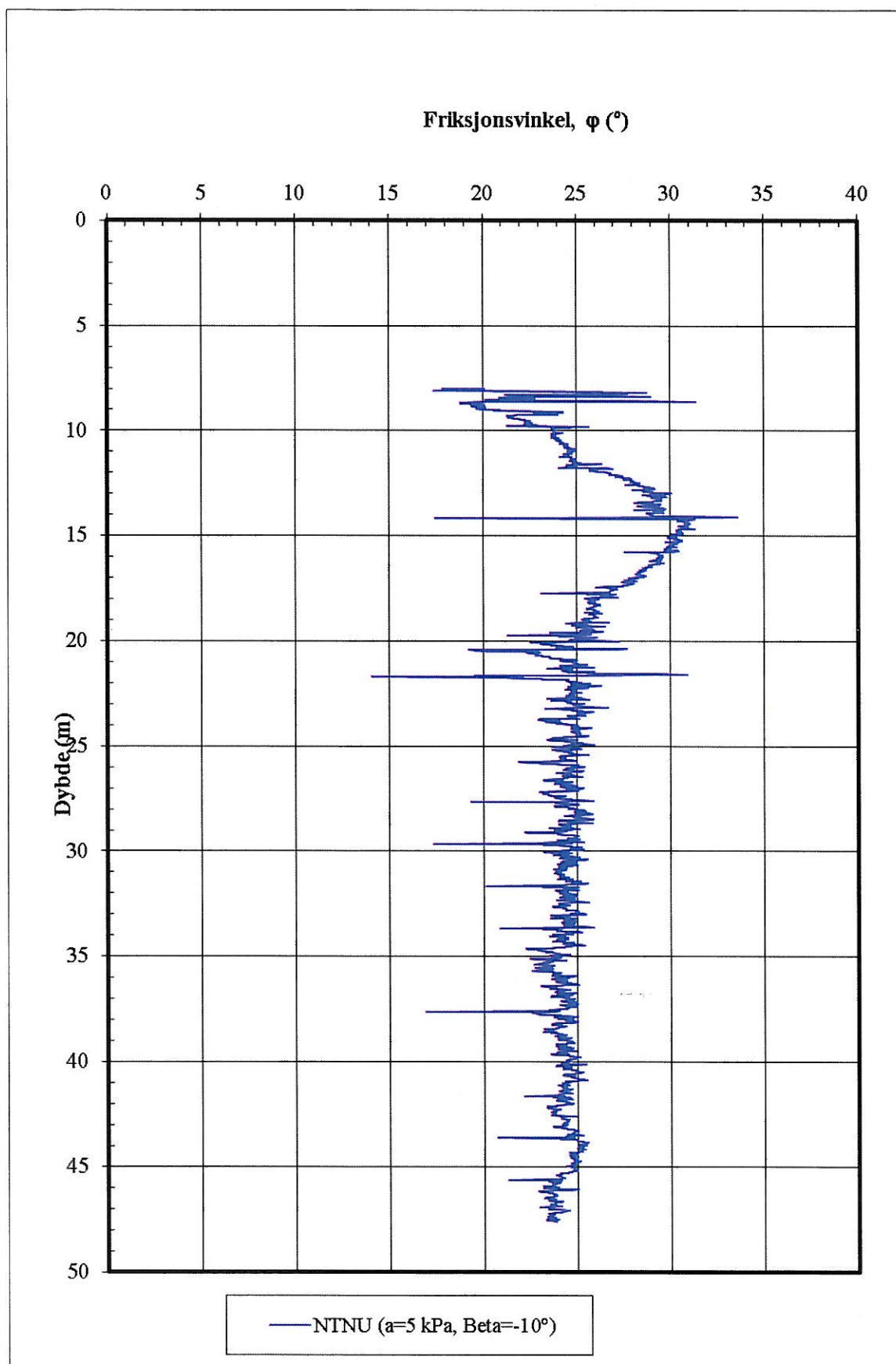
Figur 2 Udrenert skjærstyrke fra trykksondering for hull 1b



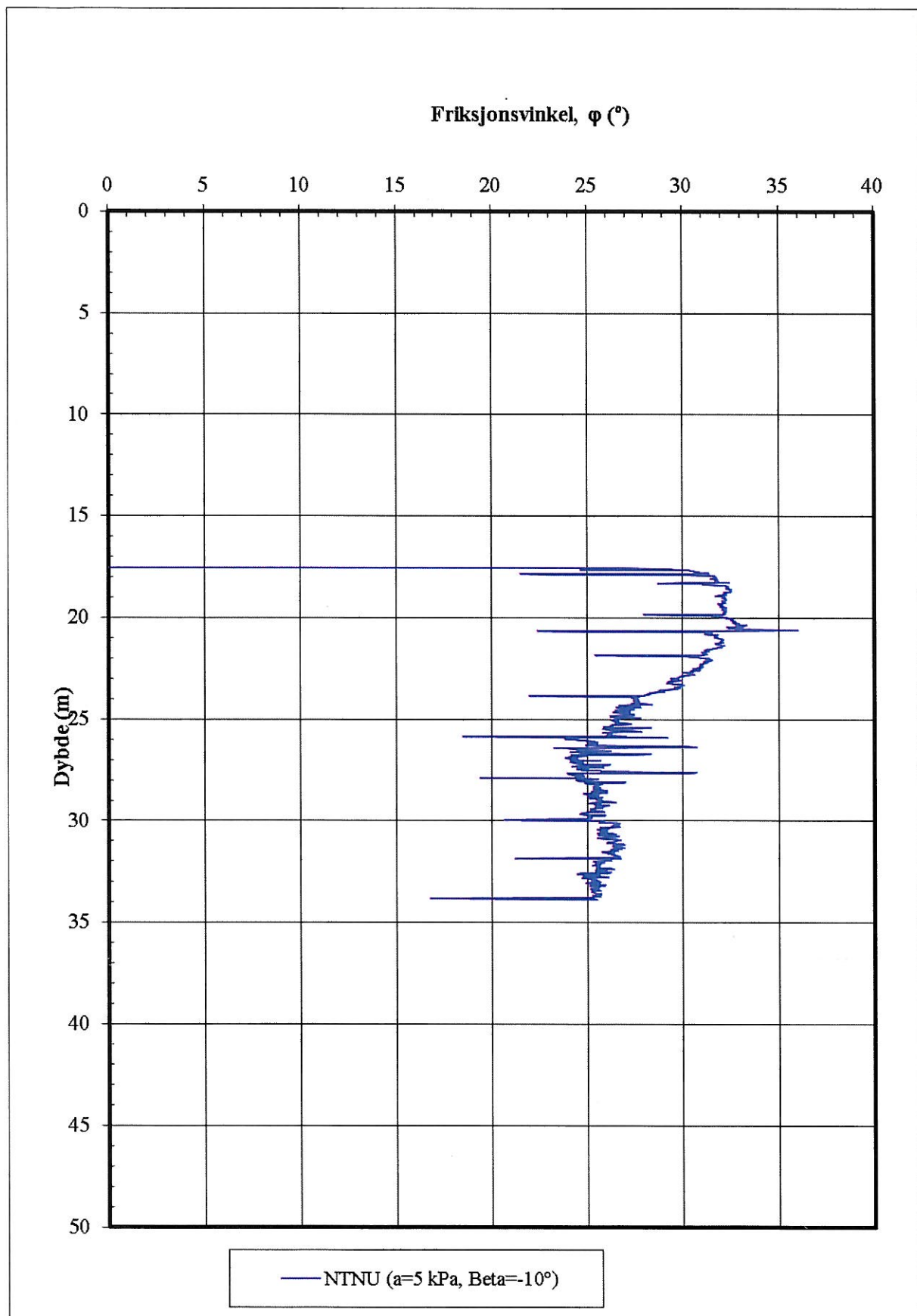
Figur 3 Udrenert skjærfasthet fra trykksondering for hull 3



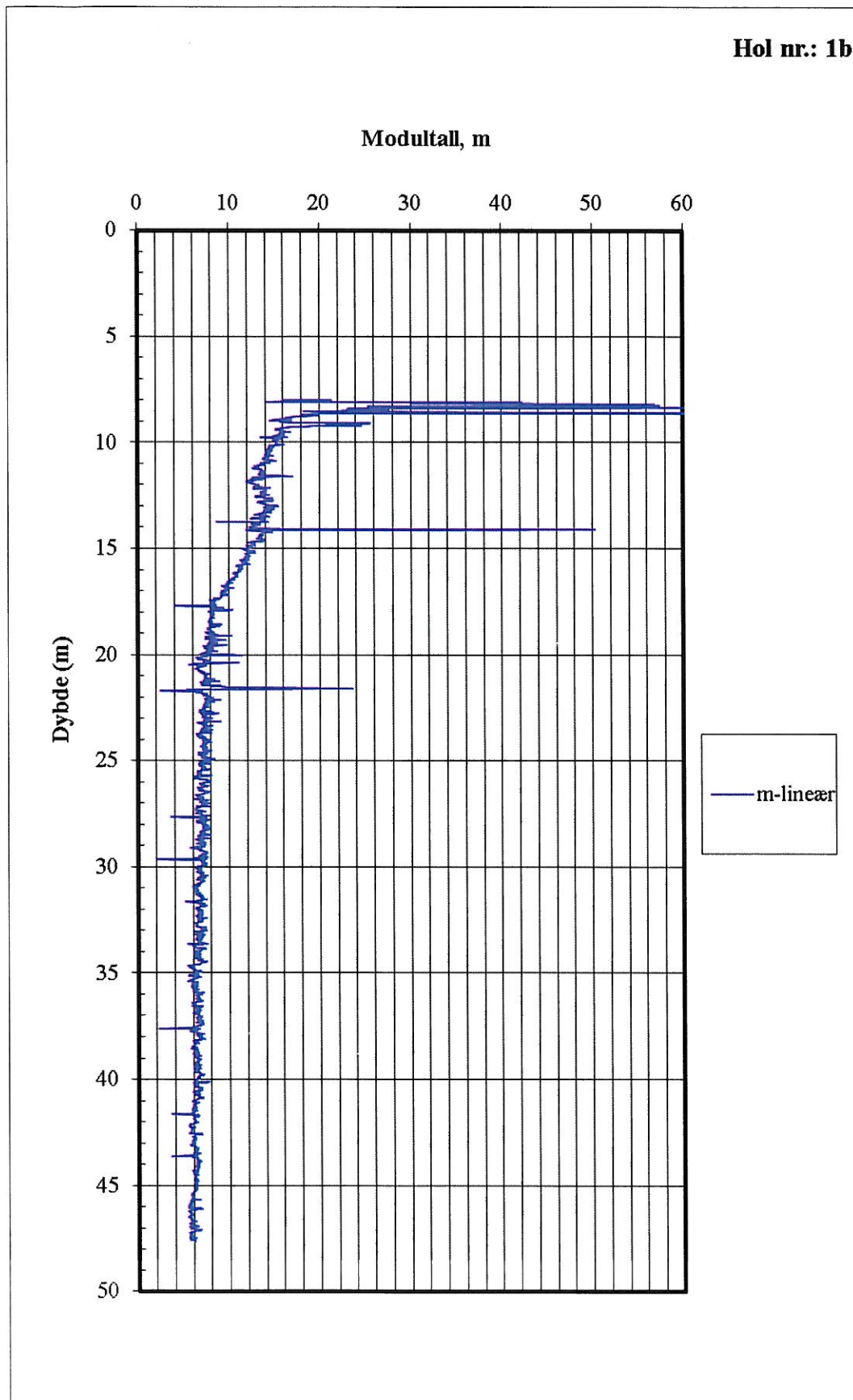
Figur 4 Friksjonsvinkel fra trykksondering for hull 1b.



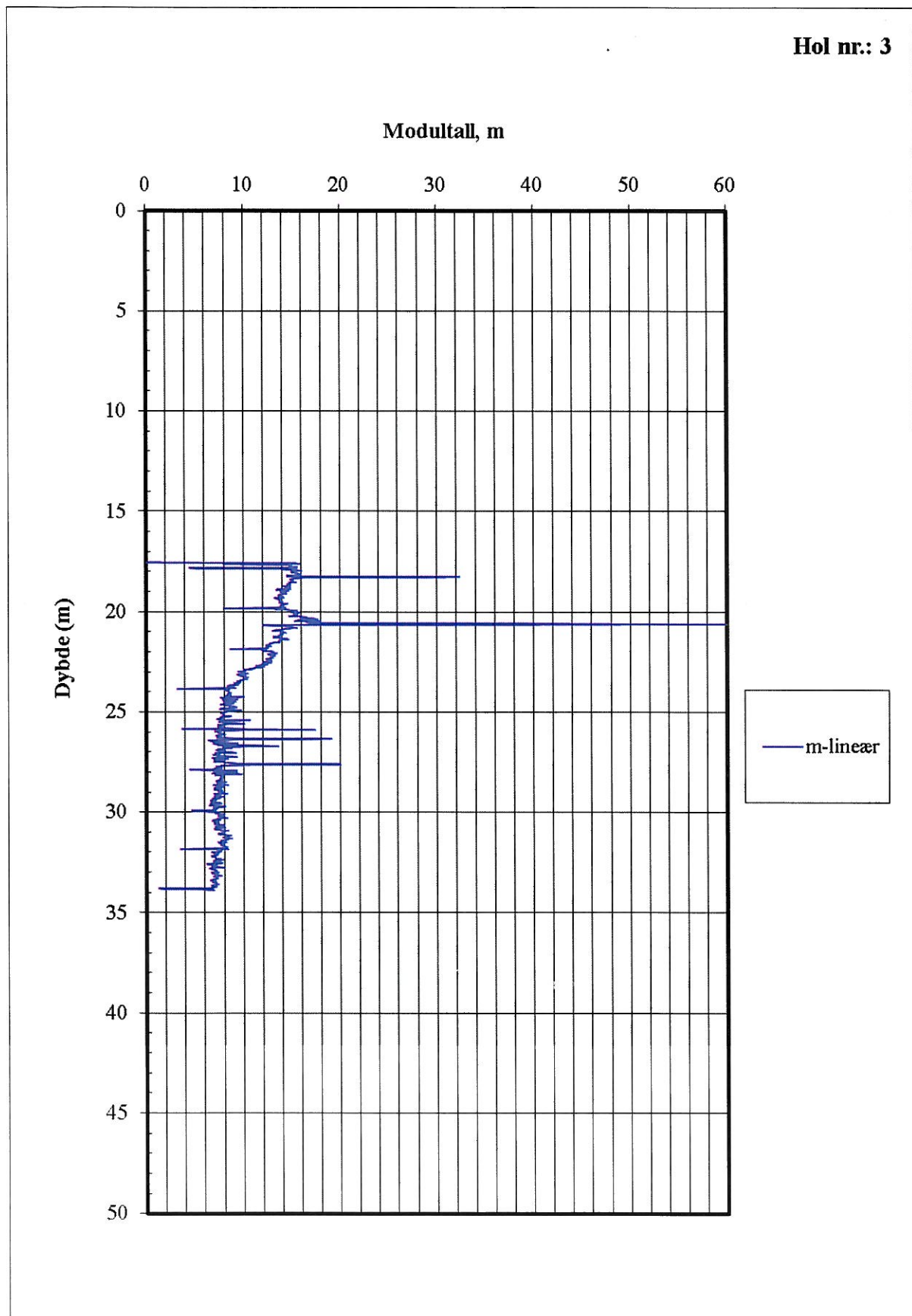
Figur 5 Friksjonsvinkel fra trykksøndering for hull 3.



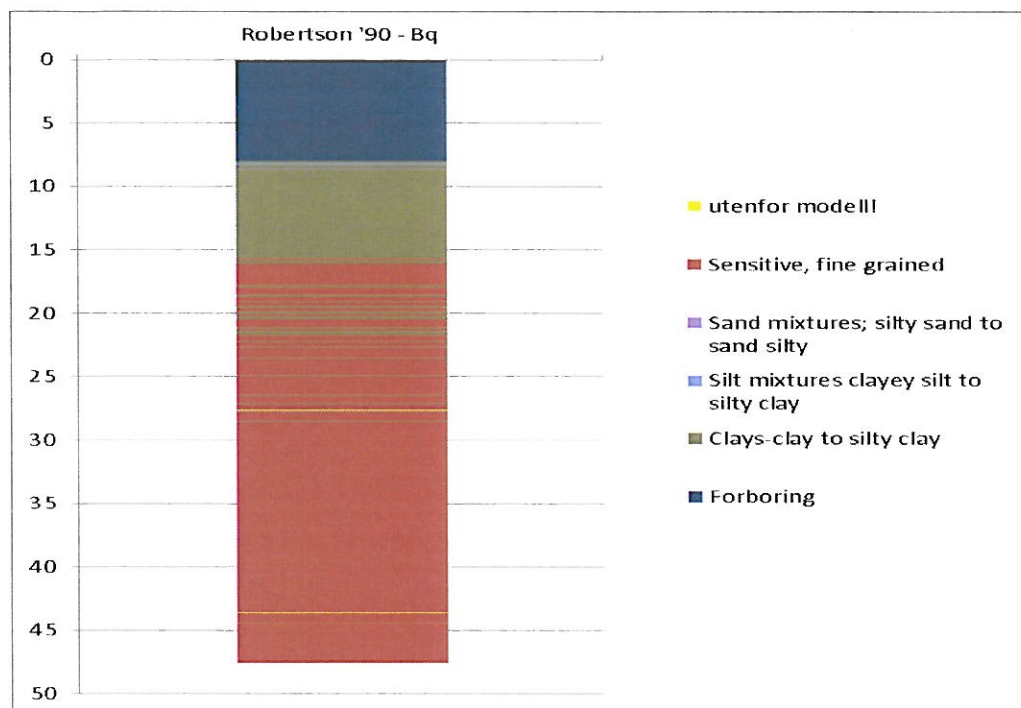
Figur 6 Setningsmodultall fra trykksondering for hull 1b.



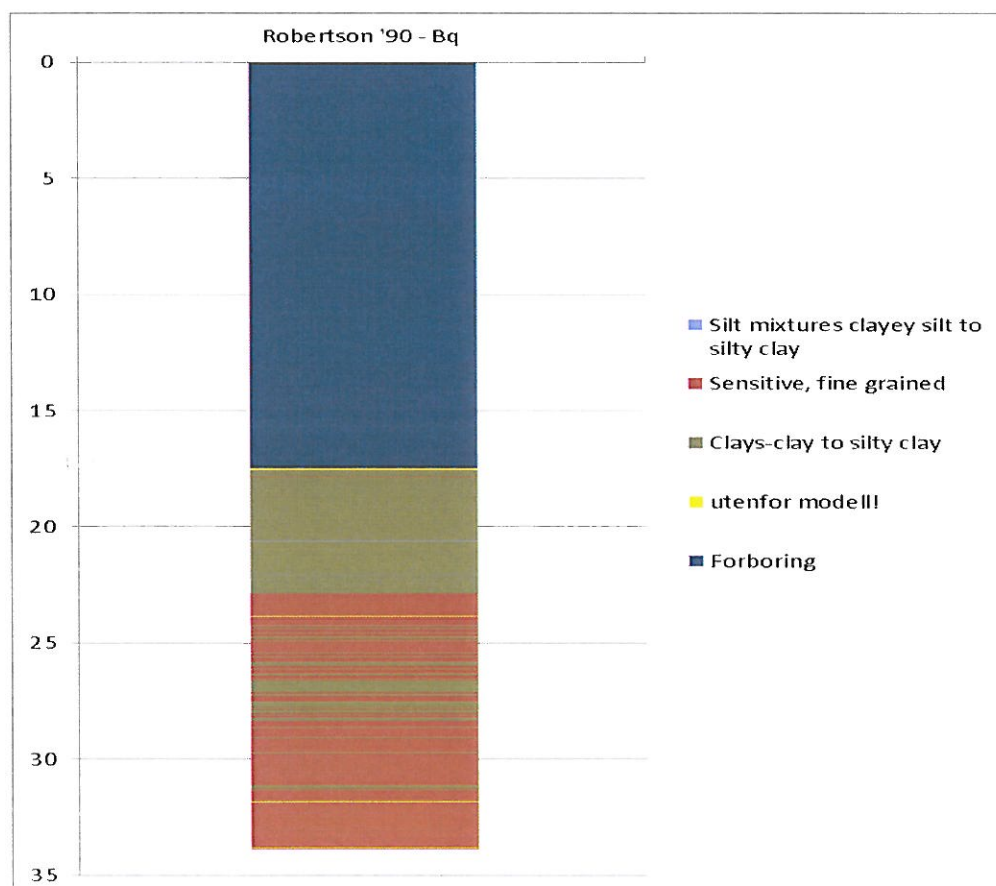
Figur 7 Setningsmodultall fra trykksøndering for hull 3.



Figur 8 Jordartsklassifisering fra tolking av trykksondering hull 1b.



Figur 9 Jordartsklassifisering fra tolking av trykksondering hull 3.

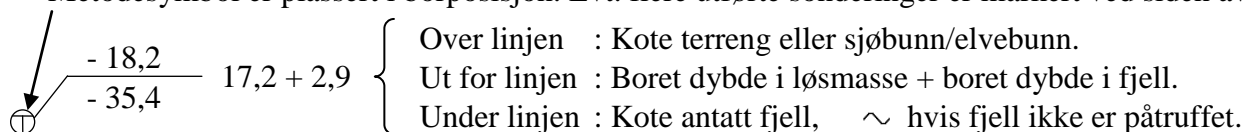




# PLAN

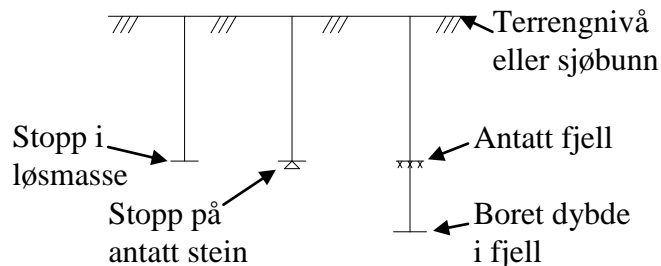
- |                        |                    |                                   |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering      | ● Dreiesondering   | ◊ Dreietrykksondering             |
| ⊗ Fjellkontrollboring  | ⊕ Totalsondering   | ▽ Trykksondering                  |
| + Vingeboring          | ▼ Ramsondering     | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop            | ⊙ Prøveserie       | ⊞ Prøvegrop med prøveserie        |
| ☉ Vannprøver           | ⊖ Vannstandsmåling | ⊖ Poretrykksmåling                |
| ⊗ Permeabilitetsmåling | ⊞ Prøvebelastning  | ■ Setningsmåling                  |
| ⊖ Elektrisk sondering  | ^^ Fjell i dagen   |                                   |

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

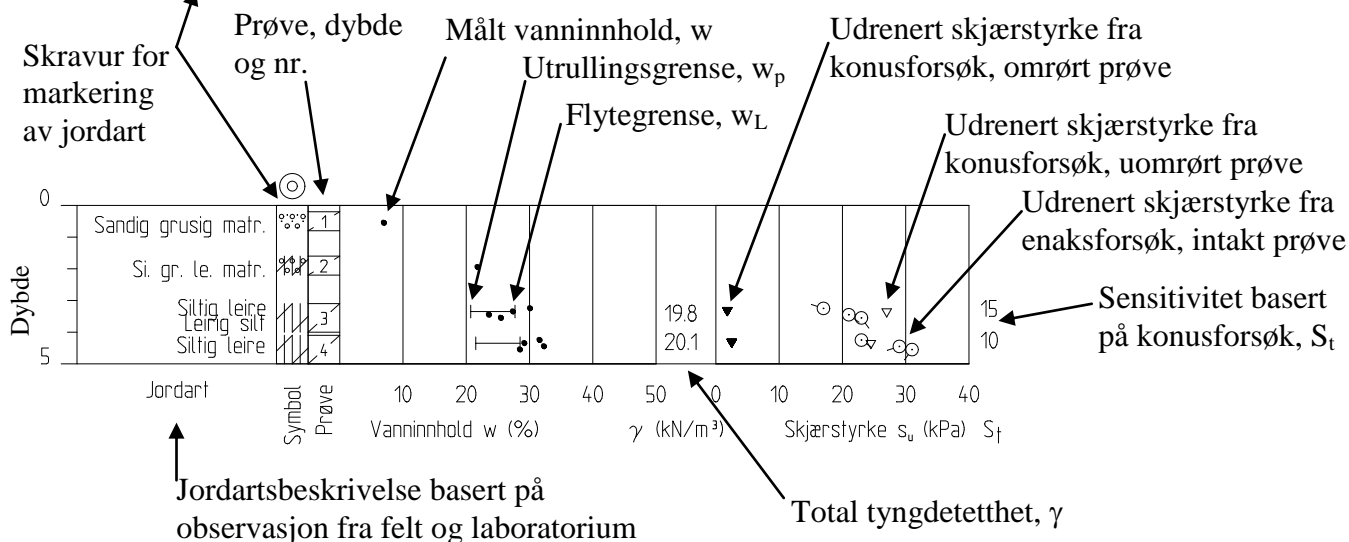


# PROFILER

- |                       |           |   |                                    |
|-----------------------|-----------|---|------------------------------------|
| Enaksialt trykkforsøk | ( $s_u$ ) |   | ( ) = aksial deformasjon ved brudd |
| Torsjonsvinge         | ( $s_u$ ) | * |                                    |
| Penetrometer          | ( $s_u$ ) | □ |                                    |



- |  |           |  |       |  |         |  |                   |  |                   |  |        |  |             |
|--|-----------|--|-------|--|---------|--|-------------------|--|-------------------|--|--------|--|-------------|
|  | Leire     |  | Silt  |  | Sand    |  | Grus              |  | Stein             |  | Blokk  |  | Moreneleire |
|  | Fyllmasse |  | Fjell |  | Matjord |  | Torv/planterester |  | Trerester/sagflis |  | Skjell |  | Gytje/dye   |



## Prosedyrer og presentasjon

## Geotekniske tegninger, plan og profiler



MÅLESTOKK	DATO
M =	
RAPPORT	VEDLEGG
	A

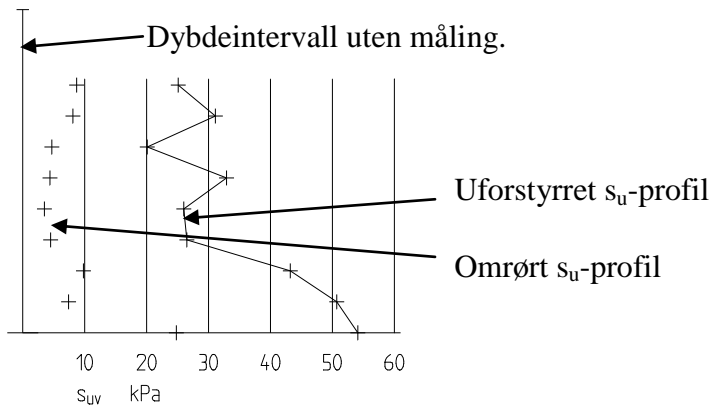
UTFØRT	KONTROLLERT
Arne Kavli	Torgeir Døssland

## Vingeboring

Utstyr: Vingebor med automatisk logging av rotasjon og dreiemoment.  
Vingekors med vinger 55 mm x 110 mm eller 65 mm x 130 mm.

Prosedyre: Konstant rotasjonshastighet, måling av rotasjonsmotstand ved første rotasjon og etter omrøring.

Presentasjon: Kurve som viser uforstyrret og omrørt skjærstyrke ved målte dybder.  
Kan også inneholde arbeids-kurver av dreiemoment mot rotasjon.



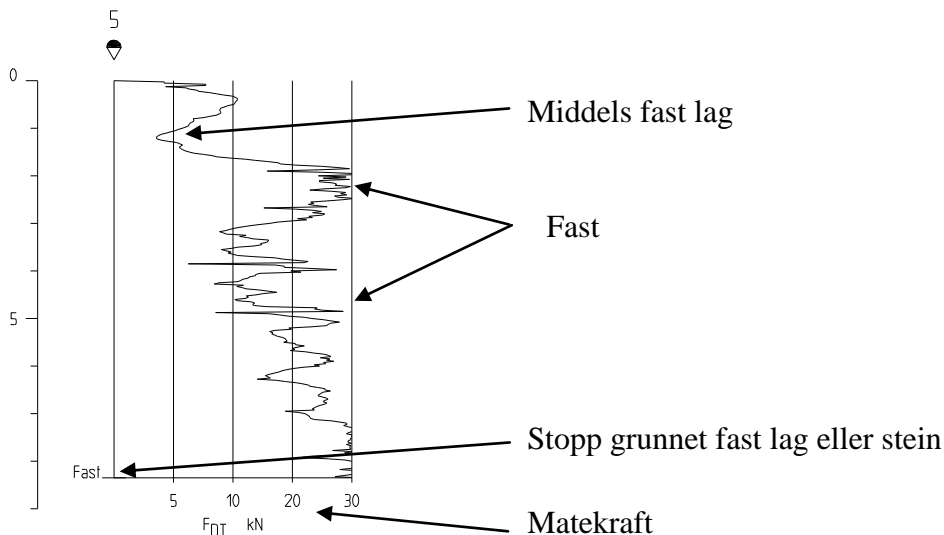
Plottede verdier er målte verdier kalibrert for aktuell vingestørrelse. Korreksjon for plastisitetsindeks eller overlageringsforhold er ikke utført.

## Dreietrykksondering


Utstyr: Ø ca 55 mm normert borespiss.  
Ø 36 mm borestenger.

Sonderingsprosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 3 m/min (20 sek/m).  
Konstant rotasjonshastighet; 25 omdreininger/min. Økt rotasjonshastighet kan brukes ved problemer med nedtrengning.

Presentasjon: Kurve som viser nedpressingskraft mot dybde.



## Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Vingeboring og Dreietrykk + 

Norconsult 

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

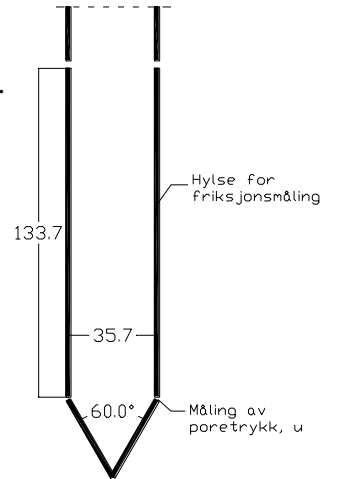
B

# Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr: Ø 36 mm borstenger.  
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

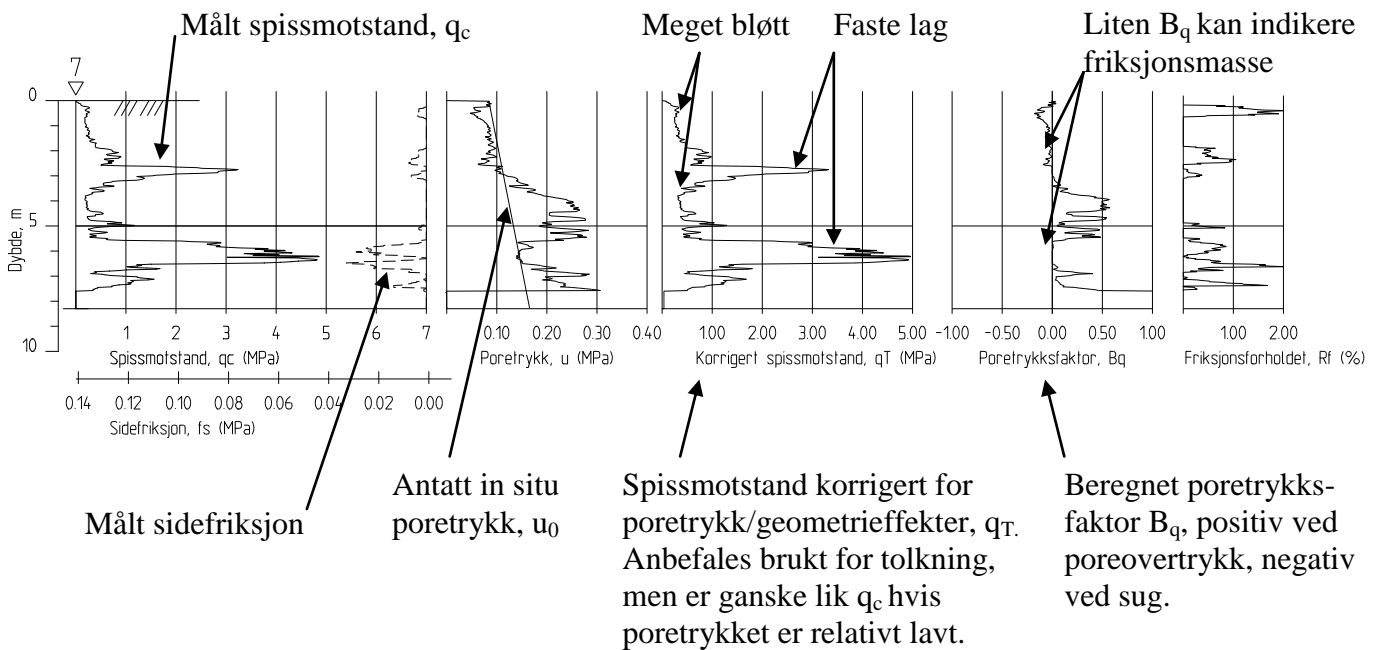
Prosedyre: Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

Presentasjon: Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde. Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier  
(untatt  $u_0$ )

Avledete/beregnete verdier  
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

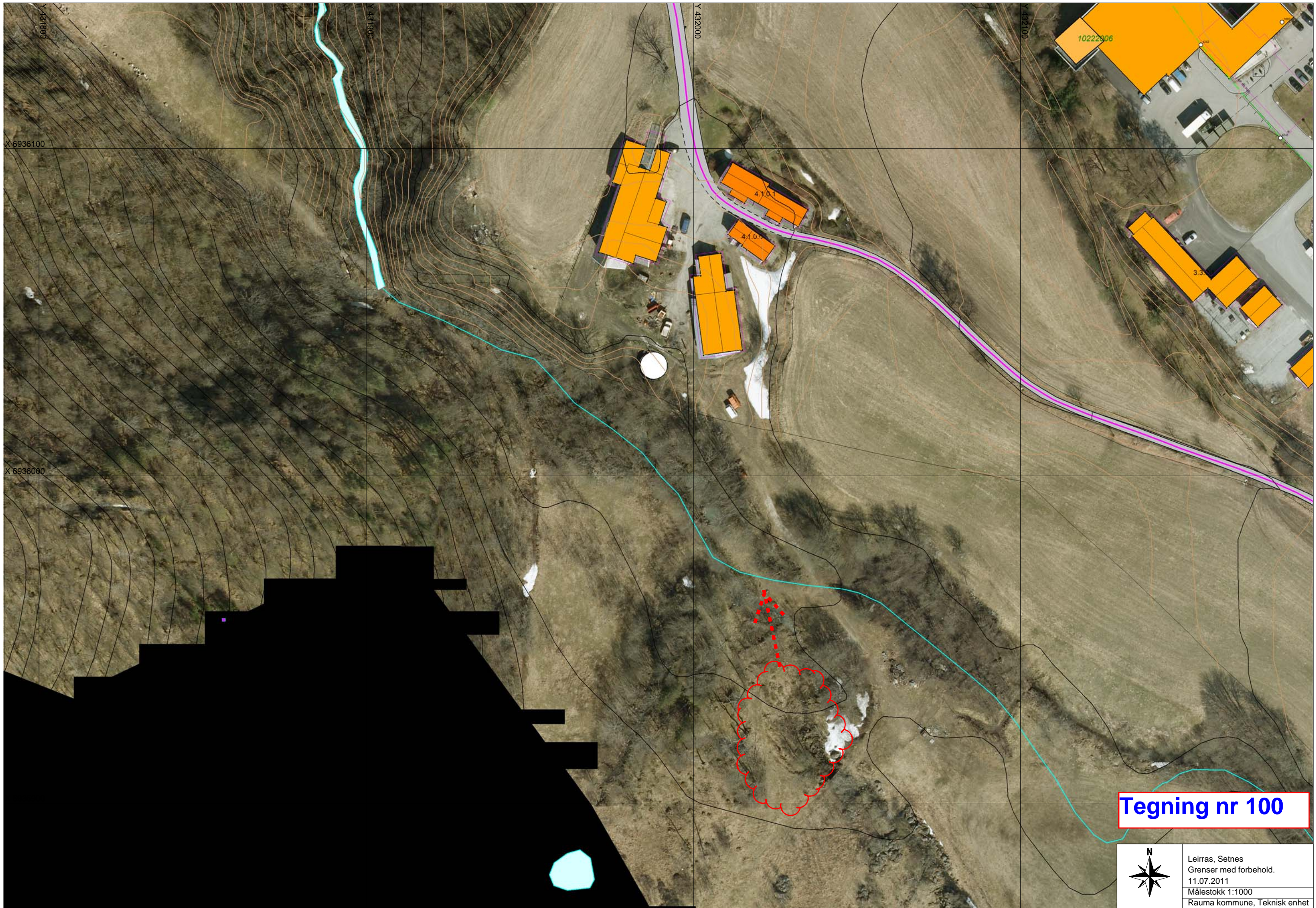
UTFØRT  
Arne Kavli

KONTROLLERT  
Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

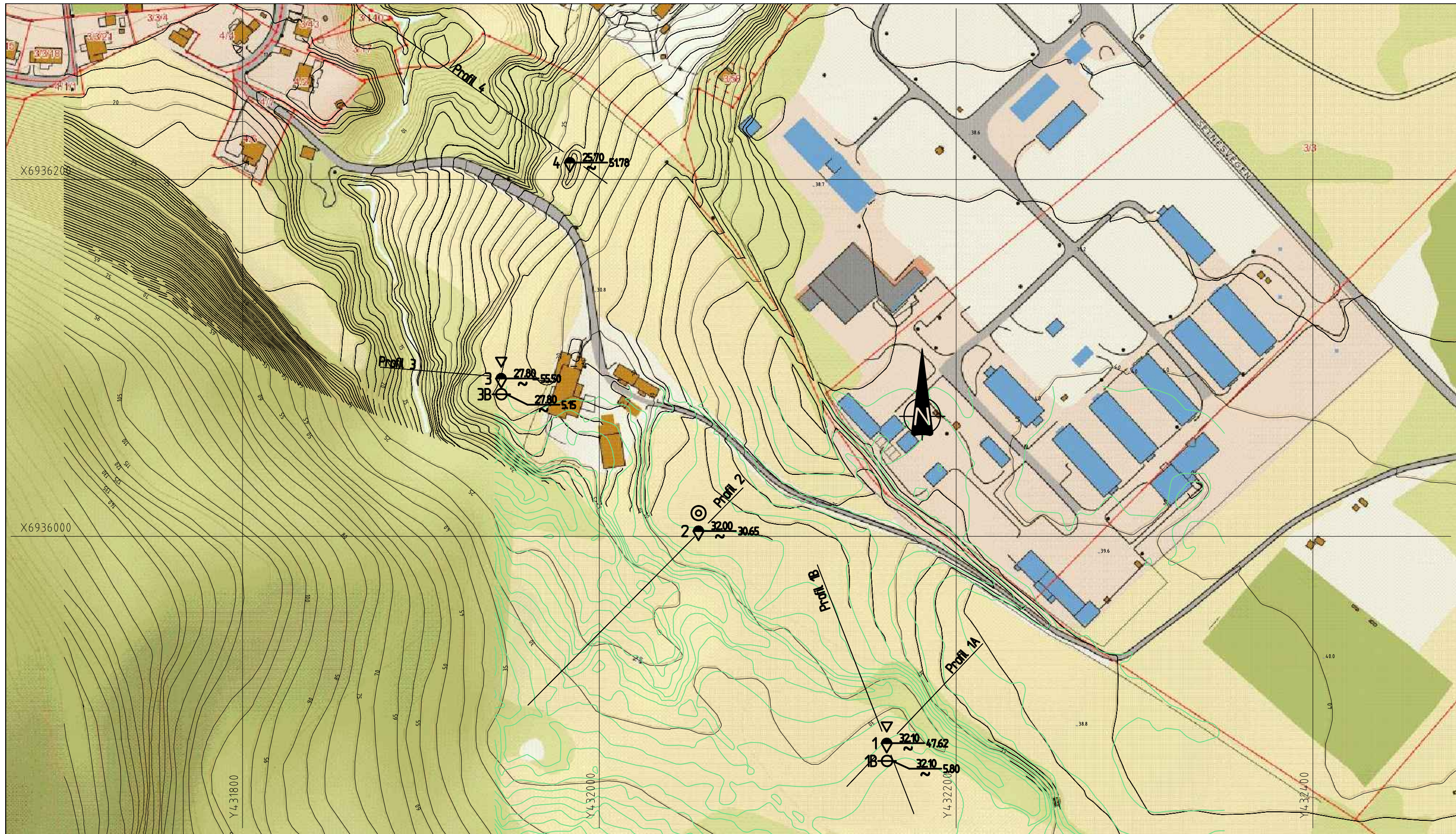
C



**Tegning nr 100**



Leirras, Setnes  
Grenser med forbehold.  
11.07.2011  
Målestokk 1:1000  
Rauma kommune, Teknisk enhet



- ENKEL SONDERING
  - DREIESONDERING
  - ▼ RAMSONDERING
  - ✱ FJELLKONTROLLBORING
  - ⊕ TOTALSONDERING
  - ◆ DREIETRYKKSONDERING
  - ⊖ PORETRYKKMÅLING
  - + VINGEBORING
  - ▽ TRYKKSONDERING
  - PRØVESERIE
  - PRØVEGROP
  - PRØVEGROP MED PRØVESERIE
  - ▲ MILJØPRØVER
  - ⊠ GRAVEGROP MED MILJØPRØVER
  - ⊕ GRUNNVANNSBRØNN
  - ⚡ FJELL I DAGEN
- BORHULL ID. ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN  
 EVT. KOTE ANTATT FJELL    BØRET DYBDE I LØSMASSE + (BØRET I FJELL)

Prosjekt:  
**Setnesreitan, Rauma**  
**Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine**

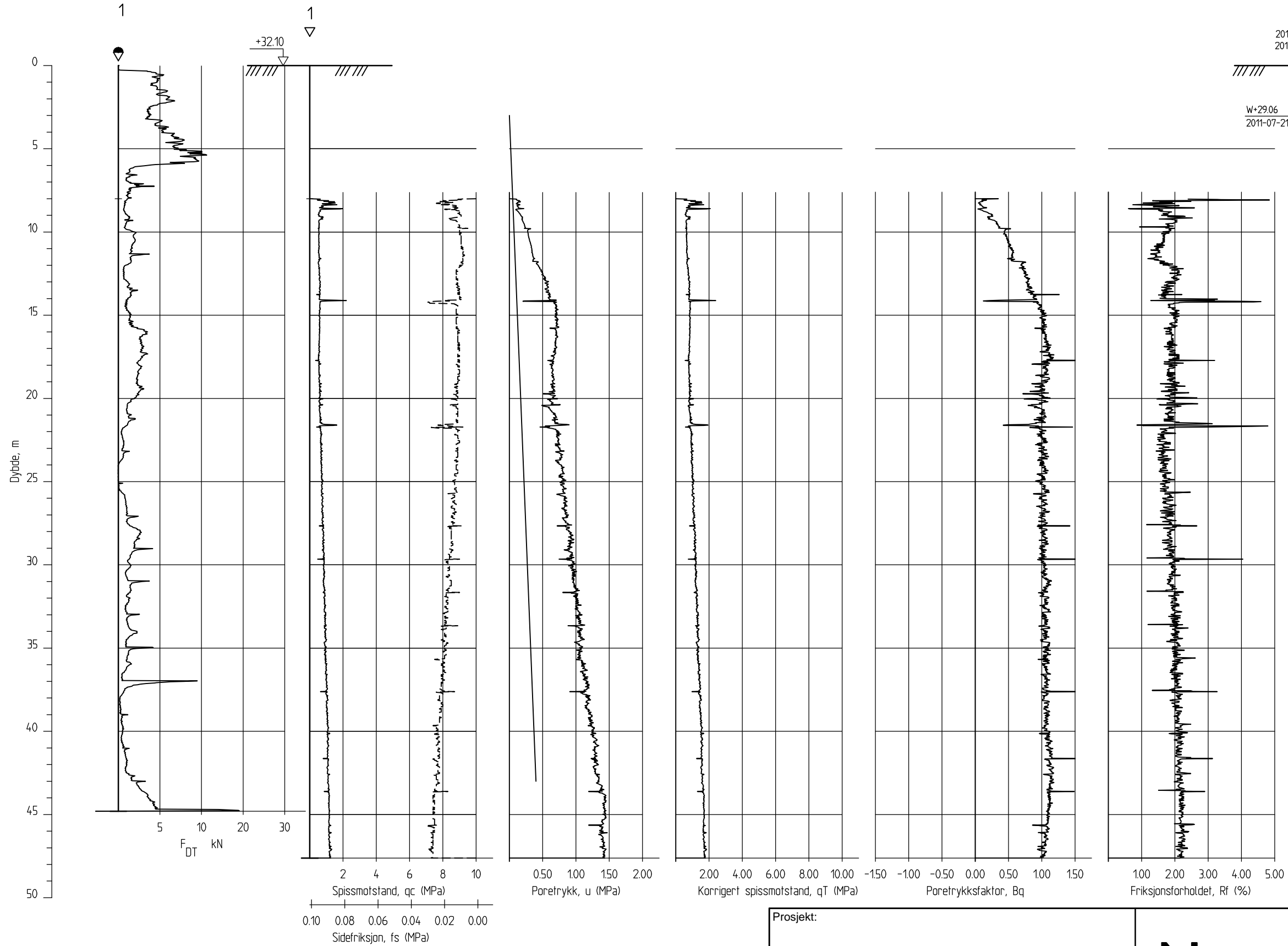
Oppdragsgiver:  
**NVE**

Tegningen viser:  
**Boreplan med markering av profil for stabilitetsanalyser**

**Norconsult**

Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no  
 6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com

Målestokk: 1:2000	Format: A3	Kontroll:	Sign.: sd	Dato: 04.01.2012
Prosjekt nr.: <b>5120264</b>		Tegning nr.: <b>101</b>		Rev.: -




1B  
 2011-07-21  
 2011-07-26

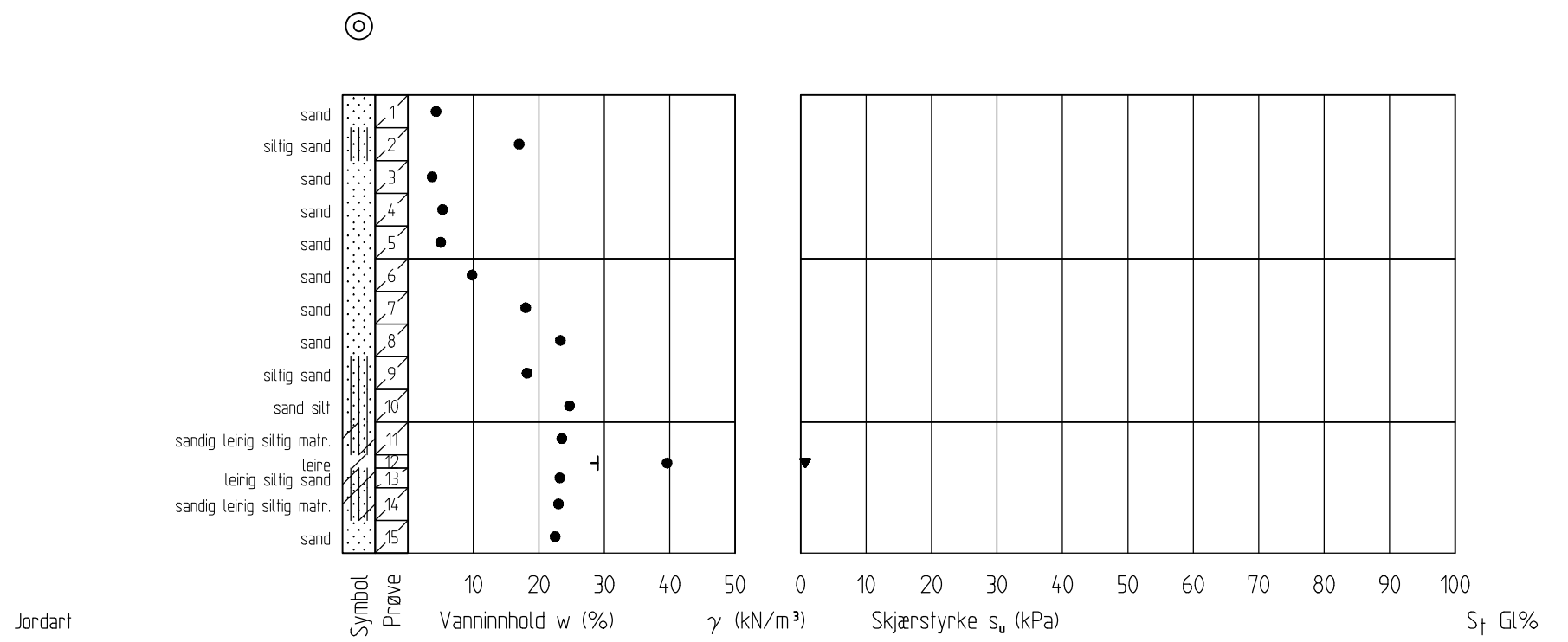
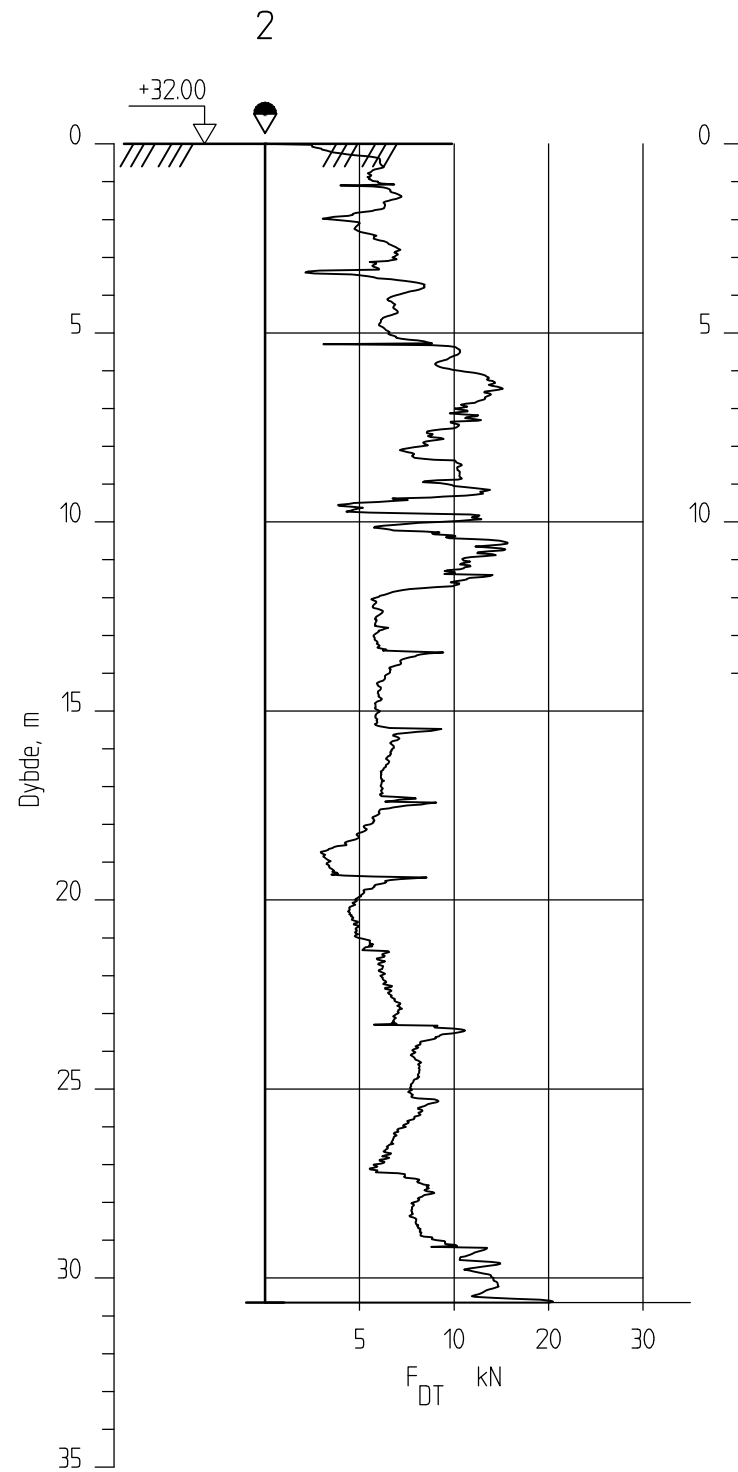
+32.10

W+29.06  
 2011-07-21

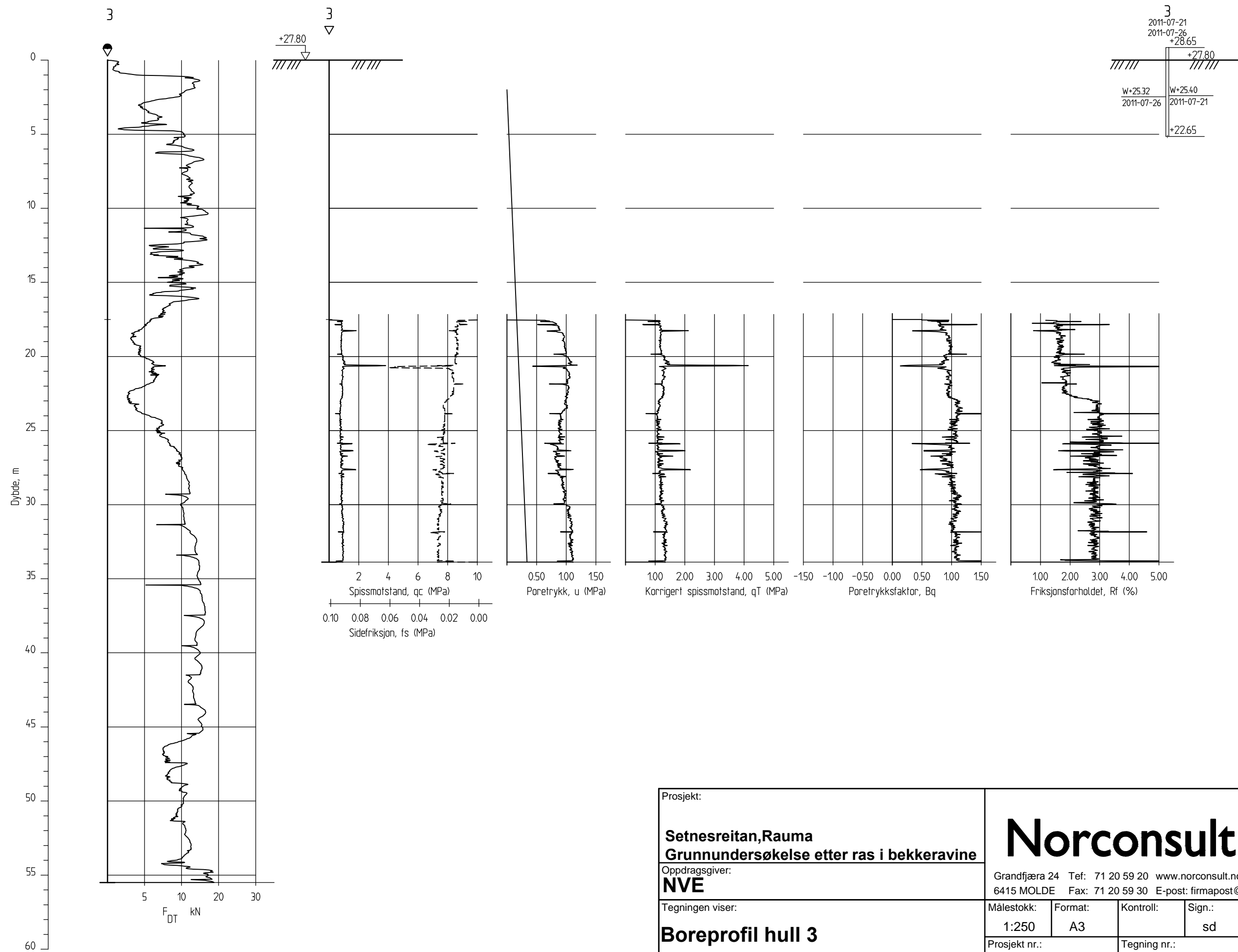
W+29.30  
 2011-07-26

+26.30

Prosjekt: <b>Setnesreitan, Rauma</b> <b>Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine</b>		<b>Norconsult</b>  Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no 6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com			
Oppdragsgiver: <b>NVE</b>					
Tegningen viser: <b>Boreprofil hull 1</b>		Målestokk: 1:250	Format: A3	Kontroll: sd	Dato: 04.01.2012
		Prosjekt nr.: <b>5120264</b>		Tegning nr.: <b>102</b>	
				Rev.: -	

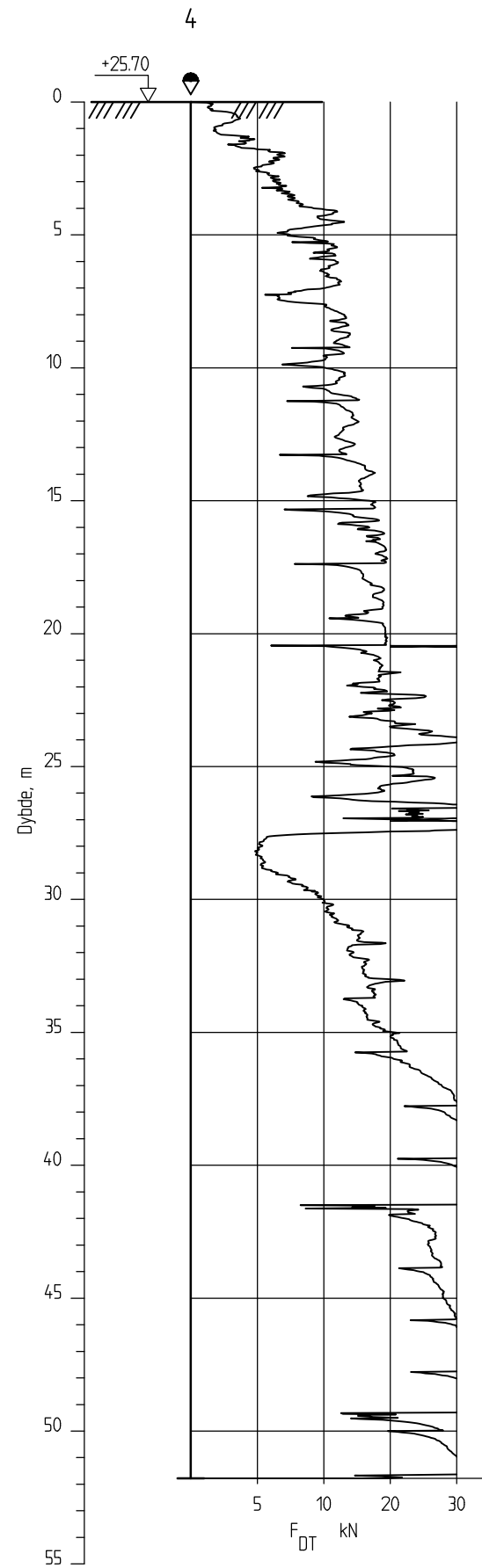



Prosjekt: <b>Setnesreitan, Rauma</b> <b>Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine</b>		<b>Norconsult</b>  Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no 6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com				
Oppdragsgiver: <b>NVE</b>						
Tegningen viser: <b>Boreprofil hull 2</b>		Målestokk: 1:200	Format: A3	Kontroll:	Sign.: sd	Dato: 04.01.2012
		Prosjekt nr.: <b>5120264</b>		Tegning nr.: <b>103</b>		Rev.: -



Prosjekt:		<h1>Norconsult</h1> <p>Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no 6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com</p>				
<b>Setnesreitan, Rauma</b> <b>Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine</b>						
Oppdragsgiver:		Målestokk:	Format:	Kontroll:	Sign.:	Dato:
<b>NVE</b>		1:250	A3		sd	04.01.2012
Tegningen viser:		Prosjekt nr.:		Tegning nr.:		Rev.:
<b>Boreprofil hull 3</b>		<b>5120264</b>		<b>104</b>		-





Prosjekt:		<b>Norconsult</b> 				
<b>Setnesreitan, Rauma</b> <b>Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine</b>						
Oppdragsgiver:		Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no				
<b>NVE</b>		6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com				
Tegningen viser:		Målestokk:	Format:	Kontroll:	Sign.:	Dato:
<b>Boreprofil hull 4</b>		1:250	A3		sd	04.01.2012
		Prosjekt nr.:	Tegning nr.:		Rev.:	
		<b>5120264</b>	<b>105</b>		<b>-</b>	

$F_c=2.65$

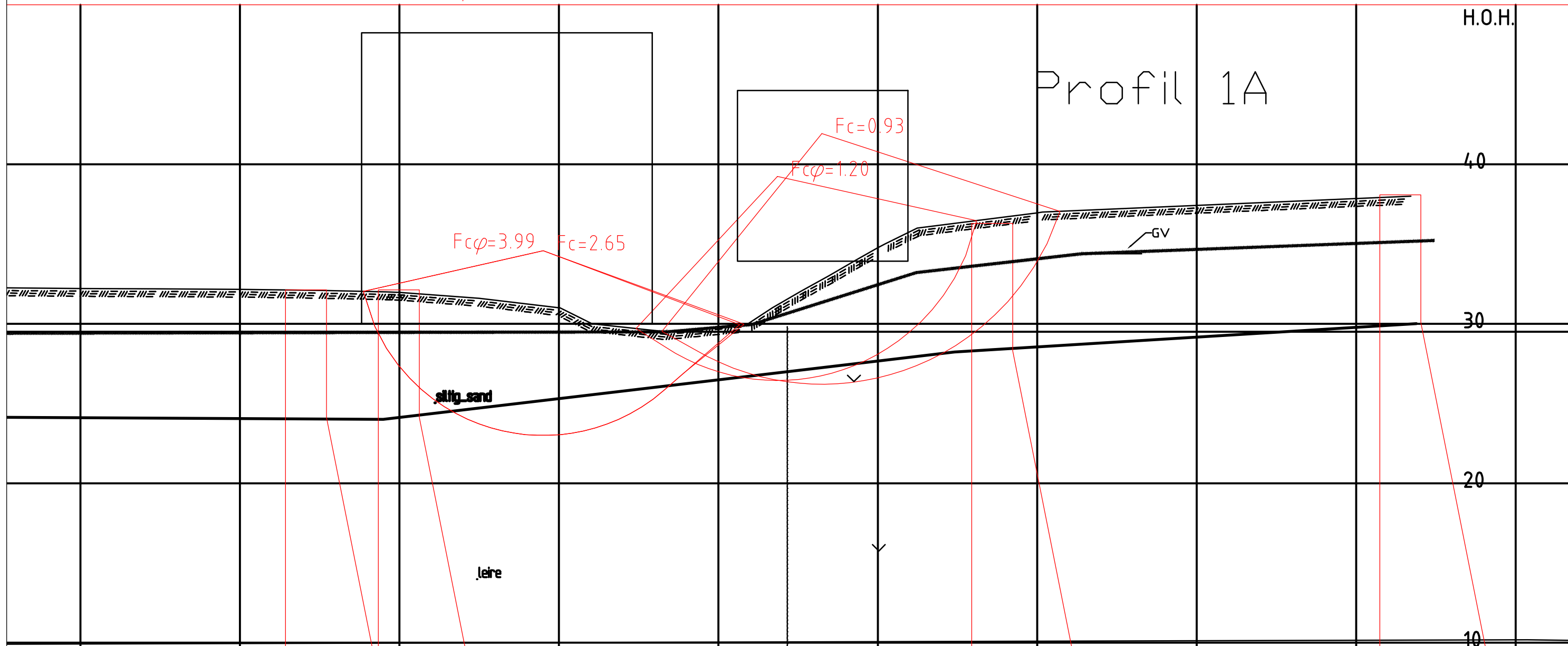
Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
siltig_sand	1	19.00	30.0	0.0				
leire	2	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34

$F_c\phi=3.99$


Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
siltig_sand	1	19.00	30.0	0.0				
leire	2	20.00	24.0	0.0				

$F_c=0.93$

Material	nr	Densitet	Fi	C`	C	Aa	Ad	Ap
siltig_sand	1	19.00	30.0	0.0				
leire	2	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34



Prosjekt:  
**Setnesreitan, Rauma**  
**Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine**  
 Oppdragsgiver:  
**NVE**  
 Tegningen viser:  
**Stabilitetsanalyser**  
**profil 1A**

**Norconsult** 

Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no  
 6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com

Målestokk: 1:250	Format: A3	Kontroll:	Sign.: sd	Dato: 04.01.2012
Prosjekt nr.: <b>5120264</b>		Tegning nr.: <b>106</b>		Rev.: -

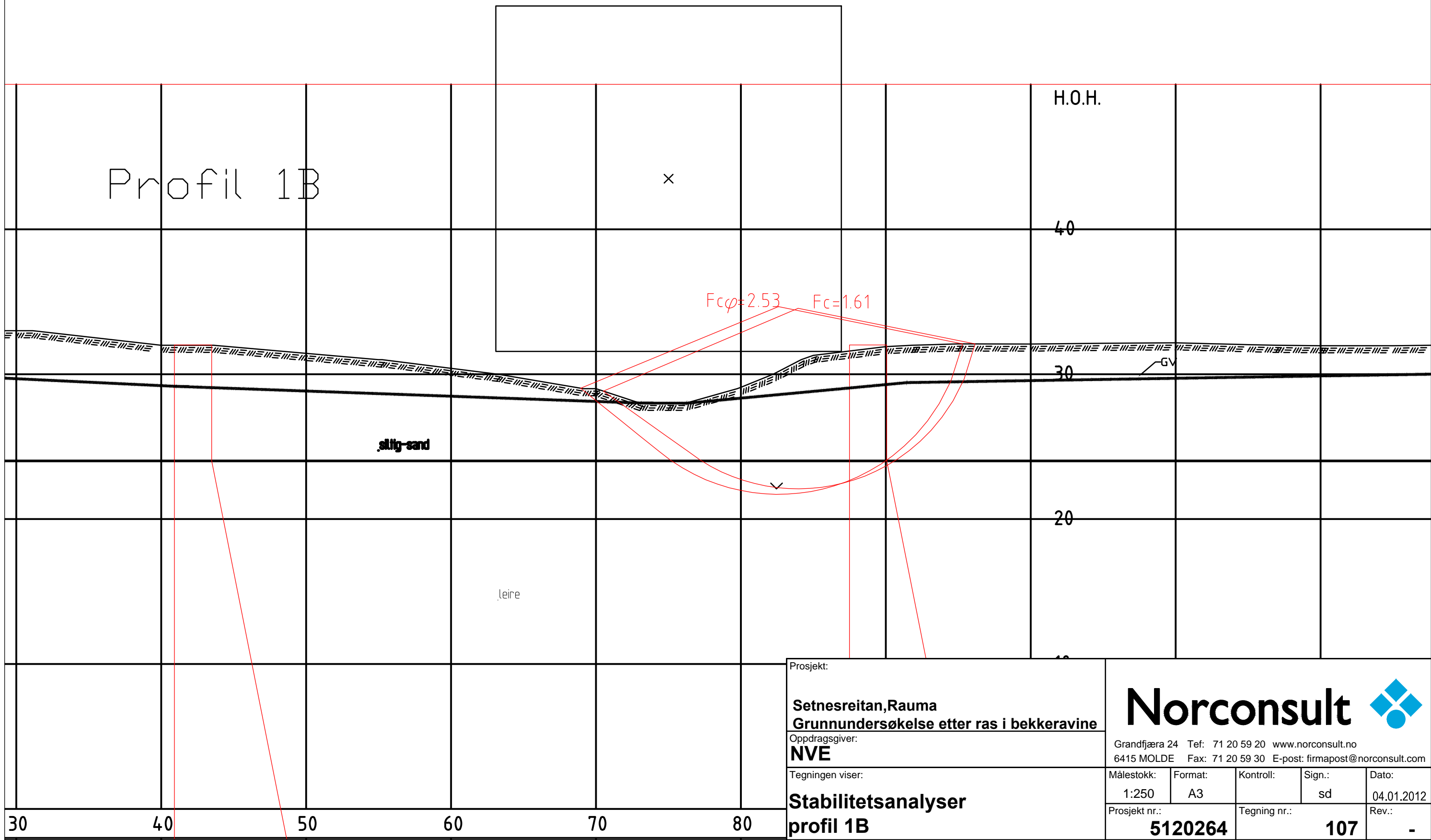
20      30      40      50      60

$F_c = 1.61$


Material	nr	Densitet	$F_i$	$C^*$	C	Aa	Ad	Ap
siltig-sand	1	18.00	30.0	0.0				
leire	2	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34

$F_c = 2.53$

Material	nr	Densitet	$F_i$	$C^*$
siltig-sand	1	18.00	30.0	0.0
leire	2	20.00	26.0	2.2



Prosjekt:  
**Setnesreitan, Rauma**  
**Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine**  
 Oppdragsgiver:  
**NVE**  
 Tegningen viser:  
**Stabilitetsanalyser**  
**profil 1B**

**Norconsult** 

Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no  
 6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com

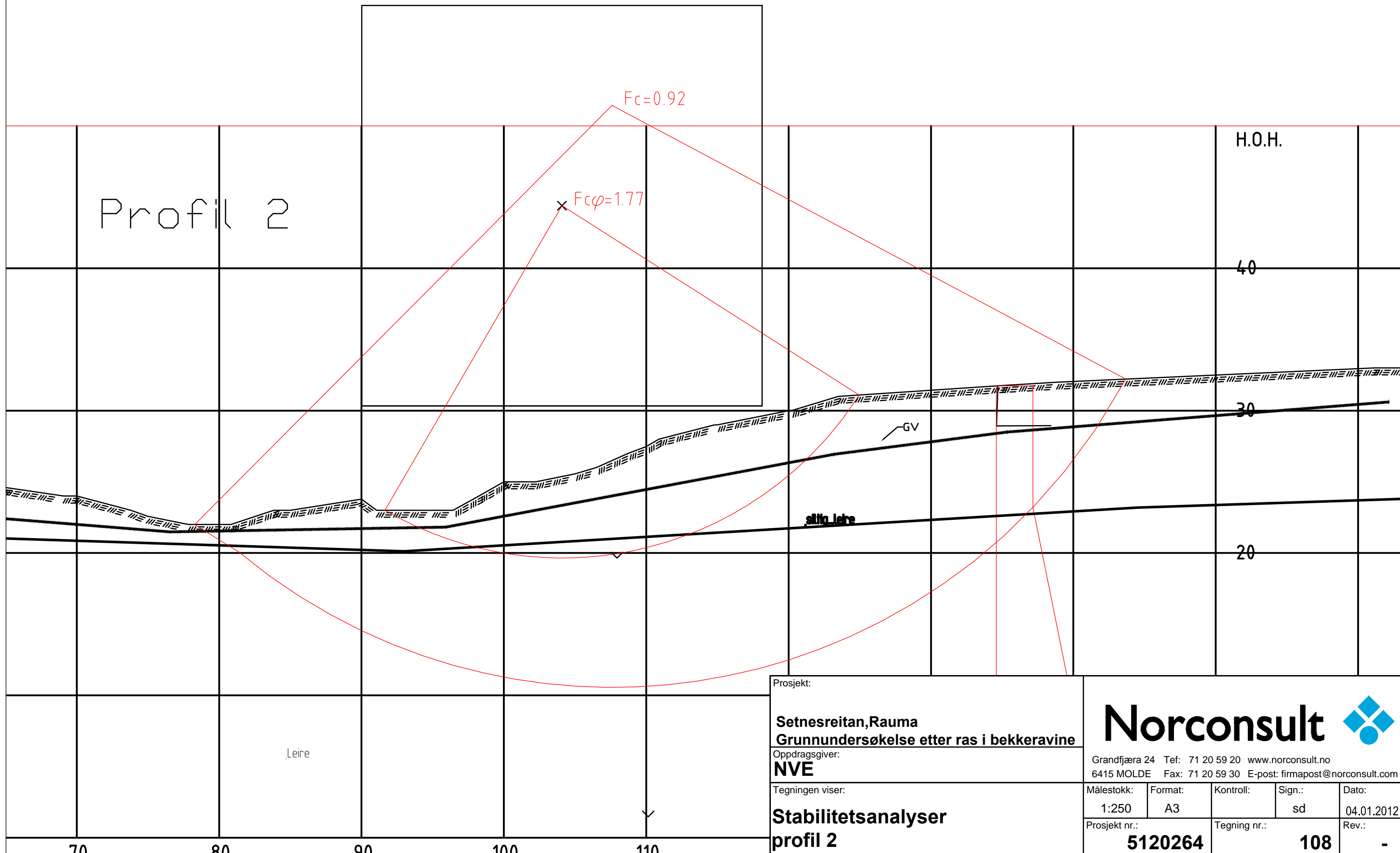
Målestokk: 1:250	Format: A3	Kontroll:	Sign.: sd	Dato: 04.01.2012
Prosjekt nr.: <b>5120264</b>		Tegning nr.: <b>107</b>		Rev.: -

$F_c=0.92$

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Siltig_sand	1	19.00	30.0	0.0				
Leire	2	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34

$F_c\phi=1.77$

Material	nr	Densitet	Fi	C'
Siltig_sand	1	19.00	30.0	0.0
Leire	2	20.00	24.0	2.2



Prosjekt:  
**Setnesreitan, Rauma**  
**Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine**  
 Oppdragsgiver:  
**NVE**  
 Tegningen viser:  
**Stabilitetsanalyser**  
**profil 2**

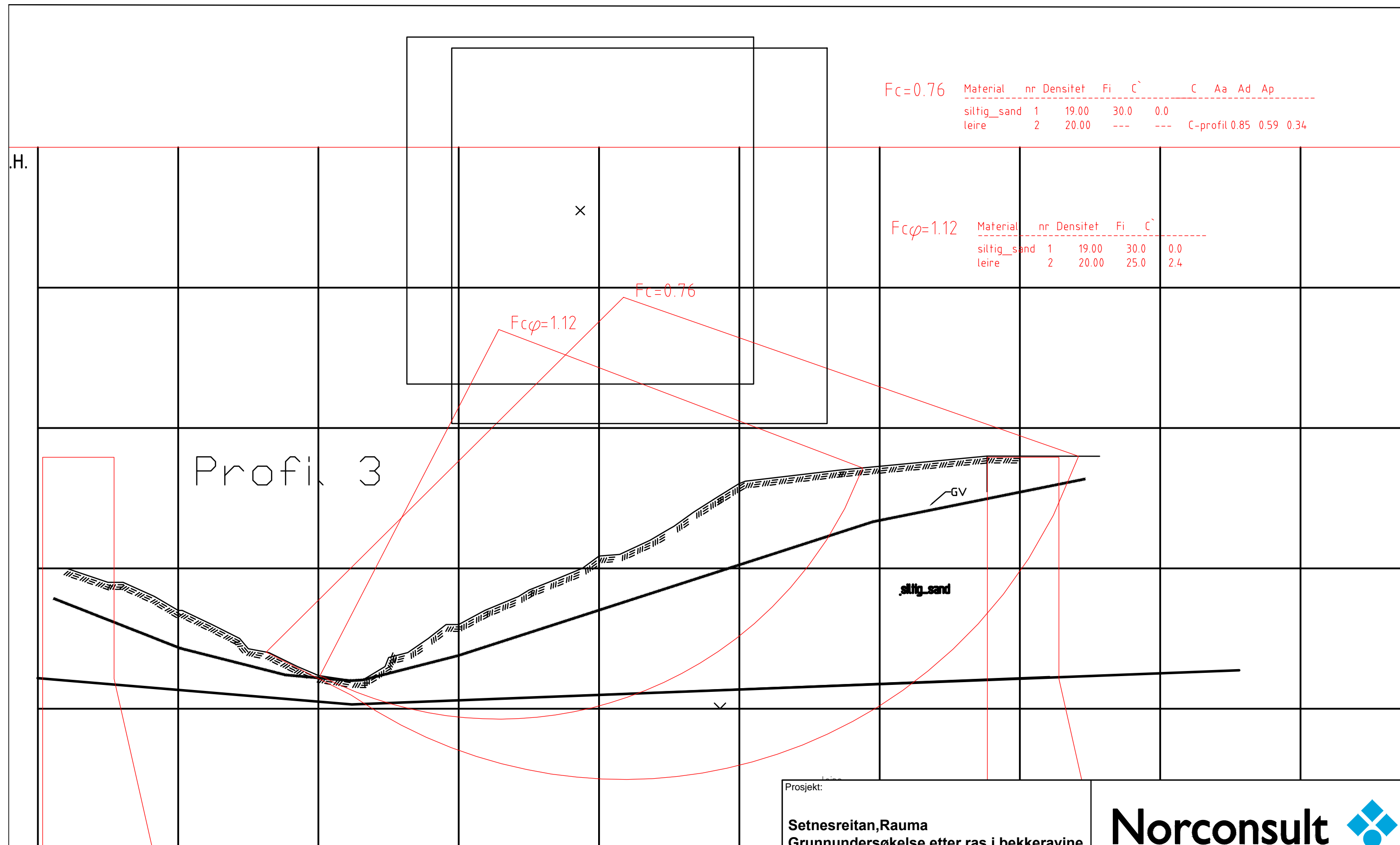
**Norconsult** 

Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no  
 6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com

Målestokk: 1:250	Format: A3	Kontroll:	Sign.: sd	Dato: 04.01.2012
Prosjekt nr.: <b>5120264</b>		Tegning nr.: <b>108</b>		Rev.: -

Material	nr	Densitet	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
siltig_sand	1	19.00	30.0	0.0				
leire	2	20.00	---	---	C-profil	0.85	0.59	0.34

Material	nr	Densitet	Fi	C'
siltig_sand	1	19.00	30.0	0.0
leire	2	20.00	25.0	2.4




NR. 0	10	20	30	40	50
TV.					
L					
b.k.					

Prosjekt:  
**Setnesreitan, Rauma**  
**Grunnundersøkelse etter ras i bekkeravine**

Oppdragsgiver:  
**NVE**

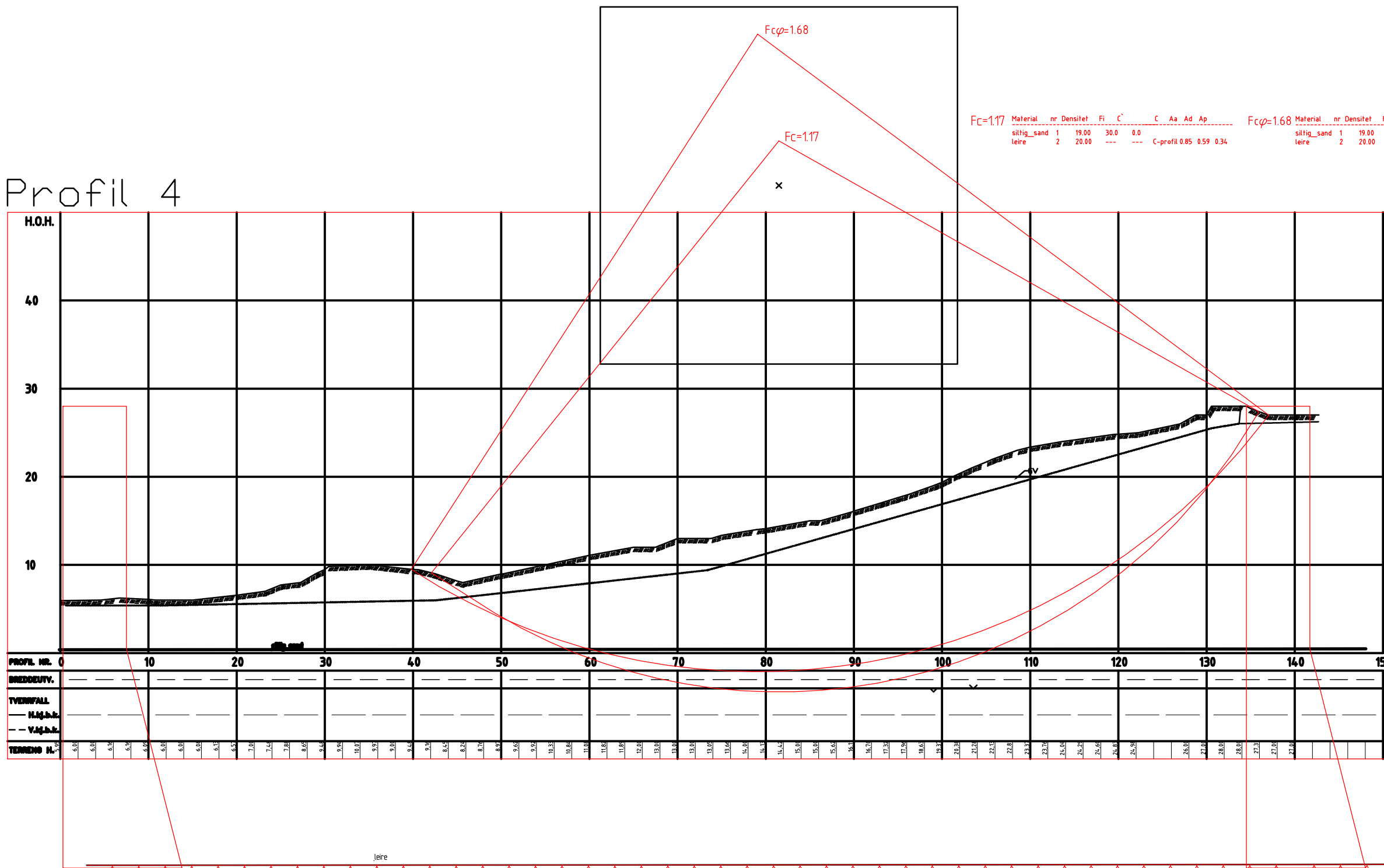
Tegningen viser:  
**Stabilitetsanalyser**  
**profil 3**

**Norconsult** 


Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no  
6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com

Målestokk: 1:250	Format: A3	Kontroll:	Sign.: sd	Dato: 04.01.2012
Prosjekt nr.: <b>5120264</b>		Tegning nr.: <b>109</b>		Rev.: -

# Profil 4



PROFIL NR.	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
BREDDENV.																
TVERNFALL																
H.A.B.																
V.A.B.																
TERRENNS H.	6.0	6.0	6.5	7.0	7.4	7.8	8.0	8.4	8.9	9.4	9.9	10.3	10.7	11.0	11.3	11.6

Prosjekt: <b>Setnesreitan, Rauma</b> <b>Grunundersøkelse etter ras i bekkeravine</b>						
Oppdragsgiver: <b>NVE</b>						
Tegningen viser: <b>Stabilitetsanalyser</b> <b>profil 4</b>		Målestokk: 1:500	Format: A3	Kontroll: sd	Sign.: sd	Dato: 04.01.2012
Prosjekt nr.: <b>5120264</b>			Tegning nr.: <b>110</b>		Rev.: -	

Grandfjæra 24 Tef: 71 20 59 20 www.norconsult.no  
 6415 MOLDE Fax: 71 20 59 30 E-post: firmapost@norconsult.com