

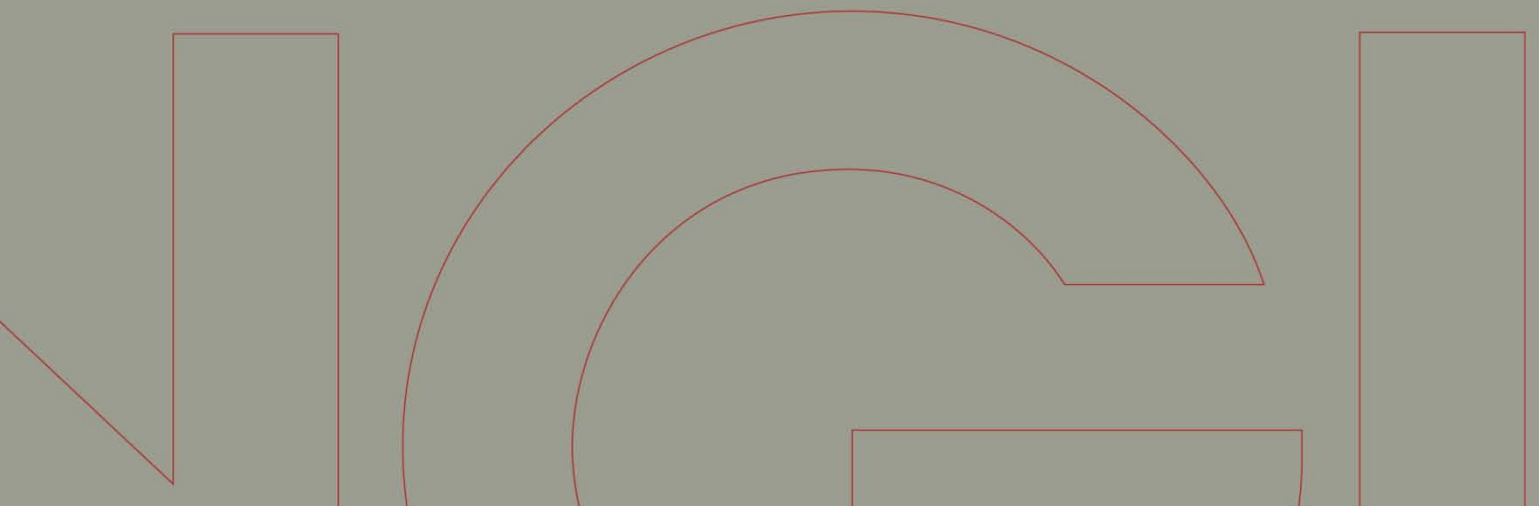


# Rapport / Report

## Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 502 Gunnestad i Sande kommune i Vestfold

### Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 502 Gunnestad

20110177-00-7-R  
14. juni 2012  
Rev. nr.: 1, 6. november 2012



Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGL.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGL.



## Prosjekt

Prosjekt: Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 502 Gunnestad i Sande kommune i Vestfold

Dokumentnr.: 20110177-00-7-R

Dokumenttittel: Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 502 Gunnestad

Dato: 14. juni 2012

Rev. nr./rev. dato: 1, 6. november 2012

Hovedkontor:  
Pb. 3930 Ullevål Stadion  
0806 Oslo

Avd Trondheim:  
Pb. 1230 Pirsenteret  
7462 Trondheim

T 22 02 30 00  
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281  
Org. nr 958 254 318 MVA

[ngi@ngi.no](mailto:ngi@ngi.no)  
[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

## Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Region Sør

Oppdragsgivers kontaktperson: Jan Eirik Hønsi

Kontraktreferanse: 201006304-1

## For NGI

Prosjektleder: José Mauricio Cepeda

Utarbeidet av: José Mauricio Cepeda, Odd Gregersen

Kontrollert av: Håkon Heyerdahl

## Sammendrag

Stabilitetsanalyser er utført for kvikkleiresone 502 Gunnestad og breddene av Sandeelva gjennom Sande Sentrum (sør for sone 502), i Sande kommune i Vestfold. Stabiliteten viser seg å ikke være tilfredsstillende på lengre strekninger.

Foreslåtte tiltak er:

- Erosjonssikringstiltak på fire delstrekninger i østgrensen av Gunnestad sone, langs den vestlige bredden av Sandeelva.
- Avlastning av skråningen i profilene 1, 3, 4, 8 og 9.
- Motfylling av stein og flytting av elveløpet i profilene 2 og 5.

BS EN ISO 9001  
Sertifisert av BSI  
Reg. No. FS 32989

## Sammendrag (forts.)



Dokumentnr.: 20110177-00-7-R

Dato: 2012-11-06

Side: 4

Det foreslås justering av grensene for Gunnestad kvikkleiresone i to delområder: Grense mot vest foreslås flyttet ca. 80 m mot øst, dvs. en innsnevring av sonen i dette området. Søndre sonegrense (ca. 100 m syd for profil 3) foreslås flyttet mot sør, hvilket innebærer en utvidelse av sonen med ca. 220 m i denne retningen.

Justering av vestre sonegrense begrunnes i revidert vurdering av utbredelsen av et potensielt kvikkleireskred. Justering av søndre sonegrense begrunnes i ugunstig topografi og påvist kvikkleire ved profil 3.

Det er også gjort beregninger for faresone mot leirskred i områder med ikke-sensitiv leire. Det understrekes at skråningsstabiliteten kan påvirkes av de aktuelle tiltak, og at en slik faresone ikke kan erstatte geotekniske vurderinger av stabilitetsforhold for det enkelte tiltak. Dette gjelder også tiltak utenfor faresonen.

# Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>6</b>
1.1	Utredning av kvikkleiresonen	6
1.2	Faresoner i ikke-sensitiv leire	7
<b>2</b>	<b>Generell beskrivelse</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Tidligere jordskred</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Grunnundersøkelser</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Tolkning av grunnundersøkelser</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Stabilitetsberegninger</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Forslag til tiltak</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>Soneutstrekning og byggevirkosomhet innen sonen</b>	<b>20</b>
8.1	Revidering av sonegrensen	20
8.2	Nye byggeprosjekter innen sonen	20
<b>9</b>	<b>Stabilitet av skråninger med ikke-sensitiv leire</b>	<b>20</b>
9.1	Faresoner i sensitiv og ikke-sensitiv leire	21
9.2	Faresone i ikke-sensitiv leire	22
<b>10</b>	<b>Referanser</b>	<b>24</b>

## Tegningsliste

## Vedlegg

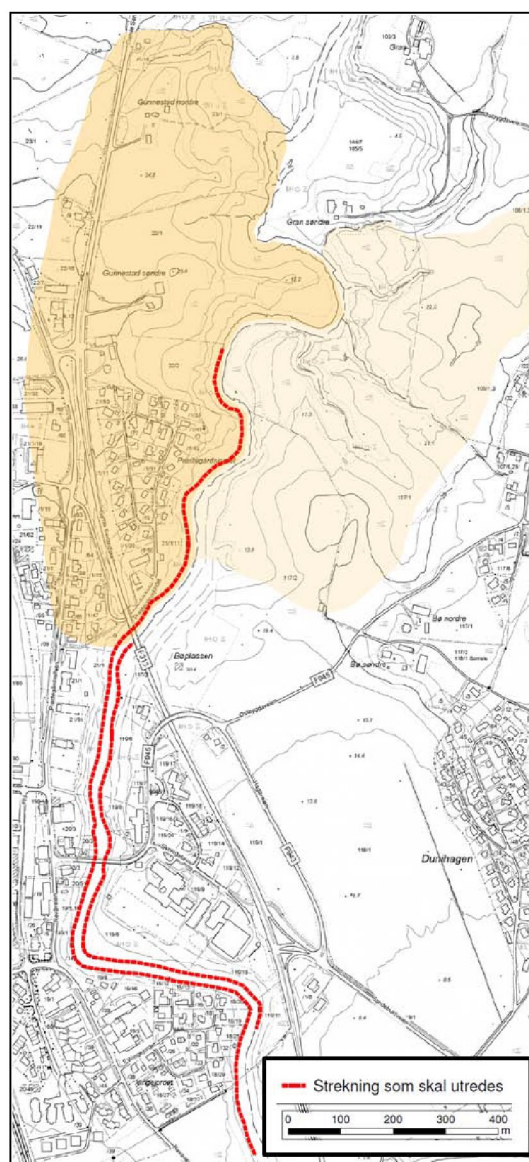
Vedlegg A	Grunnundersøkelser
Vedlegg B	Tolkning av grunnundersøkelser

## 1 Innledning

### 1.1 Utredning av kvikkleiresonen

NVE har gitt NGI i oppdrag å utføre en geoteknisk utredning av kvikkleiresone 502 Gunnestad og skråningene ned mot Sandeelva gjennom Sande Sentrum (sør for sone 502), i Sande kommune i Vestfold. Utredningen inneholder stabilitetsanalyser og forslag til sikringstiltak samt forslag til revidert sonегrense. Strekningen som utredes vises i Figur 1.

På bakgrunn av tidligere risikovurdering utført i regi av NVE (ref. /1/) er kvikkleiresone 502 Gunnestad vurdert til å ha faregrad "Middels" og konsekvensklasse "Meget alvorlig", noe som resulterer i risikoklasse "4" (ref. /1/). Kwartærgeologisk kart indikerer at det kan ha gått flere skred i sonen.



Figur 1. Strekning som utredes i dette prosjekt. Kilde: NVE Region Sør.

## 1.2 Faresoner i ikke-sensitiv leire

I møte mellom Sande kommune, NVE og NGI 24. august 2012 fremkom det ønske om at faresone også i ikke-sensitiv leire skulle vurderes. For dette formålet er det hensiktsmessig å benytte kravet til stabilitet av skråninger i NVEs veileder (ref. /10/), dvs. beregningsmessig sikkerhet (materialfaktor) minst  $\gamma_m = 1,4$ .

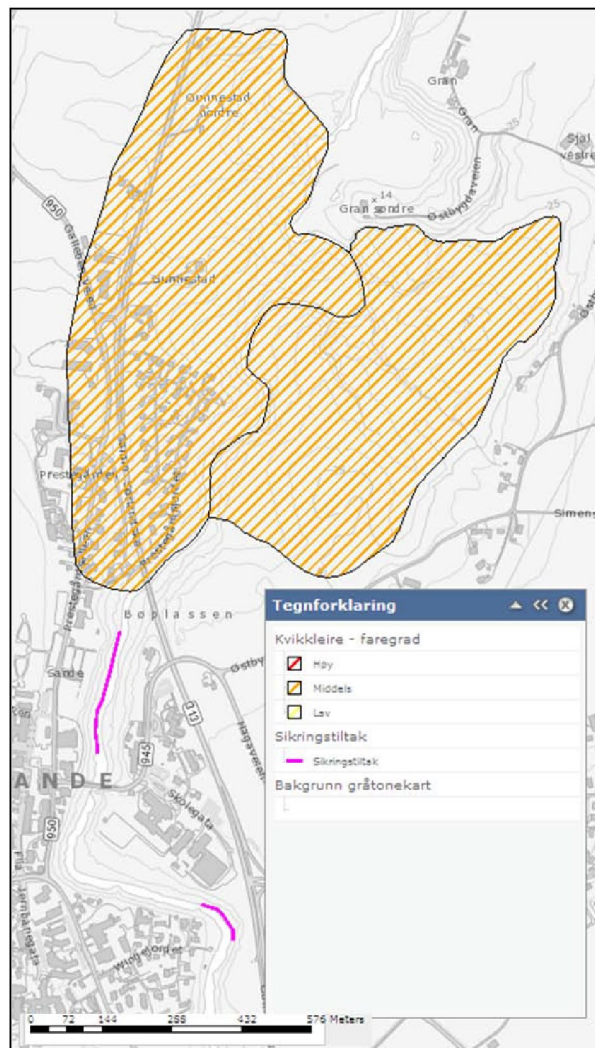
Det er imidlertid flere betenkeligheter knyttet til å angi faresoner for skråninger i ikke-sensitiv leire, og dette drøftes nærmere i avsnitt 9.1. Med disse presiseringene som bakgrunn, er det utført stabilitetsberegninger som, ut fra dagens situasjon, viser nødvendig avstand fra elvekanten for at planarealet skal ha materialfaktor minst  $\gamma_m > 1,4$ .

## 2 Generell beskrivelse

Gunnestad kvikkleiresone er avgrenset som følger:

- Nord: Gunnestad Nordre
- Øst: Sandeelva
- Syd: Prestegården ved Fv 313 brua.
- Vest: Fv 950 og Fv 313.

Eksisterende erosjonssikringstiltak langs Sandeelva vises i Figur 2. Det er ikke angitt sikringstiltak innenfor Gunnestad kvikkleiresone.

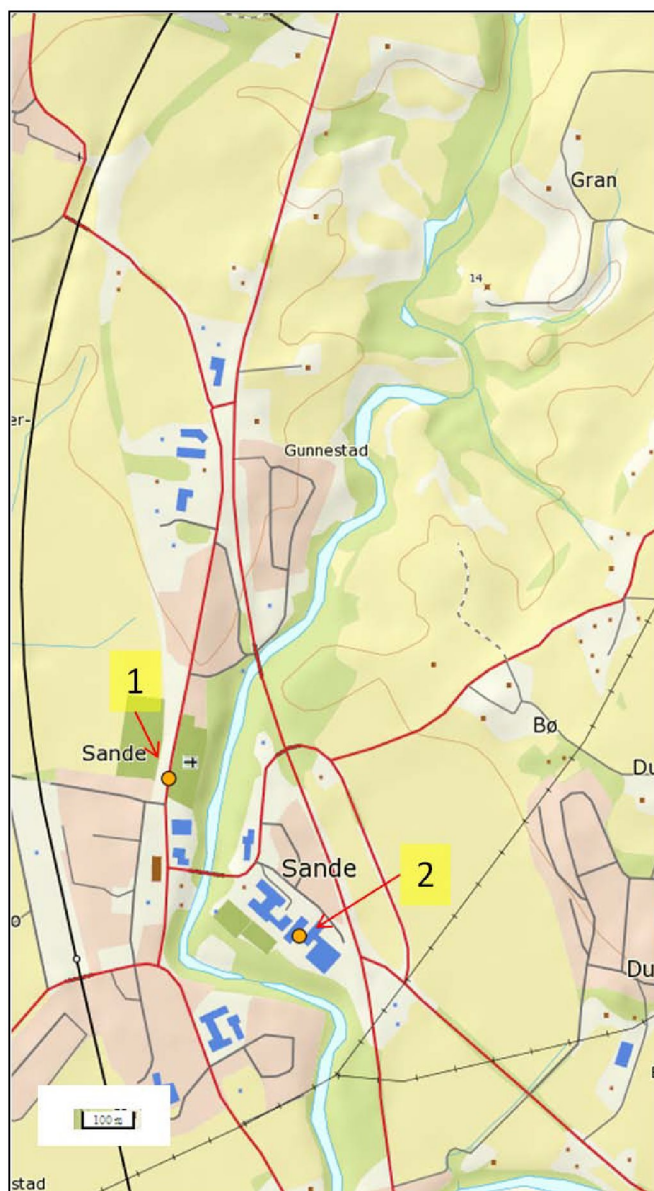


Figur 2. Eksisterende sikringstiltak mot erosjon i prosjektsområdet (tiltak er vist med lilla). Kilde: [www.skredatlas.nve.no](http://www.skredatlas.nve.no)



### 3 Tidligere jordskred

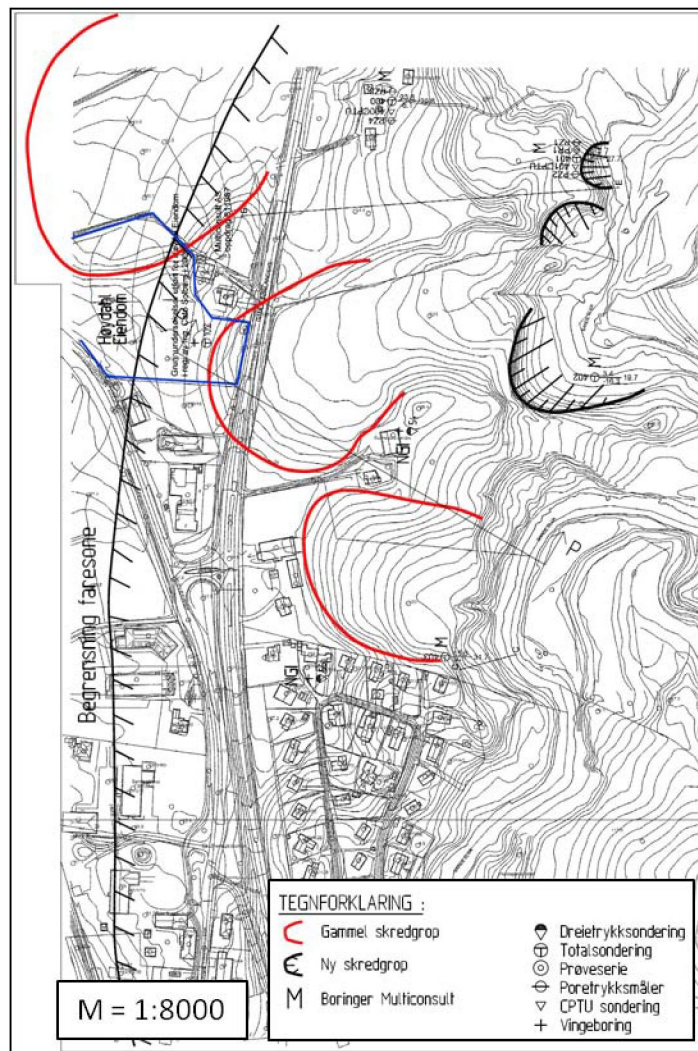
Skrednett rapporterer to tidligere skredhendelser i prosjektområdet relatert til ekstremnedbør høsten 2000. Skredene er angitt i figur 3 og ytterligere informasjon om skredhendelsene er gitt i tabell 1. Skredgroper ble også kartlagt i /12/ (se figur 4).



Figur 3. Skredhendelser (oransje punkter 1 og 2) i prosjektområdet fra Skrednett. Se tabell 1 for beskrivelse av hendelser. Kilde: [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)

Tabell 1. Beskrivelse av skredhendelser i Figur 3. Kilde: [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)

Skredhendelse Nr.	1	2
Stedsnavn	Sande kirke	Wingejordet
Hendelsesdato	15.10.2000	15.10.2000
Skredtype	Løsmasseskred, uspesifisert	Løsmasseskred, uspesifisert
Omkomne	-	-
Nøyaktighet for tidsangivelse	+/- 64 dager	+/- 64 dager
Nøyaktighet for stedsangivelse	+/- 100 m	+/- 100 m
Bevegelse observert før skredet	Ukjent / Ikke registrert	Ukjent / Ikke registrert
Flodbølge, Maks. oppskyllingshøyde, Maks. oppskyllingshøyde mot bebyggelse [m.o.h.]	Ukjent/ikke registrert	Ukjent/ikke registrert
Oppdemming av vassdrag	Ukjent / Ikke registrert	Ukjent / Ikke registrert
Skredvind	Ukjent / Ikke registrert	Ukjent / Ikke registrert
Fallhøyde [m]	15	13
Totalvolum av skredmassene [m <sup>3</sup> ]	Ukjent / Ikke registrert	Ukjent / Ikke registrert
Kilde 1	Sande kirke, Sande	Wingejordet i Sande, Vestfold
Kilde 2	-	-
Informant	TGJ	AEg
Registrert av	NGI, Arne Kleven	NGI, Arne Kleven
Kommentar/Beskrivelse	Surficial slide	Slump in fill



Figur 4. Skredgroper i sone Gunnestad. Kilde: NGI (Ref. /12/).

#### 4 Grunnundersøkelser

Alle grunnundersøkelser tilgjengelige for utredningsarbeidet er oppsummert i tabell 2 (Del 1 og Del 2) og tabell 3. Data fra disse grunnundersøkelsene er vist i Vedlegg A.

Tabell 2 (Del 1). Tidligere grunnundersøkelser.

Pr. Kode	Boring Nr.	Firma	Oppdragsnr.	D	DT	TOT	CPT	VB	PR	PZ	Ref.	
A	1	NGI	20011583		✓		✓				/2/	
	2				✓		✓					
	3				✓		✓					
	4				✓		✓	✓				
	5				✓		✓	✓	✓			
	6				✓		✓	✓				
	7				✓		✓	✓				
	8				✓		✓	✓				
	9				✓		✓	✓				
	10				✓		✓	✓				
B	54		920027		✓			✓			/1/	
	60				✓			✓				
	61				✓			✓				
	62				✓			✓				
	65				✓			✓				
	66				✓			✓				
C	1		20061298				✓			✓	/3/	
	2						✓			✓		
	3				✓							
D	400	Multi-consult	812131/1			✓	✓			✓	/4/	
	401					✓	✓		✓	✓		
	402					✓						
	403					✓						
	404					✓						
E	1		812130/1			✓					/5/	
	2					✓		✓	✓	✓		
	3					✓						
	4					✓		✓				

Forklaring: D: Dreiesondering  
 DT: Dreietrykksondering  
 TOT: Totalsondering  
 CPT; Trykksondering  
 VB: Vingebormåling  
 PR: Prøveserier  
 PZ: Poretrykksmåling

Tabell 2 (Del 2). Tidligere grunnundersøkelser.

Pr. Kode	Boring Nr.	Firma	Oppdragsnr.	D	DT	TOT	CPT	VB	PR	PZ	Ref.	
<b>G</b>	1	Grunn-Teknikk	594	✓							/7/	
	2			✓								
	Uten Nr.									✓		
	3			✓								
	4			✓								
	5			✓								
<b>H</b>	1		1663						✓		/8/	
	2								✓			
	3									✓		
	4									✓		
	5									✓		
	6									✓		
	7									✓		
	8									✓		
	9									✓		
<b>I</b>	1	NVK	02027			✓					/9/	
	2					✓			✓			
	3					✓						
	4					✓						
	5					✓				✓		

Forklaring:

- D: Dreiesondering
- DT: Dreietrykksondering
- TOT: Totalsondering
- CPT; Trykksondering
- VB: Vinge bormåling
- PR: Prøveserie
- PZ: Poretrykksmåling

Tabell 3. Nye grunnundersøkelser utført av GeoStrøm AS i forbindelse med utredningen (Boring Nr. 500-508, se ref. /11/).

Boring Nr.	DT	CPT	VB	PR	PZ
500		✓			✓
501		✓		✓	
502		✓		✓	✓
503	✓	✓			
504		✓		✓	
505	✓	✓			
506	✓	✓		✓	✓
507		✓		✓	✓
508		✓		✓	
509	✓		✓	✓	
510	✓				✓
511	✓		✓		
512	✓		✓		
513	✓		✓		
514	✓		✓		
515	✓				
516	✓			✓	
517	✓			✓	

Forklaring: DT: Dreietrykkssondering  
 CPT: Trykksondering  
 VB: Vingeboring  
 PR: Prøveserie  
 PZ: Poretrykksmåling

## 5 Tolkning av grunnundersøkelser

Stabilitetsforholdene er bestemt på basis av de tilgjengelige grunnundersøkelser og den udrenerte skjærstyrke,  $s_u$ .

Udrenert skjærstyrke er utledet fra tolkning av CPTU-sonderinger, laboratorieanalyser på opptatte prøver og antatt overkonsolideringsgrad,  $OCR$ . Overkonsolideringsgrad langs beregningsprofilene er vurdert ut fra de topografiske forhold (eksempelvis vil overkonsolideringen normalt øke mot foten av en elveskråning), samt ut fra CPTU-sonderingsresultater.

Aktiv skjærstyrke,  $s_{ua}$ , utenom punkter med CPTU-sonderinger eller prøveresultater er estimert ut fra følgende formel:

$$s_{ua} = 0,3 p_0' \times (OCR)^{0,65}$$

hvor:  $OCR = p_c' / p_0'$

$p_c'$  = forkonsolideringstrykk fra antatt tidligere terrengnivå

$p_0'$  = effektivt overlagingstrykk

Styrkeprofilen er i overensstemmelse med resultatene fra undersøkelser i nærheten av profilene.

I beregningene er det tatt hensyn til at leire er et anisotrop materiale, det vil si at skjærstyrken varierer med glideflatens helning. Anisotropiforholdet er bestemt ved laboratorieforsøk for henholdsvis aktiv sone, og ut fra aktiv styrke er styrken estimert for den plane delen av glideflaten og for passiv sone. På grunnlag av erfaringstall fra forsøk på en rekke norske leirer er forholdet mellom styrkeverdiene  $s_{ua}:s_{ud}:s_{up}$  satt til:

- For ikke sprøbruddmateriale **1:0,7:0,4**
- For sprøbruddmateriale **0,85:0,65:0,4**

For sprøbruddmateriale er reduksjon av anisotropifaktor for aktiv skjærstyrke fra 1 til 0,85 utført i hht. NVEs retningslinjer (ref. /10/), for tolkning av skjærstyrke basert på CPTU-sonderinger korrelert med laboratorieforsøk på blokkprøver. Reduksjonen gjøres dersom styrkeprofilen er basert på CPTU-sonderinger og korrelasjoner basert på laboratorieforsøk på blokkprøver.

Tolket aktiv skjærstyrke fra CPTU-sonderinger og poretrykksmålinger vises i Vedlegg B.

Overkonsoliderings- og poretrykksforhold som er benyttet ved tolkning av CPTU-sonderingene er vist i Tabell 4. I punkter hvor det ikke er utført CPTU-sondering (fra toppen av elveskråningen og ned til elva), er skjærstyrkeprofiler estimert ut fra antatt / tilsynelatende tidligere overlageringsnivå tilsvarende som for toppen av skråningen. Poretrykksfordeling langs profilen er interpolert basert på målt/antatt poretrykk på toppen av skråningen og antatt hydrostatisk poretrykk fra elvenivå ved foten av skråningen.

Tabell 4. Antagelser for tolkning av aktiv skjærstyrke fra CPTU tolkninger.

Borepunkt	Tilsynelatende tidligere overlagering (over dagens terrengnivå) (m)	Gjennomsnittlig poretrykk (% av hydrostatisk)
500	8	50
501	8	70
502	14	45
503	14	42
504	6	50
505	16	88
507	6	86
508	8	77
A4	5	85
A8	14	95
C2	12	52

## 6 Stabilitetsberegninger

Det er utført udrenerte stabilitetsanalyse for alle profilene (profil 1, 2, 3, 4, 5, 8 og 9, jfr. tegning 001). I tillegg er det utført drenert stabilitetsanalyse for profilene 1 og 2. Resultatene av de drenerte analysene viser at det er udrenert analyse som er mest kritisk (dvs. gir dårligst beregningsmessig sikkerhet), og for øvrige profiler er det derfor kun utført udrenert analyse. For grunne glidesirkler vil stabiliteten lokalt likevel kunne være lav der skråningen er bratt, og svekkes som resultat av kraftig nedbør. Dette er normalt ikke avgjørende for utløsning av kvikkleireskred.

Profilene 1, 2, og 3 inneholder kvikkleire, slik at faren for bakovergrepene skred er til stede.

Profilene 4, 5, 8 og 9 inneholder ikke kvikkleire eller sprøbruddmateriale.

Det er utført stabilitetsanalyser for dagens forhold, og etter foreslåtte stabiliserende tiltak, for alle profilene. NVE ønsker at sikkerhet for det aktuelle området skal tilfredsstille følgende krav i Ref. /10/; materialfaktor  $\gamma_m = 1,4$  eller evt. "vesentlig forbedring" (nødvendig forbedring er mellom 0 og 15 %, avhengig av beregnet størrelse av  $\gamma_m$ ).

I områder med tett bebyggelse (profil 3), er det ikke gjennomførbart å oppfylle kravene til minimum materialfaktor (grunnet begrenset mulighet for avlastning på toppen av skråningen eller for oppfylling langs elva). Et annet kriterium er derfor benyttet (etter diskusjon med NVE), og minimum prosentvis forbedring på disse strekningene er satt til 5 %.

I profiler som inneholder kvikkleire, antas eventuell utglidning å kunne gå innover platået opptil en avstand som tilsvarer en 1:15 helning fra elvebunnen (eller fra underkant av kritisk skjærsirkel hvis dette er lavere enn elvebunn) inntil bruddflaten er ute av kvikkleirelaget. Ved profiler som inneholder ikke-sensitiv leire, vil eventuell utglidning trolig ikke gå lengre innover platået enn 10-15 m, og man vil ikke få retrogressiv bruddutvikling på samme måte som i områder med kvikkleire. Anslått utbredelse av bruddflate for et minimum materialfaktor  $\gamma_m = 1,4$  ble beregnet for å bestemme grensen for faresoner der det ikke er sensitiv leire i profilet.

Beregningsresultater fra stabilitetsanalysene oppsummeres i tabell 5 og vises i tegninger 101-118.



Tabell 5. Resultater fra stabilitetsanalyser.

Profil	Situasjon	Type anal. *)	Type brudd	Glideflate	Mat.faktor $\gamma_m$ (% forbedring)	Minimumskrav til forbedring (%)	Tegn. Nr.
1	Dagens	Su	Lokal	Sirkulær	1.64	Ok	101
1	Dagens	Su	Global	Sirkulær	1.27	4.5	101
1	Dagens	Su	Global – 2	Plan	1.25	5.6	101
1	Dagens	Fi-c	Lokal – 1	Sirkulær	1.54	Ok	102
1	Dagens	Fi-c	Lokal – 2	Sirkulær	1.4	Ok	102
1	Dagens	Fi-c	Global	Ikke kritisk	-	-	102
1	Tiltak – avlastning 4 m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.34 (5.5%)	Ok (5.5% > 4.5%)	103
2 – Vest	Dagens	Su	Lokal – Elv	Sirkulær	1.74	Ok	104
2 – Vest	Dagens	Su	Lokal - Topp	Sirkulær	1.09	11.6	104
2 – Vest	Dagens	Su	Global	Plan	1.12	10.5	104
2 – Vest	Dagens	Fi-c	Lokal - Elv	Sirkulær	1.03	13.9	105
2 – Vest	Dagens	Fi-c	Global	Sirkulær	1.46	Ok	105
2 – Vest	Dagens	Fi-c	Global	Plan	1.56	Ok	105
2 – Vest	Tiltak - 20m x 2.5m fylling	Su	Lokal-Topp	Sirkulær	1.22 (11.9%)	Ok (11.9% > 11.6%)	106
2 – Vest	Tiltak - 20m x 2.5m fylling	Su	Global	Plan	1.25 (11.6%)	Ok (11.6% > 10.5%)	106
2 – Vest	Tiltak - 20m x 2.5m fylling	Fi-c	Lokal - Elv	Sirkulær	> 2.44	Ok	107
2 – Øst	Dagens	Su	Lokal -elv	Sirkulær	1,56	Ok	124
2 – Øst	Dagens	Su	Global	Sirkulær	1,59	Ok	124
2 - Øst	Dagens	Su	Global	Sammen-satt	1,53	Ok	124
2 – Øst	Flytting av elveløp	Su	Lokal -elv	Sirkulær	1,35	1.9	125
2 – Øst	Flytting av elveløp	Su	Global	Sirkulær	1,32	3.0	125
2 – Øst	Flytting av elveløp	Su	Global	Sammen-satt	1,29	4.1	125
3-Vest	Dagens	Su	Global	Sirkulær	1.00	15%	108
3-Øst	Dagens	Su	Global	Sirkulær	1.05	13.1%	108
3-Vest	Tiltak – avlastning 2 m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.06 (6%)	> 5% [Tilfredsstillende for 5%]	109
3-Øst	Tiltak – avlastning 2m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.11 (5.7%)	> 5% [Tilfredsstillende for 5%]	109

3-Vest	Tiltak – avlasting 5 m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.17 (17%)	Ok [Tilfreds- stillende i hht. Ref. /10/]	110
3-Øst	Tiltak – avlasting 5m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.22 (16.2%)	Ok [Tilfreds- stillende i hht. Ref. /10/]	110
4-Vest	Dagens	Su	Global	Sirkulær	1.00	5%	111
4-Øst	Dagens	Su	Global	Sirkulær	1.01	5%	111
4-Vest	Tiltak – avlasting 1 m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.05 (5%)	Ok (= 5%)	112
4-Øst	Tiltak – avlasting 1 m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.06 (5%)	Ok (= 5%)	112
5-Vest	Dagens	Su	Global	Sirkulær	0.96 ~ 1.0	5%	113
5-Øst	Dagens	Su	Lokal	Sirkulær	1.42	Ok	113
5-Øst	Dagens	Su	Global	Sirkulær	2.09	Ok	113
5-Vest	Tiltak – 2 m fylling	Su	Global	Sirkulær	~1.01 (~5%)	Ok	114
8-Vest	Dagens	Su	Global	Sirkulær	1.27	5%	115
8-Øst	Dagens	Su	Global	Sirkulær	0.96 ~ 1.0	5%	115
8-Vest	Tiltak - avlasting 0.5 m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.38 (8.7%)	Ok (8.7% > 5%)	116
8-Øst	Tiltak – avlasting 1 m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.02 (6.3%)	Ok (6.3% > 5%)	116
9 – Vest	Dagens	Su	Global	Sirkulær	1.02	5%	117
9 – Vest	Tiltak – avlasting 1 m fra topp av skråning	Su	Global	Sirkulær	1.10 (7.8%)	Ok (7.8% > 5%)	118

\*) Su-analyse: Udrenert analyse (korttidstilstand, poreovertrykk kan ikke dreneres).

Fi-c-analyse ( $a-\varphi'$ -analyse): Drenert analyse (langtidstilstand, poreovertrykk kan dreneres).

## 7 Forslag til tiltak

Erosjonssikringstiltak er foreslått i østgrensen av Gunnestad sone, hovedsakelig langs vestlig bredde av Sandeelva. Dette gjelder fem partier der det pågår erosjon eller lokale utglidninger. Plassering av tiltak er vist i Tegning Nr. 002. Lengde og massevolum på hvert tiltak vises i Tabell 6. Øvre nivå for tiltak bør være 0,5 m over maksimum flomvannstand. Eksisterende erosjonssikringstiltak (se Figur 2) bør kontrolleres.

Tabell 6. Lengde og massevolum for erosjonssikringstiltak (ES).

Kode (se Tegning Nr. 002)	Lengde (m)	Massevolum (m <sup>3</sup> )
ES-1	85	640
ES-2	140	840
ES-3	105	690
ES-4	130	720
ES-5	90	680

Avlastning av skråningen er foreslått som følger (se plassering i Tegning Nr. 002):

- Profil 1: topp skråning avlastes 4 m (5,5 % forbedring).
- Profil 3: topp skråning avlastes 2 m (6 % forbedring). Koter 17 og 16 moh. senkes til 15 moh. Kravene i ref. /10/ oppfylles hvis avlastning blir 5 m (17 % forbedring). Dette betinger en terrengsenking til kote 12 m over 16 m bredde.
- Profil 4. Det er ikke påvist kvikkleire i dette profilet. Eventuell utglidning vil trolig ikke gå lengre innover platået enn 10-15 m. Avlastning 1 m fra topp av skråning forbedrer stabiliteten med 5 %. På vestre bredd senkes koter 15 og 14 til 14 og 13 moh. henholdsvis. På østre bredd senkes kote 17 (ved borepunkt 504) og 16 moh. til 16 og 15 moh. henholdsvis.
- Profil 8. På vestre bredd, avlastes topp av skråning 0,5 m (ca. 9 % forbedring). Koter 6 og 7 moh. senkes til 5,5 og 6,5 moh. henholdsvis. På østre bredd avlastes det 1 m (ca. 6 % forbedring). Kote 11 moh. senkes til 10 moh.
- Profil 9. Topp av skråning avlastes 1 m (ca. 8 % forbedring). Kote 11 moh. senkes til kote 10.

Motfylling av stein er foreslått ved profiler 2 og 5. For å få plass til motfylling må elveløpet flyttes sideveis. Foreslått ny plassering av elveløp og steinfylling vises i tegning Nr. 002. Tiltaket bør utredes i mer detalj dersom det anses aktuelt, da også med tanke på hydrauliske forhold og detaljert fyllingsutforming.

### Utforming av steinfylling:

- Profil 2: 15 m x 2 m fylling fra kote 6,3 til 9,5 moh og 12 x 2.5 m fylling i tå av skråning (1,5 m horisontal avstand oppover skråningen fra kote 1 m og 10.5 m horisontal avstand nedover skråningen fra kote 1 m). Nedre fylling må legges ut før øvre fylling for å unngå nedsettelse av skråningssikkerheten. Fyllingen i skråningen må tilpasses terrenget og vil avvike noe fra utforming vist på Tegning 106 og 107.
- Profil 5. I dette profilet er det ikke påvist kvikkleire. En 2 m høy steinfylling forbedrer materialfaktoren med ~5 %. Koter 1 og -3,8 moh bør heves til 2 og -1.8 moh, henholdsvis.

## 8 Soneutstrekning og byggevirkosomhet innen sonen

### 8.1 Revidering av sonegrensen

På grunn av påvist sprøbruddmateriale og beregningsmessig ugunstige stabilitetsforhold i vestlig del av profil 3, anbefales det å flytte søndre grense av Gunnestad sone i ca. 220 m sydover fra nåværende sonegrense. Vestre grense av sonen foreslås også justert basert på revidert vurdering av maksimal utbredelse av kvikkleireskred ved retrogressiv bruddutvikling. Foreslått ny sonegrense vises i tegning Nr. 003. Oppsummert foreslås sonen noe innsnevret i vest, men noe mot syd.

### 8.2 Nye byggeprosjekter innen sonen

I deler av sonen har det kun vært mulig å foreslå en marginal forbedring av stabilitetsforholdene (dvs. 5 % forbedring sammenliknet med dagens situasjon). Det presiseres at denne forbedringen ikke er tilstrekkelig ut fra kravene i ref. 10, for nye tiltak innenfor sonen.

For områder hvor vesentlig forbedring i hht. ref. /10/ har vært mulig, bør nye byggeprosjekter/tiltak også kunne være mulig når stabiliserende tiltak er utført. Dette er mulig fordi det ikke er sammenhengende kvikkleire langs hele sonen, noe som vil avgrense utbredelsen av skred utløst i andre områder.

Avhengig av byggeprosjektens type og størrelse bør det vurderes å stille krav til at det enkelte prosjekt bidrar positivt til å forbedre stabilitetsforholdene for sonen.

## 9 Stabilitet av skråninger med ikke-sensitiv leire

I møte mellom Sande kommune, NVE og NGI 24. august 2012 fremkom det ønske om at det også ble angitt faresoner i ikke-sensitiv leire langs elva. Det er utført stabilitetsberegninger i profilene 3, 4, 5, 8 og 9 for å fastlegge en faresone i områder med ikke-sensitiv leire.

Det understrekes at fastleggelse av en faresonegrense for ikke-sensitiv leire kan være problematisk. En diskusjon av dette er gitt i avsnitt 9.1.

### 9.1 Faresoner i sensitiv og ikke-sensitiv leire

Faresoner i sensitiv (kvikk) leire skal i prinsippet normalt vise et ”verste tilfelle-scenario” for hvorledes et tenkt kvikkleireskred innenfor sonen kan utvikle seg. Dette er vurdert ut fra kjent kunnskap om grunnforholdene (som regel få borepunkter) og antakelser som er gjort. Normalt vil en nøyere kartlegging av grunnforholdene medføre at kvikkleiresonen kan avgrenses noe, da gjerne som resultat av at utbredelsen av kvikkleire er mindre enn forutsatt ved den overordnede kvikk. I og med at sonen er basert på en antatt maksimal størrelse på skredet (ved retrogressiv bruddutvikling) vil sonen derfor normalt heller ikke bli mye større som resultat av evt. tiltak innenfor sonen. Samtidig gjøres det da restriksjoner på det meste av byggevirksomhet innenfor sonen, også for områder hvor beregningsmessig stabilitet lokalt er god.

For faresoner i ikke-sensitiv leire basert på en linje for en fastsatt materialfaktor stiller saken seg noe annerledes, da sonegrensen kan endre seg som resultat av selve tiltaket, se nedenfor.

For mange (de fleste) byggetiltak nær skråninger med marin leire foreligger det ikke tilstrekkelige data om grunnforholdene til at det er mulig å beregne skråningsstabiliteten med særlig nøyaktighet før et stykke ut i planprosessen. Som ledd i planleggingen av byggetiltak er det vanlig prosedyre at grunnforhold blir kartlagt og geotekniske vurderinger, derunder av stabilitetsforhold, blir utført. Detaljeringsgraden øker fram mot byggeplan.

Som ledd i vurdering av kvikkleiresonen og sikringstiltak langs Sande-elva foreligger det i dette prosjektet relativt mye data, slik at beregninger av skråningsstabiliteten kan utføres for et større område. På denne bakgrunn er det utført stabilitetsberegninger for elveskråningene gjennom Sande sentrum, og ut fra beregningsresultatene angitt en faresone avgrenset av utgående (bakkant) av glidesirkler med materialfaktor  $\gamma_m = 1,4$ .

Det er imidlertid viktig å være klar over de begrensninger og forutsetninger som angivelsen av en slik faresone i leire innebærer, og det påpekes at forvaltning av en slik faresone for leirskred innebærer flere utfordringer:

- Skråningsstabilitet skal vurderes i forbindelse med det enkelte byggeprosjekt, ikke bare fordi skråningsstabiliteten i seg selv kan være god eller dårlig forut for tiltaket, men fordi tiltaket selv kan ha betydelig innvirkning på skråningsstabiliteten (utgravninger, oppfyllinger, terrengtilpasninger, vekt av bygninger osv).
- Selv om et prosjekt legges utenfor en angitt faresone for dagens situasjon (e.g. en grense som angir en bestemt beregningsmessig sikkerhetsfaktor

for skråningen), vil stabilitetsforholdene kunne bli uakseptable når tiltaket gjennomføres. Faresonen vil mao. kunne endres som følge av tiltaket.

- Et byggeprosjekt vil i noen tilfeller kunne forbedre stabilitetsforholdene for en del av skråningen, men forverre situasjonen for andre deler av skråningen.
- Det er behov for geoteknisk rådgivning i alle prosjekter hvor skråningsstabilitet er en problemstilling. En faregrense trukket ut fra en beregningsmessig skråningssikkerhet for dagens situasjon kan ikke anvendes generelt som eneste kriterium for å tillate tiltak eller ikke, selv om tiltakene skjer på utsiden av faresonen.
- Det vil med bakgrunn i ovennevnte være nødvendig med strenge reguleringsbestemmelser som knytter seg til utførelse av tiltak også utenfor faresonen.

Med en presisering av forutsetningene ovenfor, vil det likevel være slik at for enkle tiltak, som ikke forverrer stabilitetsforholdene, kan en faresone som beskrevet foran være et nyttig planleggingsverktøy. Som eksempel kan nevnes lette bygninger som ikke medfører vesentlig belastning på skråningen, og i prinsippet også bygg med kompensert fundamentering.

## 9.2 Faresone i ikke-sensitiv leire

Stabilitetsberegninger er utført for å fastlegge nødvendig avstand fra elvekanten for at planarealet skal ha beregningsmessig sikkerhet med hensyn til stabilitet av skråningen mot Sandeelva på strekningen fra profil 3 til profil 9 (jfr. tegning 119-123). Som kriterium er satt materialfaktor  $\gamma_m=1,4$  i hht. ref. /10/ <sup>1, 2</sup>.

Beregningsresultatene er vist i Tabell 7. De enkelte beregningsresultatene er vist på tegning nr. 119-123. Resulterende faresone er vist på Tegning Nr. 004.

---

<sup>1</sup> Der beregnet  $\gamma_m < 1,0$  for dagens situasjon (e.g.  $\gamma_m = 0,96$ ) er grensen for faresonen satt ut fra  $1,4 \cdot \gamma_m$ , dvs.  $\gamma_m$  anses pr. definisjon å tilsvare labil skråning (teoretisk  $\gamma_m=1,0$ ). Således finnes kravet til materialfaktor for faregrensen ved oppskalering av  $\gamma_m$  med 1,4. For eksempel, for beregnet  $\gamma_m = 0,96$  for kritisk glidesirkel er faresonegrensen  $\gamma_m = 0,96 \cdot 1,4 = 1,34$ .

<sup>2</sup> Faresoner ut fra beregnet materialfaktor 1,15 anses irrelevant. Materialfaktor lik 1,15 er kravet i hht. ref. /10/ for forbedring av materialfaktoren ved terrengendring, med utgangspunkt i beregningsmessig labil skråning, dersom det ikke er realistisk mulig å oppnå materialfaktor på 1,4. Beregnet sikkerhet på 1,15 for dagens situasjon kan derfor ikke være utgangspunkt for noen form for faresonegrense.

Tabell 7. Beregningsresultater for bestemmelse av faresonegrense langs profil 3, 4, 5, 8 og 9

Profil	Side	Beskrivelse	$\gamma_m$	Hor. avstand fra kote +1
3	Høyre (øst)	Kritisk glidesirkel	1,05	-
		Faresonegrense	1,40	97 m
	Venstre (vest)	Kritisk glidesirkel	1,00	-
		Faresonegrense	1,39	96 m
4	Høyre (øst)	Kritisk glidesirkel	1,01	-
		Faresonegrense	1,40	109 m
	Venstre (vest)	Kritisk glidesirkel	1,00	-
		Faresonegrense	1,40	94 m
5	Høyre (øst)	Kritisk glidesirkel (=faresonegrense)	1,42	8 m
	Venstre (vest)	Kritisk glidesirkel	0,96	-
		Faresonegrense	1,35	85 m
8	Høyre (øst)	Kritisk glidesirkel	0,96	-
		Faresonegrense	1,40	62 m
	Venstre (vest)	Kritisk glidesirkel	1,27	-
		Faresonegrense	1,40	33 m
9	Venstre (vest)	Kritisk glidesirkel	1.02	-
		Faresonegrense	1.40	71 m

## 10 Referanser

- /1/ NGI (1997) Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred (kartbladet Drammen). NGI Prosjekt Nr. 920027.
- /2/ NGI (2001) Styrt boring, Sande. Grunnundersøkelse, datarapport. NGI Prosjekt Nr. 20011583.
- /3/ NGI (2006) Stabilitet mot Sandeelva, Sande Sentrum. Vurdering av grunnforhold og stabilitet. NGI Prosjekt Nr. 20061298.
- /4/ Multiconsult (2009) Grunnundersøkelser Sande, Gunnestad. Geoteknisk datarapport. Oppdrag-/Rapportnr. 812131/1.
- /5/ Multiconsult (2009) Grunnundersøkelser Sande, Gunnestad. Geoteknisk datarapport. Oppdrag-/Rapportnr. 812130/1.
- /6/ Cato Geoteknikk (2010) Mellomlagring av stein ved Åshaugen i Sande kommune. Geoteknisk rapport. Dato: 28/6/2010.
- /7/ Grunn-Teknikk (1980) Grunn- og stabilitetsundersøkelse for planlagt byggutvidelse av eksisterende forretningslokaler til Sande Meieri Handelslag. Oppdragsnr. 594.
- /8/ Grunn-Teknikk (2005) Grunn- og stabilitetsundersøkelser av skråningen fra Sande sentrum ned mot Sande-elven. Oppdragsnr. 1663.
- /9/ NVK Terraplan (2002) Haga ungdomsskole. Grunnundersøkelser. Oppdragsnr. 02027.
- /10/ NVE (2011). Retningslinjer 2/2011. Flaum og skredfare i arealplanar. Revidert 15. april 2011. ISSN: 1501 – 9810.
- /11/ GeoStrøm AS (2011) Datarapport Sande/Gunnestad. Oppdragsnr. 600.
- /12/ NGI (2010) Utstrekning av eventuelt kvikkleireskred på Gunnestad i Sande. Teknisk notat. NGI Dokumentnr. 20091655-00-16-TN.



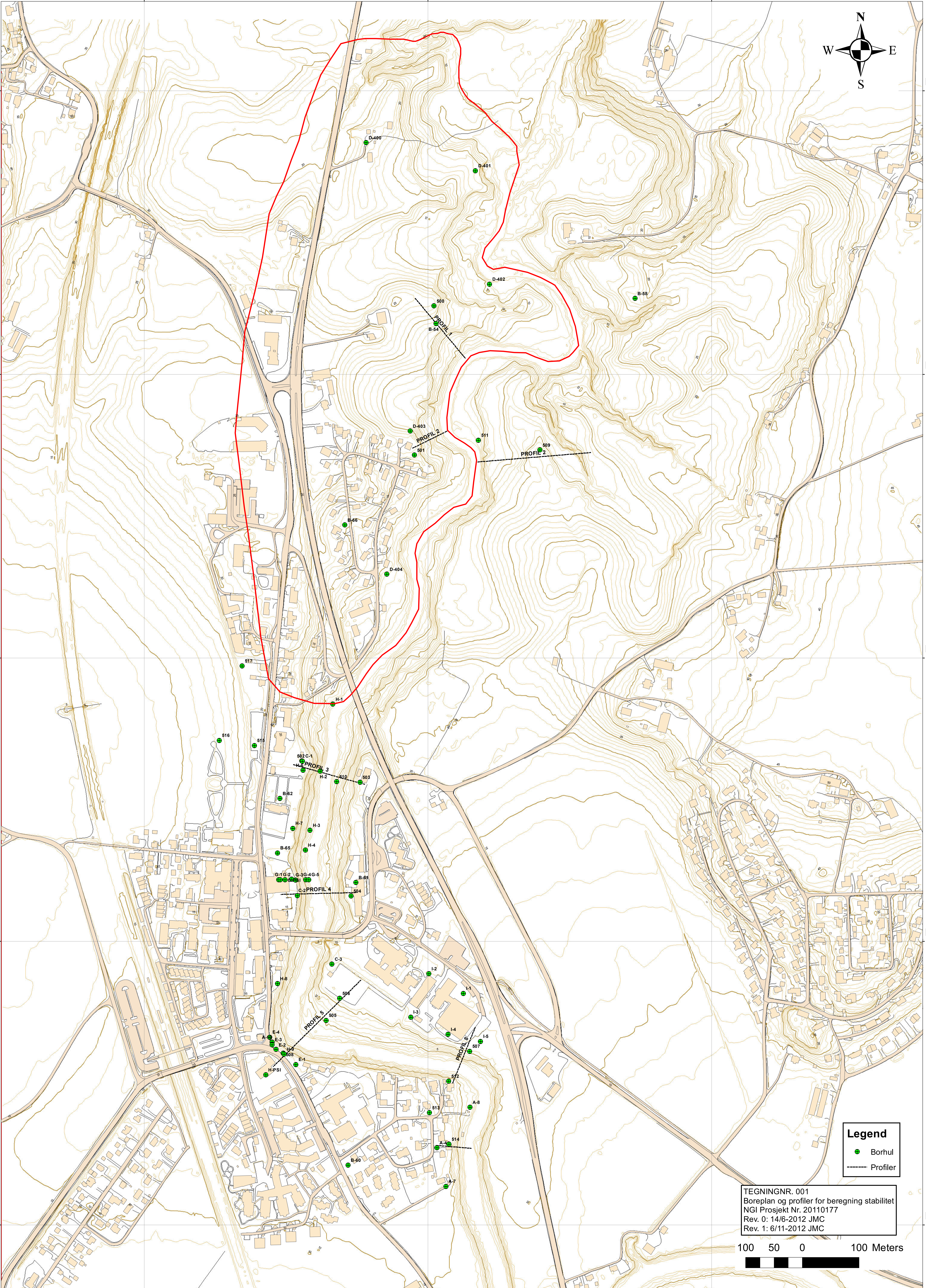
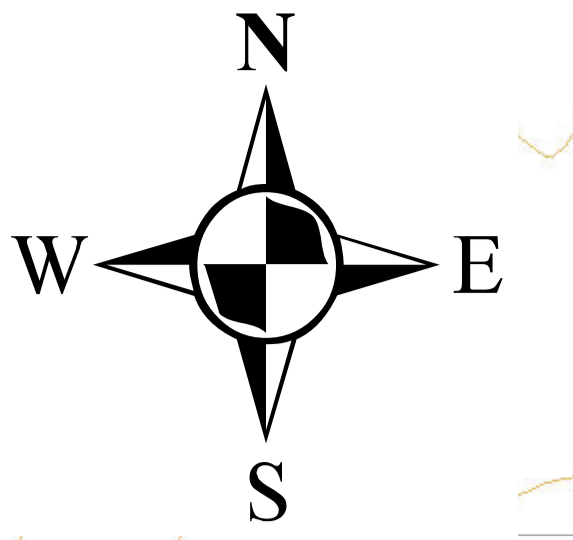
## Tegningsliste

Tegningnr.	Tittel	Rev.	Målest.
001	Boreplan og profiler for beregning stabilitet	01	1:2000
002	Kart med plassering og utstrekning av sikringstiltak	00	1:2000
003	Revidert begrensning av Gunnestad sone	00	1:4000
004	Utbredelse av sone med $\gamma_m \leq 1.4$ utenfor Gunnestad sone	00	1:3000
101	Profil 1. Dagens stabilitet, udrenert	00	1:300
102	Profil 1. Dagens stabilitet, drenert	00	1:300
103	Profil 1. Tiltak 4 m avlastning, udrenert	00	1:300
104	Profil 2. Dagens stabilitet, udrenert	00	1:300
105	Profil 2. Dagens stabilitet, drenert	00	1:300
106	Profil 2. Tiltak 20 m x 2,5 m steinfylling, udrenert	00	1:300
107	Profil 2. Tiltak 20 m x 2,5 m steinfylling, drenert	00	1:300
108	Profil 3. Dagens stabilitet, udrenert	00	1:300
109	Profil 3. Tiltak 2 m avlastning, udrenert	00	1:300
110	Profil 3. Tiltak 5 m avlastning, udrenert	00	1:300
111	Profil 4. Dagens stabilitet, udrenert	00	1:300
112	Profil 4. Tiltak 1 m avlastning, udrenert	00	1:300
113	Profil 5. Dagens stabilitet, udrenert	00	1:300
114	Profil 5. Tiltak 2 m steinfylling, udrenert	00	1:300
115	Profil 8. Dagens stabilitet, udrenert	01	1:200
116	Profil 8. Tiltak, avlastning (0.5 m Vest, 1 m Øst), udrenert	01	1:200
117	Profil 9. Dagens stabilitet, udrenert	01	1:200
118	Profil 9. Tiltak 1 m avlastning, udrenert	01	1:200
119	Profil 3. Dagens utbredelse $\gamma_m = 1.4$ . Udrenert.	00	1:500
120	Profil 4. Dagens utbredelse $\gamma_m = 1.4$ . Udrenert.	00	1:500
121	Profil 5. Dagens utbredelse $\gamma_m = 1.4$ . Udrenert.	00	1:500
122	Profil 8. Dagens utbredelse $\gamma_m = 1.4$ . Udrenert.	00	1:250
123	Profil 9. Dagens utbredelse $\gamma_m = 1.4$ . Udrenert.	00	1:200
124	Profil 2 – Øst. Dagens stabilitet, udrenert.	00	1:300
125	Profil 2- Øst. Stabilitet etter ny elveløp, udrenert	00	1:300

568000

568500

569000



**Legend**

- Borhul
- Profiler

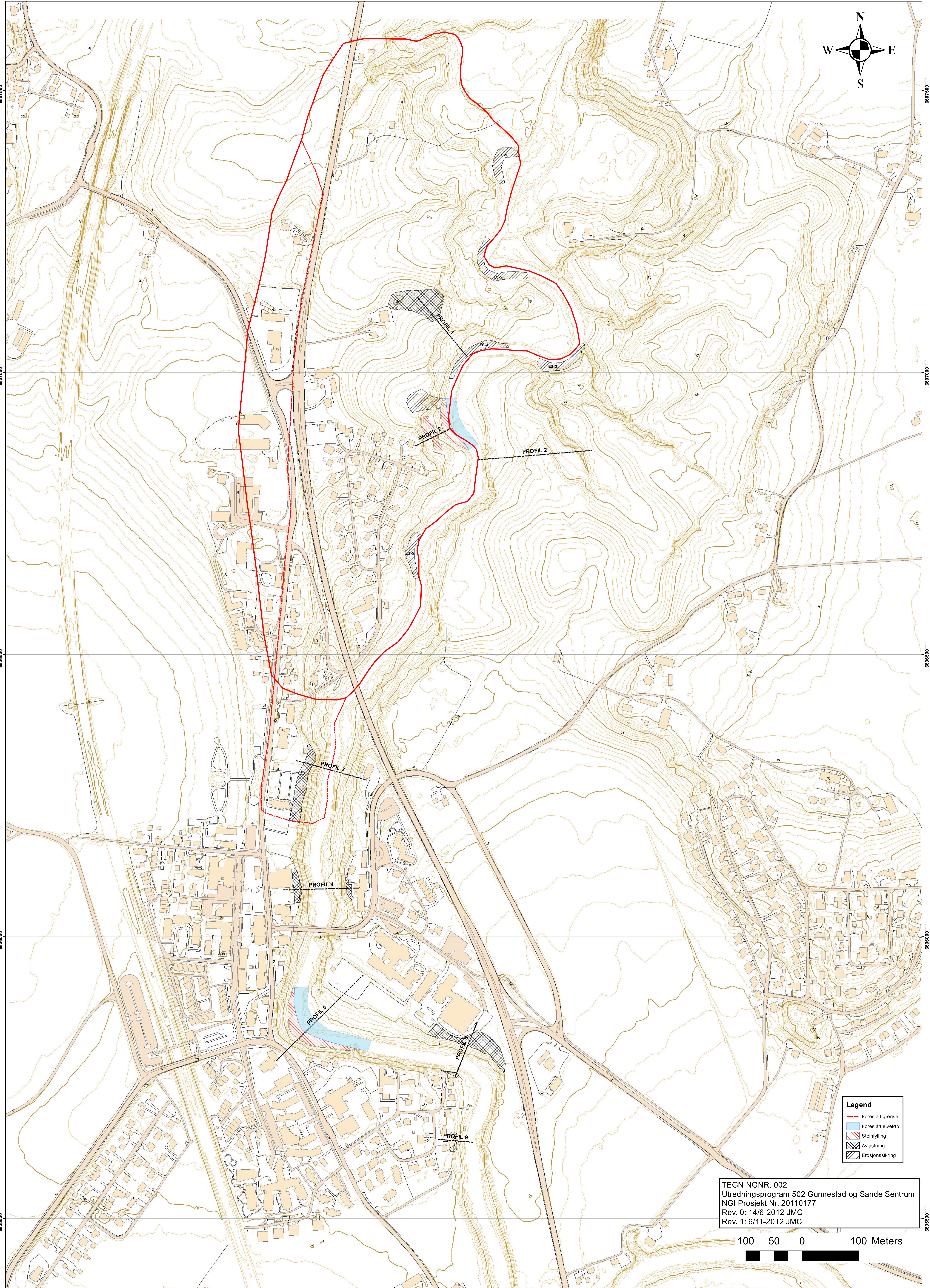
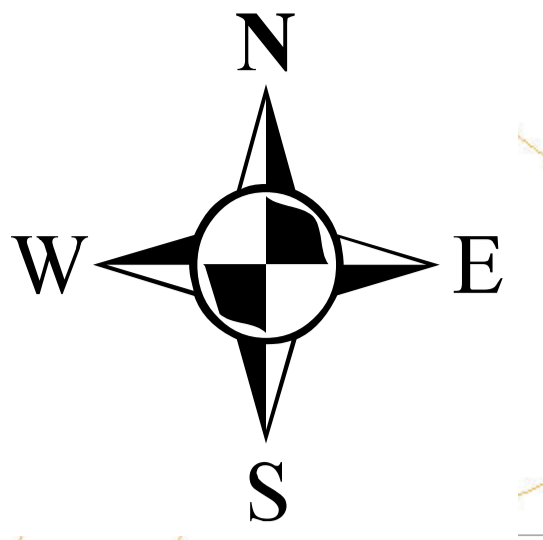
TEGNINGNR. 001  
 Boreplan og profiler for beregning stabilitet  
 NGI Prosjekt Nr. 20110177  
 Rev. 0: 14/6-2012 JMC  
 Rev. 1: 6/11-2012 JMC



568000

568500

569000



- Legend**
- Foreslått grense
  - Foreslått elveløp
  - ▨ Steinfylting
  - ▨ Avlastning
  - ▨ Erosjonssikring

TEGNINGNR. 002  
 Utredningsprogram 502 Gunnestad og Sande Sentrum:  
 NGI Prosjekt Nr. 20110177  
 Rev. 0: 14/6-2012 JMC  
 Rev. 1: 6/11-2012 JMC



568500

569000

6607500

6607500

6607000

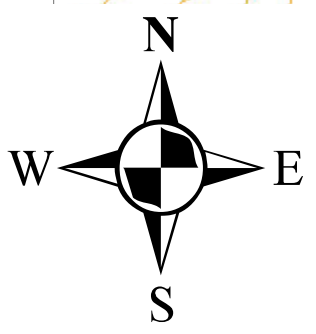
6607000

6606500

6606500

568500

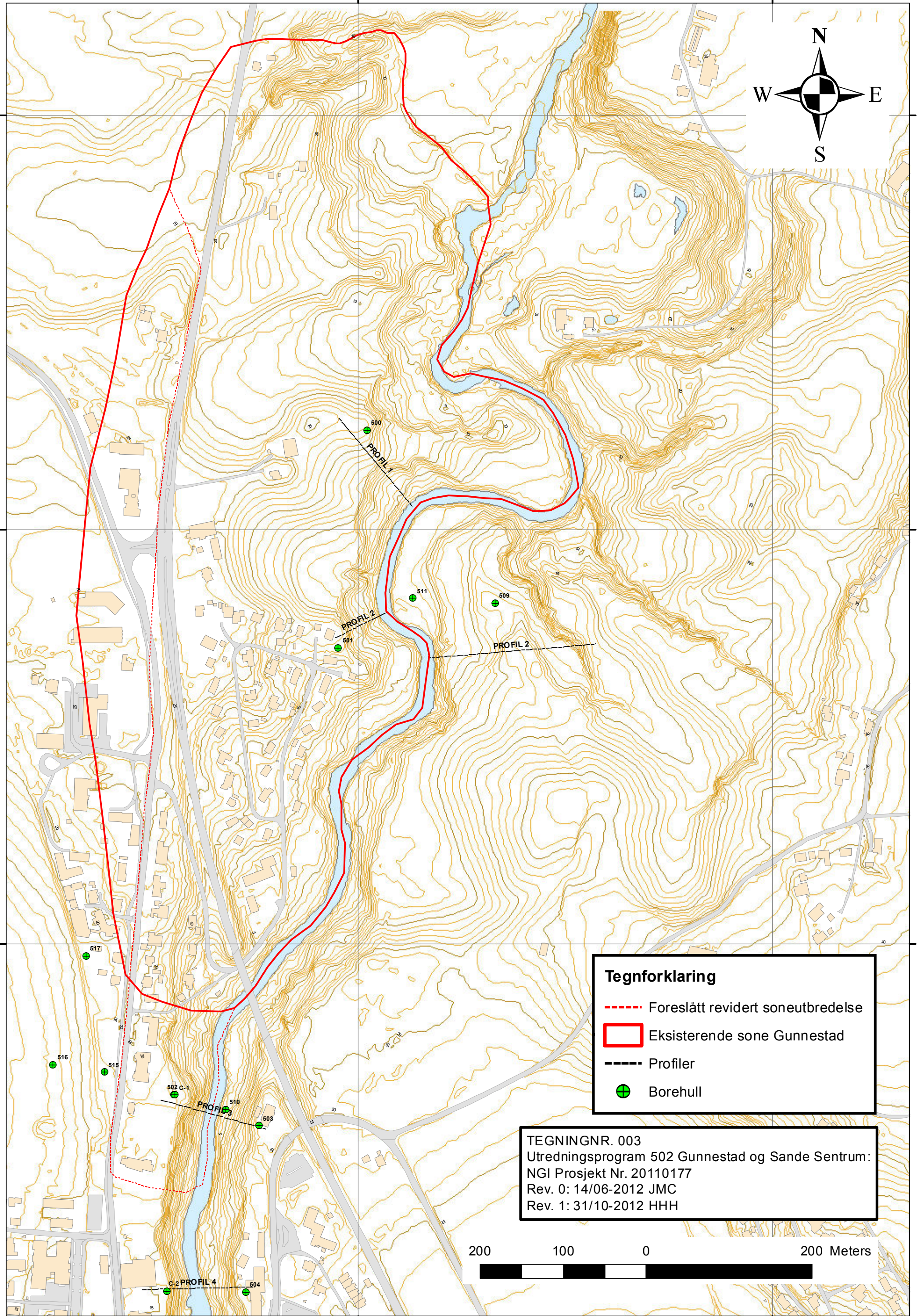
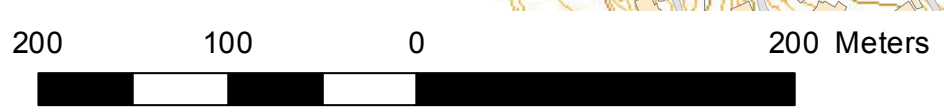
569000



**Tegnforklaring**

- - - - Foreslått revidert soneutbredelse
- Eksisterende sone Gunnestad
- Profiler
- Borehull

TEGNINGNR. 003  
 Utredningsprogram 502 Gunnestad og Sande Sentrum:  
 NGI Prosjekt Nr. 20110177  
 Rev. 0: 14/06-2012 JMC  
 Rev. 1: 31/10-2012 HHH



568000

568500

6606500

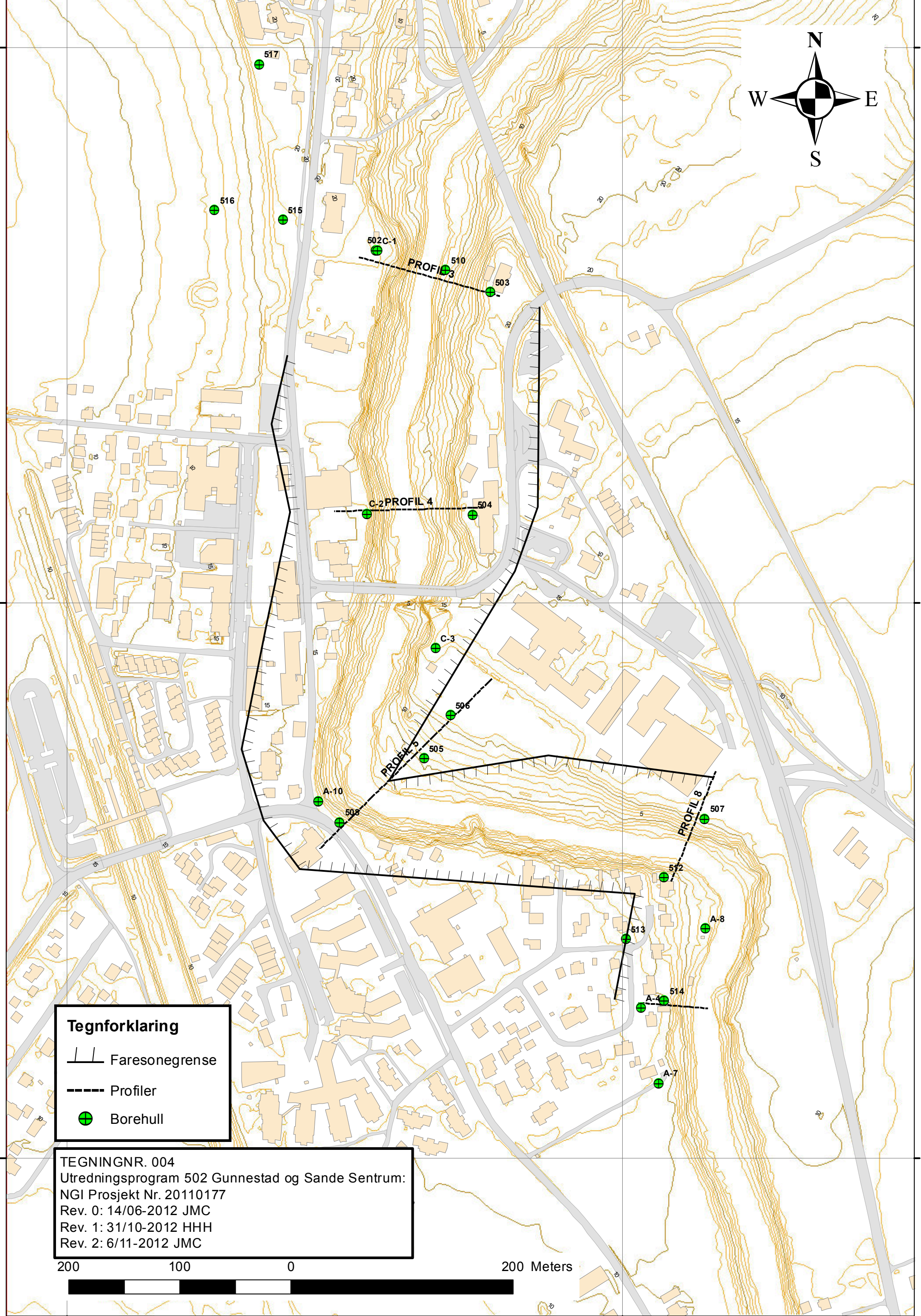
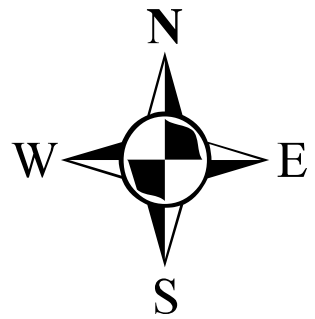
6606500

6606000

6606000

6605500

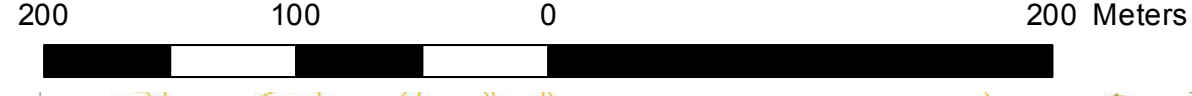
6605500



**Tegnforklaring**

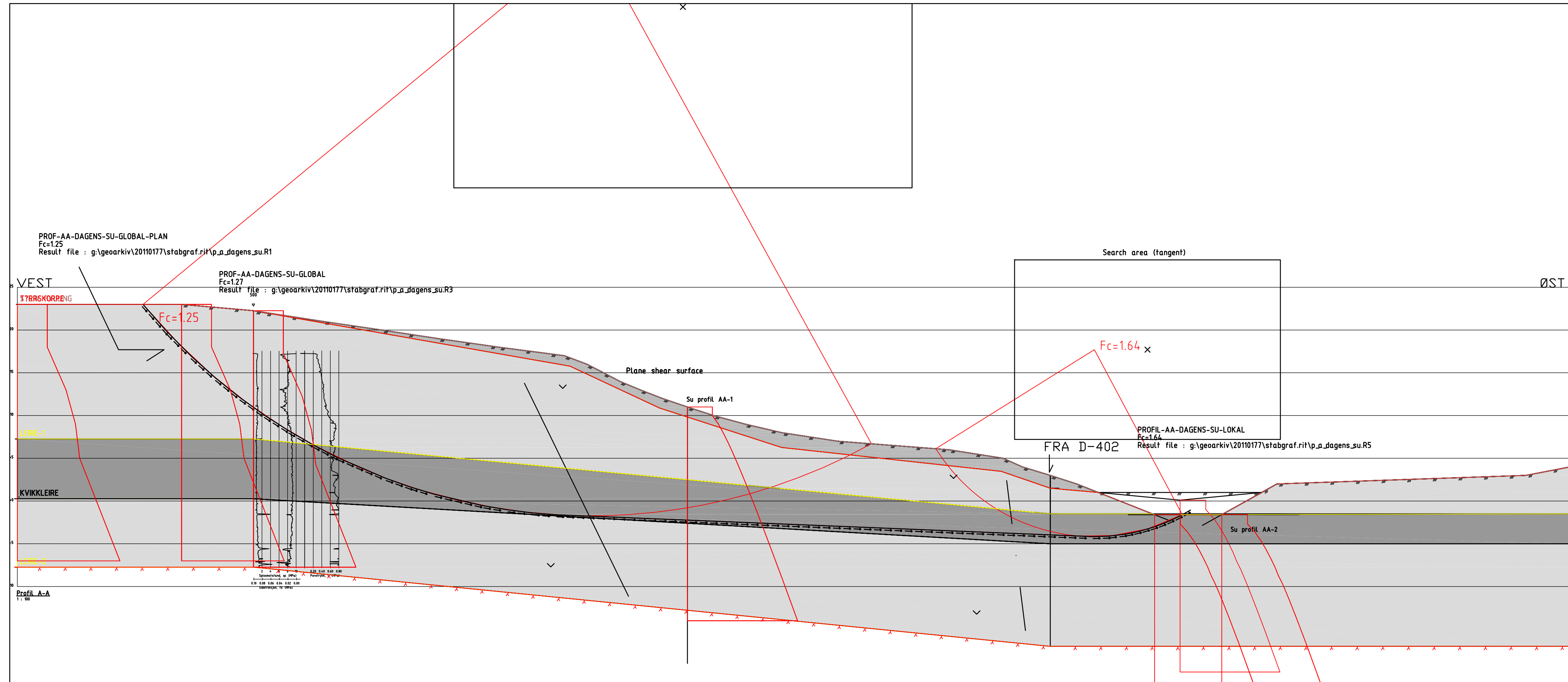
- Farezonegrense
- Profiler
- Borehull

TEGNINGNR. 004  
 Utredningsprogram 502 Gunnestad og Sande Sentrum:  
 NGI Prosjekt Nr. 20110177  
 Rev. 0: 14/06-2012 JMC  
 Rev. 1: 31/10-2012 HHH  
 Rev. 2: 6/11-2012 JMC



568000


568500

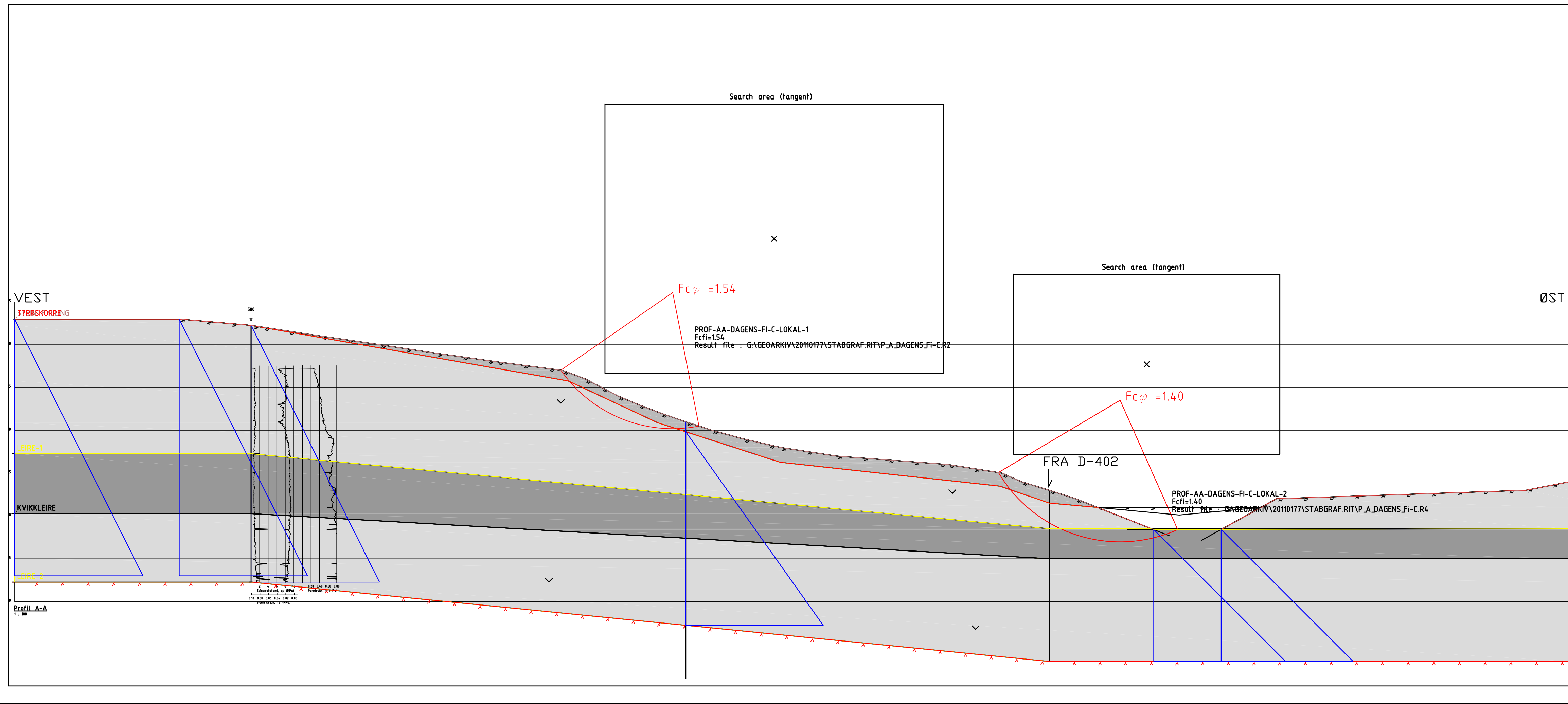


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>PROFIL 1 - DAGENS - SU</b> <b>GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD</b>		Status Original format Tegningens filnavn P_A DAGENS_SU.DWG Malesfokk 1:300 - -			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2012-06-14 Oppdragsnr. <b>20110177</b>	Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. <b>101</b>	Kontrollert HHe	Godkjent JMC Rev. <b>00</b>

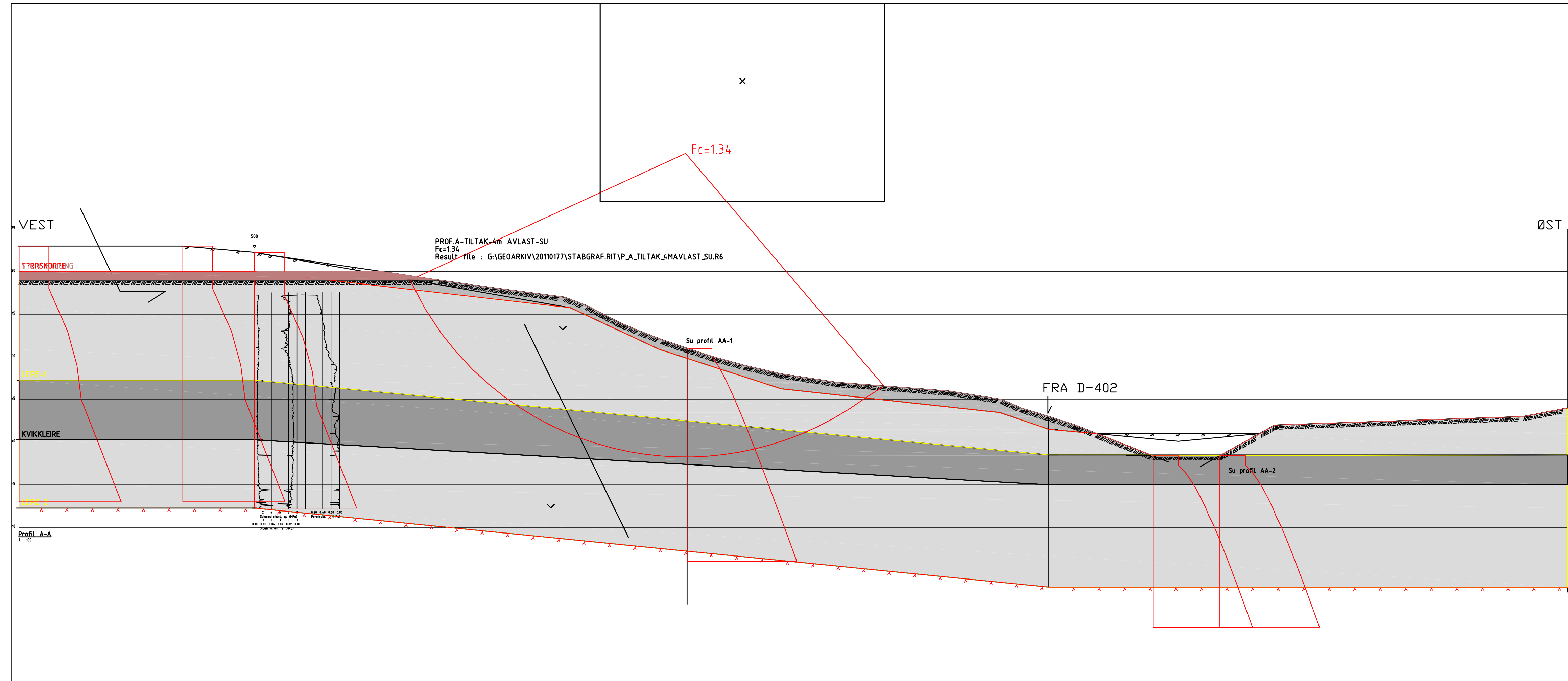


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:


00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROFIL 1 - DAGENS - DRENERT GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Status	Original format		
		Oppdragsnr.	P. A. DAGENS FI-C-DWG		
		Målestokk	1:300		
		NGI		NGI	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20110177	102		00



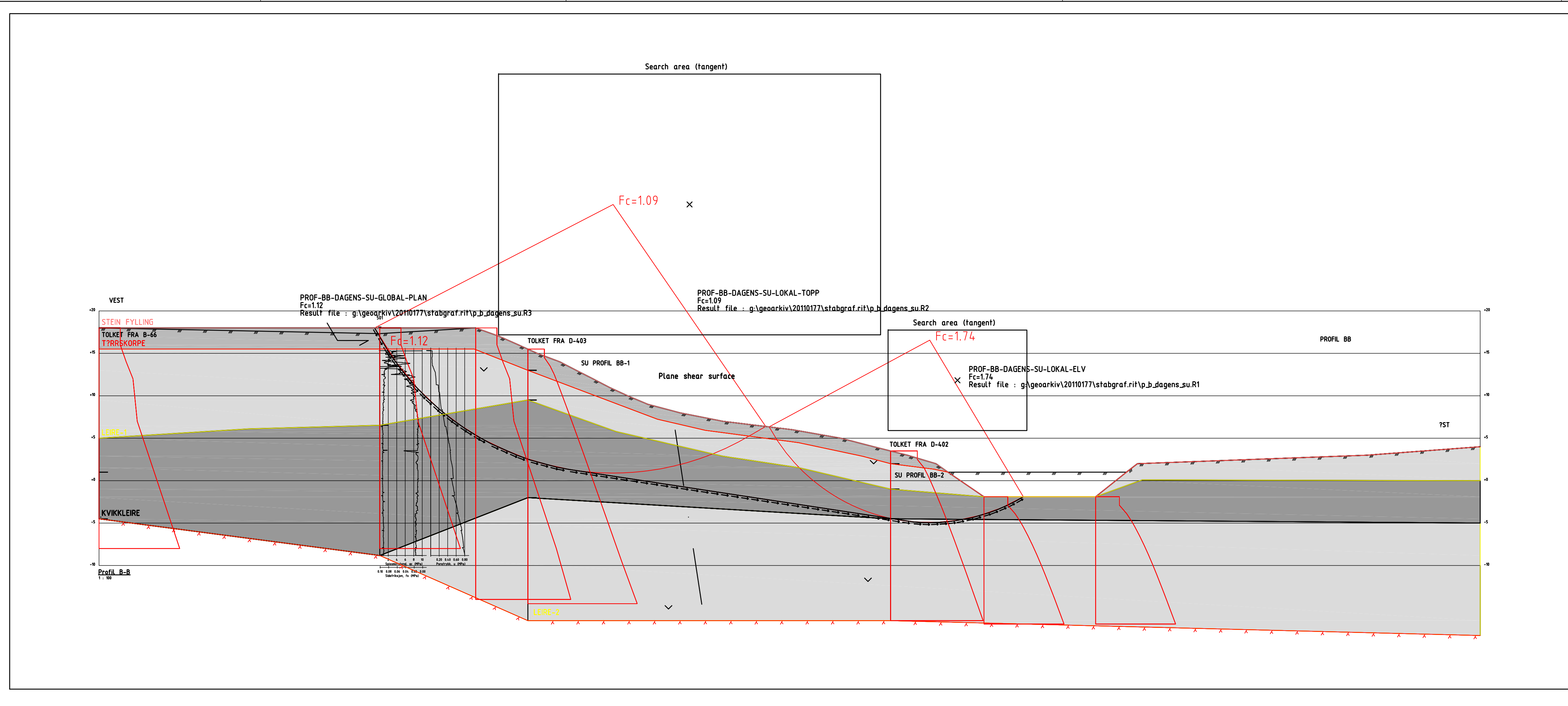
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>PROF.1-TILTAK-4m AVLAST-SU</b> <b>GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD</b>		Status	-		
-		Original format	D-3L		
-		Oppdringens filnavn	P_A_TILTAK_4MAVLAST_SU.dwg		
-		Målestokk	1:300		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20110177	103		00





FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

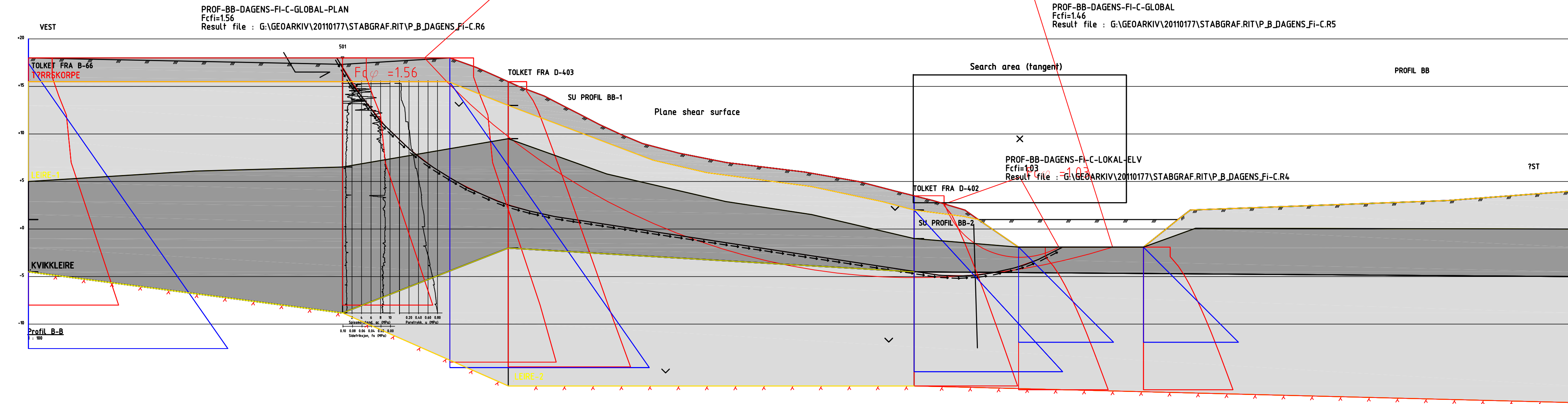
HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROFIL 2 - DAGENS - SU		Status			
GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Original format			
-		Tegnings filnavn			
-		P_B DAGENS_SU.DWG			
-		Malesfokk		1:300	
-		NGI		NGI	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Oppdragsnr.		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Tegningsnr.		20110177	104	Rev.	00

FORKLARINGER:

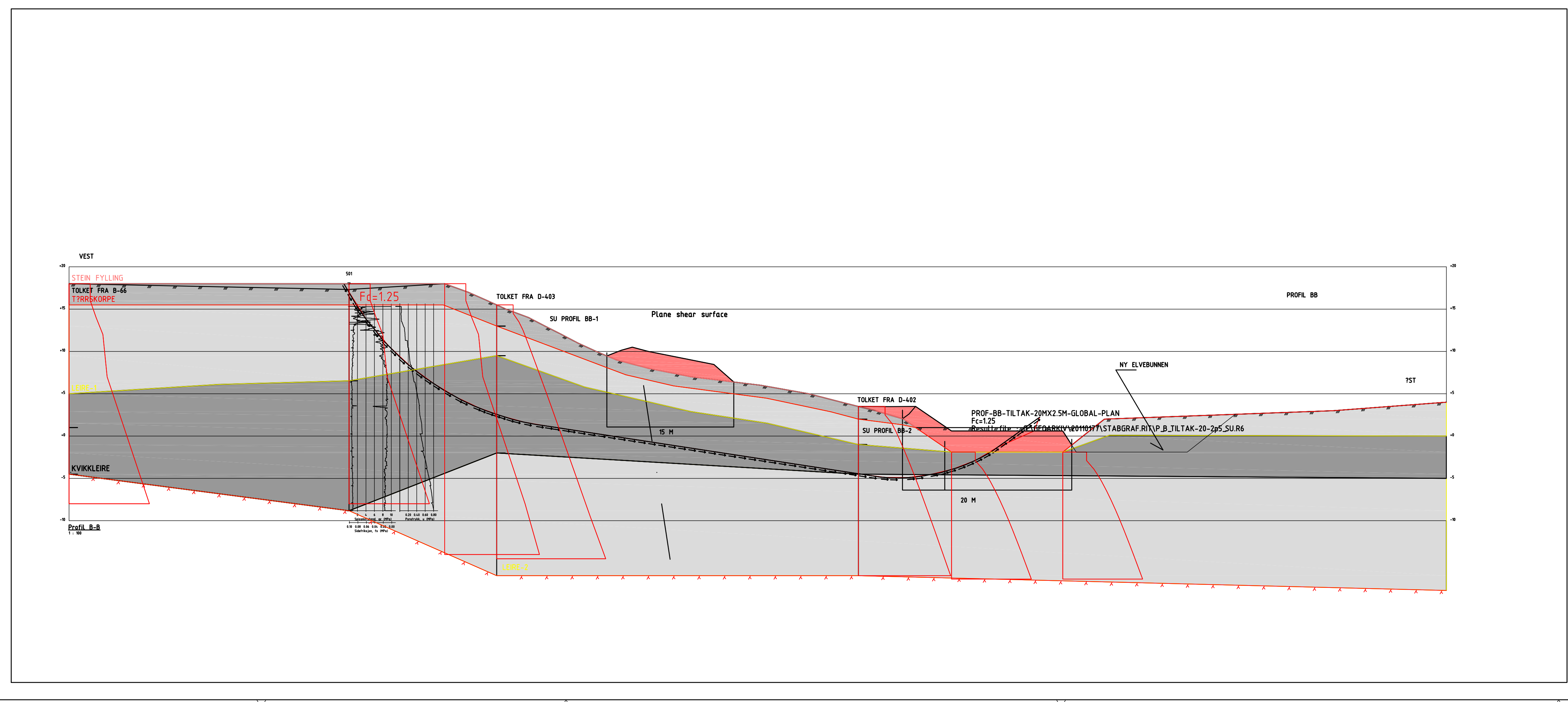
BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:



00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROFIL 2 - DAGENS - DRENERT GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Status	Original format		
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		
		Målestokk	1:300		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20110177	105		00





FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

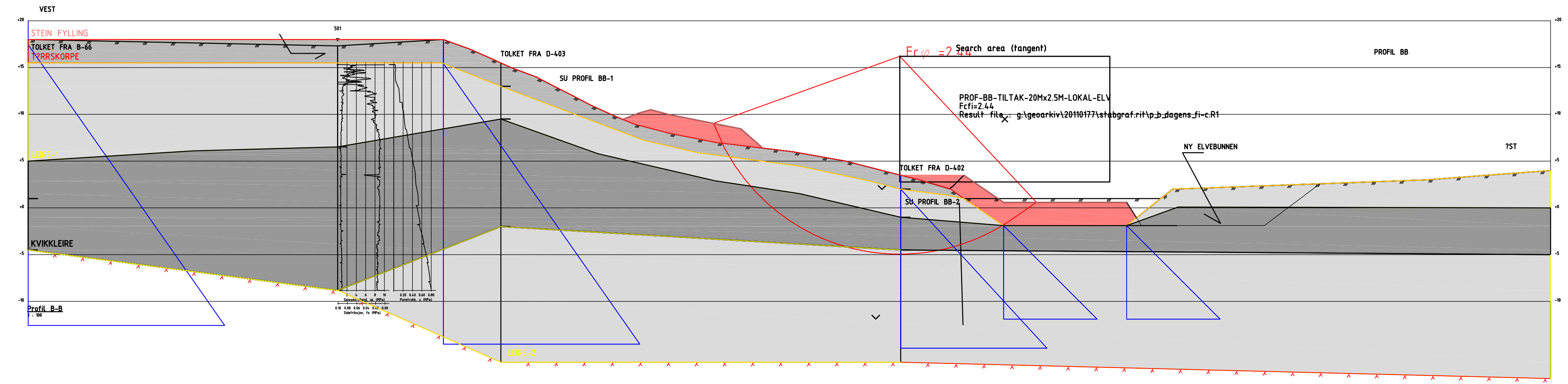
00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>PROFIL 2 - TILTAK 20Mx2.5M - SU</b> <b>GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD</b>		Status Original format Tegningens filnavn P_B_TILTAK-20-2p5.DWG		Målestokk 1:300	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2012-06-14 Oppdragsnr. <b>20110177</b>	Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. <b>106</b>	Kontrollert HHe	Godkjent JMC Rev. <b>00</b>



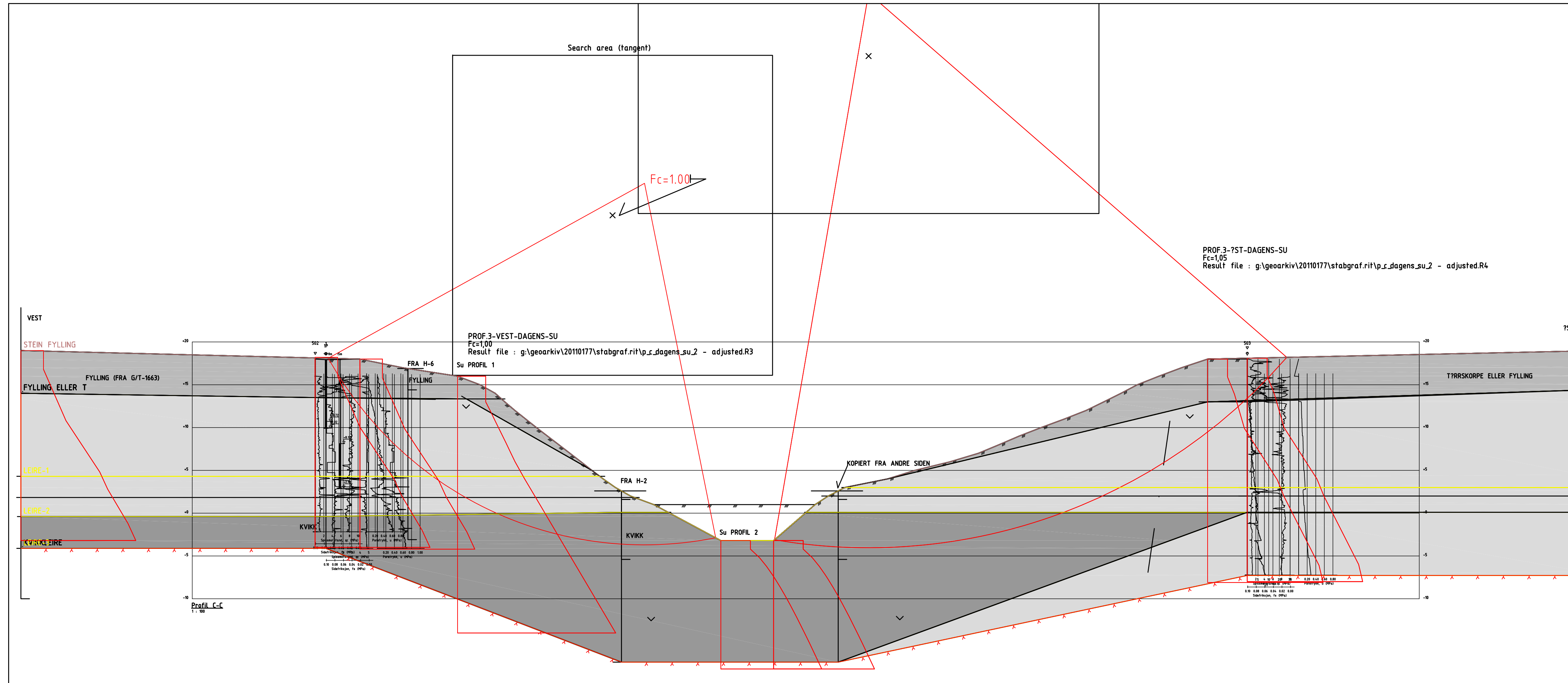
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:



00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROFIL 2 - TILTAK 20Mx2.5M - DRENERT		Status			
GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Original			
-		Tegningens filnavn			
-		P_B_TILTAK-20-2p5_FI-C.DWG			
-		Målestokk			
-		1:300			
-		NGI			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2012-06-14 Oppdragsnr. 20110177	Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. 107	Kontrollert HHe	Godkjent JMC
				Rev.	00

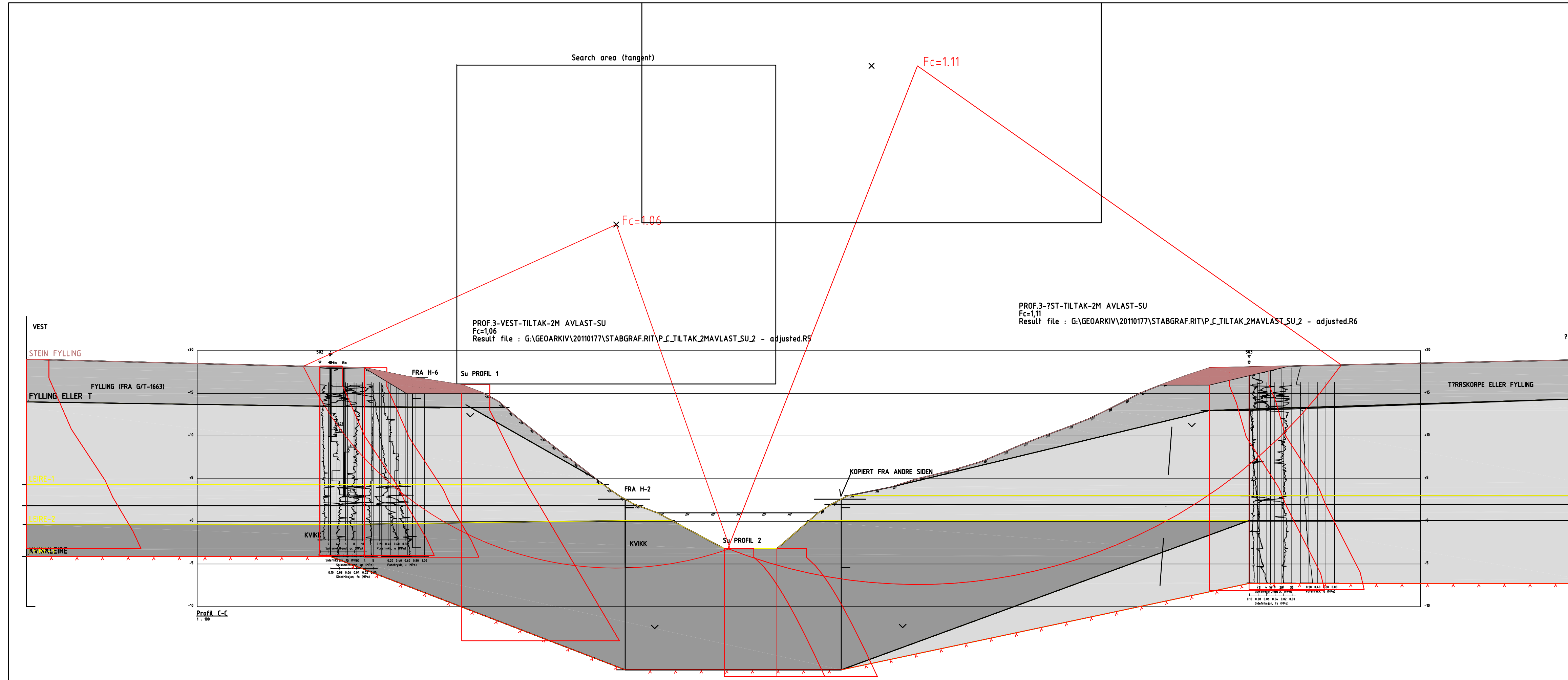


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROF.3-DAGENS-SU GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Status	Original format		
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		
		Målestokk	1:300		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20110177	108		00



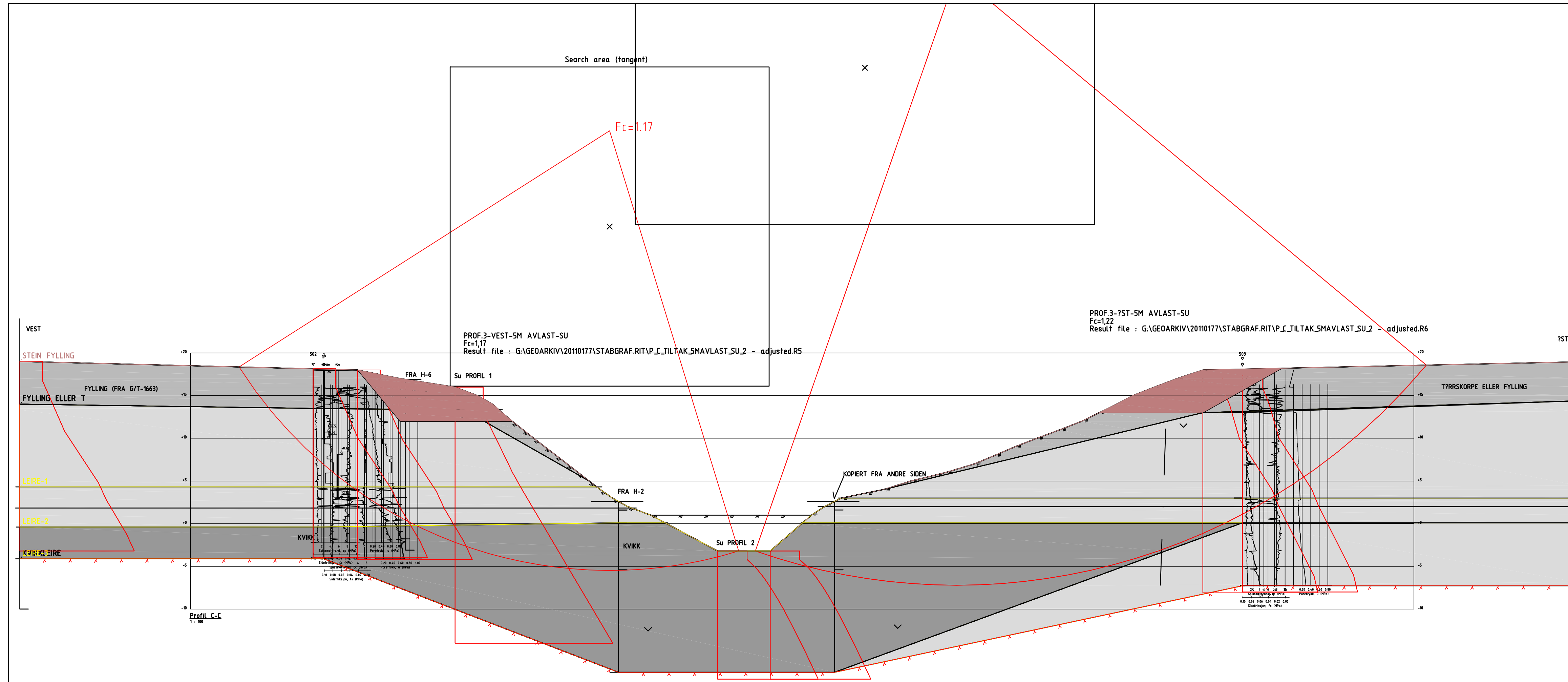
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROF.3-TILTAK-2M AVLAST-SU GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Status	Original format		
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		
		Målestokk	1:300		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
		20110177	109		00




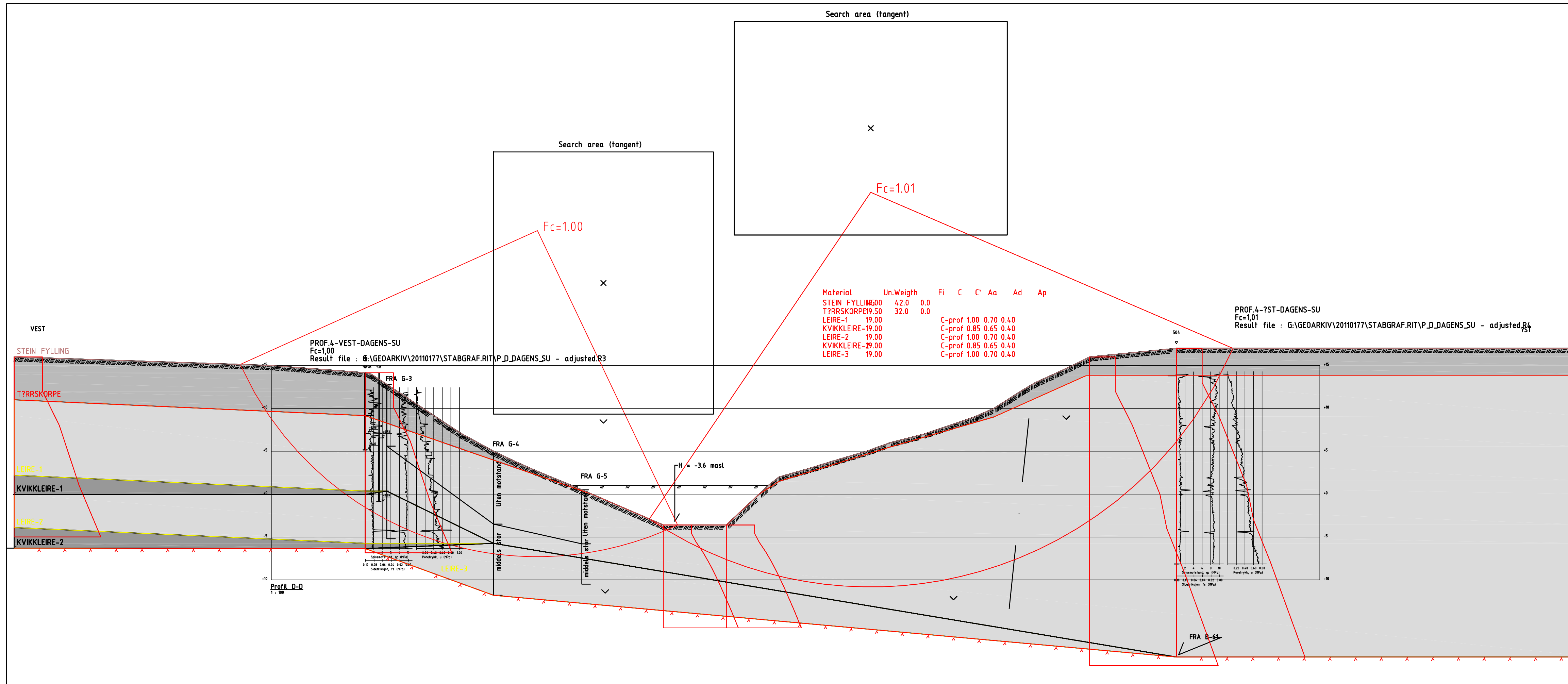


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:


00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>PROF.3-TILTAK-5M AVLAST-SU</b> <b>GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD</b>		Status	Original format		
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		
		Målestokk	1:300		
					
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
		20110177	110		00



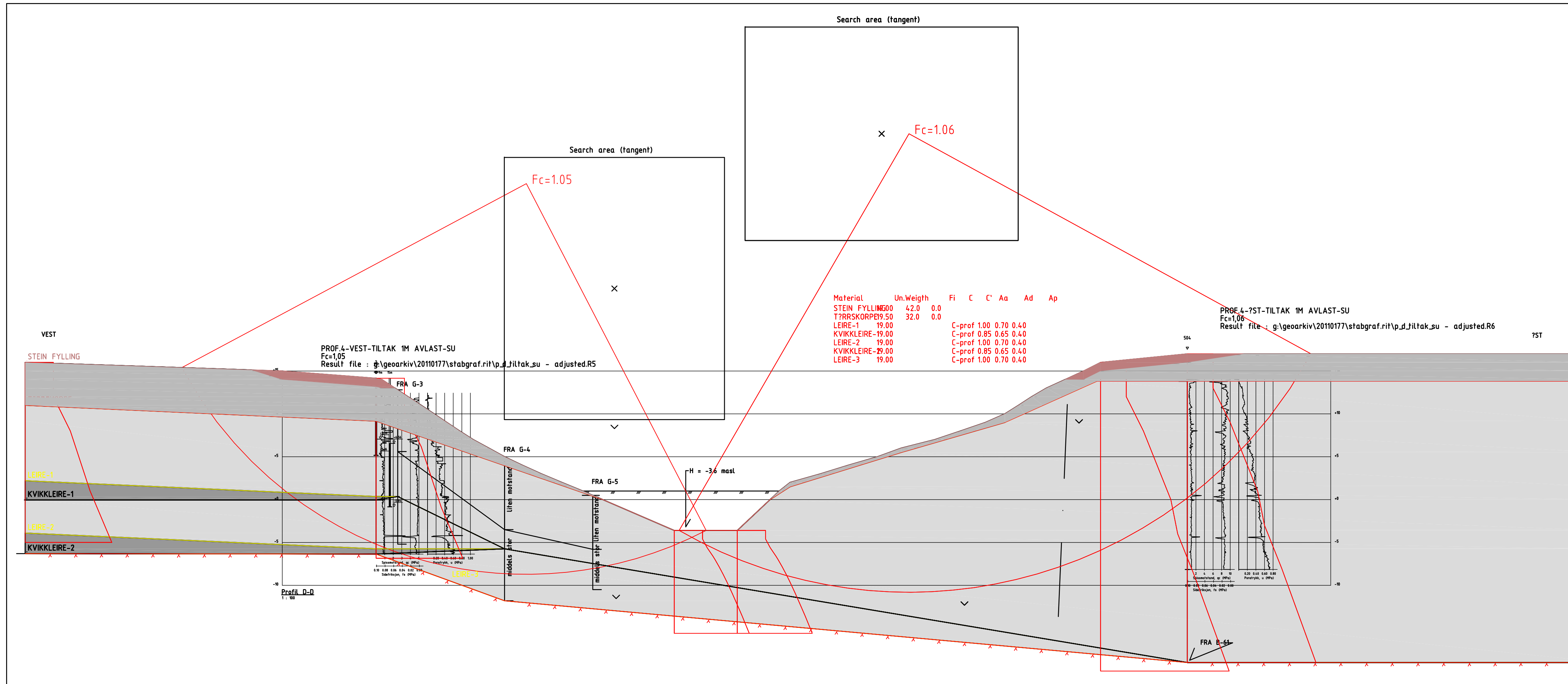
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROF.4-DAGENS-UDRENERT GEOT.UTREDNING GUNNESTAD/SAND		Status	Original format		
-		Planings filnavn	P_D_DAGENS_SU - adjusted.dwg		
-		Målestokk	1:300		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20110177	111		00



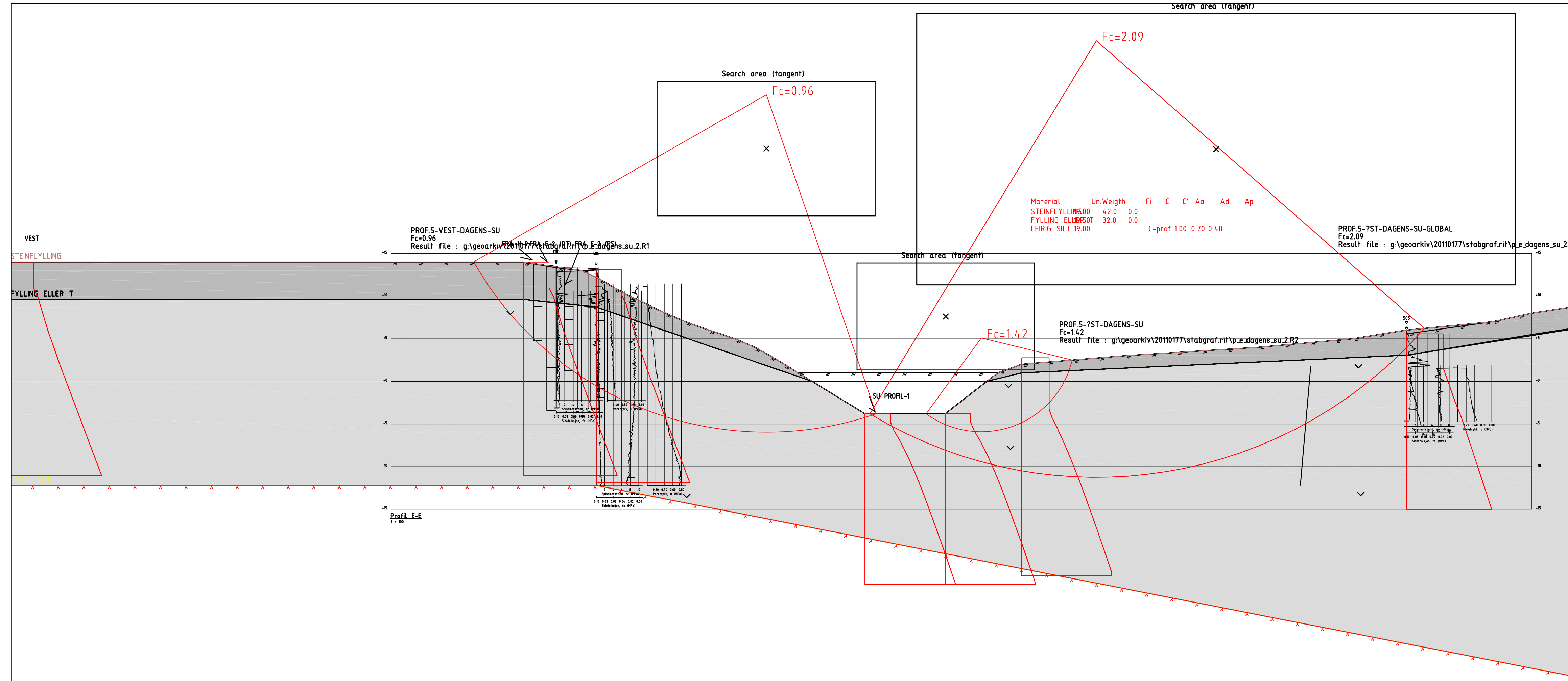


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROF.4-TILTAK 1M AVLAST.-SU		Status			
GEOT.UTREDNING GUNNESTAD/SAND		Original format			
-		Tegningsens filnavn			
-		P_D_TILTAK_SU - adjusted.dwt			
-		Målestokk		NGI	
-		1:300			
NGI		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		2012-06-14	JMC	HHe	JMC
NO-0806 Oslo, Norway		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		20110177	112		00
www.ngi.no					

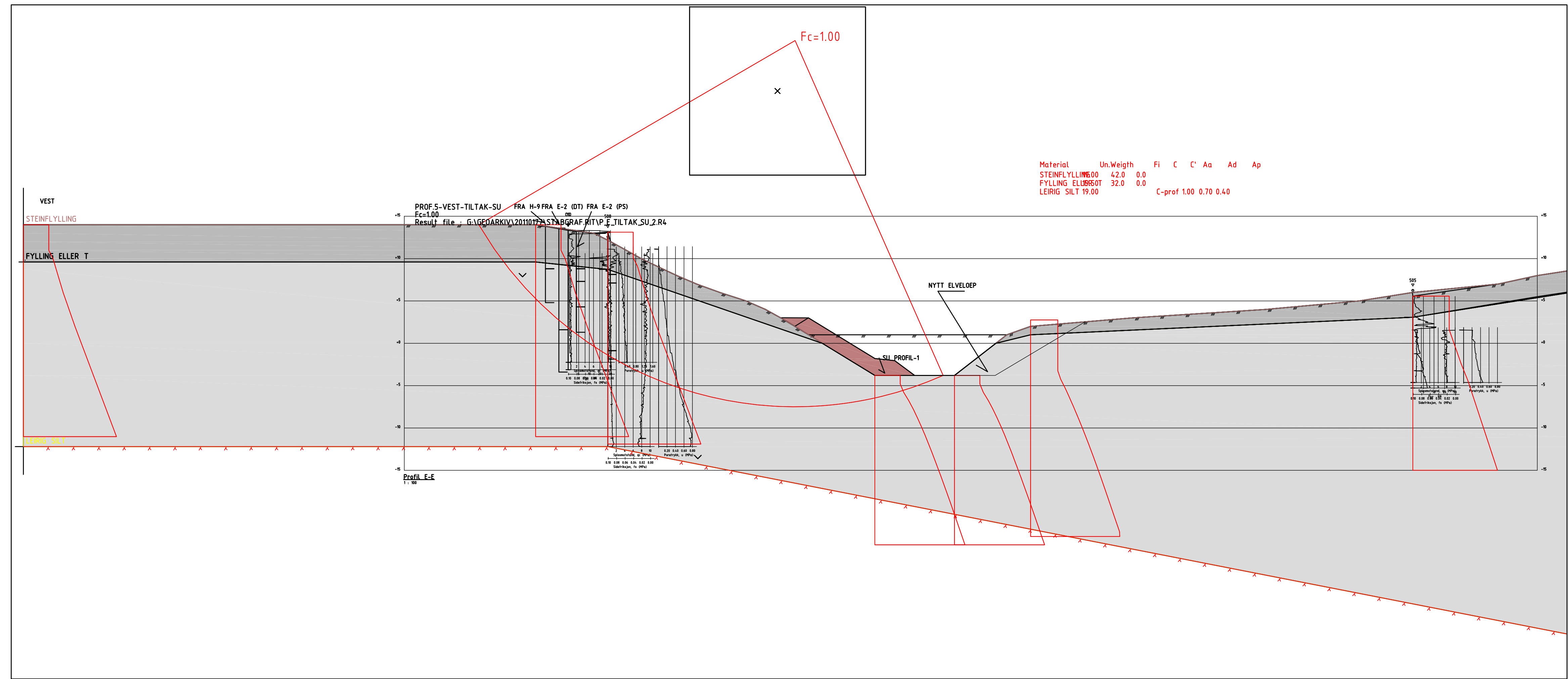


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROFIL 5 - DAGENS - UDRENET		Status			
GEOT. UTREDNING - GUNNESTAD/SANDE		Original format			
-		Tittel og fornavn			
-		P. E. DAGENS SU 2.DWG			
-		Målestokk		NGI	
-		1:300			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2012-06-14 Oppdragsnr. 20110177	Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. 113	Kontrollert HHe	Godkjent JMC
				Rev.	00

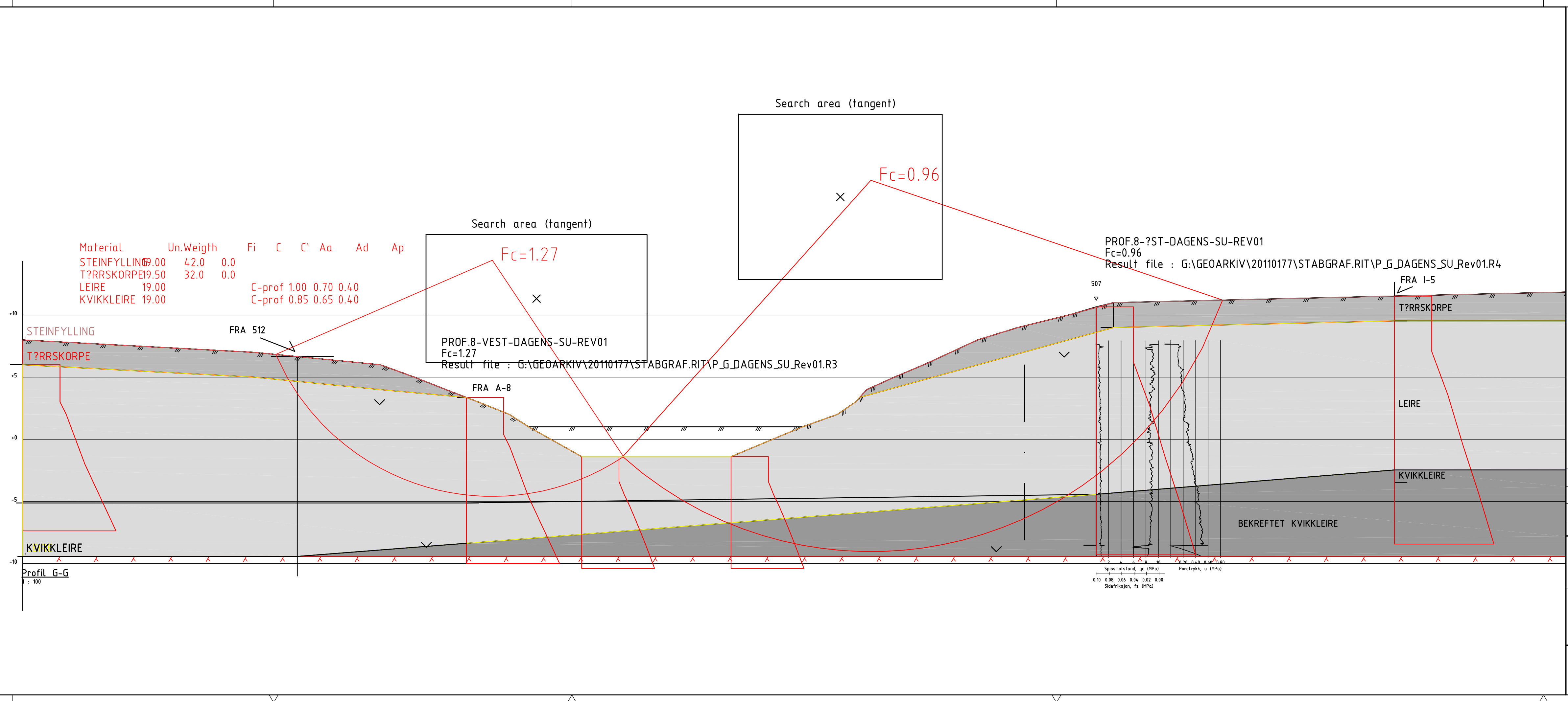


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-06-14	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROFIL 5 - TILTAK 2M FYLLING GEOT. UTREDNING, GUNNESTAD/SANDE		UDRENERT			
-		1:300		NGI	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2012-06-14 Oppdragsnr. 20110177	Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. 114	Kontrollert HHe	Godkjent JMC
					00



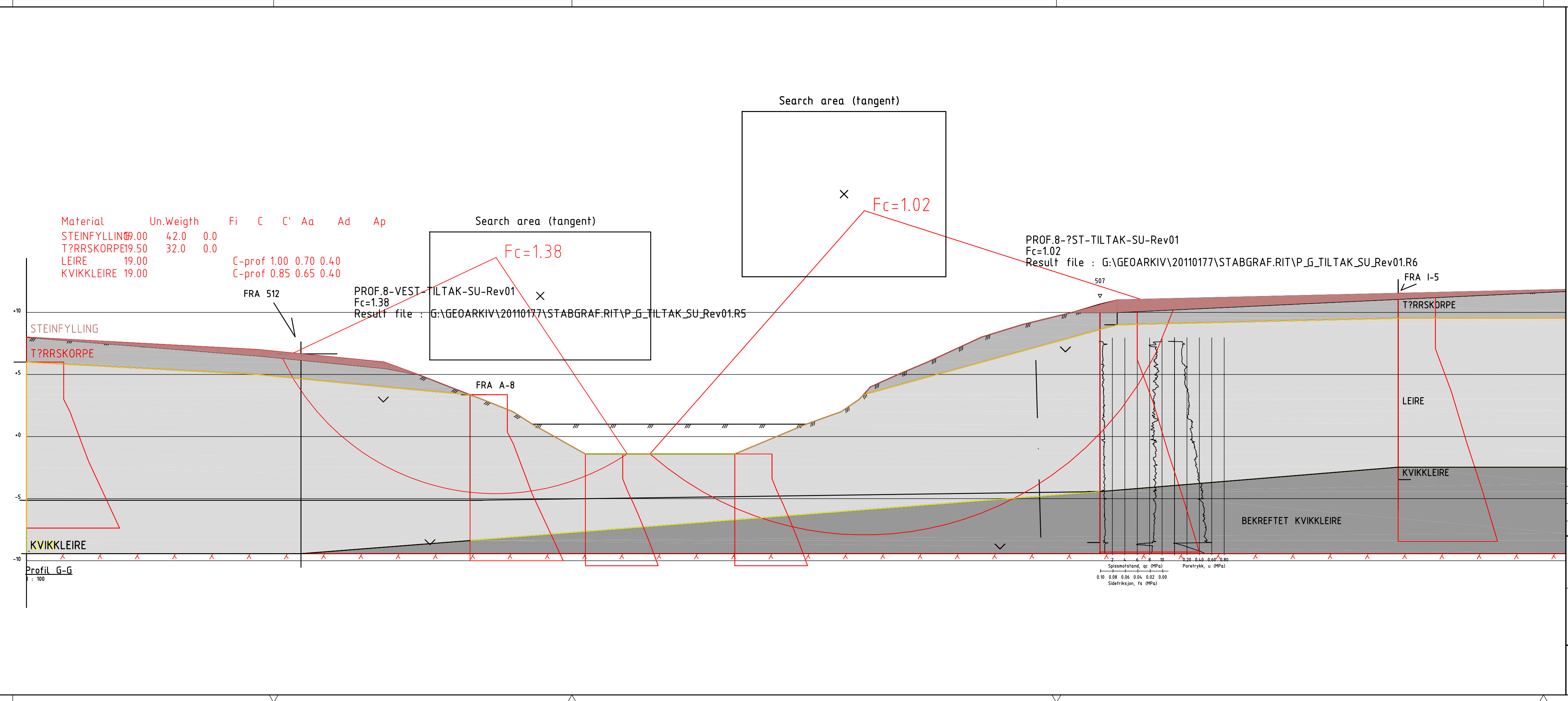
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Ny lagtildeing fra BP. 512 og 513	2012-11-06	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROFIL 8-DAGENS-UDRENERT GEOT.UTRED., GUNNESTAD/SANDE		Status		Original format	
-		-		A-3L	
-		-		Tegningens filnavn	
-		-		P_G_DAGENS_SU_Rev01.dwg	
-		-		Motesokk	
-		-		1:200	
-		-		1:XXX	
-		-		1:XXX	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		06.11.2012	JMC	HHe	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20110177	115	01	



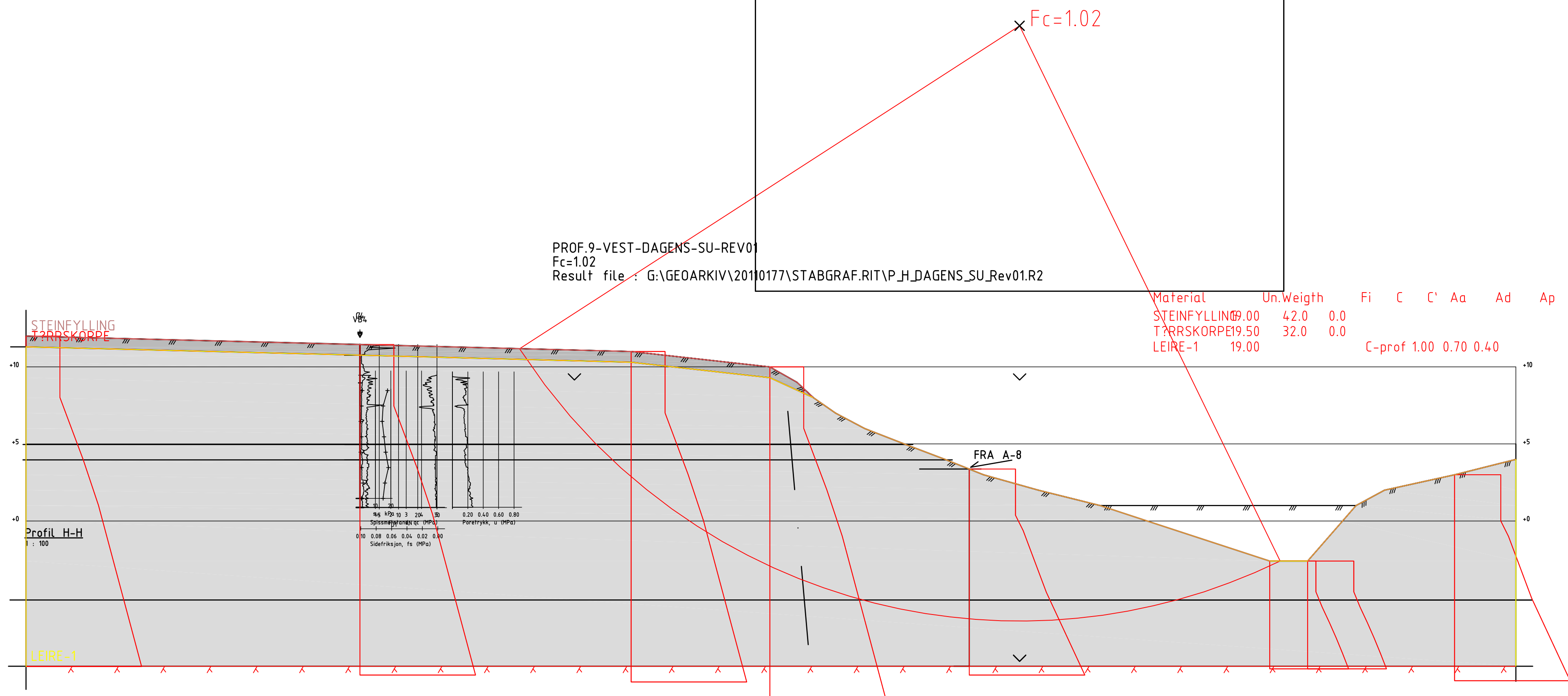


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Ny lagtildeing fra BP. 512 og 513	2012-11-06	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>PROFIL 8-TILTAK-UDRENERT          GEOT.UTRED., GUNNESTAD/SANDE</b>		Status Original format A-3L Tegningens filnavn P_G_TILTAK_SU_Rev01.dwg Moteskikk 1:200 1:XXX 1:XXX			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 06.11.2012	Oppdragsnr. 20110177	Konstr./Tegnet JMC Tegningsnr. 116	Kontrollert HHe Godkjent JMC Rev. 01



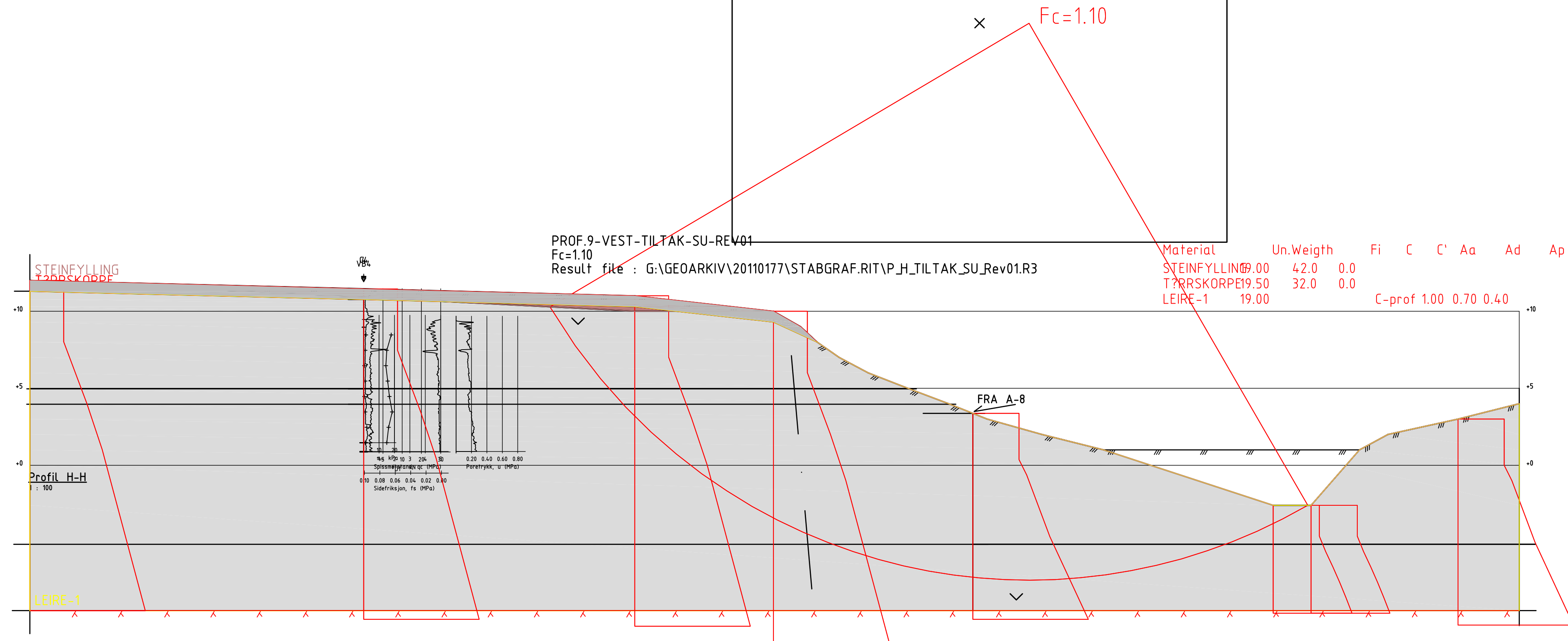
FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Ny lagtildeling fra BP. 513 og 514	2012-11-06	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROFIL 9-DAGENS-UDRENERT GEOT.UTRED., GUNNESTAD/SANDE		Status		Original format	
-		-		A-3L	
-		-		Tegningens filnavn	
-		-		P_H_DAGENS_SU_Rev01.dwg	
-		-		Motesfokk	
-		-		1:200	
-		-		1:XXX	
-		-		1:XXX	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		06.11.2012	JMC	HHe	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20110177	117	01	



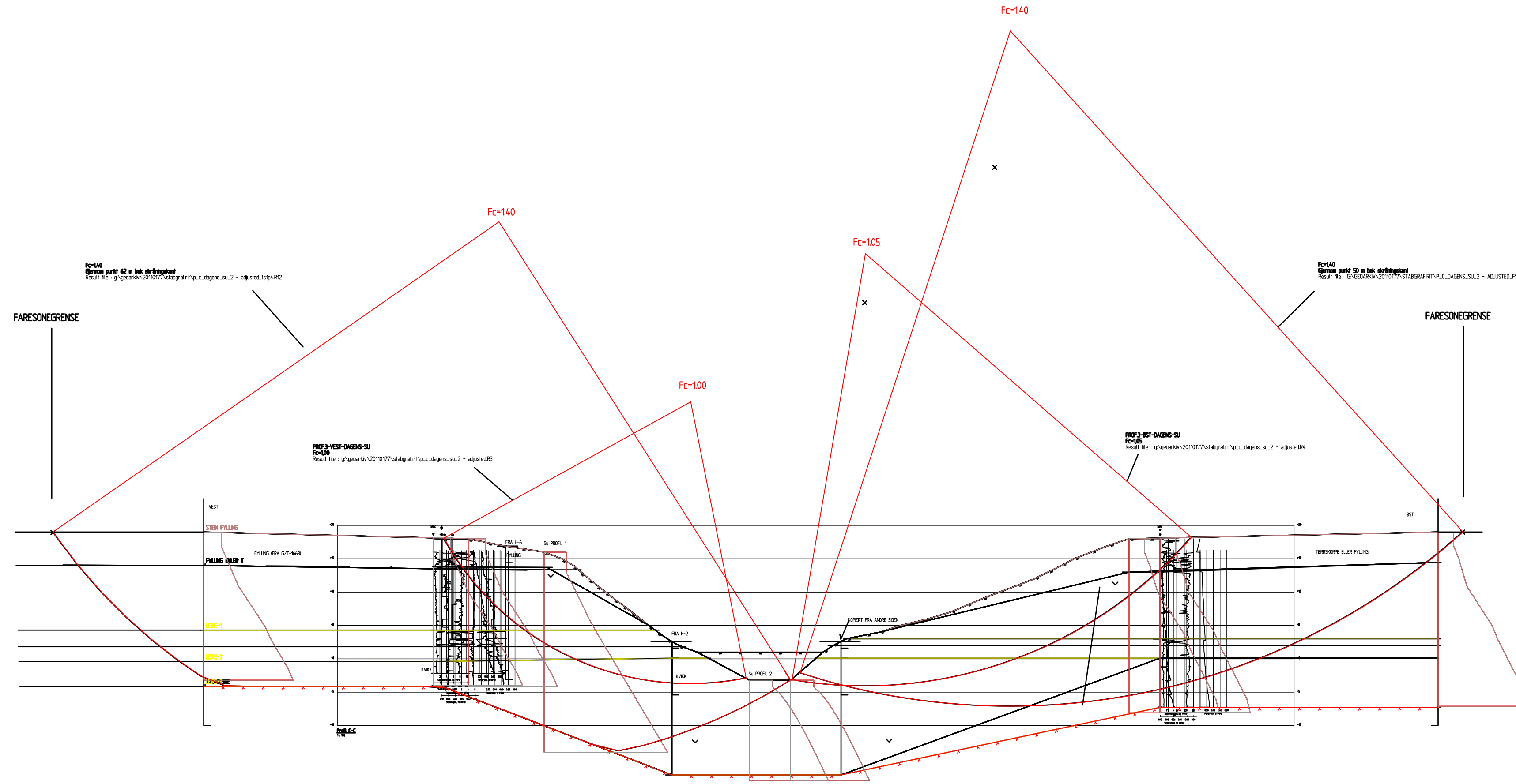


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

01	Ny lagtildeing fra BP. 513 og 514	2012-11-06	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
PROF.9-TILTAK-1M AVLAST.-UDREN- GEOT.UTRED., GUNNESTAD/SANDE		Original format A-3L		Tegningens filnavn P_H_TILTAK_SU_Rev01.dwg	
-		Motesfokk		1:200 1:XXX 1:XXX	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 06.11.2012	Konstr./Tegnet JMC	Kontrollert HHe	Godkjent JMC
Oppdragsnr. 20110177		Tegningsnr. 118		Rev. 01	



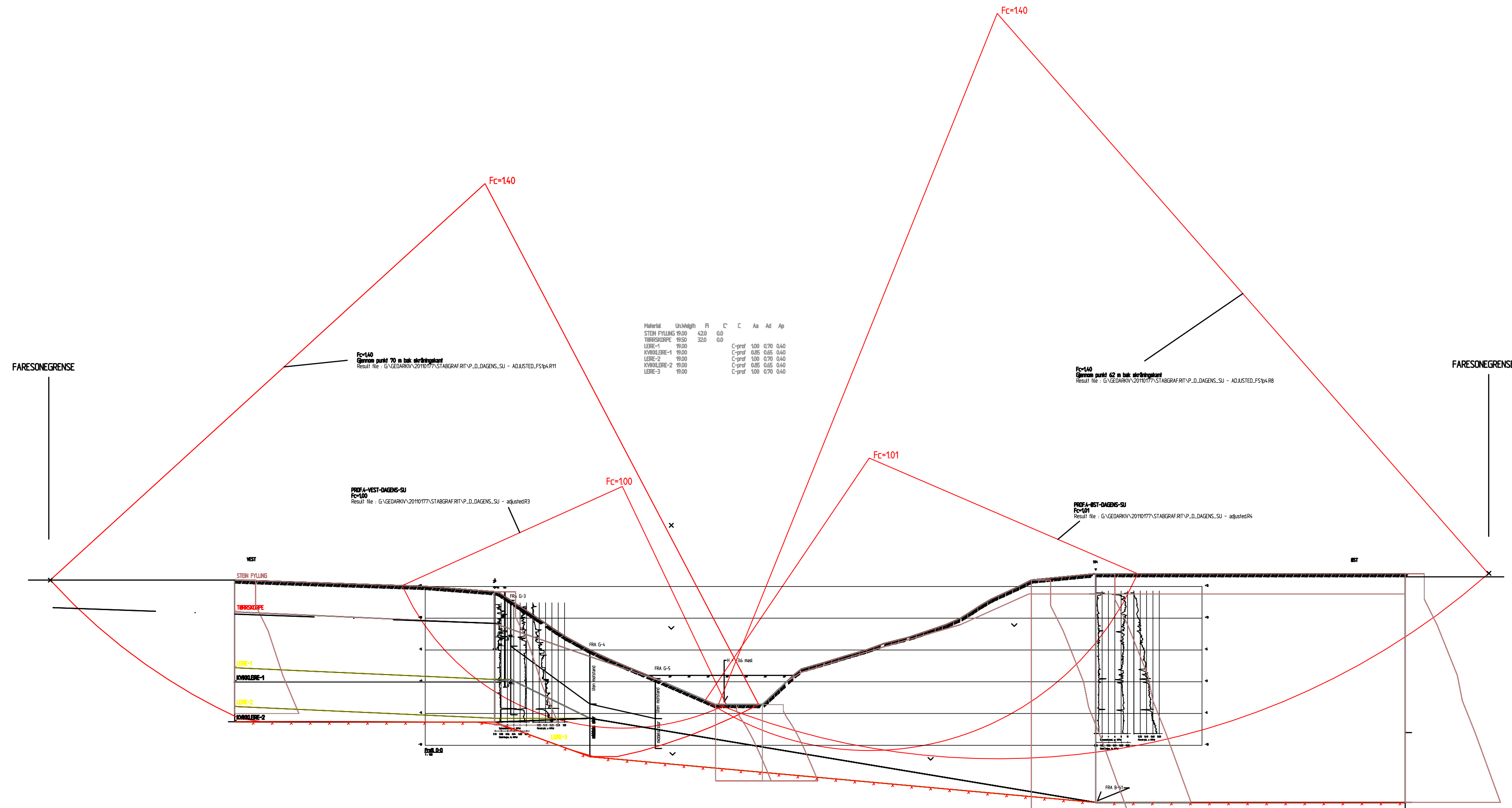
**FORKLARINGER:**  
 Faresonegrense satt ut fra materialfaktor 1,4 ( $\gamma_{FG}=1,4$ ) gjelder kun for dagens situasjon og forutsatt ikke-sensitiv leire. Tiltak kan påvirke stabilitetsforholdene, dette gjelder også tiltak som utføres utenfor sonegrensen. Geotekniske vurderinger vil derfor være nødvendig for å vurdere stabilitetsforholdene i forbindelse med tiltak. For kritisk materialfaktor  $\gamma_k < 1,0$  er faresonegrense satt ut fra materialfaktor  $\gamma_{FG} = \gamma_k \cdot 1,4$ .

**BESTEMMELSER:**  
 -

**HENVISNINGER:**  
 -

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-11-01	HHe	JMC	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE REGION SØR		Status			
GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Original format			
Profil 3 - udrenert analyse		A-3L			
Kritiske glidesirkler og faresonegrenser i ikke-sensitiv leire		Tegningens filnavn			
		119_P_C_dagens_su_2 - adjusted_fs1p4			
		Målestokk			
		1500			
NGI		NGI			
Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
NO-0806 Oslo, Norway		2012-11-01	HHe	JMC	JMC
T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
www.ngi.no		20110177	119		00



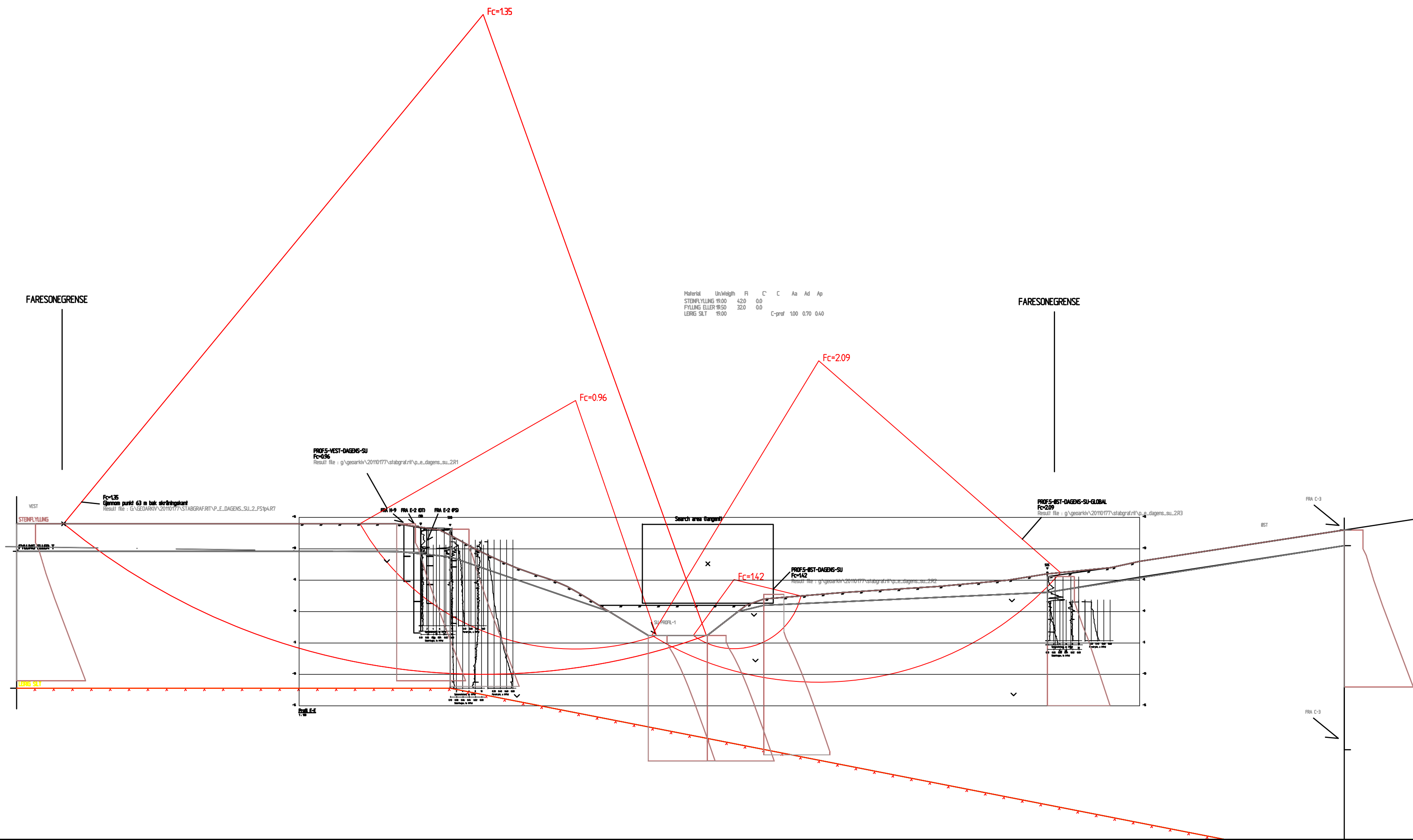


**FORKLARINGER:**  
 Faresonegrense satt ut fra materialfaktor 1,4 ( $\gamma_{FG}=1,4$ ) gjelder kun for dagens situasjon og forutsatt ikke-sensitiv leire. Tiltak kan påvirke stabilitetsforholdene, dette gjelder også tiltak som utføres utenfor sonegrensen. Geotekniske vurderinger vil derfor være nødvendig for å vurdere stabilitetsforholdene i forbindelse med tiltak. For kritisk materialfaktor  $\gamma_k < 1,0$  er faresonegrense satt ut fra materialfaktor  $\gamma_{FG} = \gamma_k * 1,4$ .

**BESTEMMELSER:**

**HENVISNINGER:**

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-11-01	HHe	JMC	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE REGION SØR GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Status —		Original format A-3L	
Profil 4 - udrenert analyse Kritiske glidesirkler og faresonegrenser i ikke-sensitiv leire		Tegningens filnavn 120_P_D_dagens_su - adjusted_fs1p4		Målestokk 1500	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2012-11-01	Konstr./Tegnet HHe	Kontrollert JMC	Godkjent JMC
Oppdragsnr. 20110177		Tegningsnr. 120		Rev. 00	



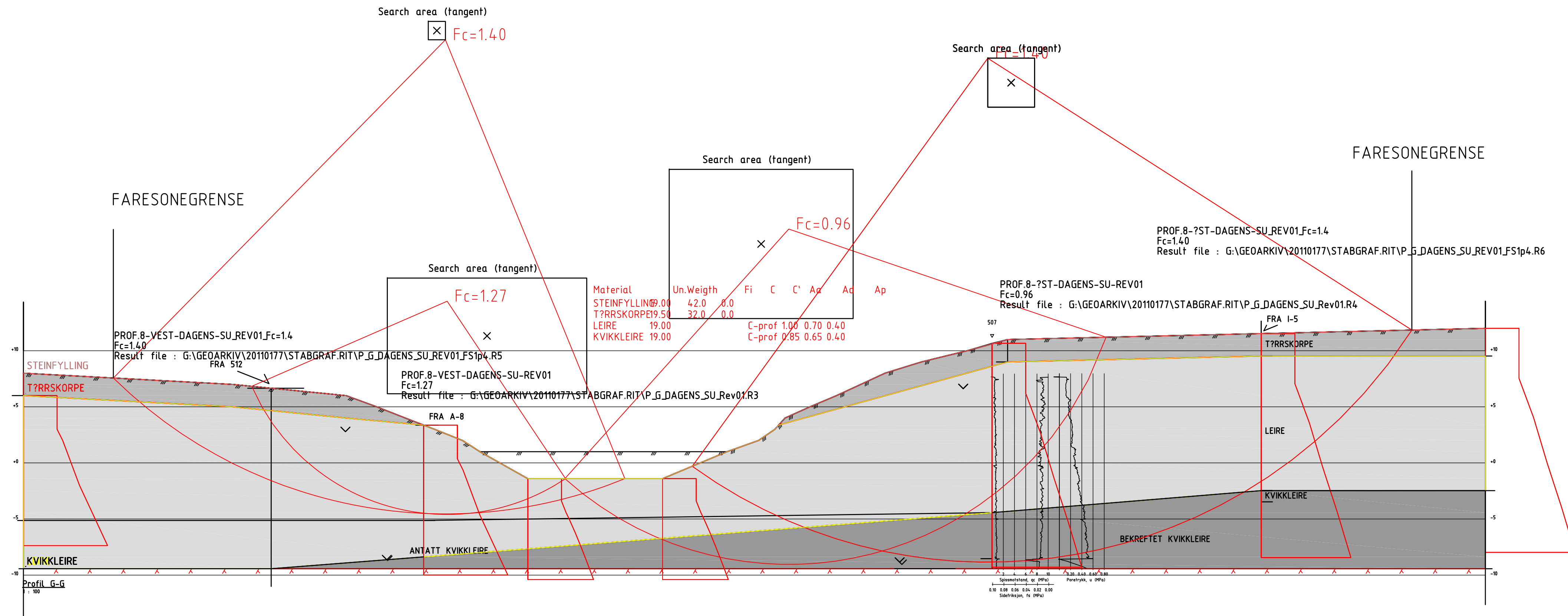
**FORKLARINGER:**

Faresonegrense satt ut fra materialfaktor 1,4 ( $\gamma_{FG}=1,4$ ) gjelder kun for dagens situasjon og forutsatt ikke-sensitiv leire. Tiltak kan påvirke stabilitetsforholdene, dette gjelder også tiltak som utføres utenfor sonegrensen. Geotekniske vurderinger vil derfor være nødvendig for å vurdere stabilitetsforholdene i forbindelse med tiltak. For kritisk materialfaktor  $\gamma_k < 1,0$  er faresonegrense satt ut fra materialfaktor  $\gamma_{FG} = \gamma_k \cdot 1,4$ .

**BESTEMMELSER:**

**HENVISNINGER:**

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-11-01	HHe	JMC	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<b>NVE REGION SØR</b> <b>GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD</b>		Status Original format A-3L Tegningens filnavn 121_P_E_dagens_su_2_fs1p4		Målestokk 1500	
Profil 5 - udrenert analyse Kritiske glidesirkler og faresonegrenser i ikke-sensitiv leire		NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2012-11-01 Oppdragsnr. <b>20110177</b>	
		Konstr./Tegnet HHe Tegningsnr. <b>121</b>		Kontrollert JMC Godkjent JMC	
		Rev. <b>00</b>			



### FORKLARINGER:

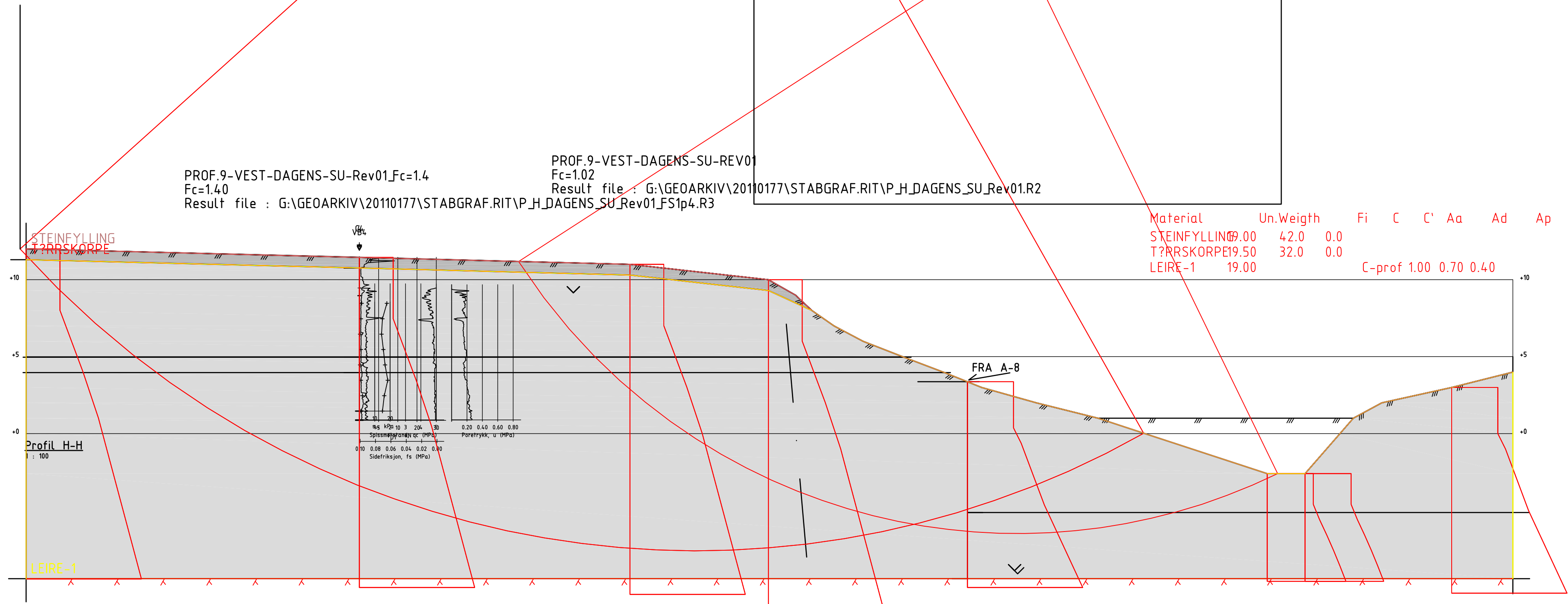
Faresonegrense satt ut fra materialfactor 1,4 gjelder kun for dagens situasjon og forutsatt ikke-sensitiv leire. Tiltak kan paavirke stabilitetsforholdene, dette gjelder ogsaa tiltak som utfoeres utenfor sonegrensen. Geotekniske vurderinger vil derfor vaere noedvendig for aa vurdere satabilitetsforholdene i forbindelse med tiltak. For kritisk materialfaktor < 1.0, er faregrense satt ut fra materialfaktor.

### BESTEMMELSER:

### HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-11-06	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	NVE REGION S?R GEOT.UTRED. SANDE/GUNNESTAD	Status Original format A-3L Tegningens filnavn P_G_DAGENS_SU_REV01_FS1p4.dwg			
	Profil 8 - udrenert analyse Kritiske glidesirkler og faresonegrenser i ikke-sensitiv leire	Moteskikk 1:250			
	NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato 06.11.2012	Konstr./Tegnet JMC	Kontrollert HHe	Godkjent JMC
		Oppdragsnr. 20110177	Tegningsnr. 122	Rev.	00

FARESONEGRENSE



PROF.9-VEST-DAGENS-SU-Rev01\_Fc=1.4  
F<sub>c</sub>=1.40  
Result file : G:\GEOARKIV\20110177\STABGRAF.RIT\P\_H\_DAGENS\_SU\_Rev01\_FS1p4.R3

PROF.9-VEST-DAGENS-SU-REV01  
F<sub>c</sub>=1.02  
Result file : G:\GEOARKIV\20110177\STABGRAF.RIT\P\_H\_DAGENS\_SU\_Rev01.R2


Material	Un.Weigth	Fi	C	C'	Aa	Ad	Ap
STEINFYLLING	0.00	42.0	0.0				
T?RRSKORPE	19.50	32.0	0.0				
LEIRE-1	19.00			C-prof 1.00	0.70	0.40	

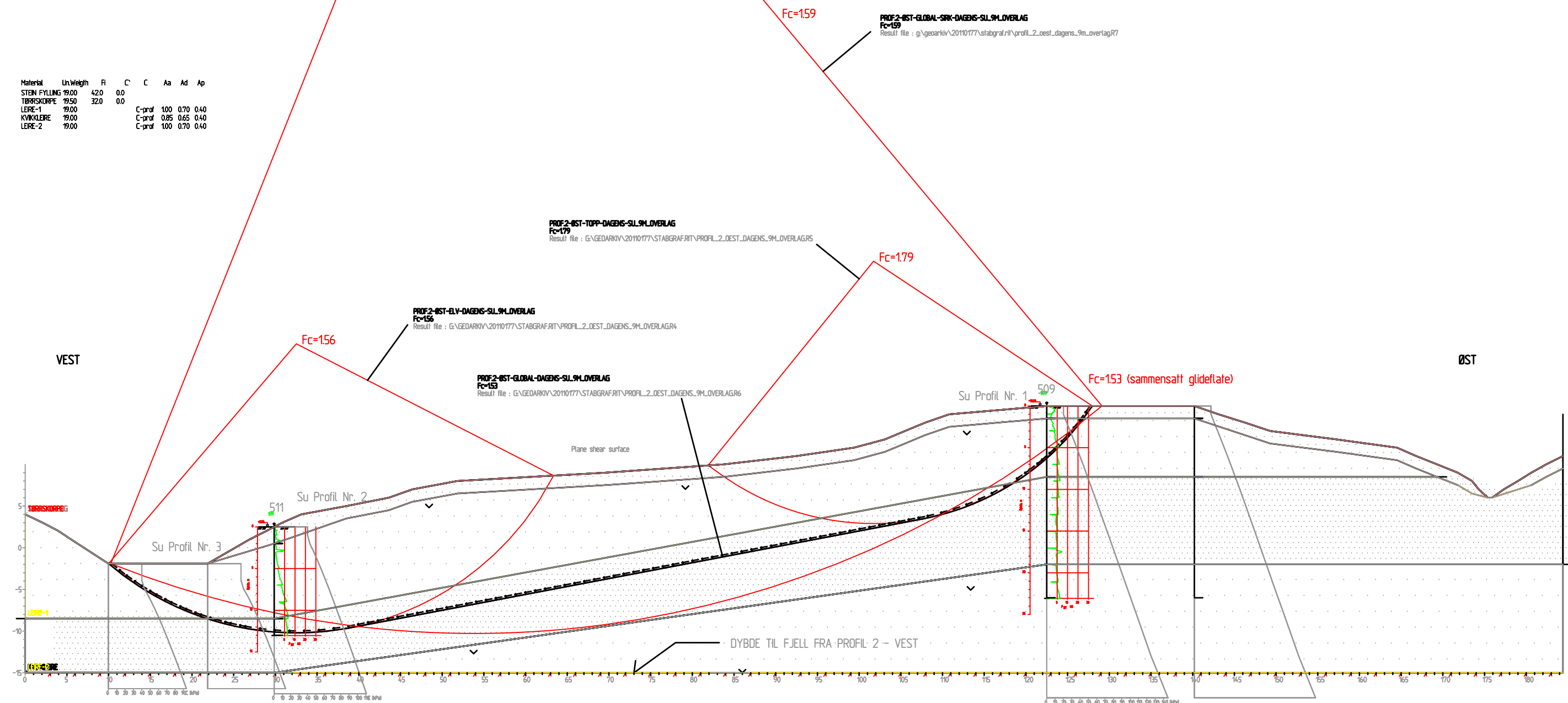
FORKLARINGER:

Faresonegrense satt ut fra materialfactor 1,4 gjelder kun for dagens situasjon og forutsatt ikke-sensitiv leire. Tiltak kan paavirke stabilitetsforholdene, dette gjelder ogsaa tiltak som utføres utenfor sonegrensen. Geotekniske vurderinger vil derfor vaere noedvendig for aa vurdere satabilitetsforholdene i forbindelse med tiltak.

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:


00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-11-06	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE REGION SOER GEOT.UTRED. SANDE/GUNNESTAD		Status Original format A-3L		Tegningens filnavn P_H_DAGENS_SU_Rev01_FS1p4.dwg	
Profil 9 - udrenert analyse Kritiske glidesirkler og faresonegrenser i ikke-sensitiv leire		Malesfokk 1:200			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 06.11.2012	Konstr./Tegnet JMC	Kontrollert HHe	Godkjent JMC
Oppdragsnr. 20110177		Tegningsnr. 123		Rev. 00	

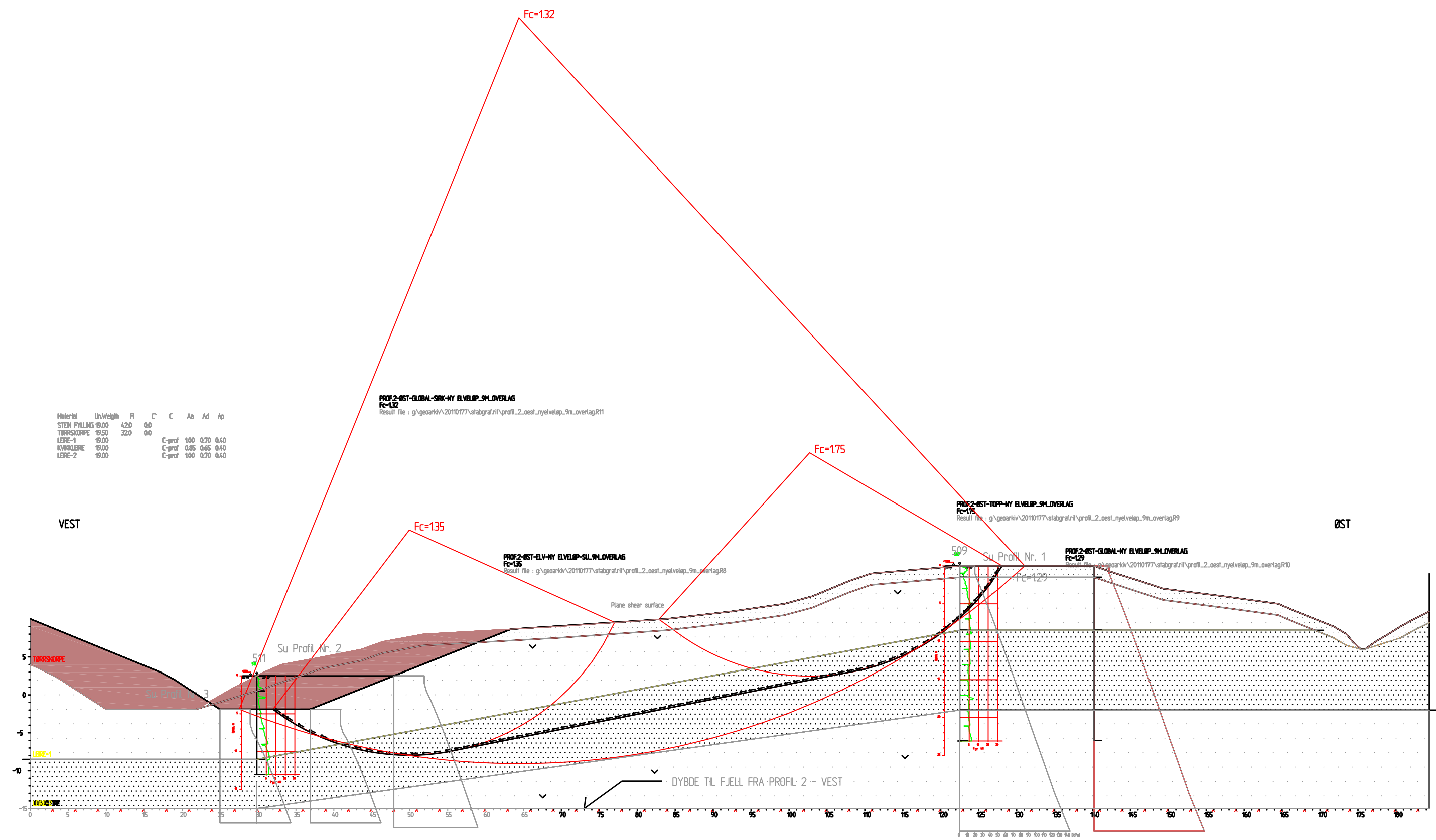


FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:


00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-11-01	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE REGION SØR GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Status Original format A-3L		Tegningsnr. 124_Profil_2_øest_dagens_9m_overlag	
Profil 2 - Dagens situasjon Udrenert analyse		Målestokk 1500			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 2012-11-01	Konstr./Tegnet HHe	Kontrollert JMC	Godkjent JMC
		Oppdragsnr. 20110177	Tegningsnr. 124	Rev. 00	



FORKLARINGER:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

00	ORIGINAL DOKUMENT	2012-11-01	JMC	HHe	JMC
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
NVE REGION SØR GEOT.UTREDNING SANDE/GUNNESTAD		Status	—		
Profil 2 - nytt elveløp Udrenert analyse		Original format	A-3L		
		Tegningens filnavn	125_Profil_2_oest_nyelovelop_9m_ovelop		
		Målestokk	1500		
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		2012-11-01	HHe	JMC	JMC
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20110177	125		00

# Vedlegg A - Grunnundersøkelser

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Gunnestad – Prestegårdsjordet</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Mellom Fv 313 og Fv 945 bruer over Sandeelva</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Sør for Fv 945 bru over Sandeelva – Vingejordet</b>	<b>5</b>

## **1 Innledning**

Geotekniske data som ble vurdert for karakterisering av grunn forhold i utført stabilitetsanalyser er samlet i dette vedlegg.

Data er samlet i tre deler, fra nord til syd:

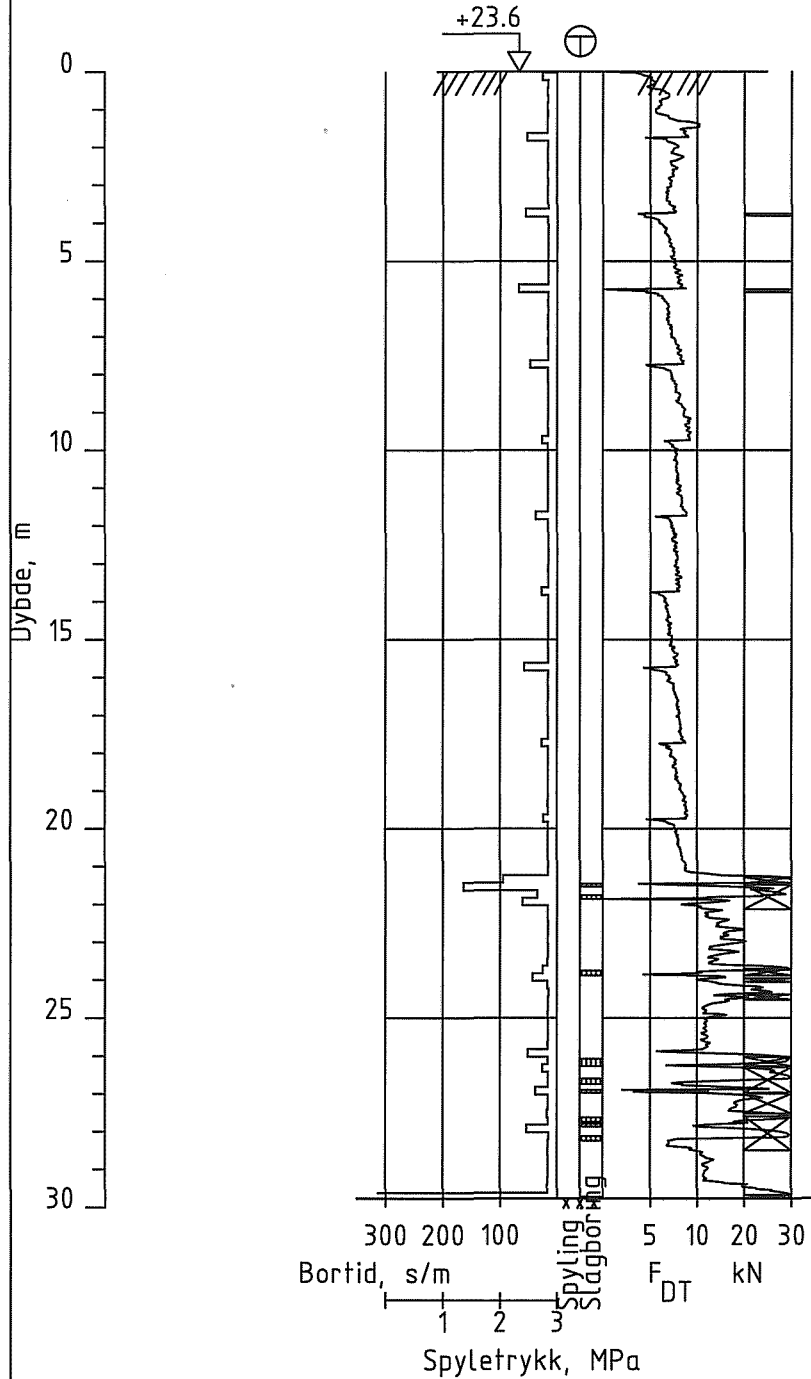
- Gunnestad til Prestegårdsjordet.
- Mellom Fv 313 og Fv 945 bruer over Sandeelva.
- Sør for Fv 945 bru over Sandeelva – Vingejordet



## 2 Gunnestad – Prestegårdsjordet

Rekkefølge av borepunkter er (fra nord til syd):

- D-400
- D-401
- B-58
- D-402
- 500
- B-54
- 501
- D-403
- 511
- 509
- B-66
- D-404



23.06.2009

X 6607416.535 Y 568417.178

Totalsondering

Tegningens filnavn

Sande kommune  
Gunnestad, Sande

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert


**MULTICONSULT**  
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

01.07.09

Original format

A4

Konstr./Tegnet

BKT

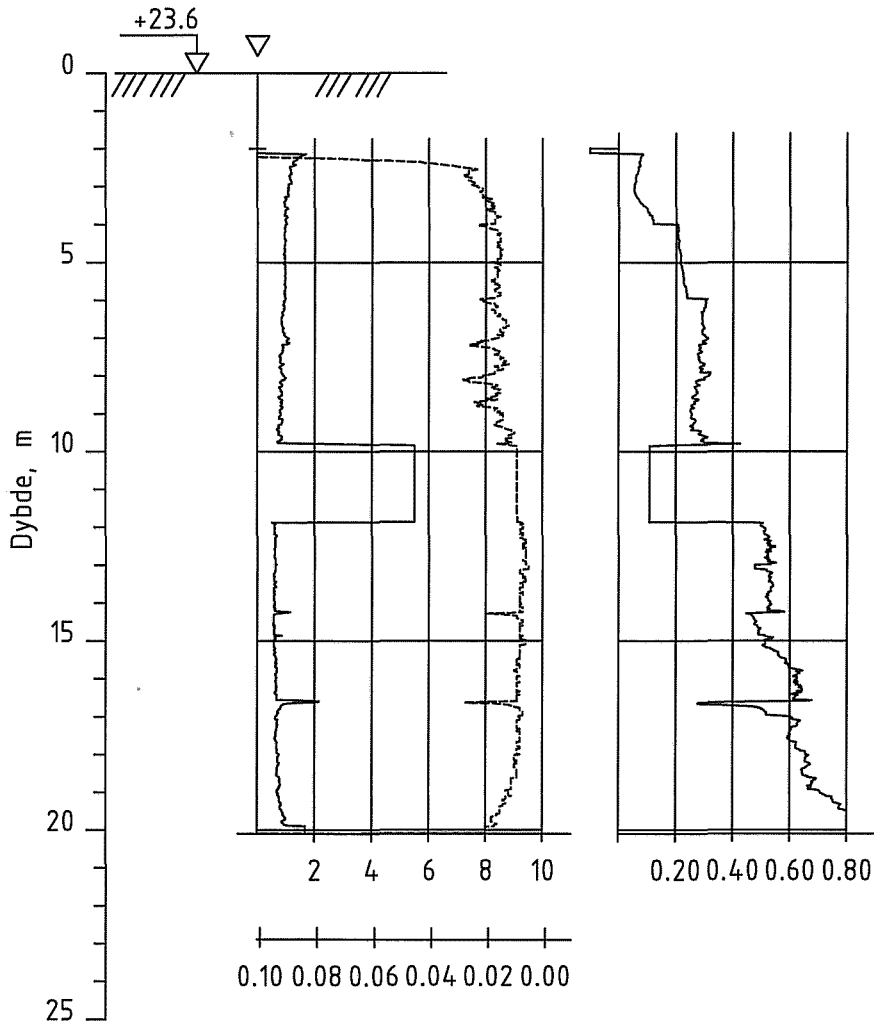
Oppdragsnr.

812131

Tegningsnr.

20

Rev.



25.06.2009

X 6607416.535 Y 568417.178

CPT-sondering v/ tot400

Tegningens filnavn

Sande kommune  
Gunnestad, Sande

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

01.07.09

Original format  
A4

Konstr./Tegnet  
BKT

Oppdragsnr.

812131

Tegningsnr.

26

Rev.

**Borpunkt 402**

Borpunktet er plassert ned mot elva, sannsynligvis i en tidligere utglidning. Totalsondering T402 viser generelt lav og konstant bormotstand i dybden i antatt bløte og sensitive løsmasser. Stedvis i dybden er det registrert sjikt av sand/silt og fra 15 til 19,7 m dybde er det registrert varierende bormotstand i mer lagdelte løsmasser. Boringen er avsluttet mot antatt fast grunn/berg i 19,7 m dybde.

**Borpunkt 403**

Borpunktet er plassert på jordet nord for boligfeltet på Prestegårdsjordet.

Totalsondering T403 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 18,5 m dybde. Bormotstanden øker betydelig fra 18,5 – 20 m, noe som indikerer et fastere lag av antatt sand/silt. Videre i dybden er det igjen registrert lav og tilnærmet konstant bormotstand i bløte og sensitive løsmasser ned til 30 m dybde. Fra 30 til 31,7 m dybde hvor boringen er avsluttet er det høy bormotstand i antatt morene, sand og grus.

**Borpunkt 404**

Borpunktet er plassert på et grøntareal/lekeplass syd for boligfeltet.

Totalsondering T404 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 16,3 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i antatt sand og grus til boringen er avsluttet i antatt fast grunn/berg i 19,2 m dybde.

**4. Måling av grunnvannstand**

Tabellen gir en installeringsbeskrivelse.

Måler nr./ Plassering	Inst.dato	Topp rør over terr.	Topp rør kote	Spiss u.terreng	Spiss kote
PZ 1/Pkt401	24.06.09	1,0 m	+11,7	6,0 m	+5,7
PZ 2/Pkt 401	24.06.09	1,0 m	+11,7	12,0 m	-0,3
<b>PZ 3/Pkt 400</b>	<b>25.06.09</b>	<b>1,0 m</b>	<b>+23,6</b>	<b>12,0 m</b>	<b>+11,6</b>
<b>PZ 4/Pkt 400</b>	<b>25.06.09</b>	<b>1,0 m</b>	<b>+23,6</b>	<b>6,0 m</b>	<b>+17,6</b>

## Måledata

PZ1/Pkt 401			PZ2/Pkt 401		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
07.08.09	2,8 m	+8,9	07.08.09	5,48 m	+6,22
12.08.09	2,9 m	+8,8	12.08.09	5,45 m	+6,25

PZ3/Pkt 400			PZ4/Pkt 400		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
<b>12.08.09</b>	<b>9,0 m</b>	<b>+14,6</b>	<b>07.08.09</b>	<b>4,02 m</b>	<b>+19,58</b>

## 1. Innledning

Multiconsult AS har på oppdrag for Sande kommune og NVE utført grunnundersøkelser på Gunnestad, på vestsiden langs Storelva, nordøst for Sande sentrum. Kontaktperson for oppdraget har vært Hendrik Panman og Cato Solberg.

## 2. Utførte undersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført juli 2009 med hydraulisk borerigg. Borprogrammet er utarbeidet av NVE/NGI. Følgende undersøkelsesprogram er utført.

- 5 stk. totalsonderinger
- 2 stk. trykksonderinger (CPTU)
- 4 stk. poretrykksmålere
- 1 stk. prøveserie

Terreng og borpunkter er innmålt av Siv. ing. Stener Sørensen AS.

For beskrivelse av undersøkelsesmetoder og måten de er presentert på, vises det til geoteknisk bilag, tegning nr. 4000 - 1 og 4000 - 2.

## 3. Terreng og grunnforhold

Borpunktene beliggenhet er vist på vedlagte borplan tegning nr. 812131 - 1. Hvert borpunkt er påført terrengkote og bergkote samt borede dybder i løsmasser og berg. Prøveserien er vist på tegning - 10, totalsonderingene er vist på tegning - 20 til - 24 og trykksonderingene er vist på tegning - 25 og - 26. Korngraderingsanalyse av utvalgte prøver fra prøveserien er vist på tegning - 60.

Det undersøkte området er et ravinlandskap som bærer preg av tidligere utglidninger/ras ut i Storelva. Det undersøkte området er for stor del dyrket mark og beiteområder. De søndre boringene er utført inntil boligfeltet på Prestegårdsjordet.

### Borpunkt 400

Borpunkt 400 er plassert inntil et lite gårdsbruk på Gunnestad nordre. Det er satt ned 2 stk poretrykksmålere, boret én totalsondering og utført CPTU sondering.

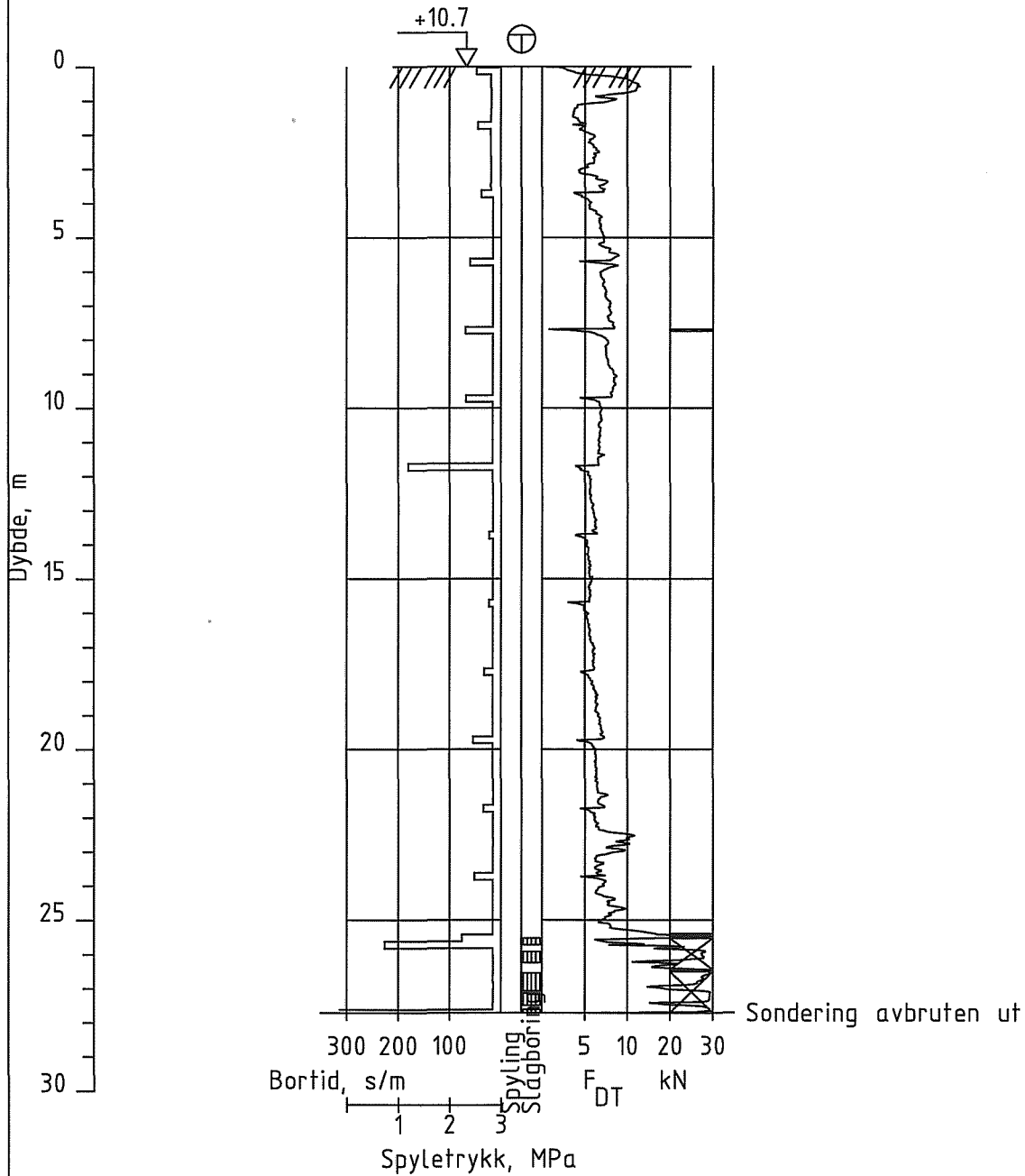
Totalsondering T400 viser generelt lav og konstant bormotastand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 21 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i fastere masser ned til ant. fast grunn/berg i 29,7 m dybde.

### Borpunkt 401

Borpunkt 401 er på toppen av en rasskråning som faller ned i en bakevje i yttersving av Storelva. Det er satt ned 2 stk poretrykksmålere, boret én totalsondering, tatt opp én prøveserie og utført CPTU sondering.

Totalsondering T401 viser generelt lav og konstant bormotastand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 25 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i fastere masser ned til 27,7 m dybde hvor boringen er avsluttet.

Prøveserie PR 1 viser leirig silt ned til 6,0 m dybde, over siltig leire som blir mer siltholdig i dybden ned til 11,0 m dybde. Videre er det registrert siltig kvikkleire med siltlag og lommer ned til prøveserien er avsluttet i 15,0 m dybde. Vanninnholdet i prøveserien er 20 - 25 % i siltmassene og 18 - 35 % i den siltige leira. Romvekten i leira er på 19,1 til 21,7 kN/m<sup>3</sup>. Konus og enaksiale trykkforsøk viser at den siltige leira har su ~ 30 kPa. Målte styrker i kvikkleira varierer betydelig fra 8 - 48 kPa og de sterkt varierende resultatene kan tyde på tidligere utglidninger eller omrøring av massene.



24.06.2009

X 6607363.378 Y 568589.962

Totalsondering

Tegningens filnavn

Sande kommune  
Gunnestad, Sande

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert


**MULTICONSULT**  
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

01.07.09

Original format

A4

Konstr./Tegnet  
BKT

Oppdragsnr.

812131

Tegningsnr.


21

Rev.

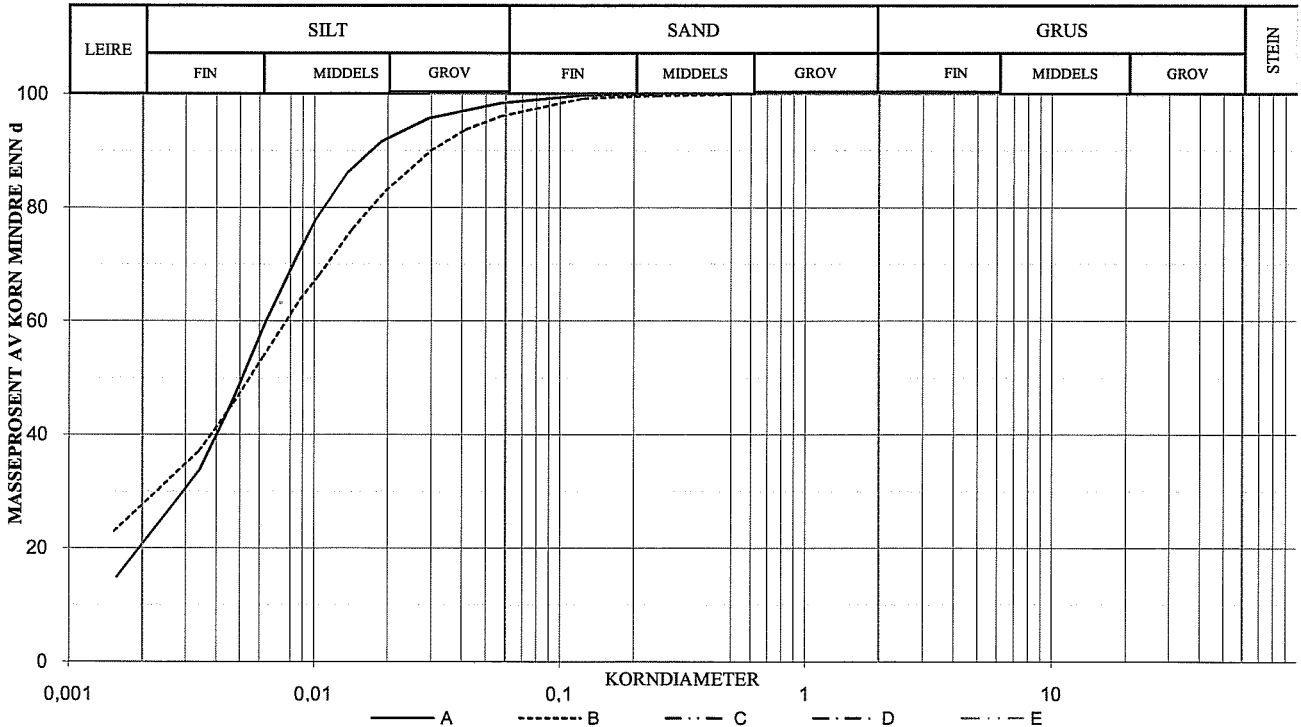
TERRENGKOTE BUNNKOTE	27.7	DYBDE: m PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSE				n %	O <sub>Na</sub> %	γ kN/m <sup>3</sup>	UDRENET SKJÆRSTYRKE S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )				S <sub>t</sub>
			20	30	40	50				10	20	30	40	
SILT, LEIRIG	Fast													
	Fast													
SILT/LEIRE		5												
LEIRE, SILTIG														
	Dilletant					44	19.1							6
	K					45	19.1							7
	Mistet prøve													
	10													
LEIRE, SILTIG	Sterkt siltig													
KVIKKLEIRE, SILTIG	Siltlag					43	19.4							78
						42	19.6							170
	Siltlag og lommer					41	19.7							20
						40	19.9							290
	K					42	19.6							145
		15												
		20												

PR=  $\phi$  54 mm      ○ VANNINNHold      n = PORØSITET      ▽ KONUSFORSEK  
 SK=SKOVLBORING      —|— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE      O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold      ○ TRYKKFORSEK  
 PG=PRØVEGROP      —|— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE      O<sub>gl</sub> = GLØDETAP      15-○-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
**LAB.BOK 1965**      γ = TYNGDETETHET      S<sub>t</sub> SENSITIVITET  
**BORBOK**

Ø-ØDOMETERFORSEK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSEK

<b>PRØVESERIE</b>	Borpunkt nr. <b>PR.1</b>	Tegnet <b>SK</b>	Side <b>1 av 1</b>
	Borplan nr. <b>-1</b>	Kontr. <i>OK</i>	
SANDE KOMMUNE GUNNESTAD, SANDE	Boret dato <b>24.06.2009</b>	Dato <b>13.07.09</b>	
<b>MULTICONSULT AS</b> Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01	Oppdrag nr. <b>812131</b>	Tegning nr. <b>10</b>	Rev.

BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.1	8,0-8,8	LEIRE, siltig		X	X	
B	PR.1	13,0-13,8	LEIRE, siltig		X	X	
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

$$C_c = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

SYM BOL	Telegruppe	Vanninnhold %	Plastisitet		Humus Ogl %	Su omrørt Kn/m <sup>2</sup>	% < 0,063 mm	D <sub>10</sub> mm	D <sub>30</sub> mm	D <sub>50</sub> mm	D <sub>60</sub> mm
			W <sub>f</sub>	W <sub>p</sub>							
A								0,0031	0,0052	0,0064	
B								0,0025	0,0055	0,0078	
C											
D											
E											

## KORNGRADERING

SANDE KOMMUNE  
GUNNESTAD, SANDE

Konstr./Tegnet  
SK

Kontrollert  
607

13.07.09

Godkjent  
607



**MULTICONSULT AS**

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

OPPDRAG NR.

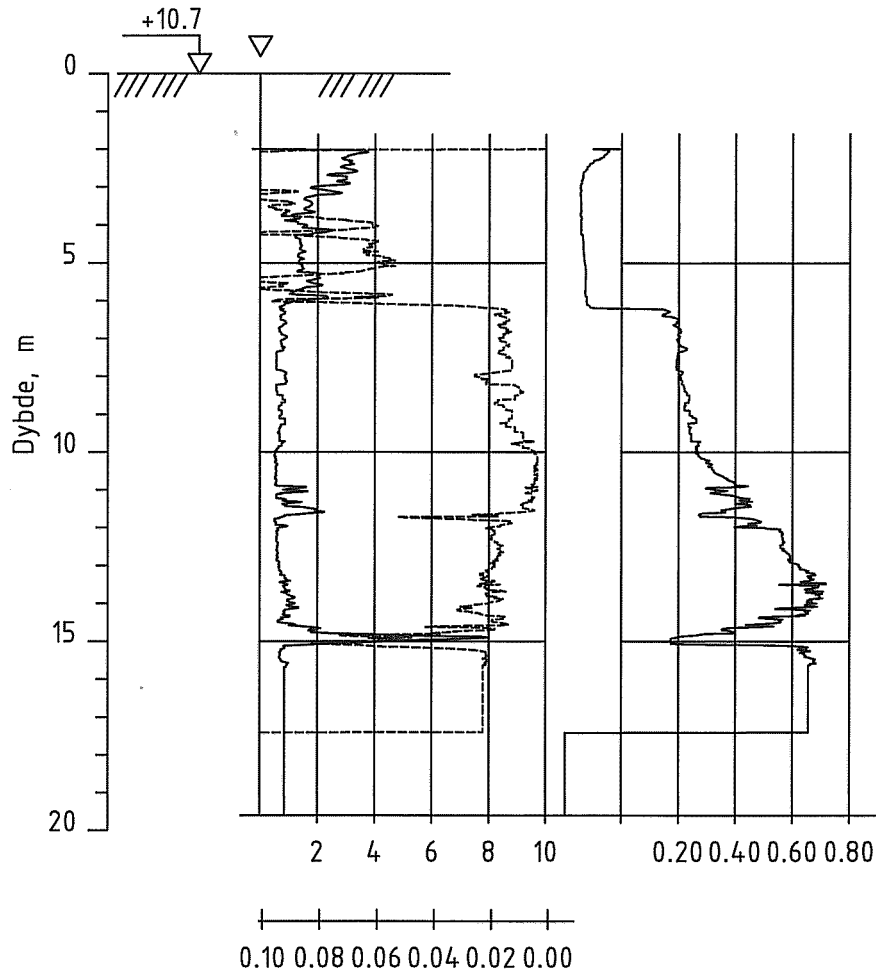
812131

TEGN.NR

60

REV.





24.06.2009

X 6607363.378 Y 568589.962

CPT-sondering v/tot 401

Tegningens filnavn

Sande kommune  
Gunnestad, Sande

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

Kontrollert


**MULTICONSULT**  
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

01.07.09

Original format

A4

Konstr./Tegnet

BKT

Oppdragsnr.

812131

Tegningsnr.

25

Rev.

**Borpunkt 402**

Borpunktet er plassert ned mot elva, sannsynligvis i en tidligere utglidning. Totalsondering T402 viser generelt lav og konstant bormotstand i dybden i antatt bløte og sensitive løsmasser. Stedvis i dybden er det registrert sjikt av sand/silt og fra 15 til 19,7 m dybde er det registrert varierende bormotstand i mer lagdelte løsmasser. Boringen er avsluttet mot antatt fast grunn/berg i 19,7 m dybde.

**Borpunkt 403**

Borpunktet er plassert på jordet nord for boligfeltet på Prestegårdsjordet.

Totalsondering T403 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 18,5 m dybde. Bormotstanden øker betydelig fra 18,5 – 20 m, noe som indikerer et fastere lag av antatt sand/silt. Videre i dybden er det igjen registrert lav og tilnærmet konstant bormotstand i bløte og sensitive løsmasser ned til 30 m dybde. Fra 30 til 31,7 m dybde hvor boringen er avsluttet er det høy bormotstand i antatt morene, sand og grus.

**Borpunkt 404**

Borpunktet er plassert på et grøntareal/lekeplass syd for boligfeltet.

Totalsondering T404 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 16,3 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i antatt sand og grus til boringen er avsluttet i antatt fast grunn/berg i 19,2 m dybde.

**4. Måling av grunnvannstand**

Tabellen gir en installeringsbeskrivelse.

Måler nr./ Plassering	Inst.dato	Topp rør over terr.	Topp rør kote	Spiss u.terreng	Spiss kote
PZ 1/Pkt401	24.06.09	1,0 m	+11,7	6,0 m	+5,7
PZ 2/Pkt 401	24.06.09	1,0 m	+11,7	12,0 m	-0,3
PZ 3/Pkt 400	25.06.09	1,0 m	+23,6	12,0 m	+11,6
PZ 4/Pkt 400	25.06.09	1,0 m	+23,6	6,0 m	+17,6

## Måledata

PZ1/Pkt 401			PZ2/Pkt 401		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
07.08.09	2,8 m	+8,9	07.08.09	5,48 m	+6,22
12.08.09	2,9 m	+8,8	12.08.09	5,45 m	+6,25

PZ3/Pkt 400			PZ4/Pkt 400		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
12.08.09	9,0 m	+14,6	07.08.09	4,02 m	+19,58

## 1. Innledning

Multiconsult AS har på oppdrag for Sande kommune og NVE utført grunnundersøkelser på Gunnestad, på vestsiden langs Storelva, nordøst for Sande sentrum. Kontaktperson for oppdraget har vært Hendrik Panman og Cato Solberg.

## 2. Utførte undersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført juli 2009 med hydraulisk borerigg. Borprogrammet er utarbeidet av NVE/NGI. Følgende undersøkelsesprogram er utført.

- 5 stk. totalsonderinger
- 2 stk. trykksonderinger (CPTU)
- 4 stk. poretrykksmålere
- 1 stk. prøveserie

Terreng og borpunkter er innmålt av Siv. ing. Stener Sørensen AS.

For beskrivelse av undersøkelsesmetoder og måten de er presentert på, vises det til geoteknisk bilag, tegning nr. 4000 - 1 og 4000 - 2.

## 3. Terreng og grunnforhold

Borpunktene beliggenhet er vist på vedlagte borplan tegning nr. 812131 - 1. Hvert borpunkt er påført terrengkote og bergkote samt borede dybder i løsmasser og berg. Prøveserien er vist på tegning - 10, totalsonderingene er vist på tegning - 20 til - 24 og trykksonderingene er vist på tegning - 25 og - 26. Korngraderingsanalyse av utvalgte prøver fra prøveserien er vist på tegning - 60.

Det undersøkte området er et ravinlandskap som bærer preg av tidligere utglidninger/ras ut i Storelva. Det undersøkte området er for stor del dyrket mark og beiteområder. De søndre boringene er utført inntil boligfeltet på Prestegårdsjordet.

### Borpunkt 400

Borpunkt 400 er plassert inntil et lite gårdsbruk på Gunnestad nordre. Det er satt ned 2 stk poretrykksmålere, boret én totalsondering og utført CPTU sondering.

Totalsondering T400 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 21 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i fastere masser ned til ant. fast grunn/berg i 29,7 m dybde.

### Borpunkt 401

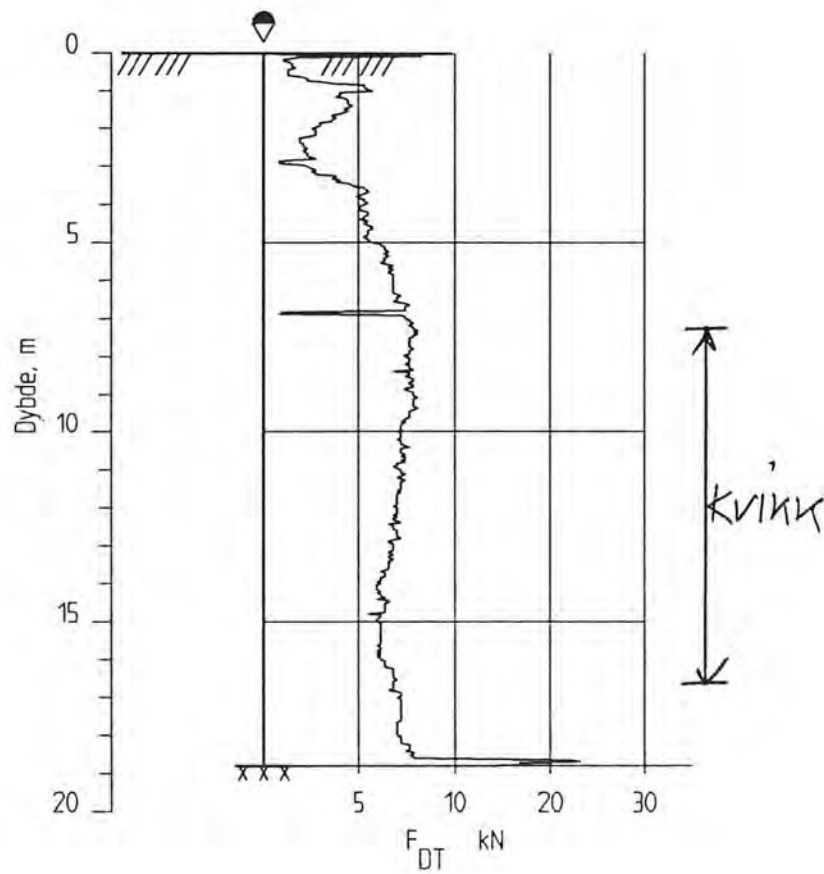
Borpunkt 401 er på toppen av en rasskråning som faller ned i en bakevje i yttersving av Storelva. Det er satt ned 2 stk poretrykksmålere, boret én totalsondering, tatt opp én prøveserie og utført CPTU sondering.

Totalsondering T401 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 25 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i fastere masser ned til 27,7 m dybde hvor boringen er avsluttet.

Prøveserie PR 1 viser leirig silt ned til 6,0 m dybde, over siltig leire som blir mer siltholdig i dybden ned til 11,0 m dybde. Videre er det registrert siltig kvikkleire med siltlag og lommer ned til prøveserien er avsluttet i 15,0 m dybde. Vanninnholdet i prøveserien er 20 - 25 % i siltmassene og 18 - 35 % i den siltige leira. Romvekten i leira er på 19,1 til 21,7 kN/m<sup>3</sup>. Konus og enaksiale trykkforsøk viser at den siltige leira har su ~ 30 kPa. Målte styrker i kvikkleira varierer betydelig fra 8 - 48 kPa og de sterkt varierende resultatene kan tyde på tidligere utglidninger eller omrøring av massene.

58 Bφ

B-58 (Side 1 av 1)



## KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Dreietrykkssondering  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 58

Dato boret :931220

Rapport nr.  
920027-2

Figur nr.  
57

Tegner  
TSa

Dato:  
15.02.94

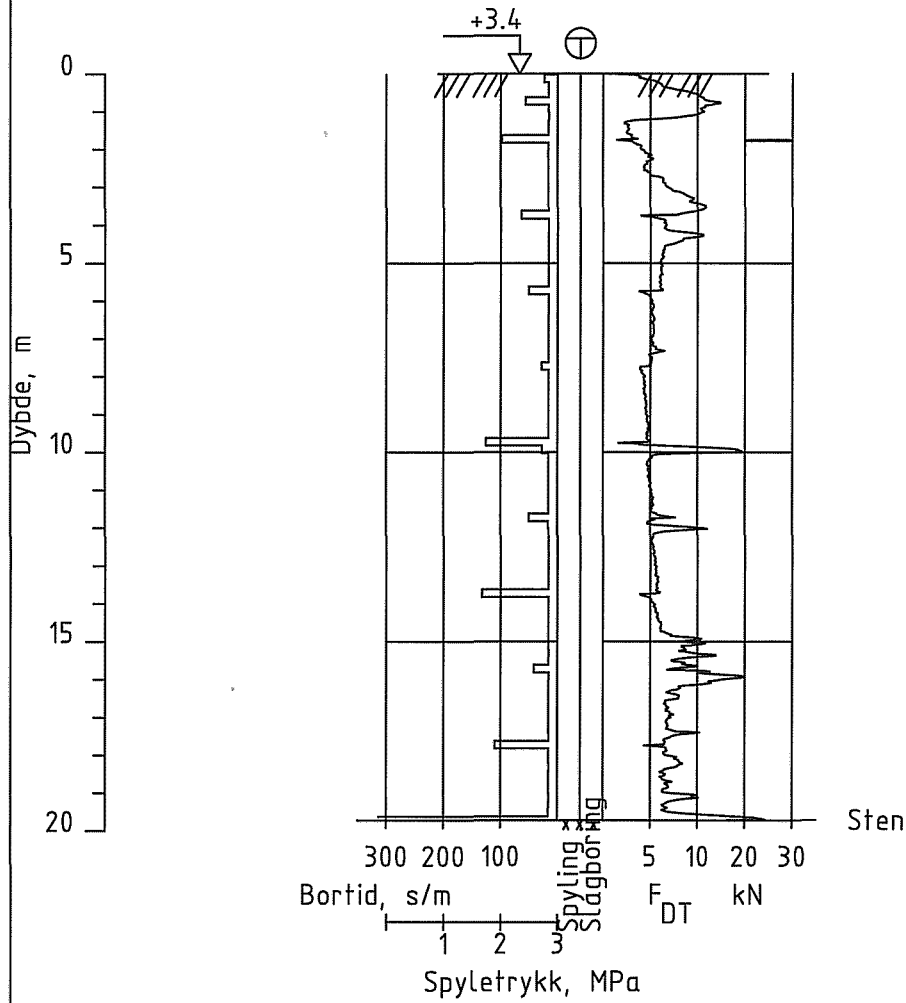
Kontrollert

7

Godkjent

7





29.06.2009

X 6607159.698 Y 568607.765

Totalsondering

Tegningens filnavn

Sande kommune  
Gunnestad, Sande

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert


**MULTICONSULT**  
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

01.07.09

Original format

A4

Konstr./Tegnet  
BKT

Oppdragsnr.

812131

Tegningsnr.

22

Rev.

**Borpunkt 402**

Borpunktet er plassert ned mot elva, sannsynligvis i en tidligere utglidning. Totalsondering T402 viser generelt lav og konstant bormotstand i dybden i antatt bløte og sensitive løsmasser. Stedvis i dybden er det registrert sjikt av sand/silt og fra 15 til 19,7 m dybde er det registrert varierende bormotstand i mer lagdelte løsmasser. Boringen er avsluttet mot antatt fast grunn/berg i 19,7 m dybde.

**Borpunkt 403**

Borpunktet er plassert på jordet nord for boligfeltet på Prestegårdsjordet.

Totalsondering T403 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 18,5 m dybde. Bormotstanden øker betydelig fra 18,5 – 20 m, noe som indikerer et fastere lag av antatt sand/silt. Videre i dybden er det igjen registrert lav og tilnærmet konstant bormotstand i bløte og sensitive løsmasser ned til 30 m dybde. Fra 30 til 31,7 m dybde hvor boringen er avsluttet er det høy bormotstand i antatt morene, sand og grus.

**Borpunkt 404**

Borpunktet er plassert på et grøntareal/lekeplass syd for boligfeltet.

Totalsondering T404 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 16,3 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i antatt sand og grus til boringen er avsluttet i antatt fast grunn/berg i 19,2 m dybde.

**4. Måling av grunnvannstand**

Tabellen gir en installeringsbeskrivelse.

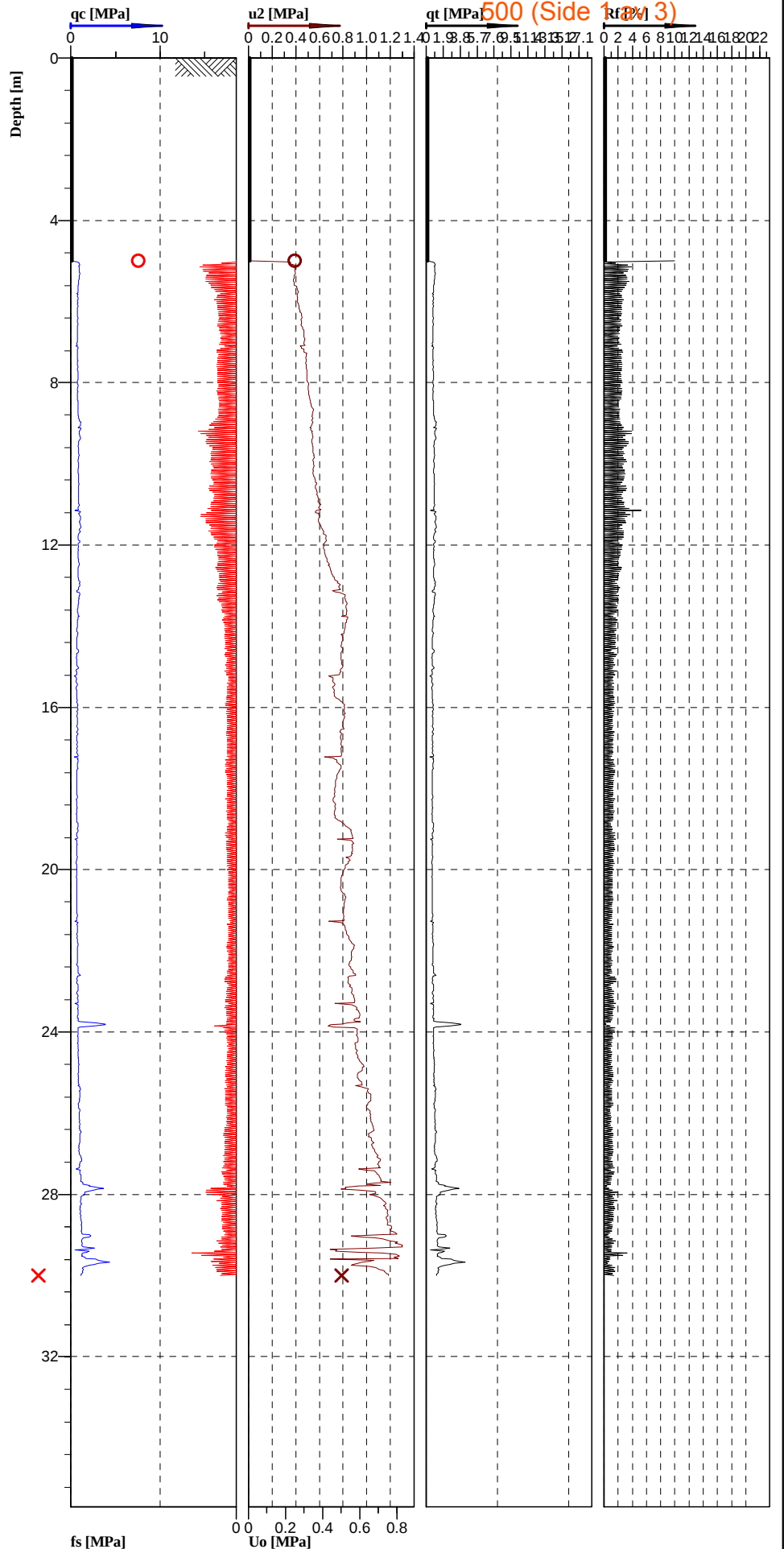
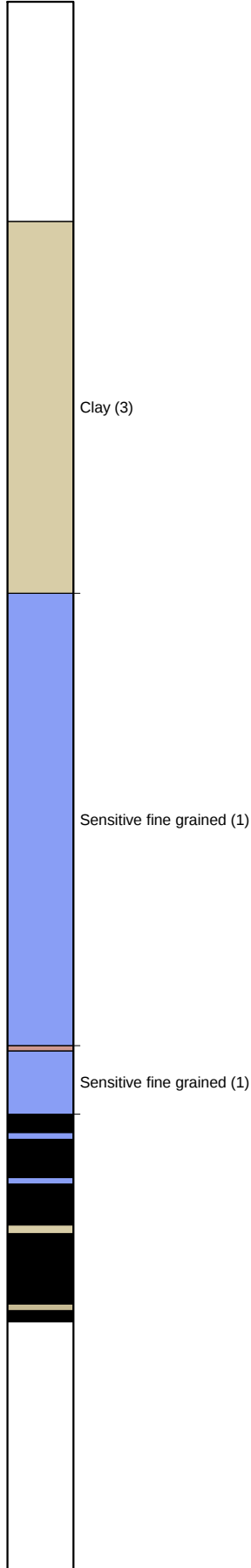
Måler nr./ Plassering	Inst.dato	Topp rør over terr.	Topp rør kote	Spiss u.terreng	Spiss kote
PZ 1/Pkt401	24.06.09	1,0 m	+11,7	6,0 m	+5,7
PZ 2/Pkt 401	24.06.09	1,0 m	+11,7	12,0 m	-0,3
PZ 3/Pkt 400	25.06.09	1,0 m	+23,6	12,0 m	+11,6
PZ 4/Pkt 400	25.06.09	1,0 m	+23,6	6,0 m	+17,6

## Måledata

PZ1/Pkt 401			PZ2/Pkt 401		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
07.08.09	2,8 m	+8,9	07.08.09	5,48 m	+6,22
12.08.09	2,9 m	+8,8	12.08.09	5,45 m	+6,25

PZ3/Pkt 400			PZ4/Pkt 400		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
12.08.09	9,0 m	+14,6	07.08.09	4,02 m	+19,58

Classification by  
Robertson 1986 (b)



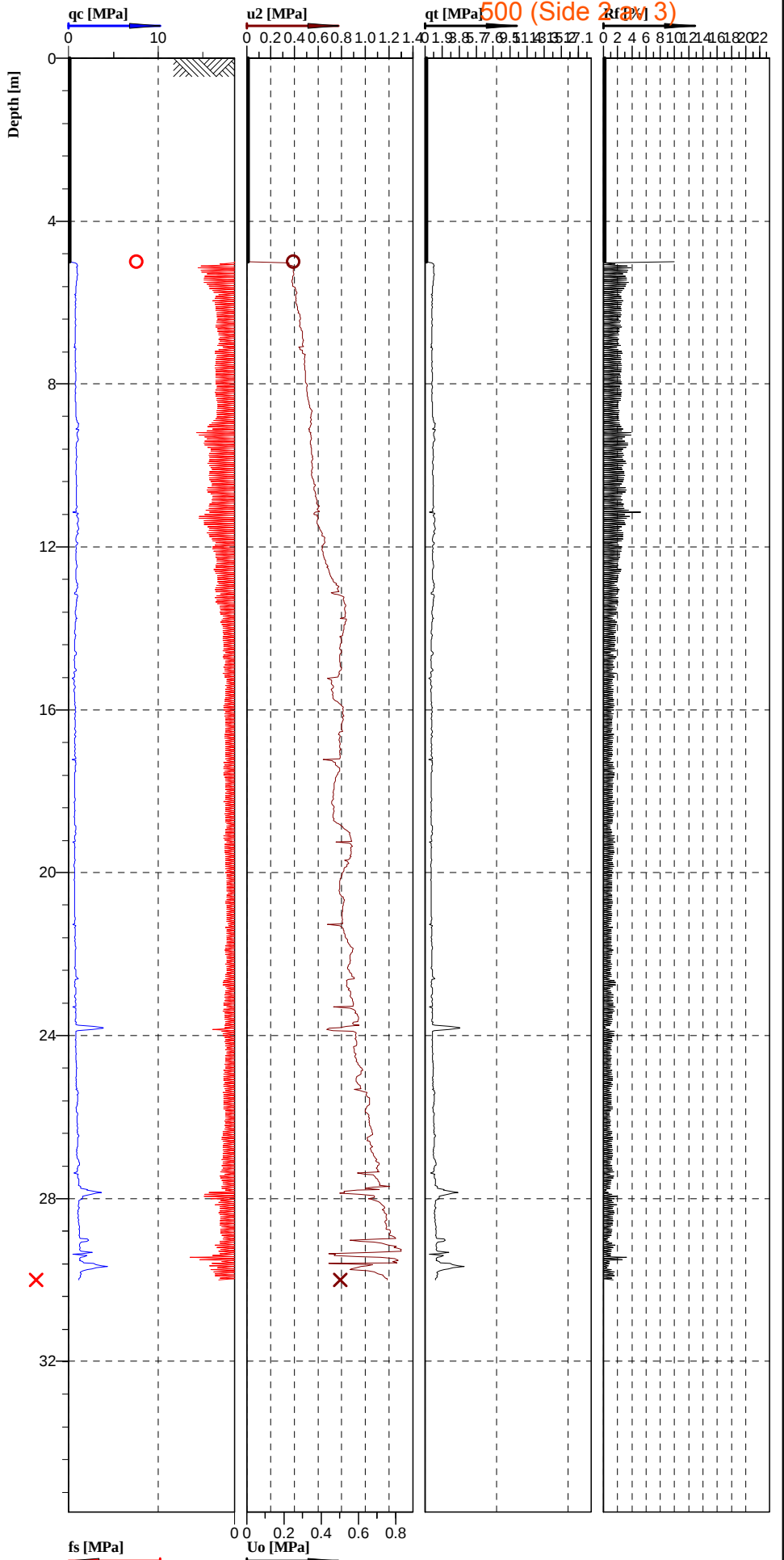
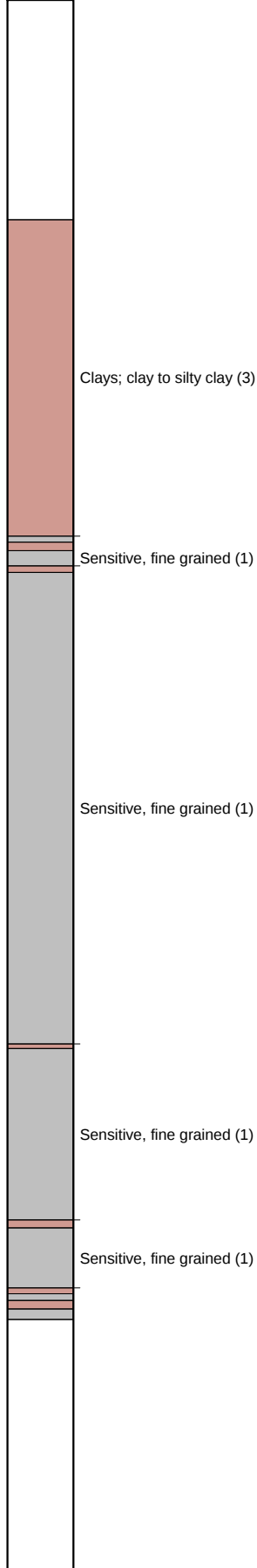
500 (Side 1 of 3)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 500
Project ID:	Client:	Date: 20110601	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 500D0.CPT	

Classification by  
Robertson 1990 b



500 (Side 2 of 3)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

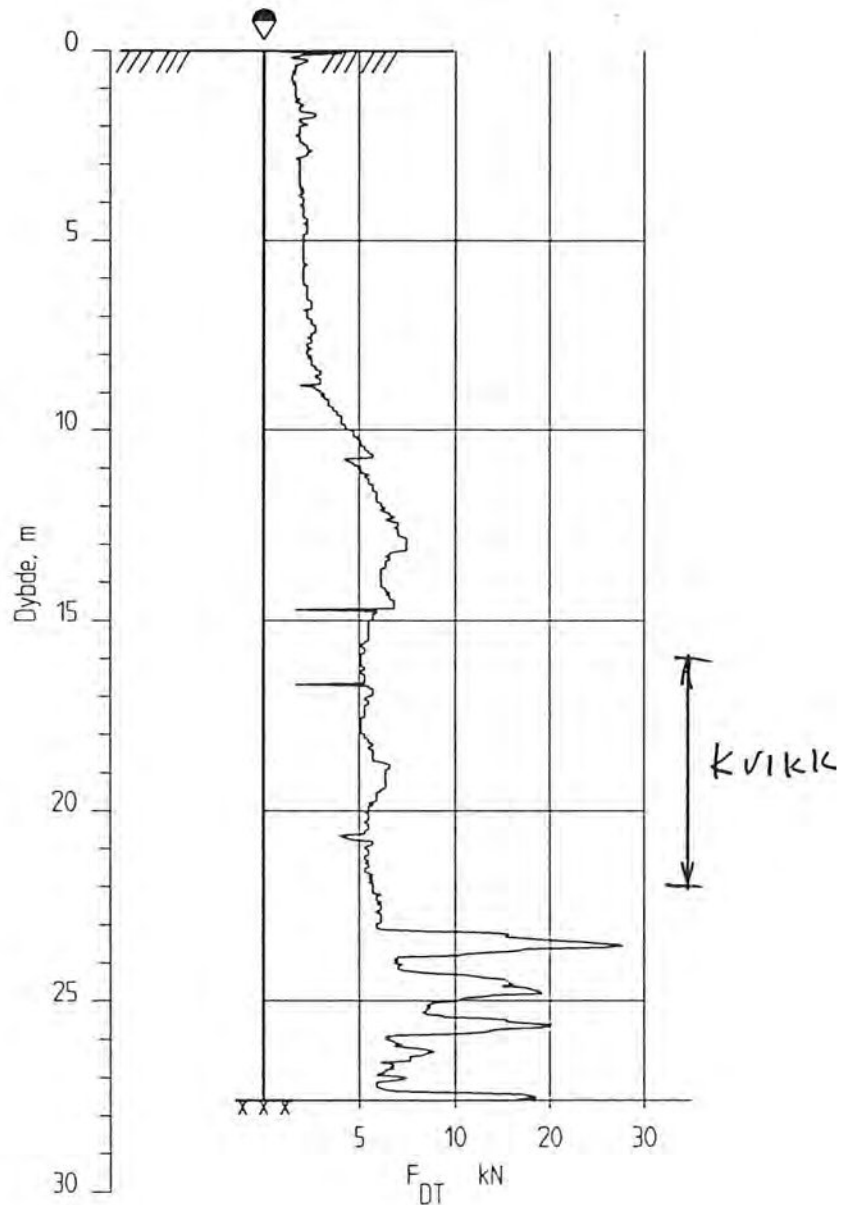
Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 500
Project ID:	Client:	Date: 20110601	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 500D0.CPT	



## Poretrykksmålere på Gunnestad-Sande

Elektriske (vannsøyle målt fra bunn og opp):

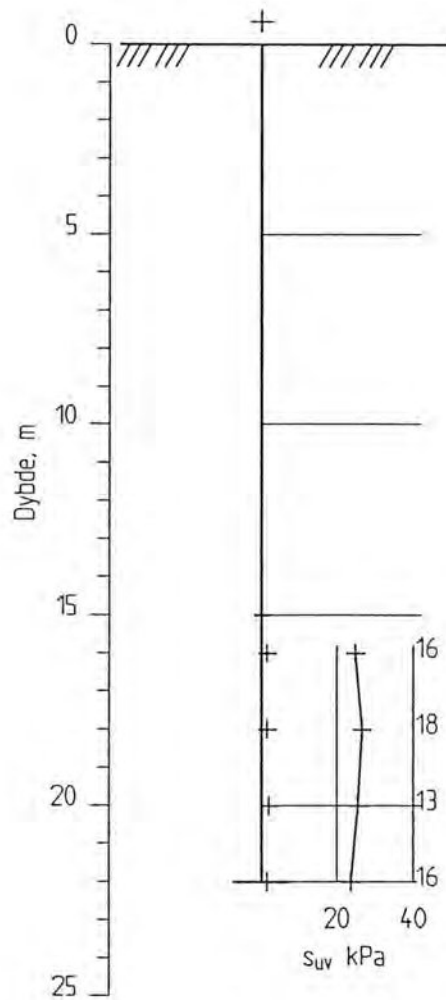
Nr	Nord	Øst	Høyde	Spiss- kote	Avl 27/6-11	Avl 24/9-11	NVE Avl 28/9- 11
500 Nord 6m	6607120.3	568510.7	19.6	13,6	2,08	2,66	2,46
500 Sør 11m	6607120.3	568510.7	19.6	8,6	5,55	4,60	4,67



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 920027-2	Figur nr. 53
	Tegner TSa	Dato: 15.02.94
Kartblad 1814-3, Drammen Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 54	Kontrollert 97	
	Godkjent 97	
Dato boret :931216		

54 Gummestad, søndre

B-54 (Side 2 av 2)



## KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.  
920027-2Figur nr.  
72Kartblad 1814-3, Drammen  
Vingeboring  
M = 1 : 200  
Borhull nr. : 54Instr. nr. : 17  
Vinge : 65 x 130  
Dato boret : 25.01.94Tegner  
TSaDato:  
07.02.94

Kontrollert

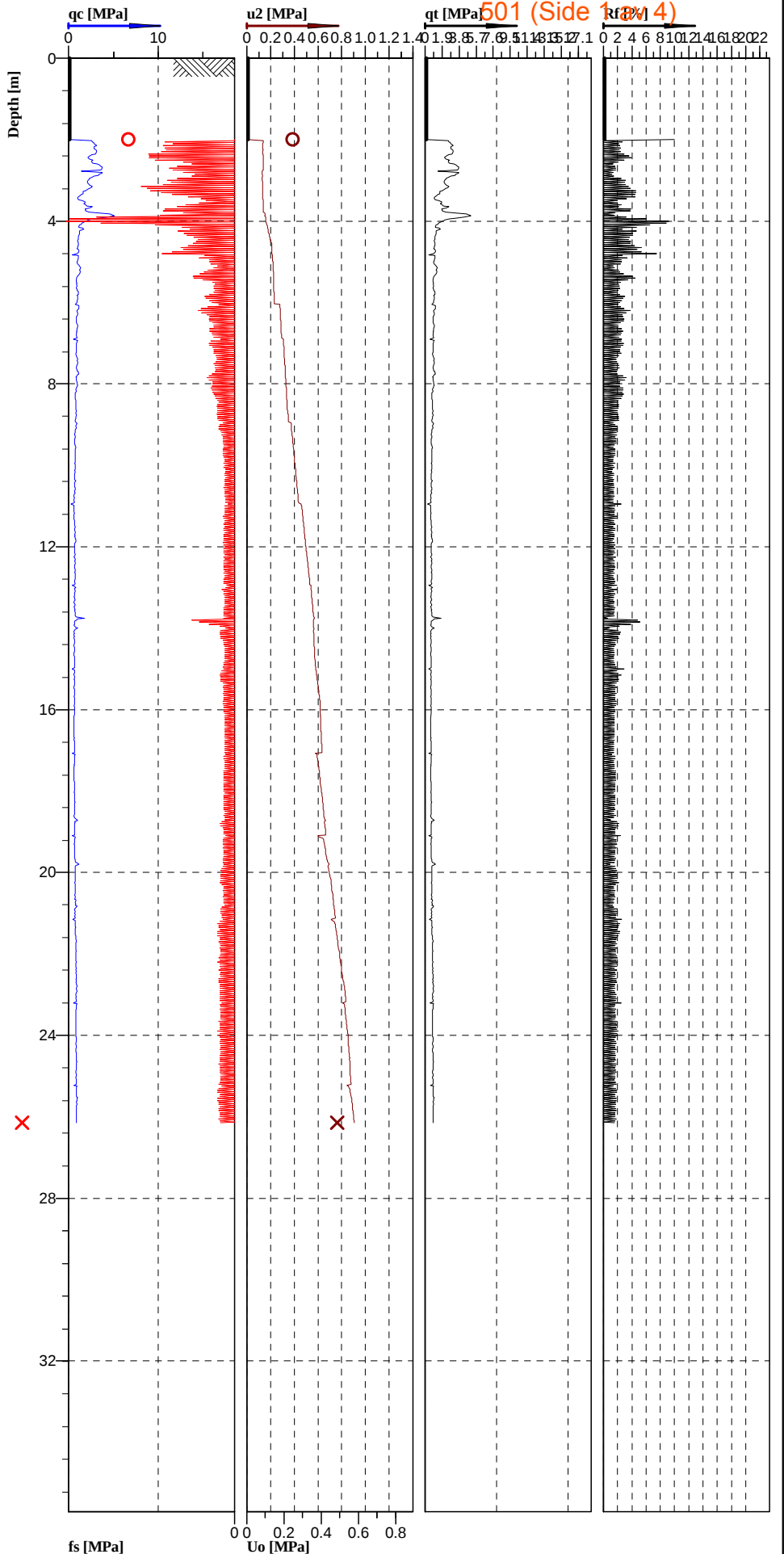
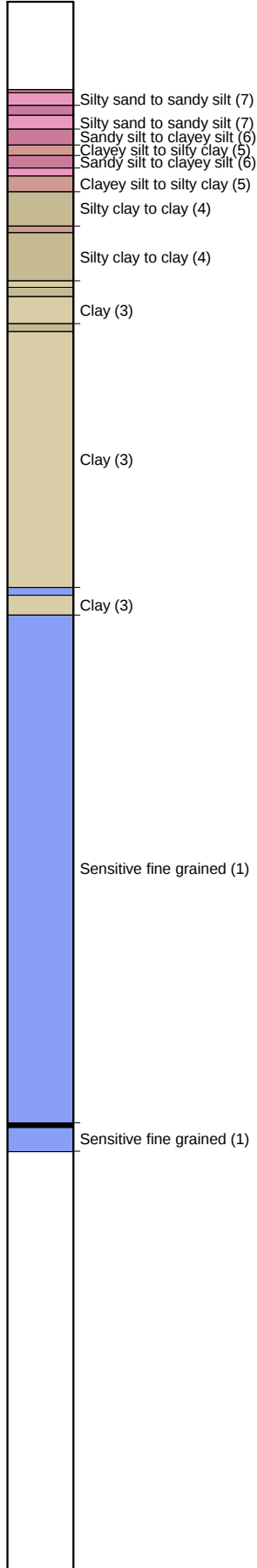
J

Godkjent

J



Classification by  
Robertson 1986 (b)



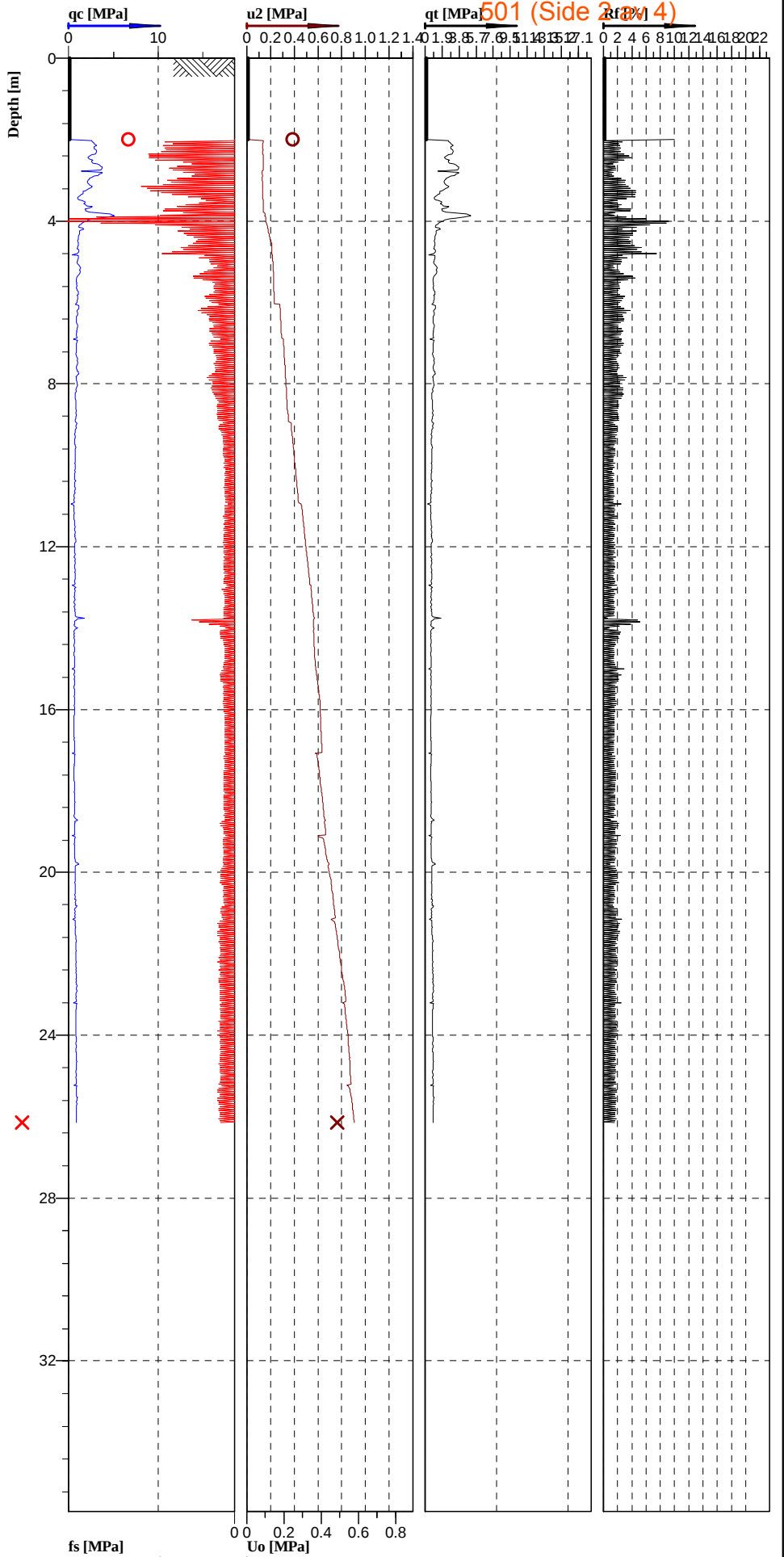
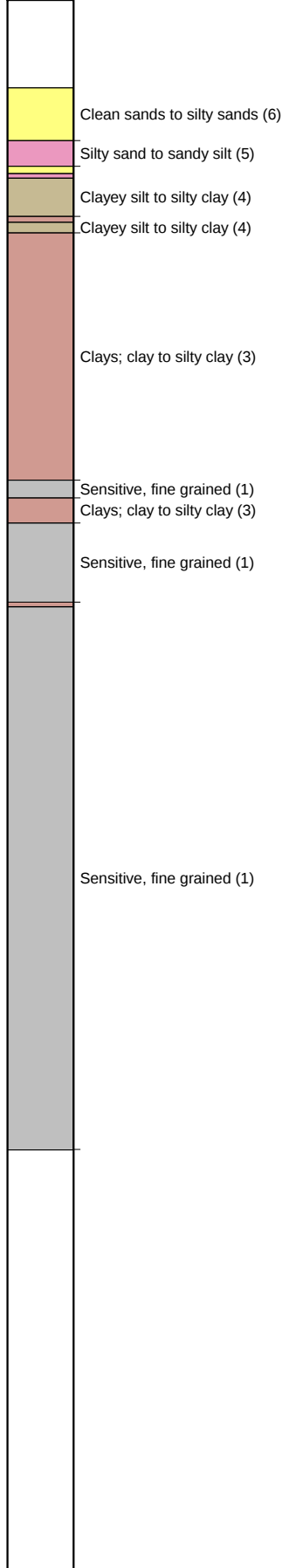
501 (Side 1 of 4)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 501
Project ID:	Client:	Date: 20110604	Scale: 1 : 150
Project: 600		Page: 1/1	Fig:
		File: 501D0.CPT	

Classification by  
Robertson 1990 b



501 (Side 2 of 4)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 501
Project ID:	Client:	Date: 20110604	Scale: 1 : 150
Project: 600		Page: 1/1	Fig:
		File: 501D0.CPT	

PROSJEKT : 600

## NAVERBORINGER

FIGUR: 18

Sande

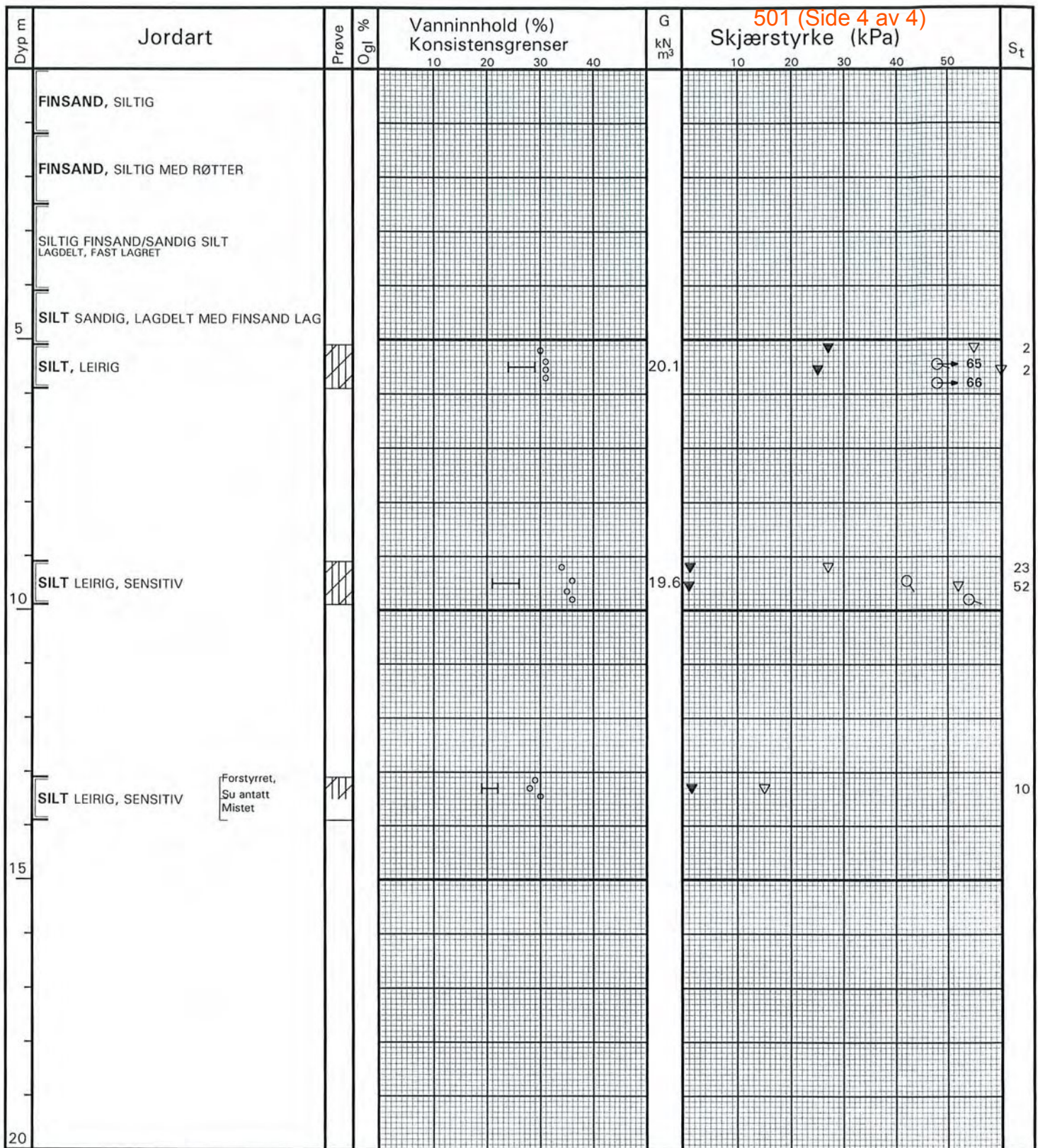
DATO: 6 juni 2011

BORING: 501			Vannstand
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 0,5			Grå og brun siltig finsand med rust-røde flekker
- 1,0			Gråbrun siltig finsand med røtter, meget fast
- 1,5			
- 2,0			Grå siltig finsand/sandig silt med rust-røde flekker, meget fast, lagdelt
- 2,5			
- 3,0			
- 3,5			Grå sandig silt, lagdelt med lysere lag av finsand middels fast
- 4,0			
- 4,5			Hylse 221
- 5,0			
- 5,5			
- 6,0			
- 6,5			

BORING: 501			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 7,0			
- 7,5			
- 8,0			
- 8,5			
- 9,0			Hylse 432
- 9,5			
- 10,0			Grå siltig leire
- 10,5			
- 11,0			
- 11,5			
- 12,0			
- 12,5			
- 13,0			Hylse 592 Mistet nederste 0,2 meter.

W er vann i % av tørr vekt.

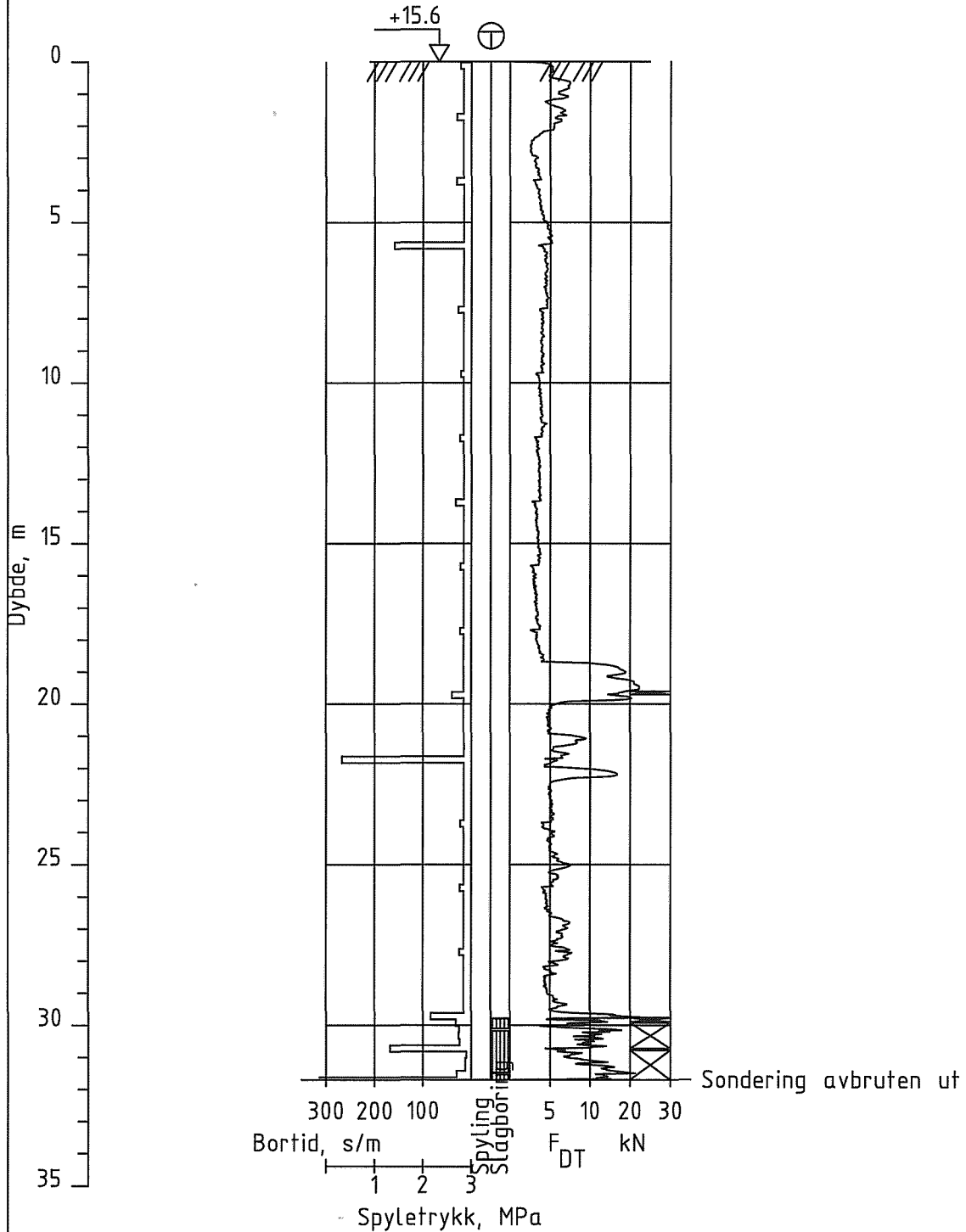
Prøver fra naverboringer vil være forstyrret og derfor bløtere enn uforstyrret grunn. Lagdeling kan bli borte. Laboratoriebeskrivelsene må derfor brukes sammen med markbeskrivelsene.



Forstyrret,  
Su antatt  
Mistet

- |  |                               |  |                    |                |                |
|--|-------------------------------|--|--------------------|----------------|----------------|
|  | VANNINNHOLD/KONSISTENSGRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl            | GLØDETAP       |
|  | ROMVEKT                       |  | KONUS, OMRØRT      | S <sub>t</sub> | SENSITIVITET   |
|  | TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON    |  | TREAKS, AKTIV      | /Ø             | ØDOMETERFORSØK |
|  |                               |  | TREAKS, PASSIV     | /K             | KORNFORDELING  |

<b>BORPROFIL</b>	Hull	X-koord	Y-koord
	Terrang	Grv.st	Opptak
NVE, SANDE PR 501	Borplan	Lab	Kontr.
			586
<b>GeoStrøm</b>	Prosjekt	FIGUR:	
	12.10.2011 Tegn.Dato (tegn.nr./Figur)	FIGUR13	



29.06.2009

X 6606899.435 Y 568469.403

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Sande kommune		Målestokk	Godkjent
Gunnestad, Sande		M = 1 : 200	603
			Kontrollert
			607
		Original format	Konstr./Tegnet
		A4	BKT
		Tegningsnr.	Rev.
		23	



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato  
01.07.09

Oppdragsnr.  
812131

Original format  
A4

Tegningsnr.  
23

Konstr./Tegnet  
BKT

Rev.



**Borpunkt 402**

Borpunktet er plassert ned mot elva, sannsynligvis i en tidligere utglidning. Totalsondering T402 viser generelt lav og konstant bormotstand i dybden i antatt bløte og sensitive løsmasser. Stedvis i dybden er det registrert sjikt av sand/silt og fra 15 til 19,7 m dybde er det registrert varierende bormotstand i mer lagdelte løsmasser. Boringen er avsluttet mot antatt fast grunn/berg i 19,7 m dybde.

**Borpunkt 403**

Borpunktet er plassert på jordet nord for boligfeltet på Prestegårdsjordet.

Totalsondering T403 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 18,5 m dybde. Bormotstanden øker betydelig fra 18,5 – 20 m, noe som indikerer et fastere lag av antatt sand/silt. Videre i dybden er det igjen registrert lav og tilnærmet konstant bormotstand i bløte og sensitive løsmasser ned til 30 m dybde. Fra 30 til 31,7 m dybde hvor boringen er avsluttet er det høy bormotstand i antatt morene, sand og grus.

**Borpunkt 404**

Borpunktet er plassert på et grøntareal/lekeplass syd for boligfeltet.

Totalsondering T404 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 16,3 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i antatt sand og grus til boringen er avsluttet i antatt fast grunn/berg i 19,2 m dybde.

**4. Måling av grunnvannstand**

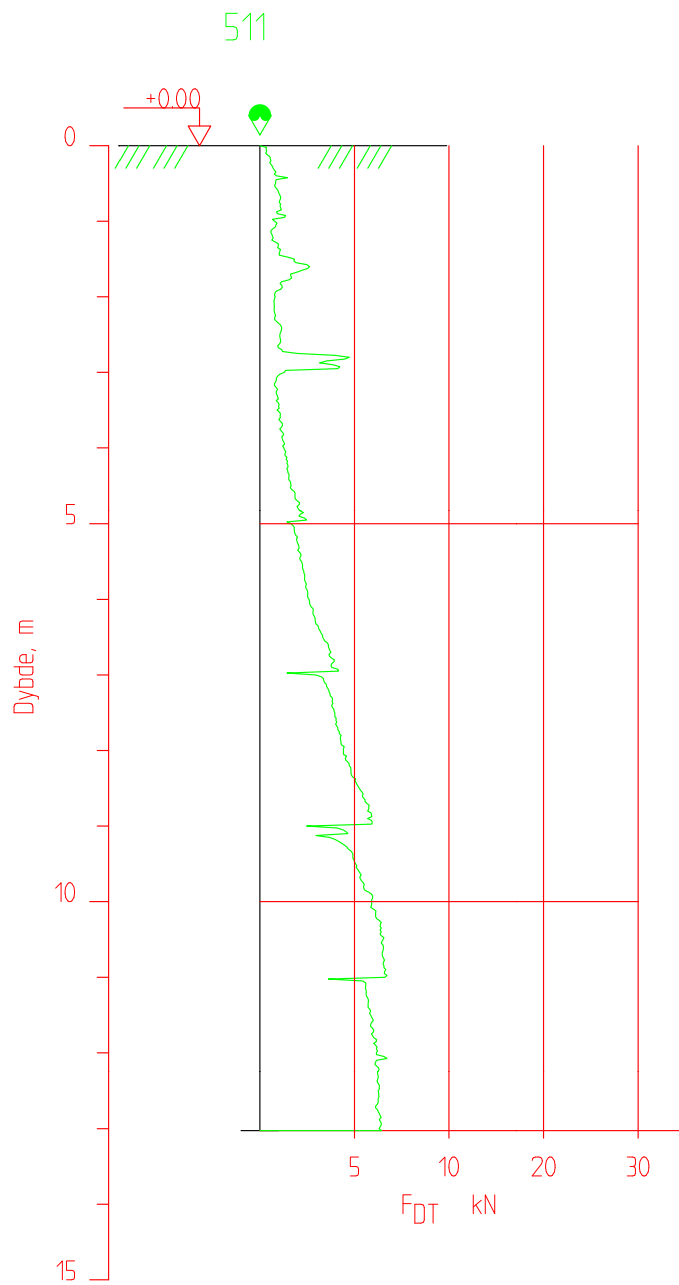
Tabellen gir en installeringsbeskrivelse.

Måler nr./ Plassering	Inst.dato	Topp rør over terr.	Topp rør kote	Spiss u.terreng	Spiss kote
PZ 1/Pkt401	24.06.09	1,0 m	+11,7	6,0 m	+5,7
PZ 2/Pkt 401	24.06.09	1,0 m	+11,7	12,0 m	-0,3
PZ 3/Pkt 400	25.06.09	1,0 m	+23,6	12,0 m	+11,6
PZ 4/Pkt 400	25.06.09	1,0 m	+23,6	6,0 m	+17,6

## Måledata

PZ1/Pkt 401			PZ2/Pkt 401		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
07.08.09	2,8 m	+8,9	07.08.09	5,48 m	+6,22
12.08.09	2,9 m	+8,8	12.08.09	5,45 m	+6,25

PZ3/Pkt 400			PZ4/Pkt 400		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
12.08.09	9,0 m	+14,6	07.08.09	4,02 m	+19,58



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Rapport nr.  
20110177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 100

Tegner

Dato:

Borhull 511  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :18.06.2012

Kontrollert

Godkjent



Operator: KH	Dato: 26/6-12	Jobb: 6.00	Bor nr: 511
Vinge	Naver	Pore	Dreie
			Total
			Prøve

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørrskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- Hammer

Vannstand	M	Skjærfasthet
Vingestørrelse	55*110	55*130
	Omrørt	Uomørt

Kommentarer

1					Matte navre		
2					3m grunnet hardt og stein		
3					Veiledig mye vann som		
4					Kom på 3m. Blift like på		
5					2.5m. Fæstet på 3m. Mye grus.		
6					Klarte ikke komme gjennom med		
7					Vingebar. Gikk videre til		
8					10 m ~ vingebar. Tatt poseprøve		
9							2-3m.
10					10m		
11					11m		
12					12m Kom ikke ned		
13					13m		
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Dyp m	Jordart	Prøve	Ogl %	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser				G kN m <sup>3</sup>	Skjørstyrke (kPa)					St
				20	40	60	80		10	20	30	40	50	
	LEIRE, MIDDELS FAST IMYE SAND OG GRUS													
	LEIRE, MIDDELS FAST IMYE SAND OG GRUS													
5														
10														
15														
20														



VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER

G

ROMVEKT



TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON



KONUS, UFORSTYRRET



KONUS, OMRØRT



TREAKS, AKTIV



TREAKS, PASSIV

Ogl

GLØDETAP

St

SENSITIVITET

/Ø

ØDOMETERFORSØK

/K

KORNFORDELING

**BORPROFIL**

NVE Sande

**GeoStrøm**

Hull

600-511

Terreng

Borplan

Naverboring

Prosjekt

600

Tegn.Dato

12.7.2012

X-koordinat

Grv.st

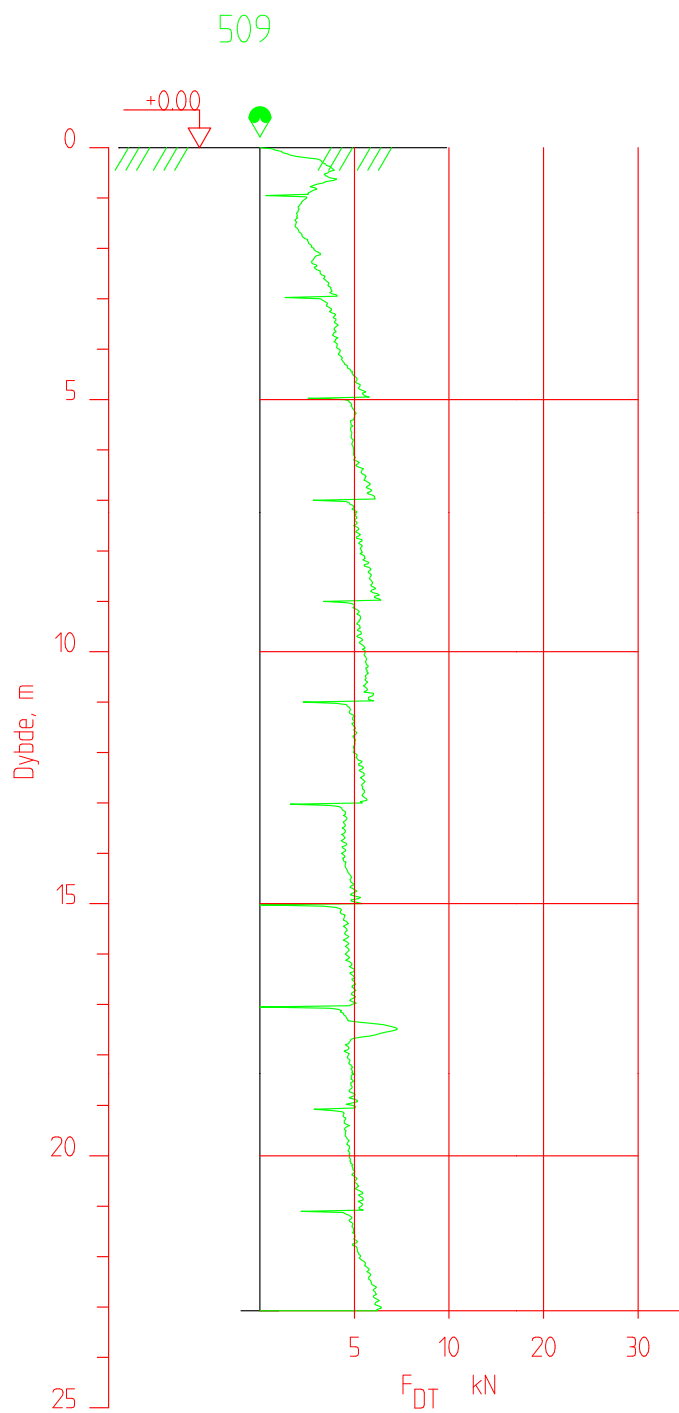
Lab

FIGUR:

Y-koordinat

Opptak

Kontr.



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Rapport nr.  
20110177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 150

Tegner

Dato:

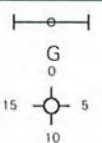
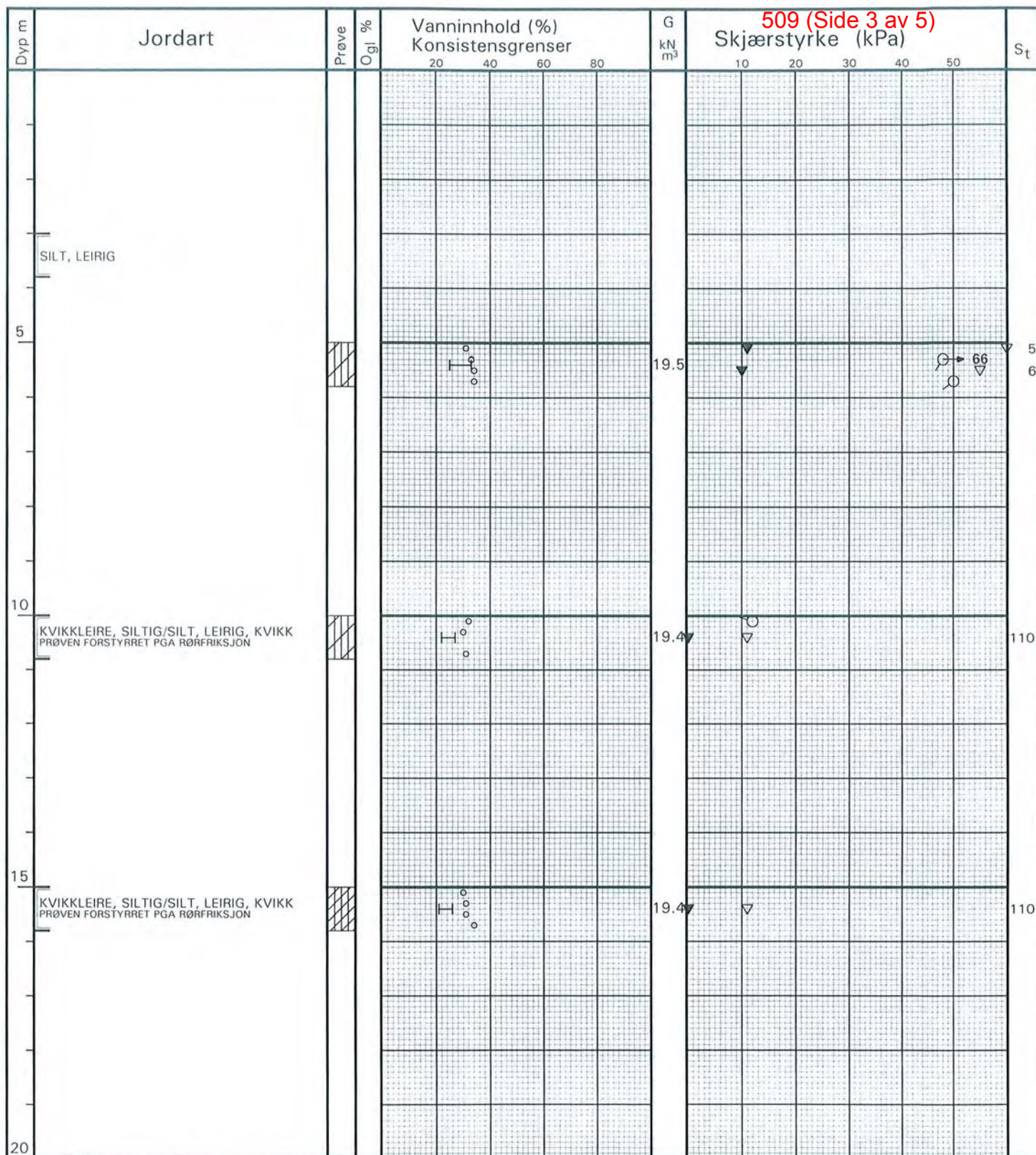
Borhull 509  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :18.06.2012

Kontrollert

Godkjent





VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER  
ROMVEKT  
TRYKKFORSØK/BRUDEDEFORMASJON

▽ KONUS, UFORSTYRRET  
▼ KONUS, OMRØRT  
⊗ TREAKS, AKTIV  
⊗ TREAKS, PASSIV

Ogl GLØDETAP  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET  
/Ø ØDOMETERFORSØK  
/K KORNFORDDELING

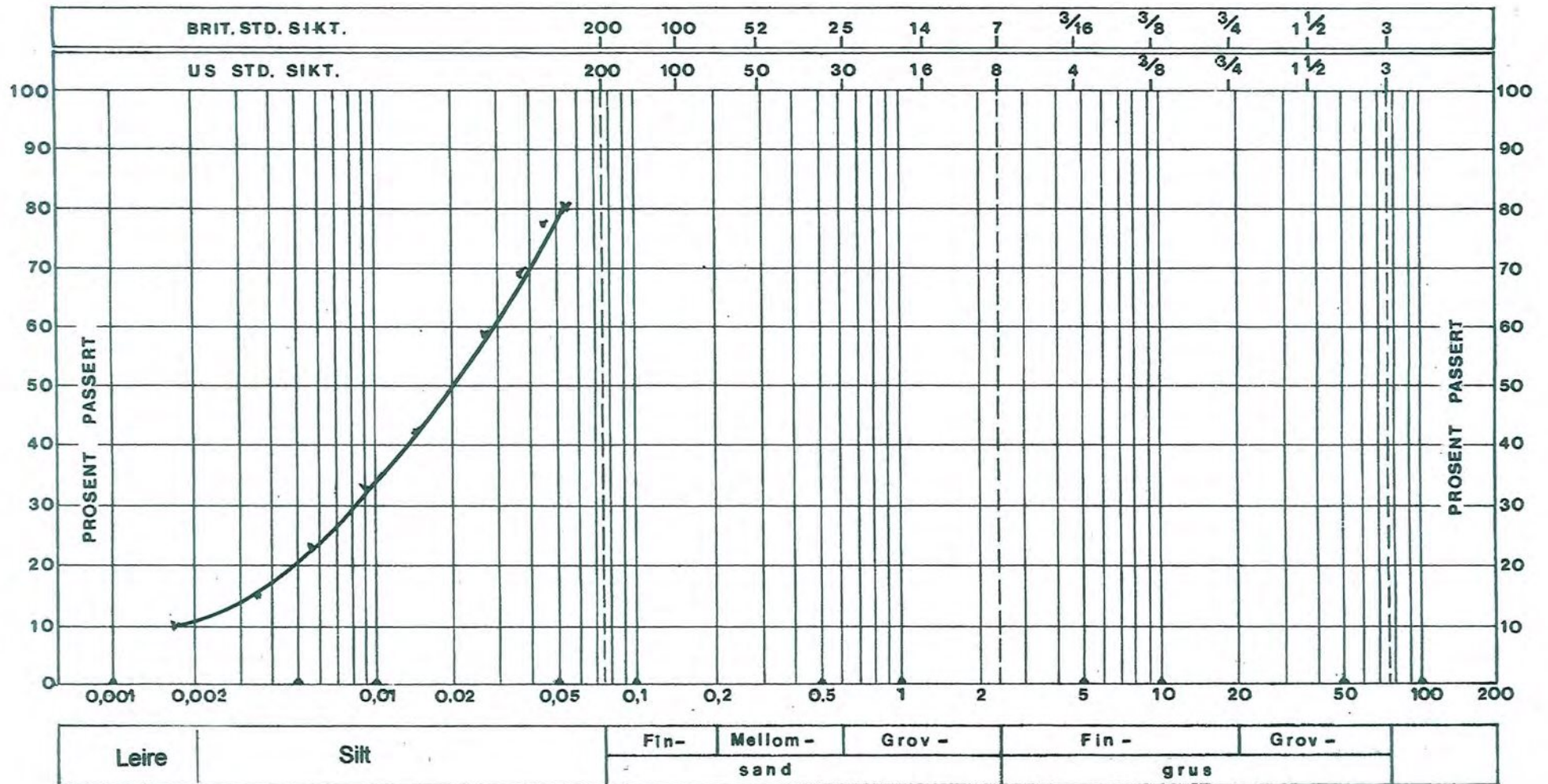
### BORPROFIL

NVE SANDE

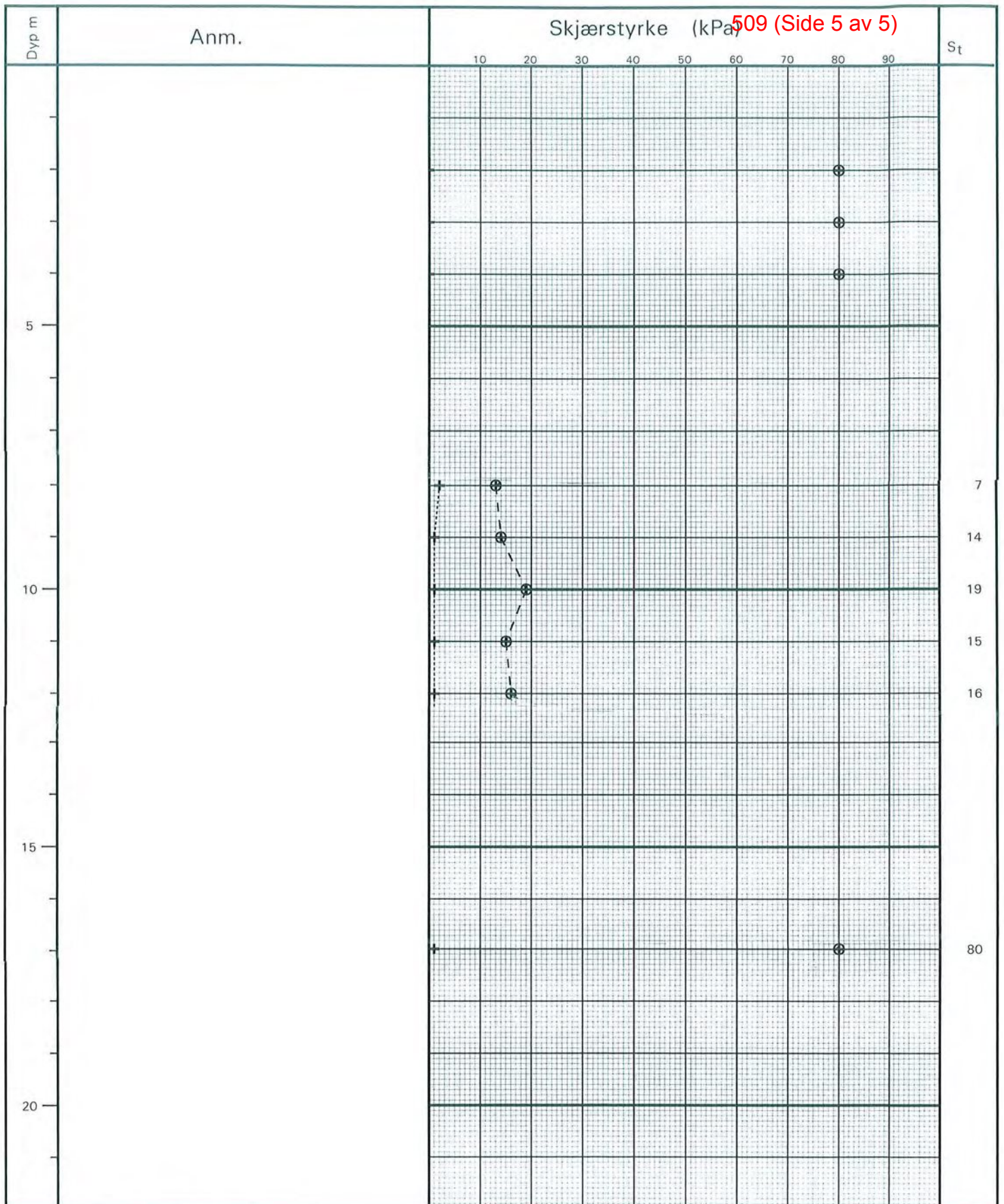
# GeoStrøm

Hull	X-koord	Y-koord
600-509		
Terrang	Grv.st	Opptak
Borplan	Lab	Kontr.
Prøveserie	FIGUR:	
Prosjekt		
600		
Tegn.Dato		
12.7.2012		

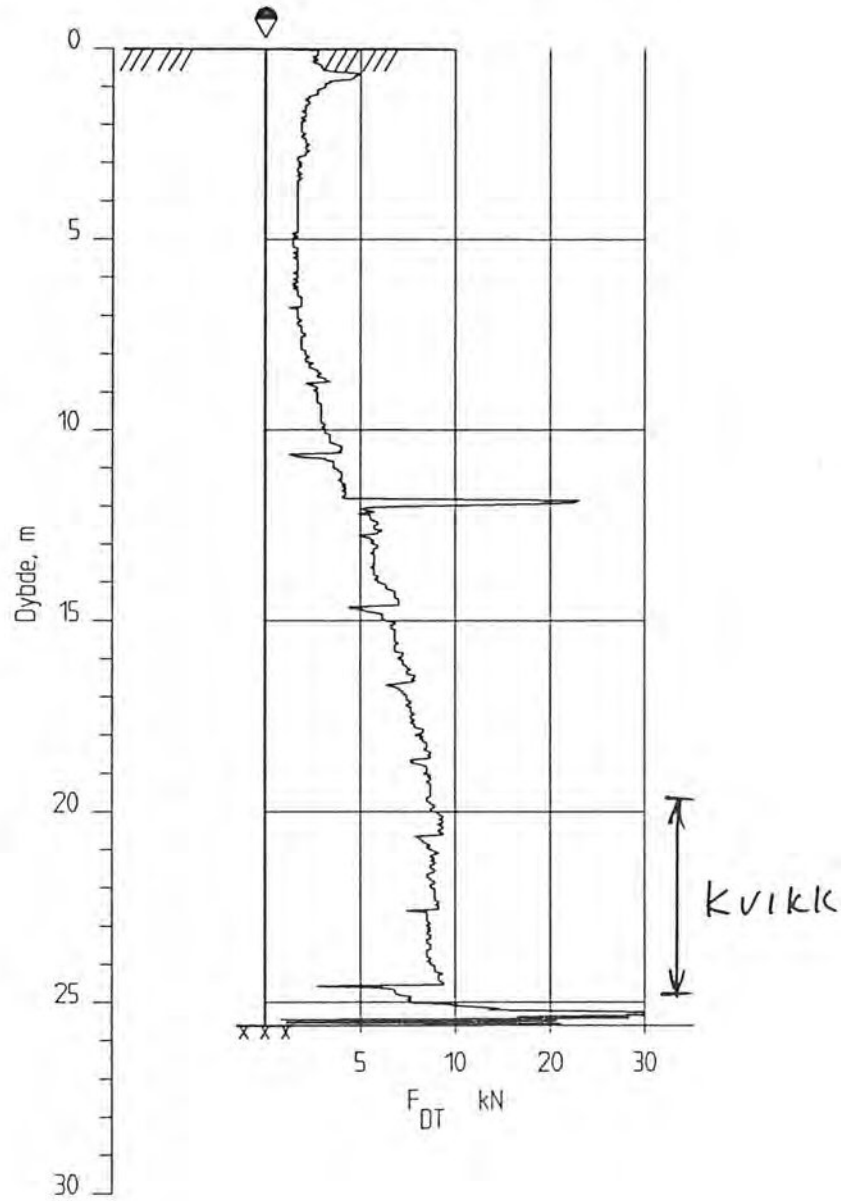




NVE-600-509-10,5m



<b>VINGEBORFORSØK</b>	Hull	X-koord	Y-koord
	v/punkt 509		
NVE SANDE	Terreng	Grv.st.	Ving
	Borplan	Felt.	55/110
<b>GeoStrøm</b>	Prosjekt	FIGUR:	
	600		
	Tegn.Dato		
	14.8.12		



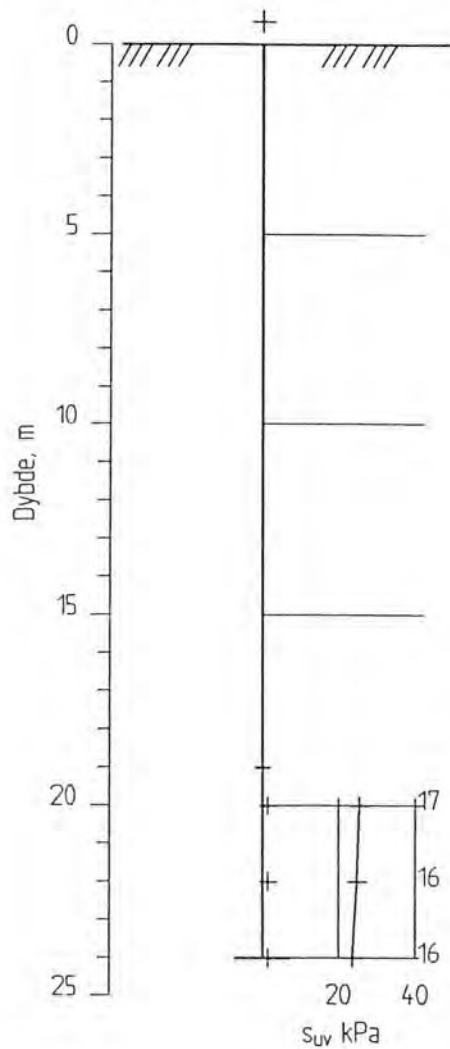
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Dreietrykksøndering  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 66

Dato boret :931215

Rapport nr. 920027-2	Figur nr. 65
Tegner Tsa	Dato: 15.02.94
Kontrollert g	
Godkjent g	

66 Prestegårdsjordet B-66 (Side 2 av 2)



## KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Vinge boring  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 66

Instr. nr. : 17  
 Vinge : 65 x 130  
 Dato boret : 24.01.94

Rapport nr.  
920027-2

Figur nr.  
78

Tegner  
TSa

Dato:  
07.02.94

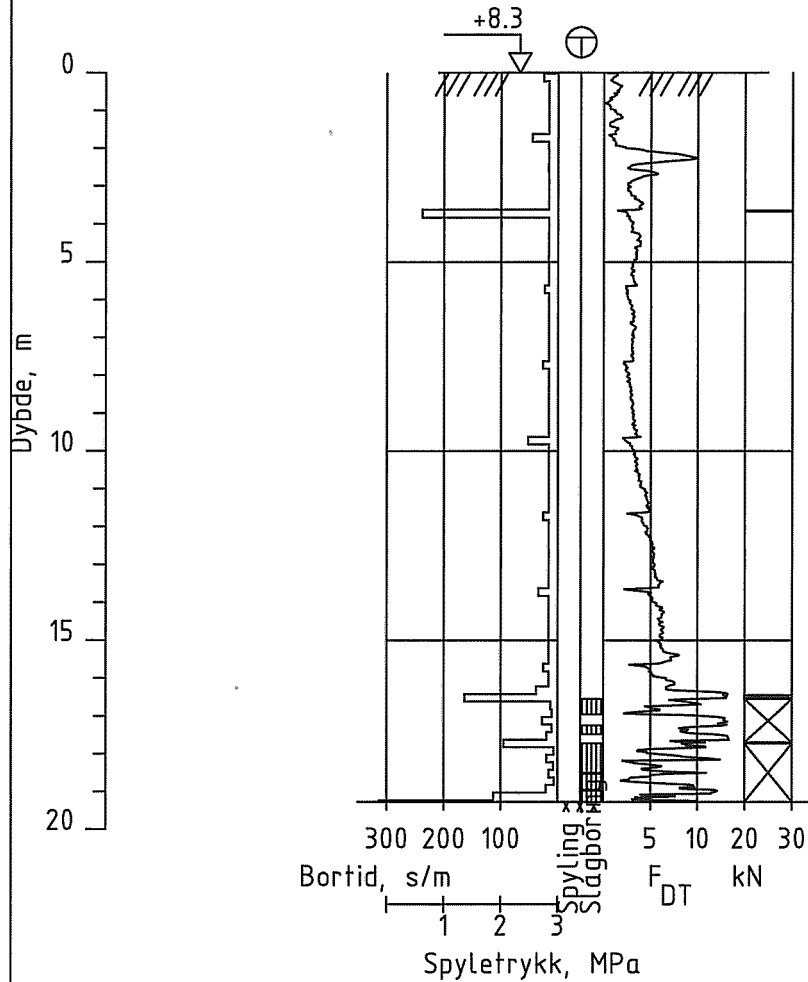
Kontrollert

7

Godkjent

7





29.06.2009

X 660664.1308 Y 568424.094

Totalsondering

Tegningens filnavn

Sande kommune  
Gunnestad, Sande

Målestokk

M = 1 : 200

Godkjent

*GE*

Kontrollert

*GE*
**MULTICONSULT**  
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

01.07.09

Original format

A4

Konstr./Tegnet

BKT

Oppdragsnr.

812131

Tegningsnr.

24

Rev.

**Borpunkt 402**

Borpunktet er plassert ned mot elva, sannsynligvis i en tidligere utglidning. Totalsondering T402 viser generelt lav og konstant bormotstand i dybden i antatt bløte og sensitive løsmasser. Stedvis i dybden er det registrert sjikt av sand/silt og fra 15 til 19,7 m dybde er det registrert varierende bormotstand i mer lagdelte løsmasser. Boringen er avsluttet mot antatt fast grunn/berg i 19,7 m dybde.

**Borpunkt 403**

Borpunktet er plassert på jordet nord for boligfeltet på Prestegårdsjordet.

Totalsondering T403 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 18,5 m dybde. Bormotstanden øker betydelig fra 18,5 – 20 m, noe som indikerer et fastere lag av antatt sand/silt. Videre i dybden er det igjen registrert lav og tilnærmet konstant bormotstand i bløte og sensitive løsmasser ned til 30 m dybde. Fra 30 til 31,7 m dybde hvor boringen er avsluttet er det høy bormotstand i antatt morene, sand og grus.

**Borpunkt 404**

Borpunktet er plassert på et grøntareal/lekeplass syd for boligfeltet.

Totalsondering T404 viser generelt lav og konstant bormotstand i antatt bløte og sensitive løsmasser ned til 16,3 m dybde. Videre er det registrert varierende og høy bormotstand i antatt sand og grus til boringen er avsluttet i antatt fast grunn/berg i 19,2 m dybde.

**4. Måling av grunnvannstand**

Tabellen gir en installeringsbeskrivelse.

Måler nr./ Plassering	Inst.dato	Topp rør over terr.	Topp rør kote	Spiss u.terreng	Spiss kote
PZ 1/Pkt401	24.06.09	1,0 m	+11,7	6,0 m	+5,7
PZ 2/Pkt 401	24.06.09	1,0 m	+11,7	12,0 m	-0,3
PZ 3/Pkt 400	25.06.09	1,0 m	+23,6	12,0 m	+11,6
PZ 4/Pkt 400	25.06.09	1,0 m	+23,6	6,0 m	+17,6

## Måledata

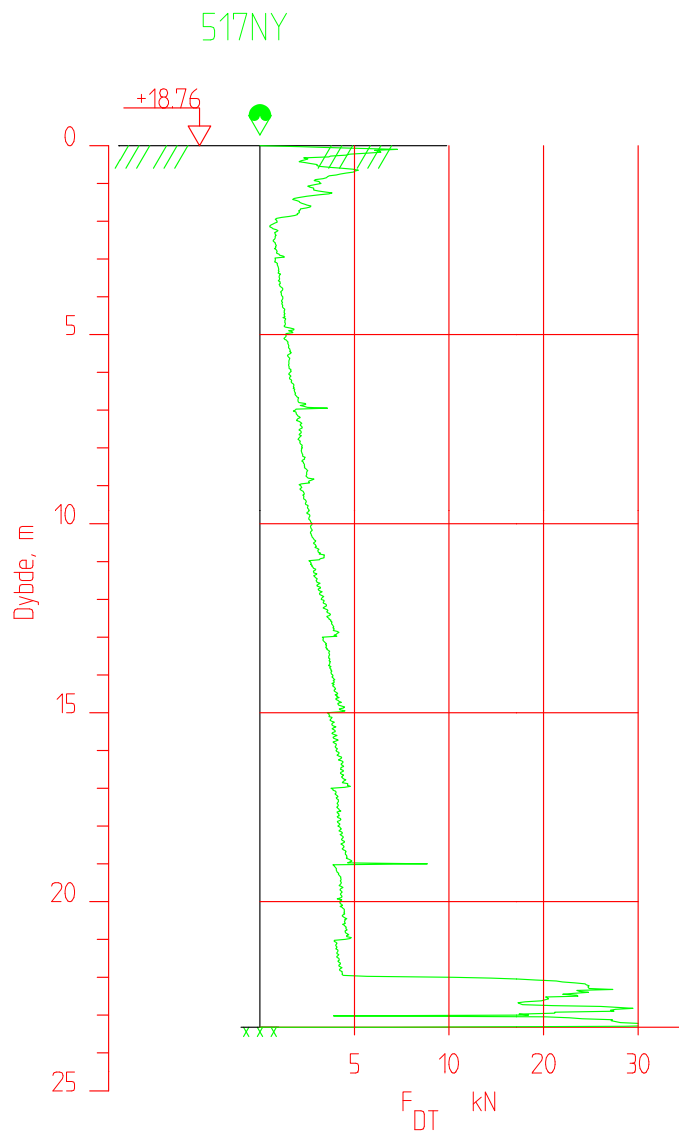
PZ1/Pkt 401			PZ2/Pkt 401		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
07.08.09	2,8 m	+8,9	07.08.09	5,48 m	+6,22
12.08.09	2,9 m	+8,8	12.08.09	5,45 m	+6,25

PZ3/Pkt 400			PZ4/Pkt 400		
Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote	Måledato	Gr.v.st. under terreng	Gr.v.st. kote
12.08.09	9,0 m	+14,6	07.08.09	4,02 m	+19,58

### 3 Mellom Fv 313 og Fv 945 bruer over Sandeelva

Rekkefølge av borepunkter er (fra nord til syd):

- 517
- H-1
- 515
- 516
- H-2 & H-5
- C-1
- 502
- B-62
- 503
- 510
- H-3 & H-7
- B-65
- H-4
- G-1 til G-5 & H-5
- C-2
- B-61
- 504



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN. KVIKK

Rapport nr.  
20110177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:

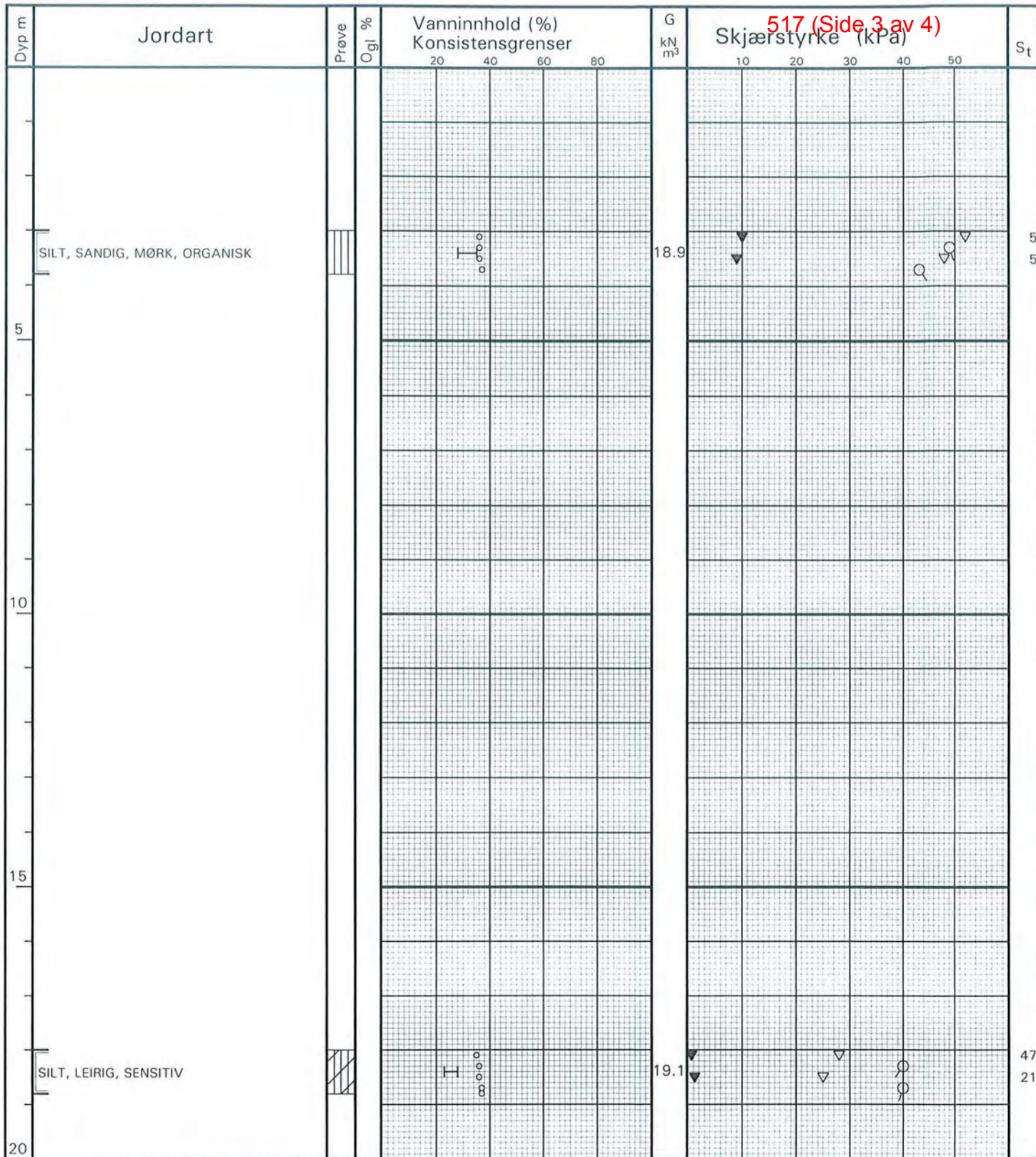
Borhull 517NY  
Posisjon: X 6606496.17 Y 568192.31  
Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Boret : 31.08.2012

Kontrollert

Godkjent







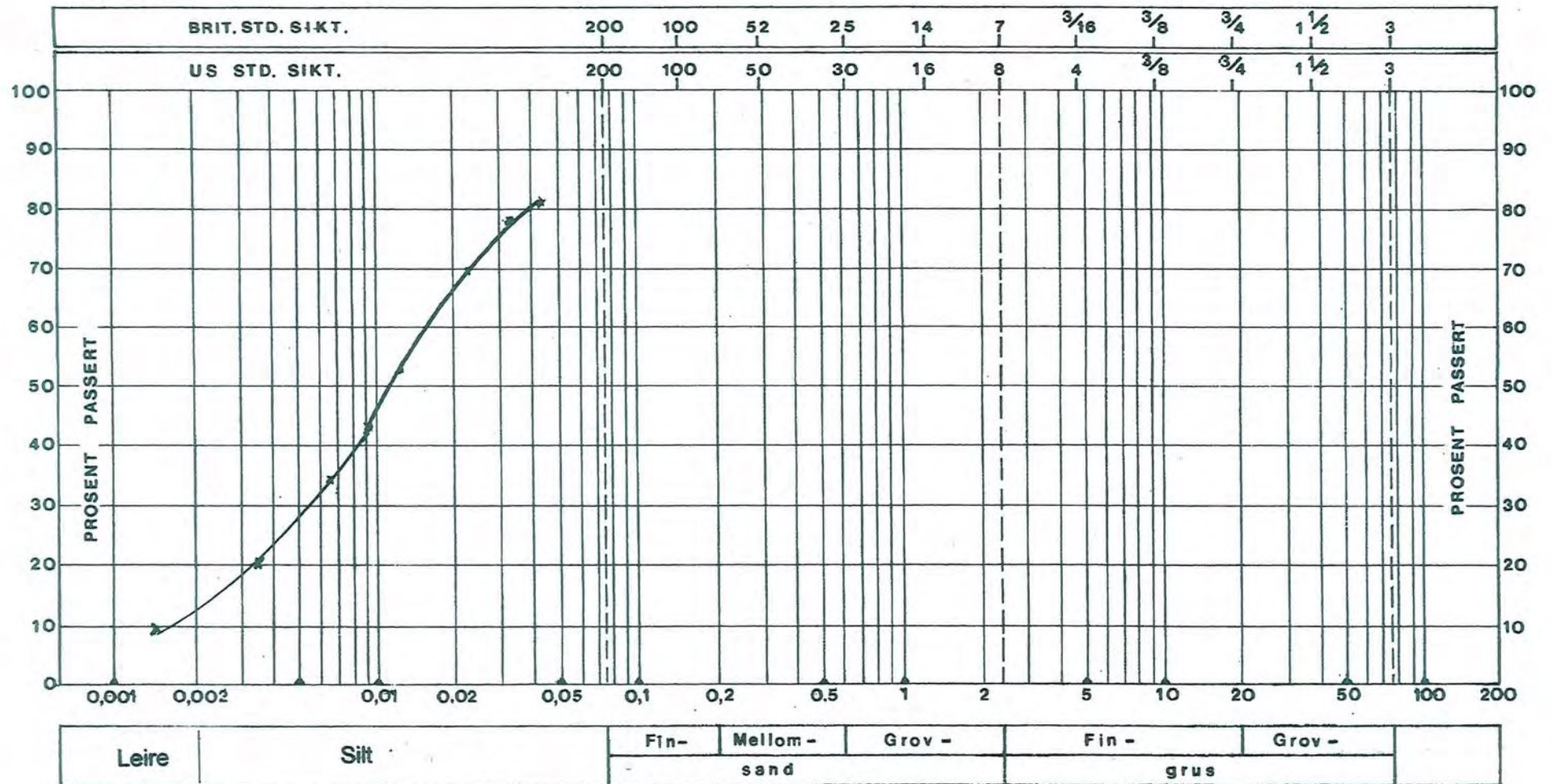
- |  |                               |  |                    |                 |                |
|--|-------------------------------|--|--------------------|-----------------|----------------|
|  | VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET | O <sub>gl</sub> | GLØDETAP       |
|  | ROMVEKT                       |  | KONUS, OMRØRT      | S <sub>t</sub>  | SENSITIVITET   |
|  | TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON   |  | TREACKS, AKTIV     | /Ø              | ØDOMETERFORSØK |
|  |                               |  | TREACKS, PASSIV    | /K              | KØRNFØRDELING  |

### BORPROFIL

NVE SANDE

# GeoStrøm

Hull	600-517		X-koord	Y-koord
Terreng			Grv.st	Opptak
Borplen	Prøveserie		Lab	Kontr.
Prosjekt	600		FIGUR:	
Tegn.Dato	12.7.2012			



NVE-600-517-18,5m

A-A

+15

+10

+5

±0

-5

-10

-15

-20

SANDEELVEN

PSI

JORD, STEIN  
SILT, LEIRE  
JORDBL.  
SILT, LEIRE

JORD  
SILT, LEIRE

LEIRE  
SAND, GRUS  
25

975

1000  
50

1000  
100

/// /// TERRENG

△ ANTATT STEIN / BLOKK

▲ ANTATT FJELL  
( IKKE FJELLKONTROLLBØRET )

Sande kommune Grunn- og stabilitetsundersøkelse ved Sandeelven	Målestokk:	målt:	EJ	APR 05
	1:200	beregn.:	CCG	MAI 05
		tegnet:	EJ	MAI 05
PROFIL A	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:	
■	<b>GRUNN-TEKNIKK A/S</b> 3200 SANDEFJORD - (034) 63 770 Siv.ing. Carl Chr. Gulliksen	G/T-	2	
	GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERING - MÅLETEKNIKK	1663		

GRUNN-TEKNIKK A/S  
**BORPROFIL**

Sted: SANDE

Hull *PS 1*

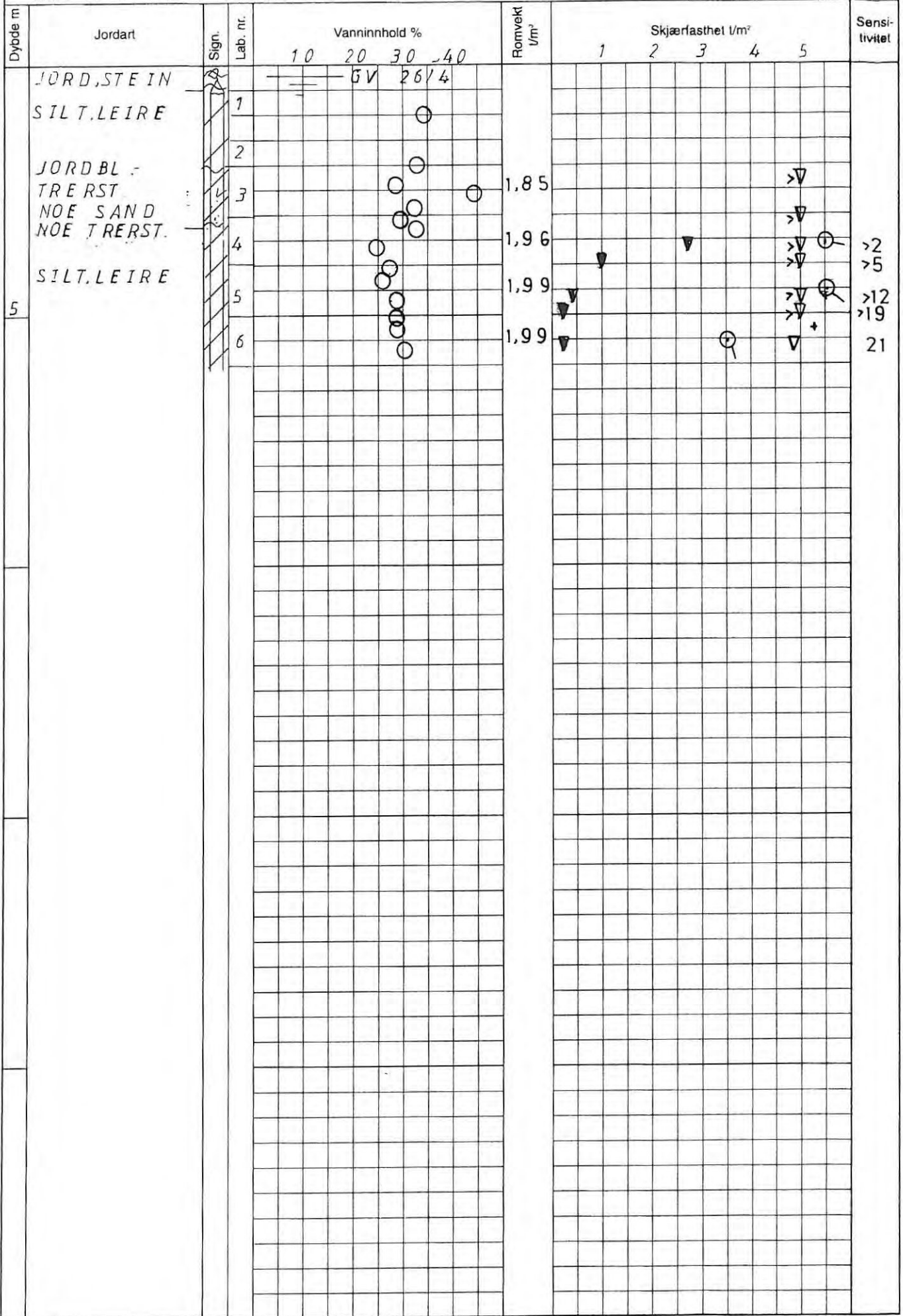
Bilag

Nivå

Oppdrag *G/T-1663*

Prøve  $\phi$  *54 mm*

Dato *26.04.05*



+ vinge boring

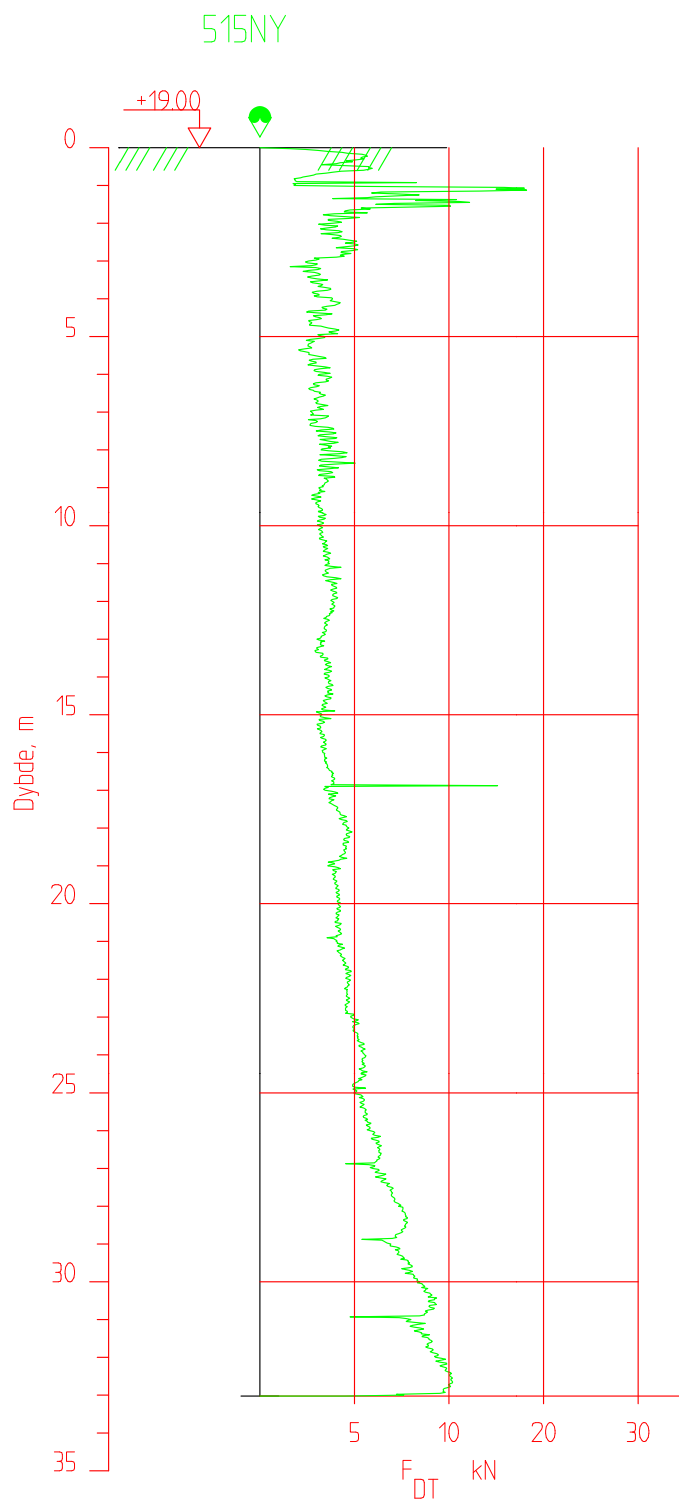
○ enkelt trykkforsøk

▽ konusforsøk

w = vanninnhold

w<sub>L</sub> = flytegrense

w<sub>p</sub> = utrullingsgrense



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Rapport nr.

20110177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:

Borhull 515NY  
Posisjon: X 6606373.08 Y 568188.93

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Godkjort :31.08.2012

Kontrollert

Godkjent

Operator K.H      Dato. 31/8      Jobb. 600      Bor nr 0515

law-2

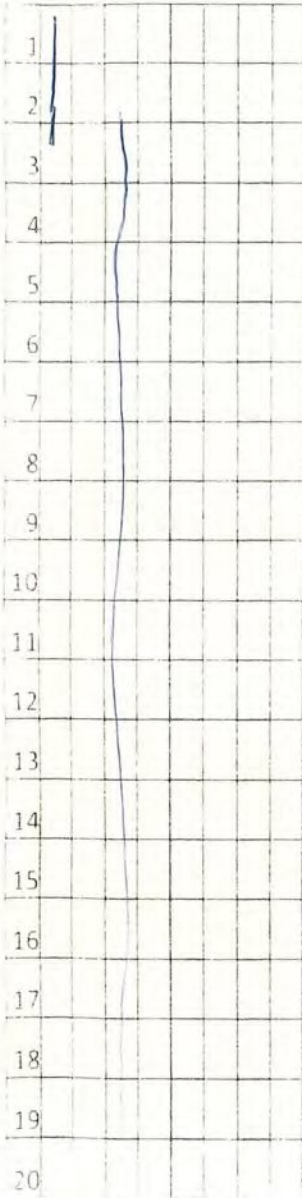
Ønge	Naver	Perle	Dreie	Total	Prove
------	-------	-------	-------	-------	-------

- 30 Fyllmasse
- 31 Trosskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- Hammer

Arbeidsstand	M	Skjærfasthet
--------------	---	--------------

Vingestørrelse	55*110	55*130
----------------	--------	--------

Ummønt  
Ummønt



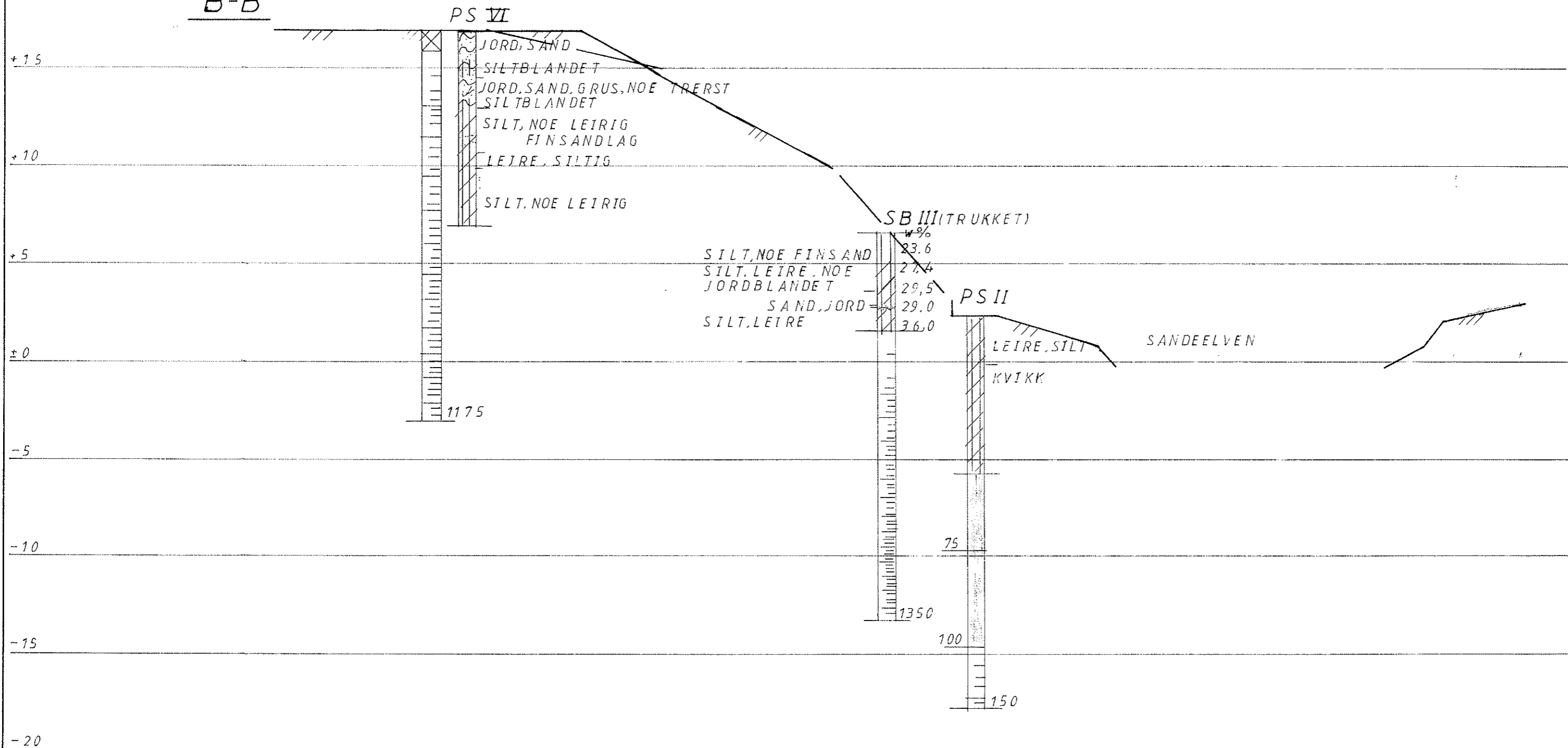
kommentarer



1	Førkort med		
2	naver til 3m,		
3	men det raste bare		
4	igjen i hullet.		
5	startet DRT-sendingen		
6	fra 0m.		
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

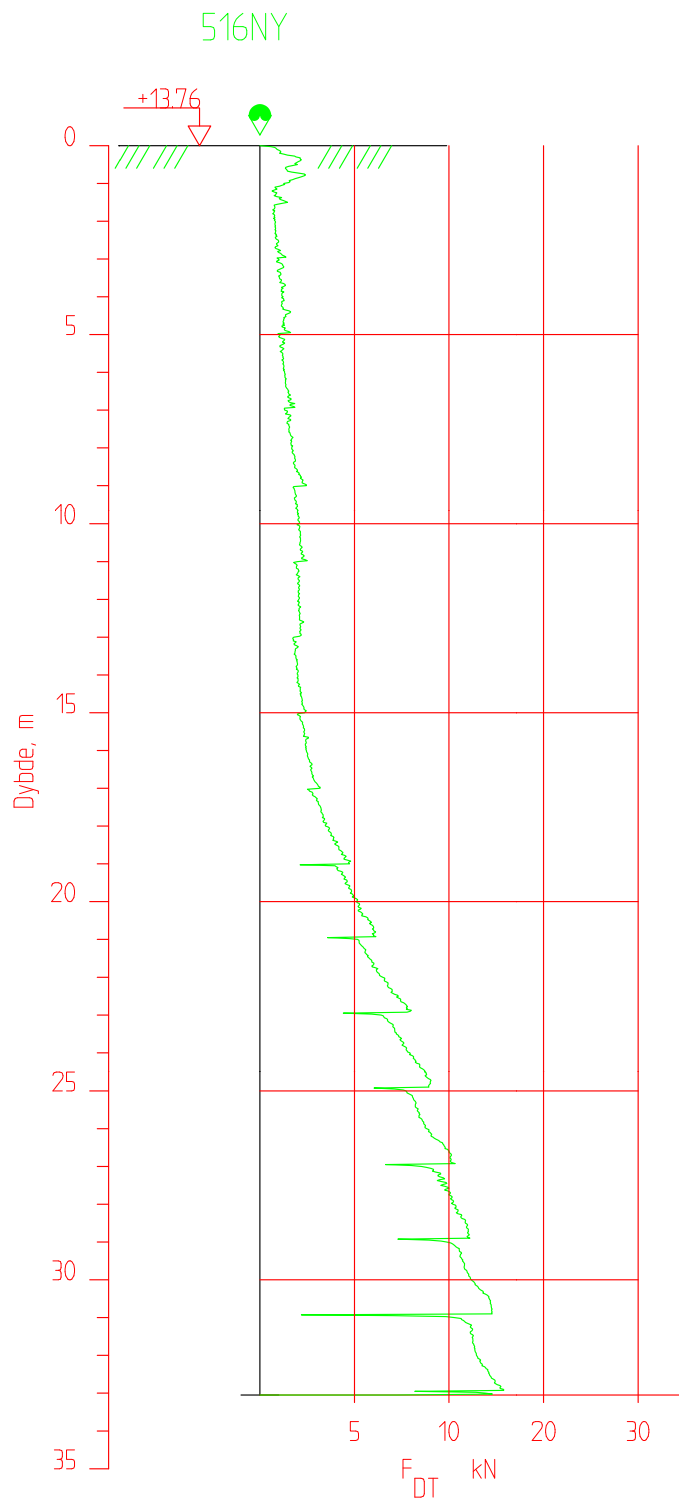




B-B



Sande kommune Grunn-og stabilitetsundersøkelse ved Sandeelva	Målestokk:	målt:	EJ	APR 05
	1:200	beregn.:	CCG	MAI 05
		tegn.:	EJ	MAI 05
PROFIL B	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:	
 <b>GRUNN-TEKNIKK A/S</b> 3200 SANDEFJORD - (034) 63 770 Siv.ing. Carl Chr. Gulliksen GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERING - MÅLETEKNIKK		G/T-		
		1663		



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN. KVIKK

Rapport nr.  
20110177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 200

Tegner

Dato:

Borhull 516NY  
Posisjon: X 6606358.07 Y 568150.34

Forsøk nr. :

Sonde nr. :

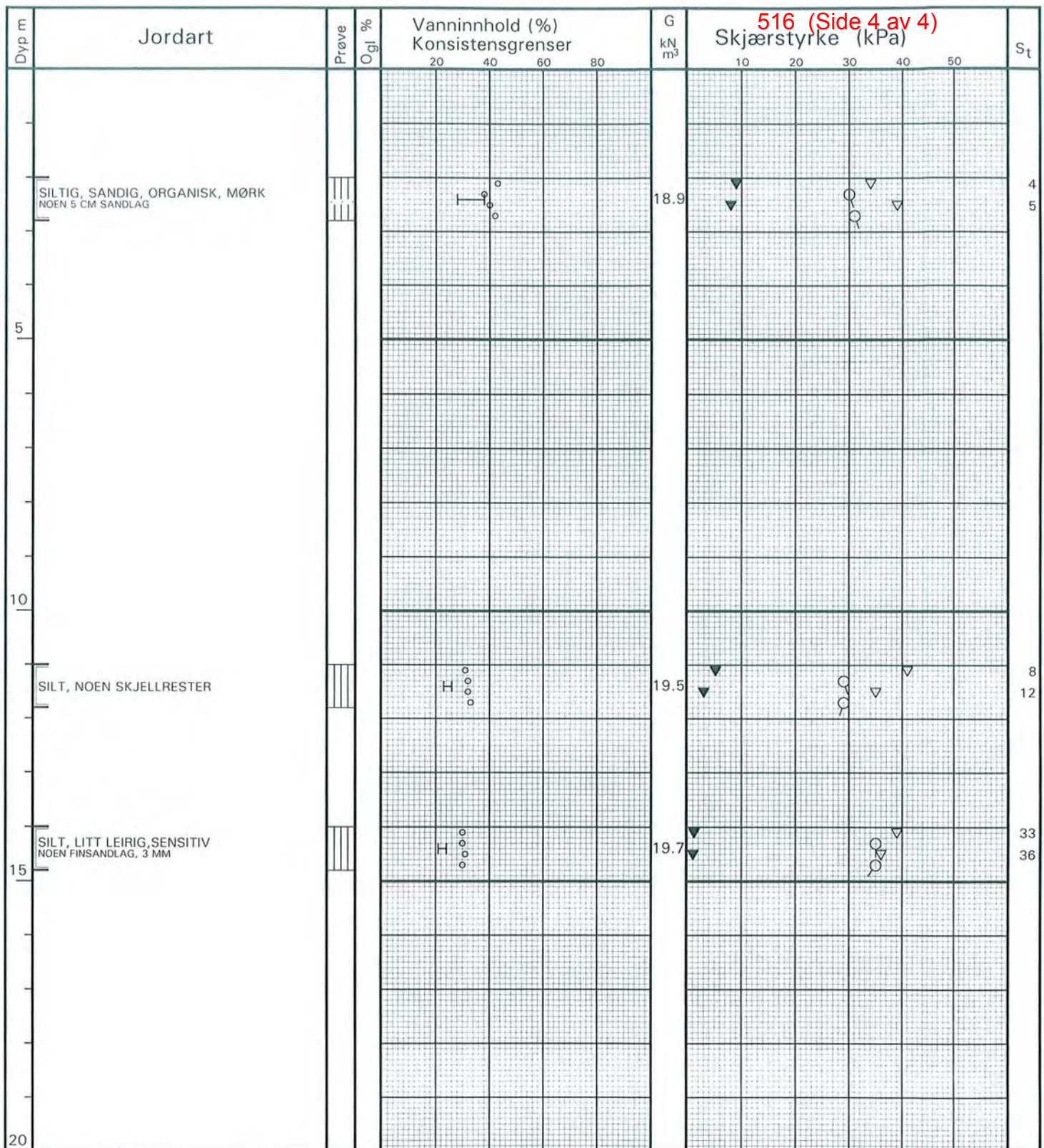
Utøret :31.08.2012

Kontrollert

Godkjent







- |  |                               |  |                    |  |                |
|--|-------------------------------|--|--------------------|--|----------------|
|  | VANNINNHOLD/KONSISTENSGRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET |  | GLØDETAP       |
|  | ROMVEKT                       |  | KONUS, OMRØRT      |  | SENSITIVITET   |
|  | TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON   |  | TREKKS, AKTIV      |  | ØDOMETERFORSØK |
|  |                               |  | TREKKS, PASSIV     |  | KORNFORDELING  |

### BORPROFIL

NVE SANDE

**GeoStrøm**

Hull 600-516	X-koord	Y-koord
Terreng	Grv.st	Opptak
Borplan	Lab	Kontr. 600
Prosjekt 2.7.2012 Tegn.Dato	FIGUR:	

GRUNN-TEKNIKK A/S  
**BORPROFIL**

Sted: SANDE

Hull *PS II* Bilag *2*  
Nivå ..... Oppdrag *G/T-1.6.63*  
Prøve ø *54 mm* Dato *29.04.05*

Dybde m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold %				Romvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet t/m <sup>2</sup>					Sensitivitet	
				10	20	30	40		1	2	3	4	5		
	LEIRE, SILT. NOE SAND		1												
	SILT, LEIRE LAGDELT		2												
	KVIKK		3					2.01							33
	NOE PLANTERST		4					2.00							110
5	NOE SKJELLRST.		5					1.99							70
			6					1.99							66
			7					1.93							83
10															83
															71
															125
															49
															100

+ vingeboing    ○ enkelt trykkforsøk    ▽ konusforsøk    w = vanninnhold    w<sub>L</sub> = flytegrense    w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

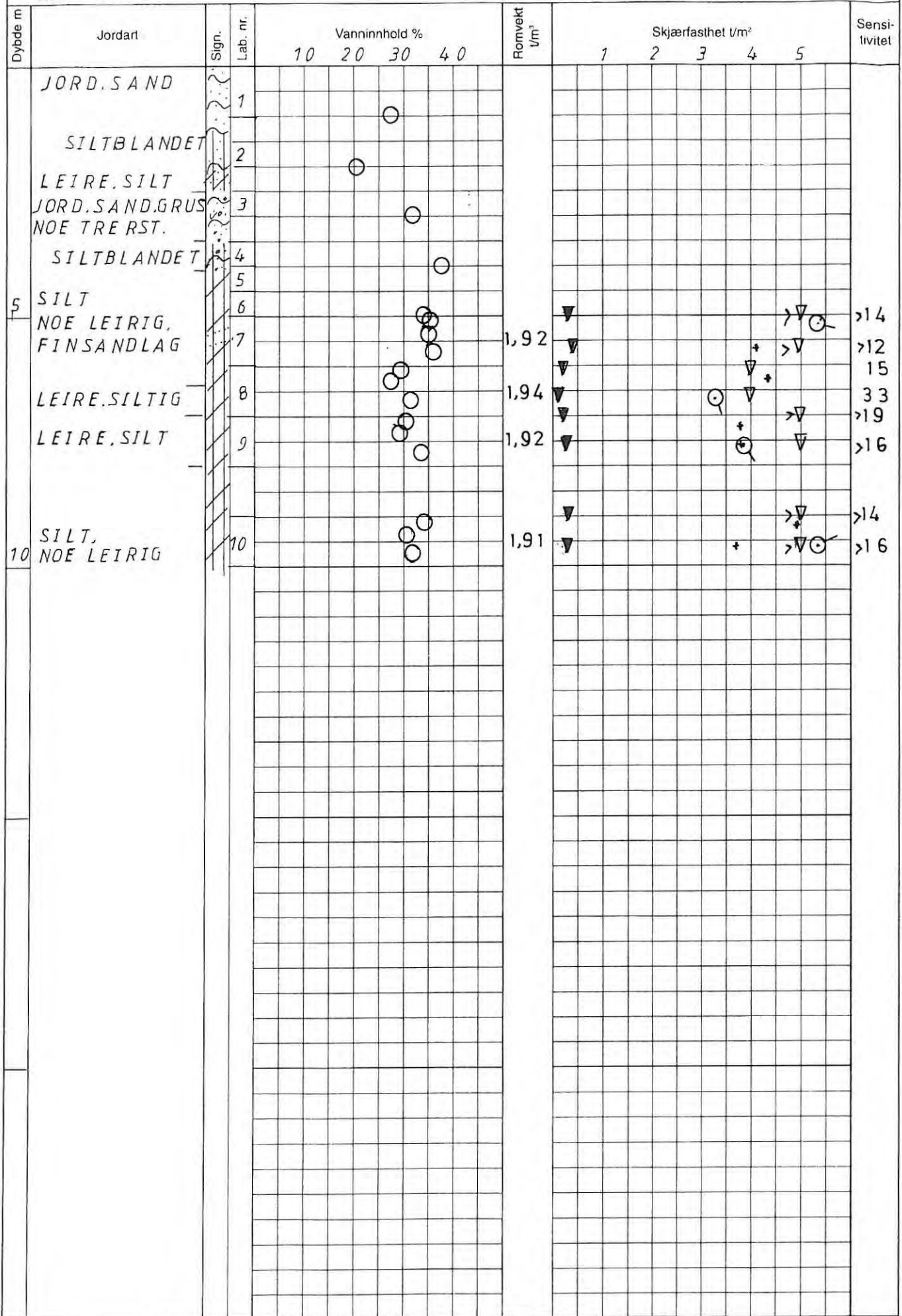
GRUNN-TEKNIKK A/S  
**BORPROFIL**

Sted: *SANDE*

Hull *PS V H-2 & H-6 (Side 3 av 3)* Bilag

Nivå Oppdrag *G/T-1663*

Prøve ø *54 mm* Dato *08.06.05*



+ vingebooring

○ enkelt trykkforsøk

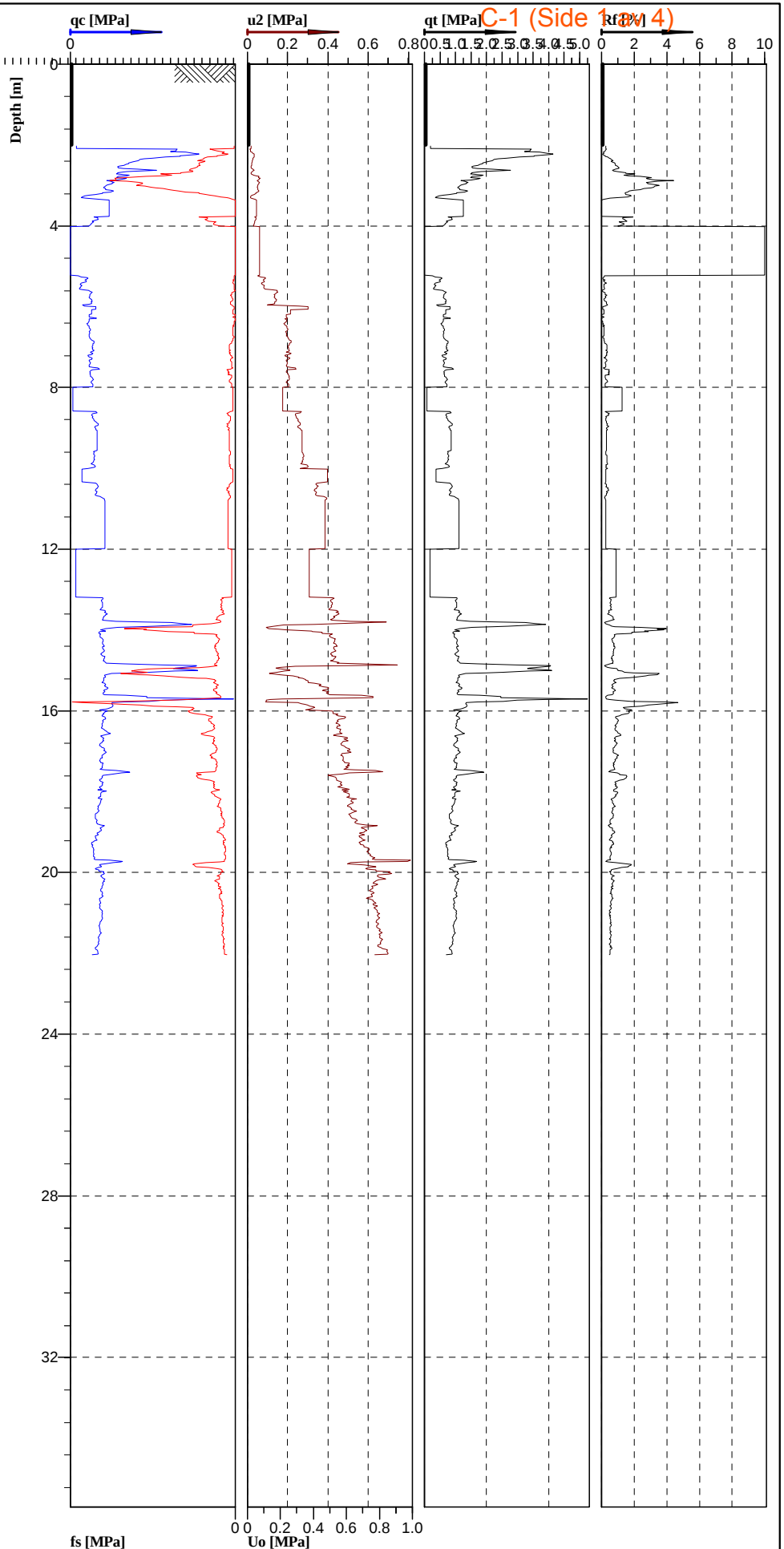
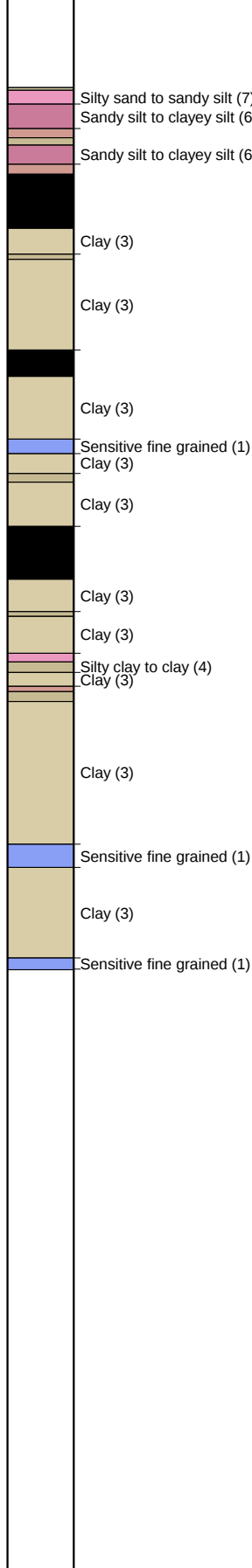
∇ konusforsøk

w = vanninnhold

w<sub>L</sub> = flytegrense

w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

Classification by  
Robertson 1986 (b)



C-1 (Side 1 of 4)

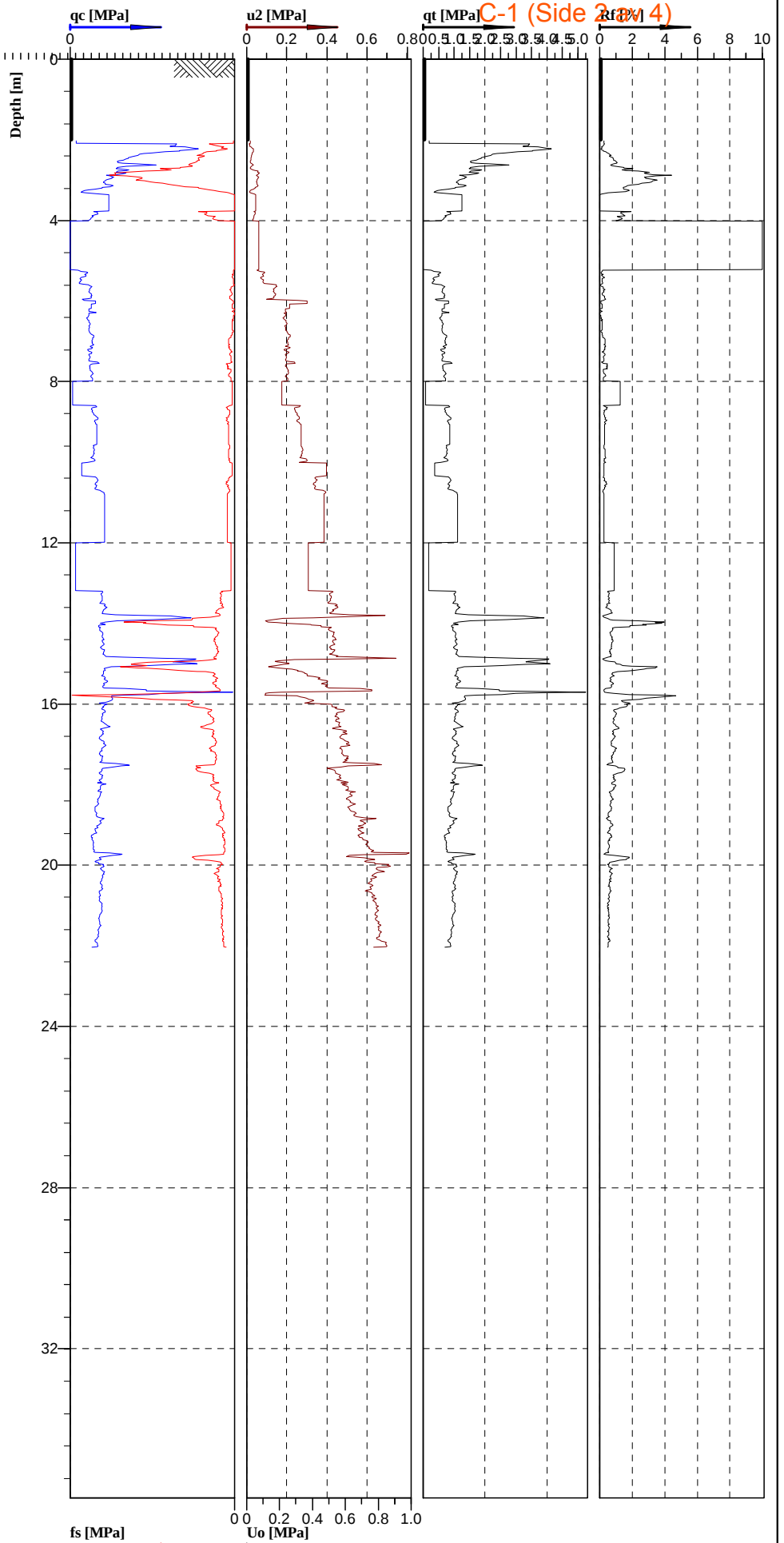
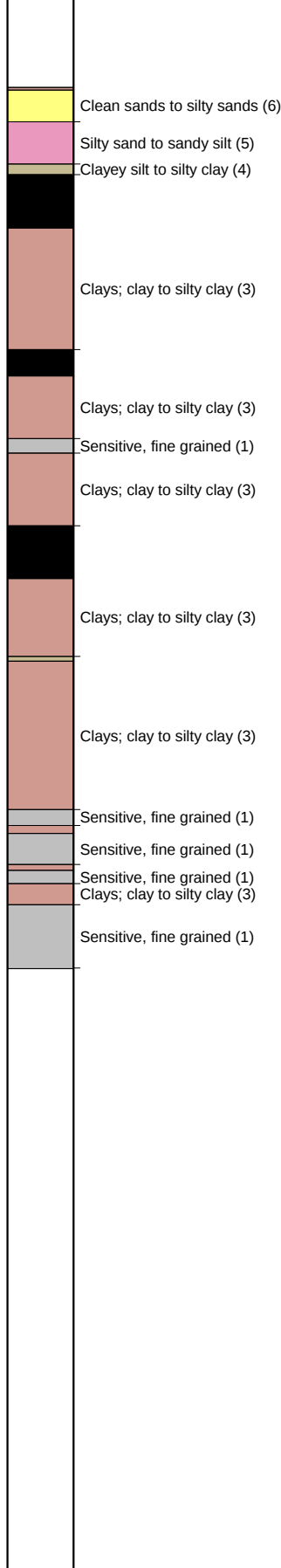


Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	20061298	Position:	Ground level:	Test no:
Project ID:		Client:	Date:	Scale:
Project:			20060912	1 : 150
			Page:	Fig:
			1/1	
			File:	060912.STD



Classification by  
Robertson 1990 b

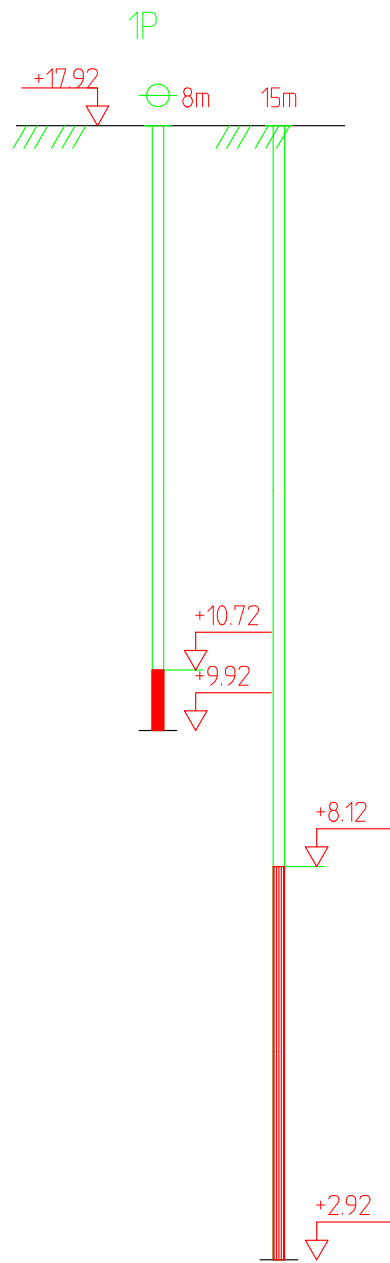


C-1 (Side 2 of 4)



Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location: 20061298	Position:	Ground level:	Test no: 1
Project ID:	Client:	Date: 20060912	Scale: 1 : 150
Project:		Page: 1/1	Fig:
		File: 060912.STD	



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

20140117

Vannstandsmåling  
M = 1 : 100

Borhull 1P  
Posisjon: X 6606317.84 Y 56278.78  
Målertype : Bælt  
Dato: 18.09.2006

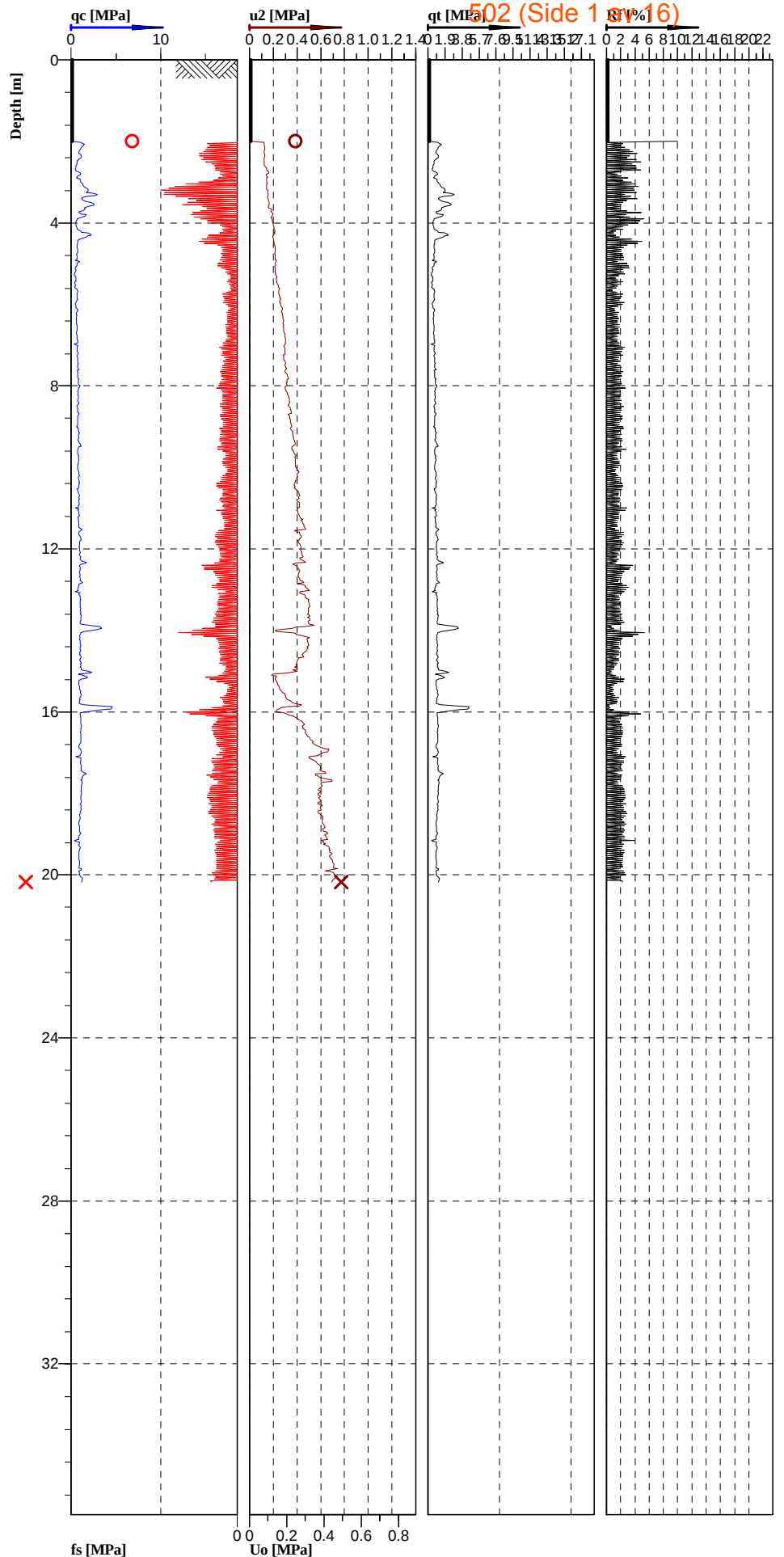
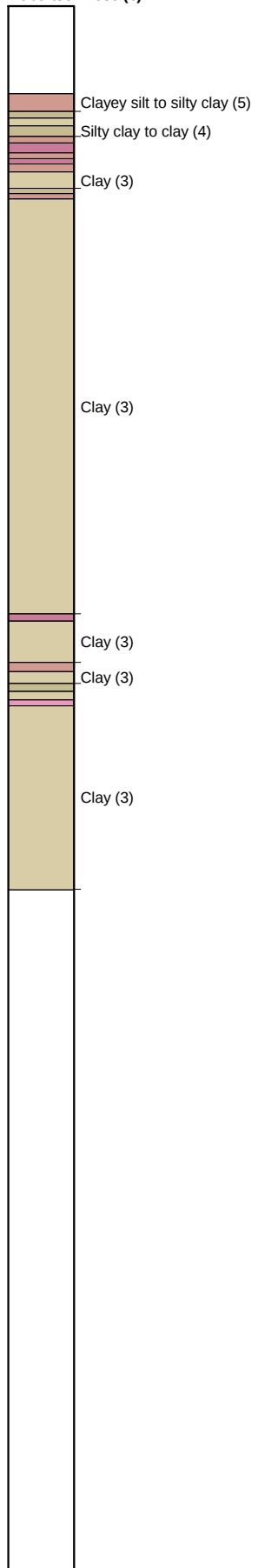
Prosjekt	
Dato	
Skrevet av	
Godkjent	

## Poretrykksmålere på Gunnestad-Sande

Hydrauliske (målt dybde fra overflate til grunnvann):

Nr	Plassering	Høyde	Spiss- kote	NVE Avl 28/9- 11
C1 8m	Som 502, bak kirka	17,9	9,9	5,70 (vannsøyle 2,3m)
C1 15m		17,9	2,9	12,67 (vannsøyle 2,33m)

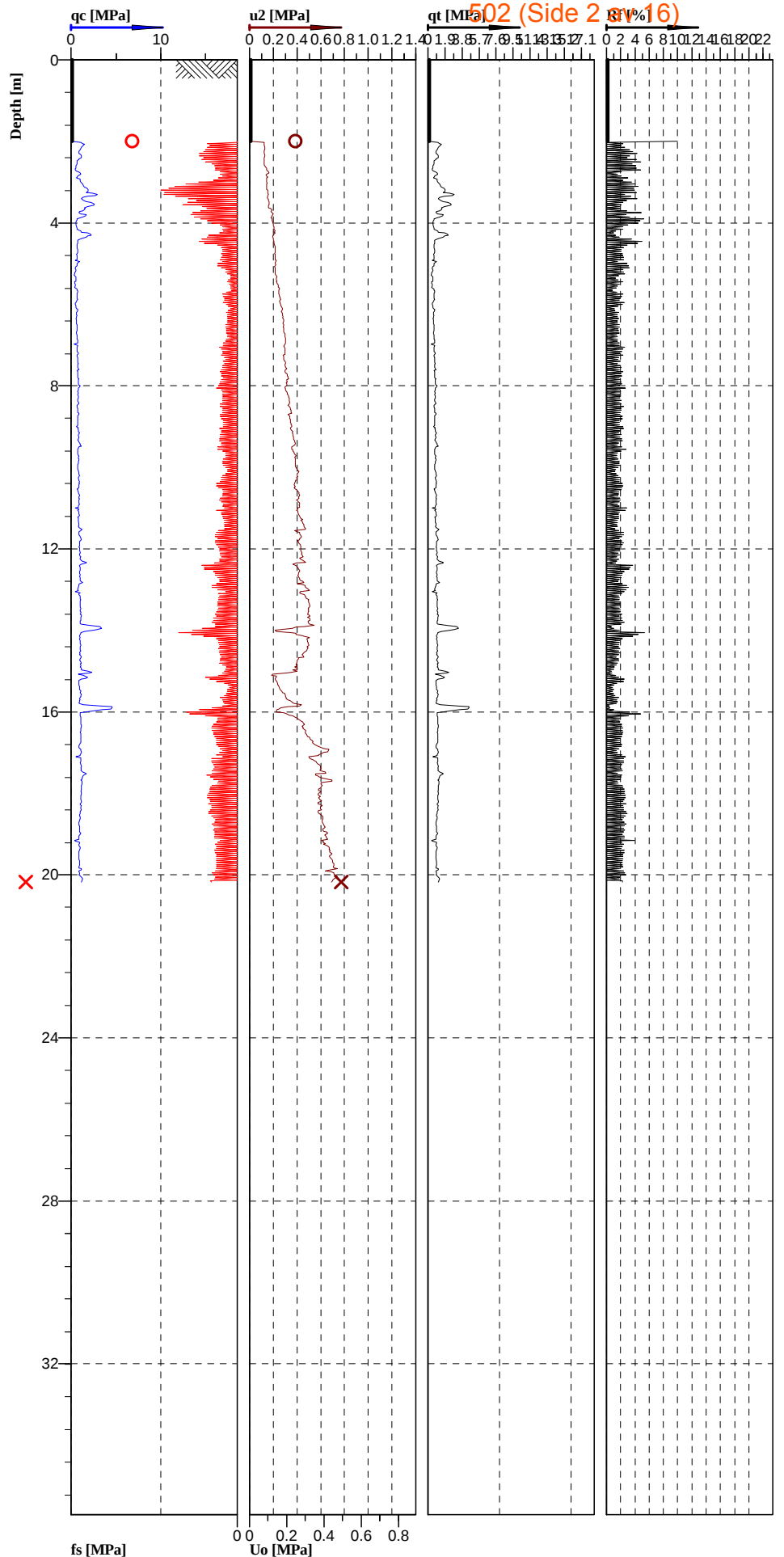
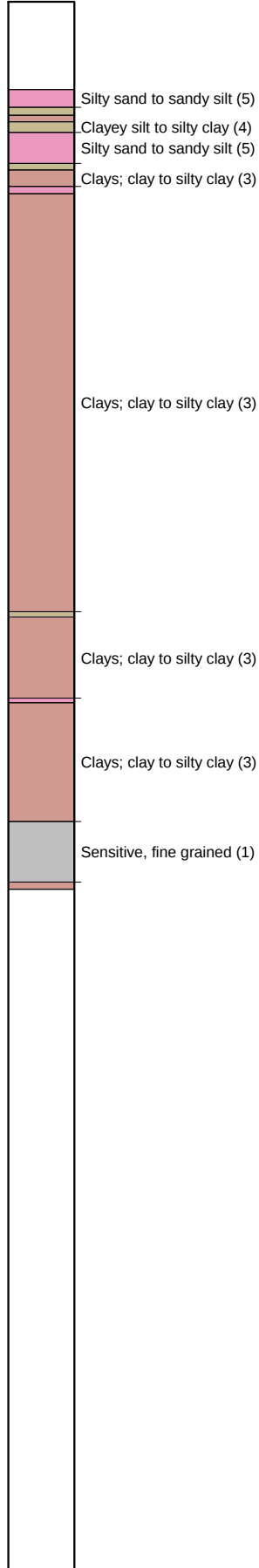
Classification by Robertson 1986 (b)



Cone No: 3259  
 Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
 Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 502
Project ID:	Client:	Date: 20110604	Scale: 1 : 150
Project: 600		Page: 1/1	Fig:
		File: 502D0.CPT	

Classification by  
Robertson 1990 b



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 502
Project ID:	Client:	Date: 20110604	Scale: 1 : 150
Project: 600		Page: 1/1	Fig:
		File: 502D0.CPT	

## Poretrykksmålere på Gunnestad-Sande

Elektriske (vannsøyle målt fra bunn og opp):

Nr	Nord	Øst	Høyde	Spiss- kote	Avl 27/6-11	Avl 24/9-11	NVE Avl 28/9- 11
502 Nord 8m					1,74	2,9	2,93
502 Sør 13m					2,61	3,13	3,15

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Romvekt (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærstyrke (kN/m²)										S <sub>t</sub> Konus
			10	20	30	40	50	60	70	16	17	18	19	20			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
5	LEIRE	middels fast, med enkelte siltlag, siltig mot bunn, noen sorteflekker																									22
					○															▼		▽					8
10	LEIRE	siltig, middels fast, noen finsandlag, veldig mørk grå en lomme med flis v/ ca. 9.5m																									14
																				▼		▽					13
	LEIRE	siltig, fast, enkelte sandlag ved 13.4-13.5m																									5
15																											
																				▼		▽					
20																											

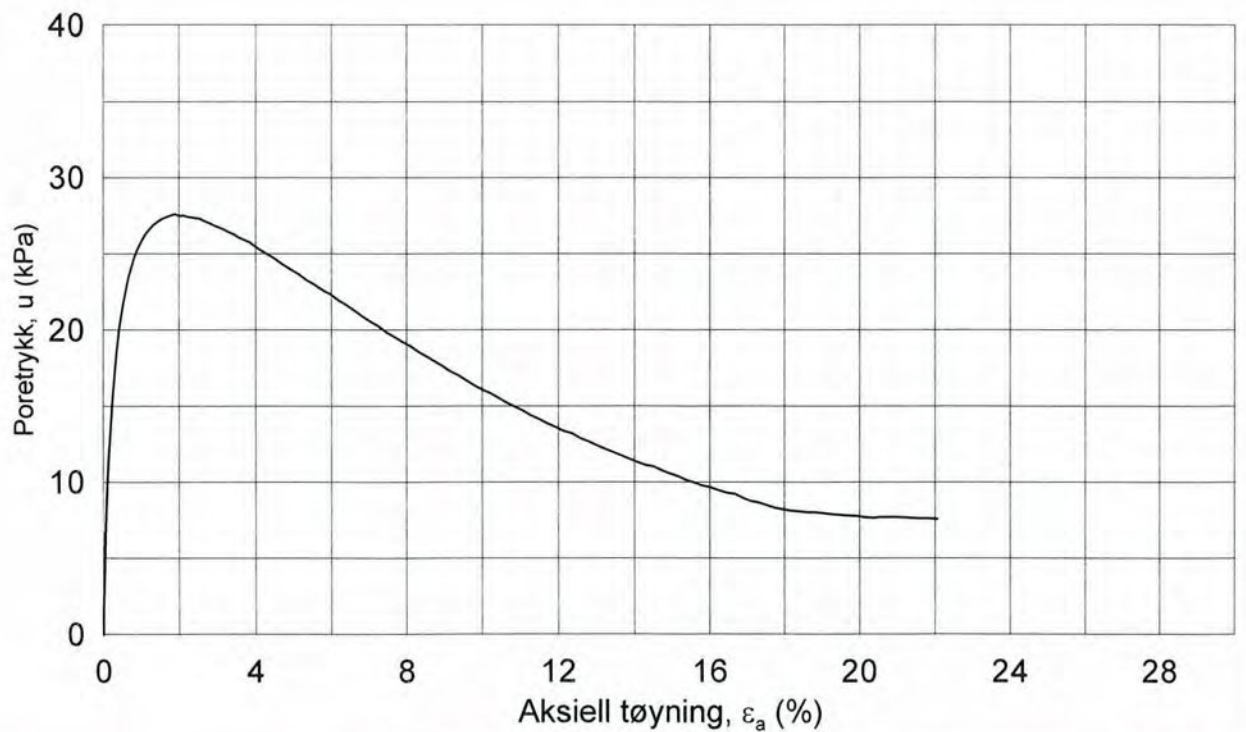
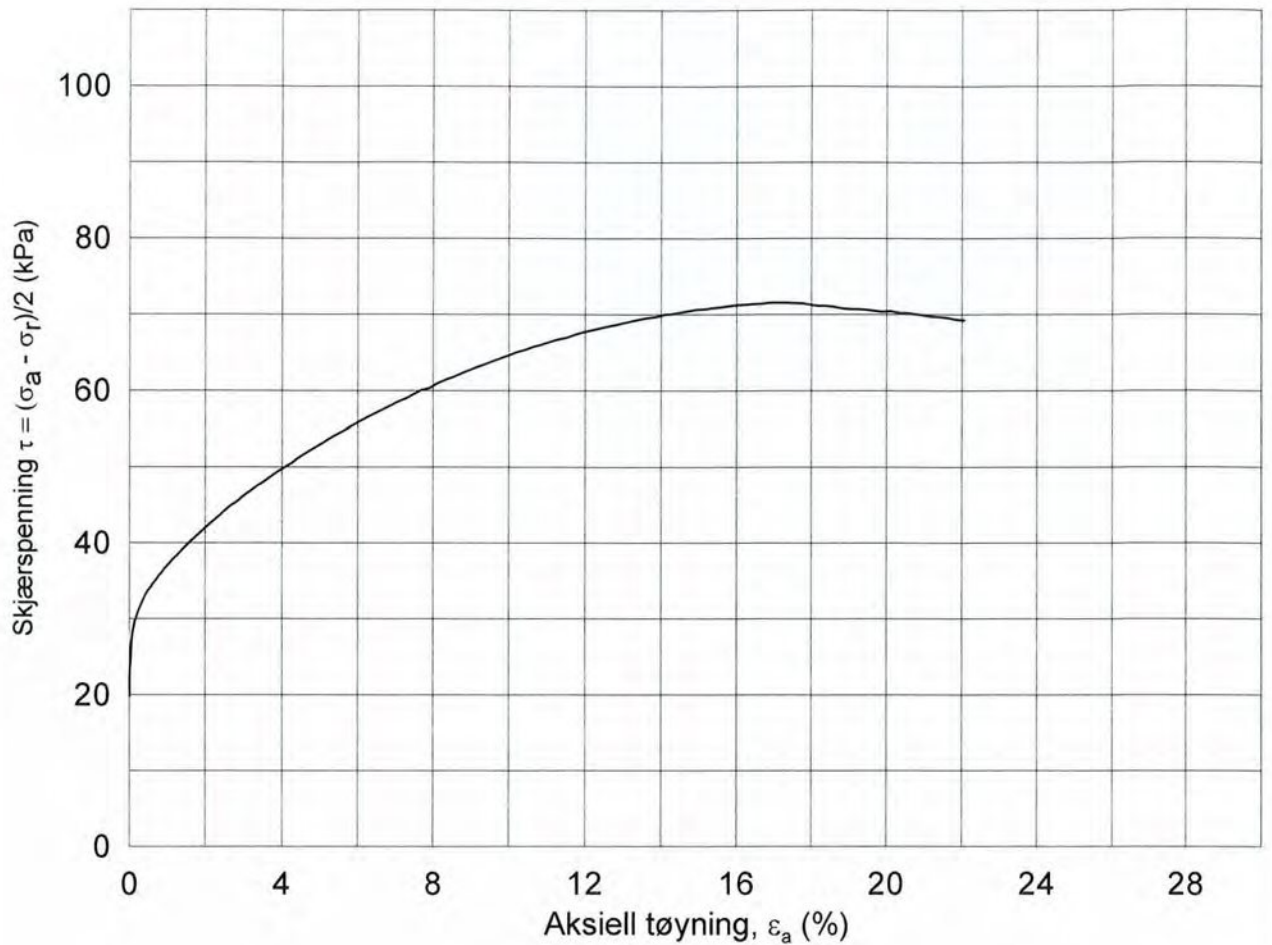
H:\LABDATA\2011\20110013 Småprosjekter\Sande kommune (Geostrem)\RutinelBorprofil\Borprofil\_BH502-II.grf

**TEGNFORKLARING:**

- ⊖—| Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense      ∅ = Ødometer forsøk
- 15-5-10 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd      ⊙ Treaksial forsøk, aktiv      P = Permeabilitetsforsøk
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret      ⊙ Treaksial forsøk, passiv      K = Korngraderingsanalyse
- ▼ Konus forsøk, omrørt      ⊕ Direkte skjærforsøk      T = Treaksial forsøk
- + Vingeboring      S<sub>t</sub> Sensitivitet      K/S = Kalk-/Sement stabilisering

<b>Sande kommune, kvikkleiresone 502</b>		Dato/Rev. 2009-08-21/1
Borprofil	Prøvetype: 54 mm	Dokumentnr 20110013-xx-R
Borpunkt nr.: 502	Terrengkote: - m	Dato 2011-10-18
	Grunnvannst. dybde: - m	FIGUR 22
	Dato boret 2011-mm-dd	Tegner FI





Date/Rev : 2009-11-03/01

## Sande Kommune, Kvikkleiresone 502

Dokument nr.  
20110013-1

Treaksial forsøk: CAUA

Leire

Dato  
2011-10-24

Boring: 502

Dybde = 5.60 m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: 1

 $p_{o'}$  = 101.5 kPa

(kPa) maks. min. endelig

Figur nr.  
23a

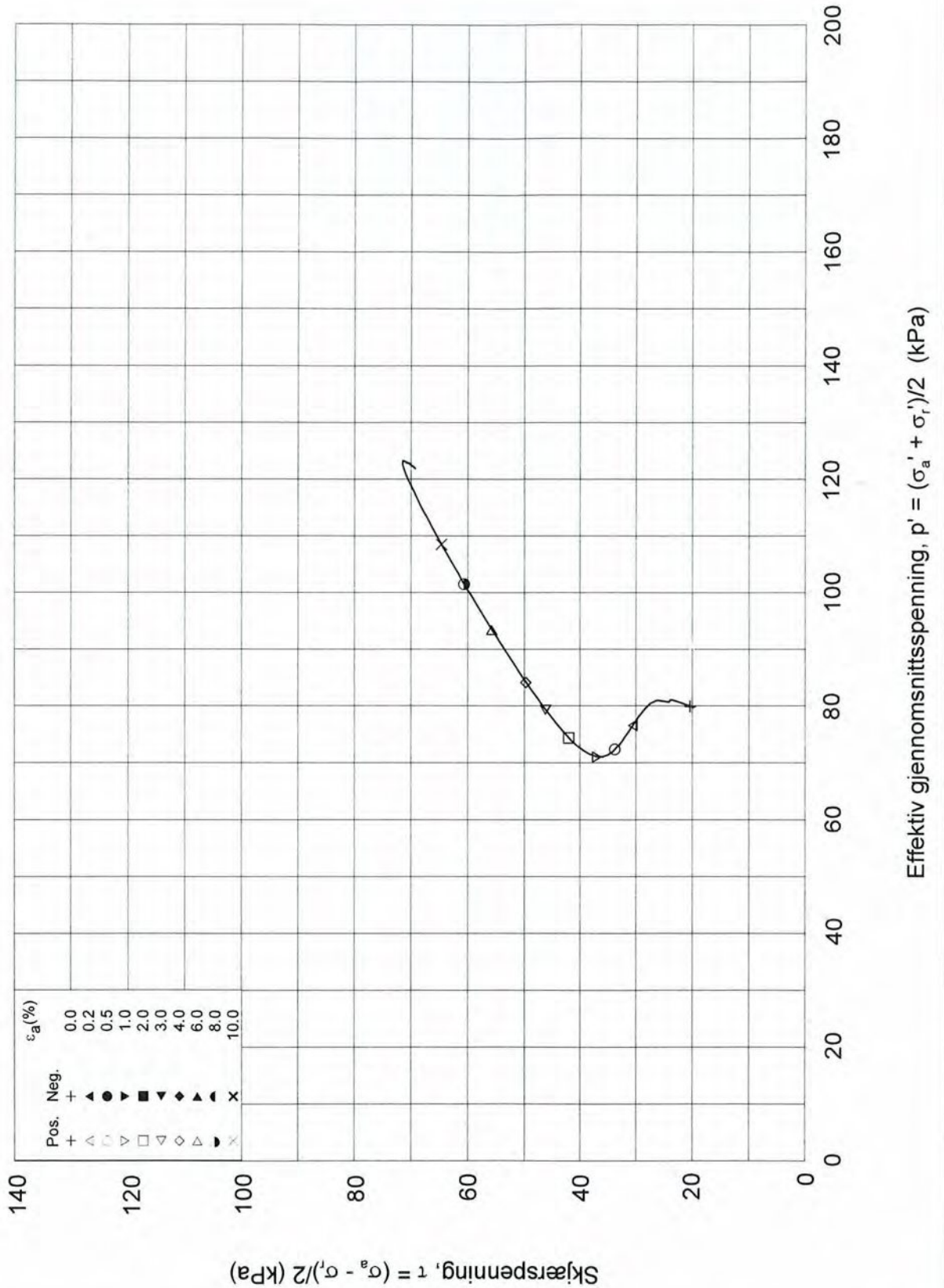
Del: A

 $w_i$  = 30.8 % $\sigma_{ac}'$  = - - 99.5Tegnet av  
MAS

Test: 1

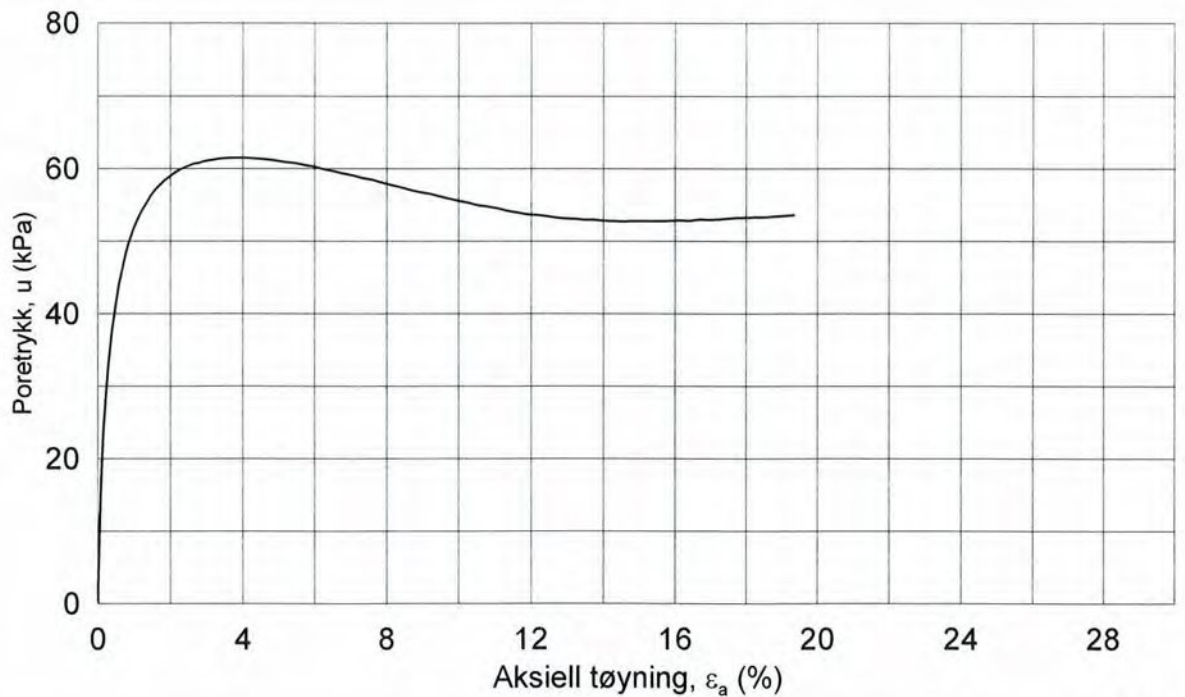
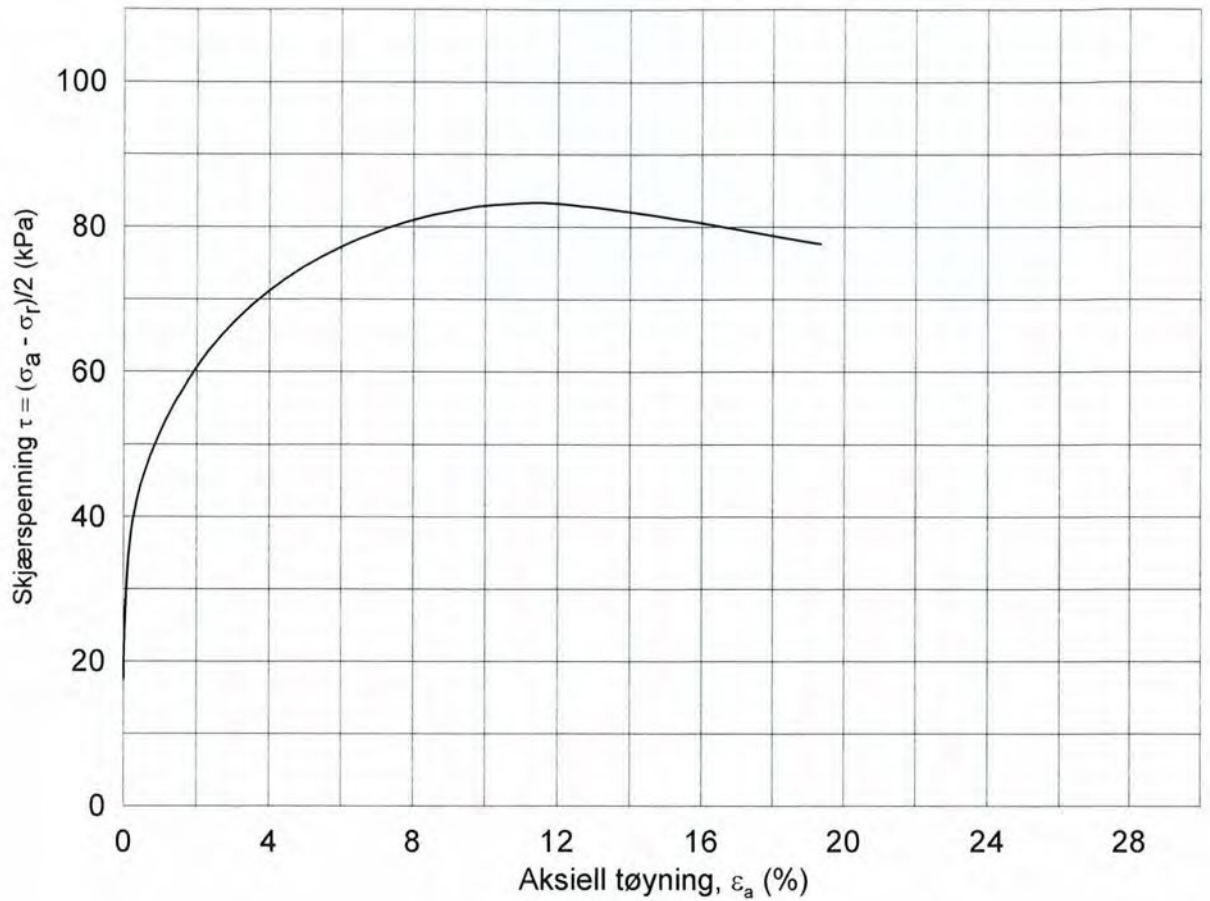
 $w_c$  = 28.8 % $\sigma_{rc}'$  = - - 59.8





<b>Sande Kommune, Kvikkleiresone 502</b>			Dokument nr. 20110013-1
Treaksial forsøk: <b>CAUA</b>	Leire		Dato 2011-10-24
Boring: <b>502</b>	Dybde = <b>5.60</b> m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: <b>1</b>	$p_{o'}$ = <b>101.5</b> kPa	(kPa)	maks. min. endelig
Del: <b>A</b>	$w_i$ = <b>30.8</b> %	$\sigma_{ac}'$ = - - <b>99.5</b>	Figur nr. <b>23b</b>
Test: <b>1</b>	$w_c$ = <b>28.8</b> %	$\sigma_{rc}'$ = - - <b>59.8</b>	Tegnet av <b>MAS</b>

502-1-A-1 Plot2.grf



Date/Rev.: 2009-11-03/01

## Sande Kommune, Kvikkleiresone 502

Dokument nr.  
20110013-1

Treaksial forsøk: CAUA

Leire

Dato  
2011-10-24

Boring: 502

Dybde = 9.43 m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: 2

ρ<sub>o</sub>' = 140.0 kPa

(kPa) maks. min. endelig

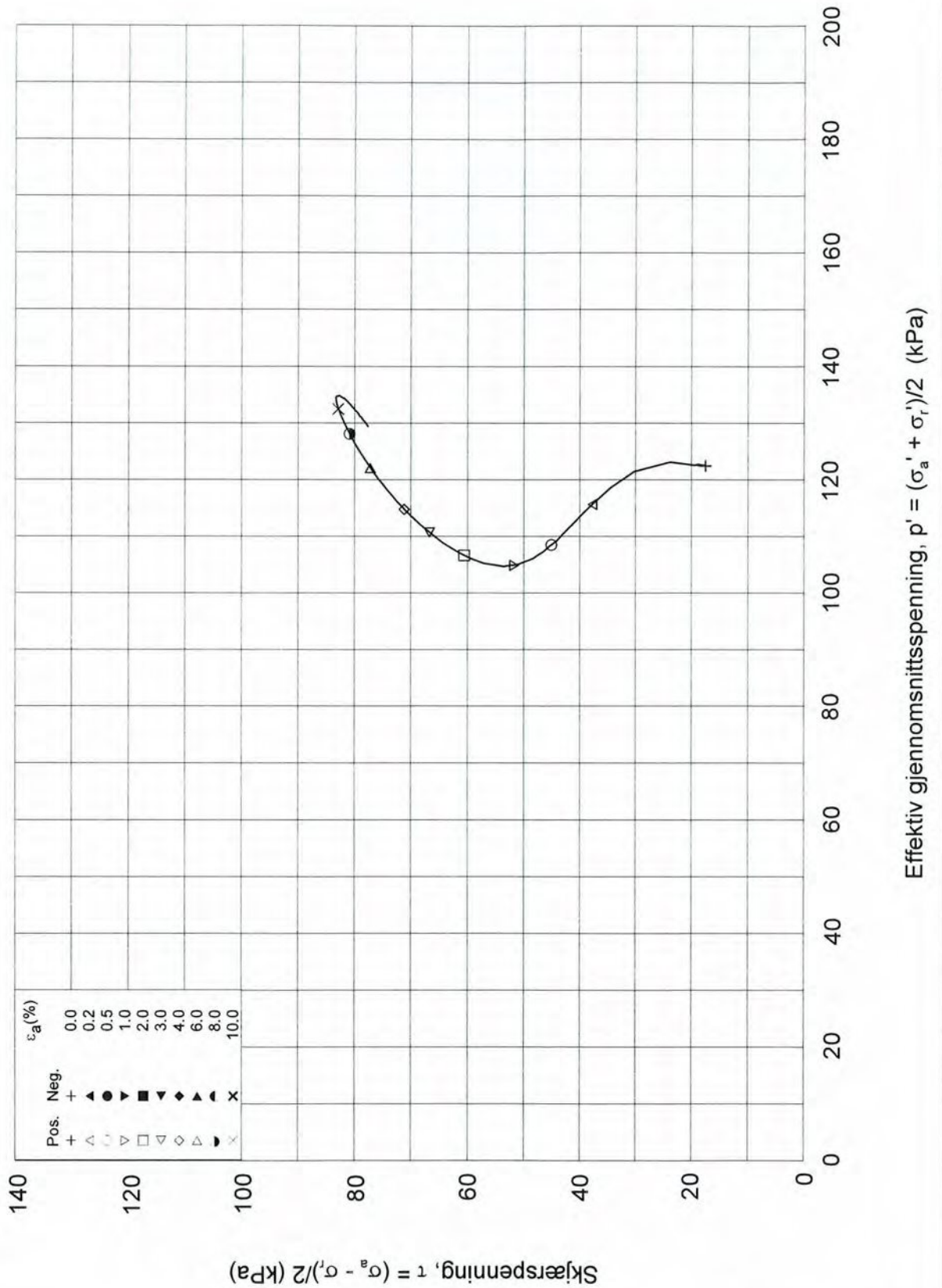
Figur nr.  
23c

Del: A

w<sub>i</sub> = 34.7 %σ<sub>ac</sub>' = - - 140.0Tegnet av  
MAS

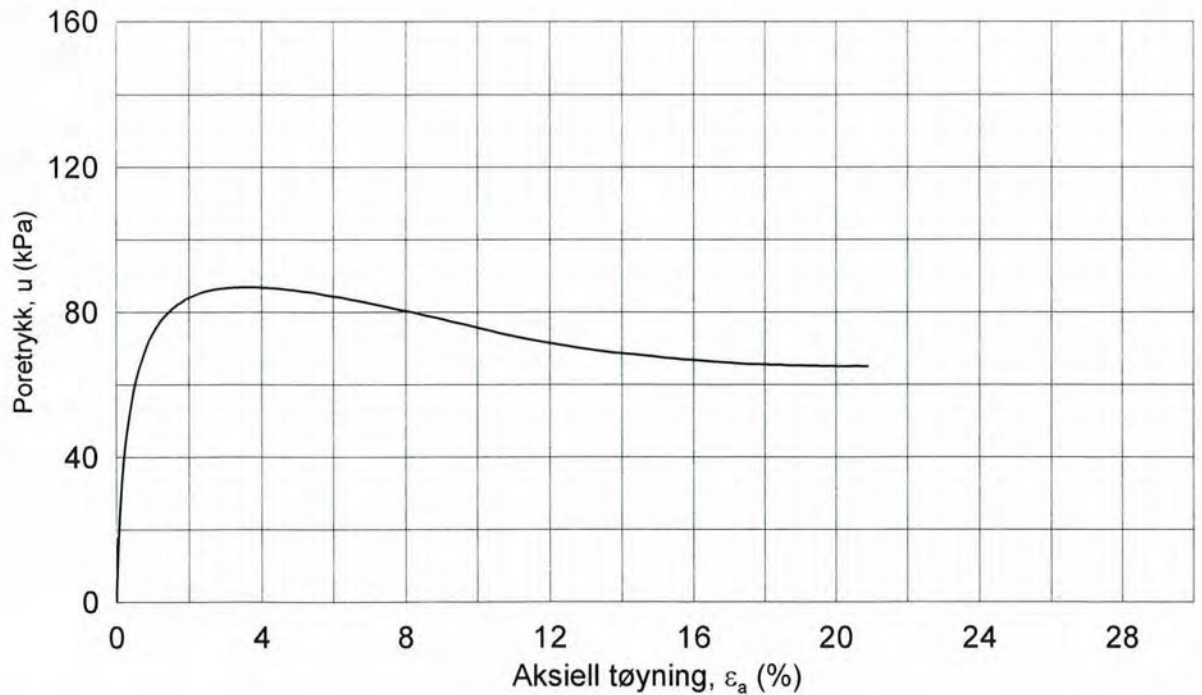
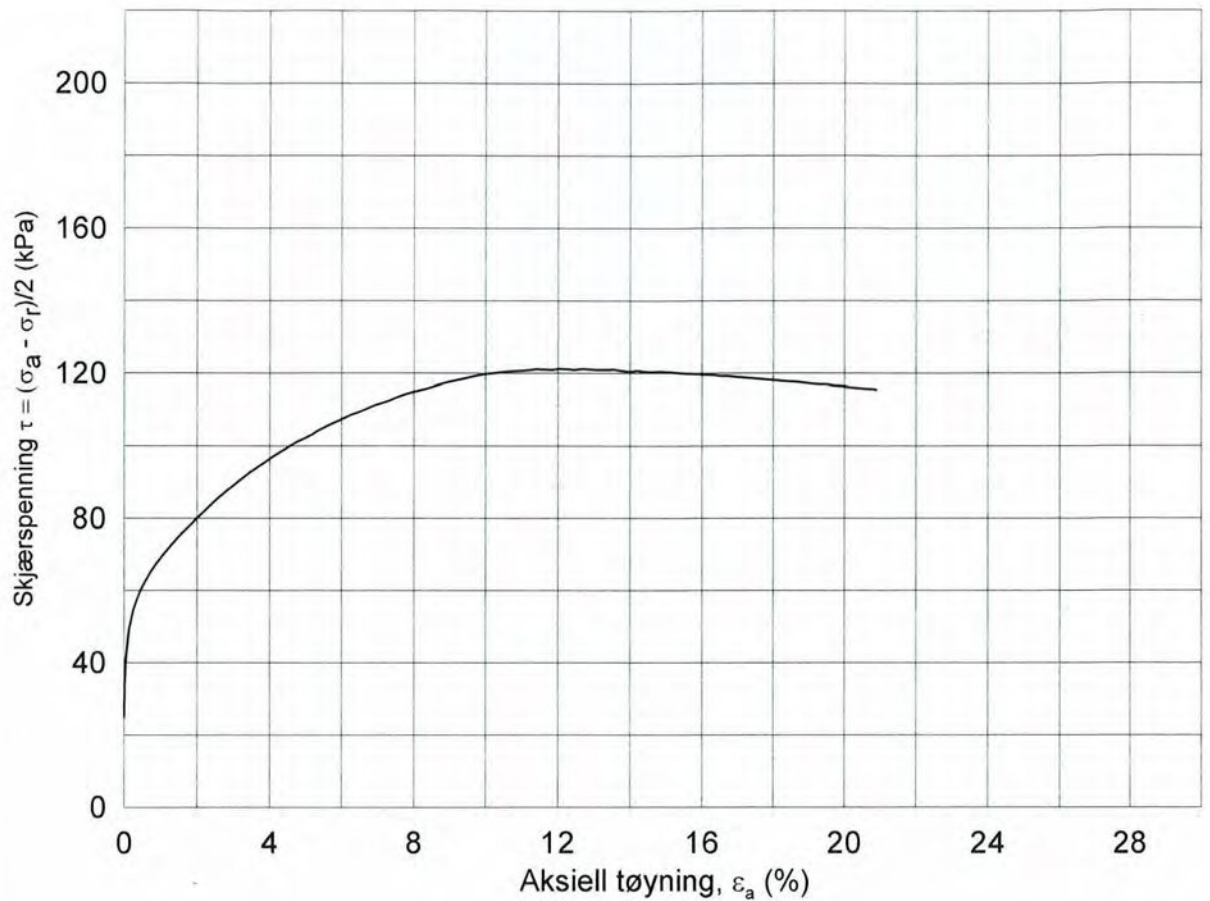
Test: 1

w<sub>c</sub> = 32.2 %σ<sub>rc</sub>' = - - 105.0



502-2-A-1 Plig2.grf

<b>Sande Kommune, Kvikkleiresone 502</b>			Dokument nr. 20110013-1
Treaksial forsøk: CAUA	Leire		Dato 2011-10-24
Boring: 502	Dybde = 9.43 m	Konsolidering-spenninger	
Sylinder: 2	$p_{o'}$ = 140.0 kPa	(kPa)	maks. min. endelig
Del: A	$w_l$ = 34.7 %	$\sigma_{ac}' =$	- - 140.0
Test: 1	$w_c$ = 32.2 %	$\sigma_{fc}' =$	- - 105.0
			Figur nr. 23d
			Tegnet av MAS



Date/Rev. 2009-11-03/01

## Sande Kommune, Kvikkleiresone 502

Dokument nr.  
20110013-1

Treaksial forsøk: CAUA

Leire

Dato  
2011-10-24

Boring: 502

Dybde = 13.30 m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: 3

 $p_{o'}$  = 200.0 kPa

(kPa) maks. min. endelig

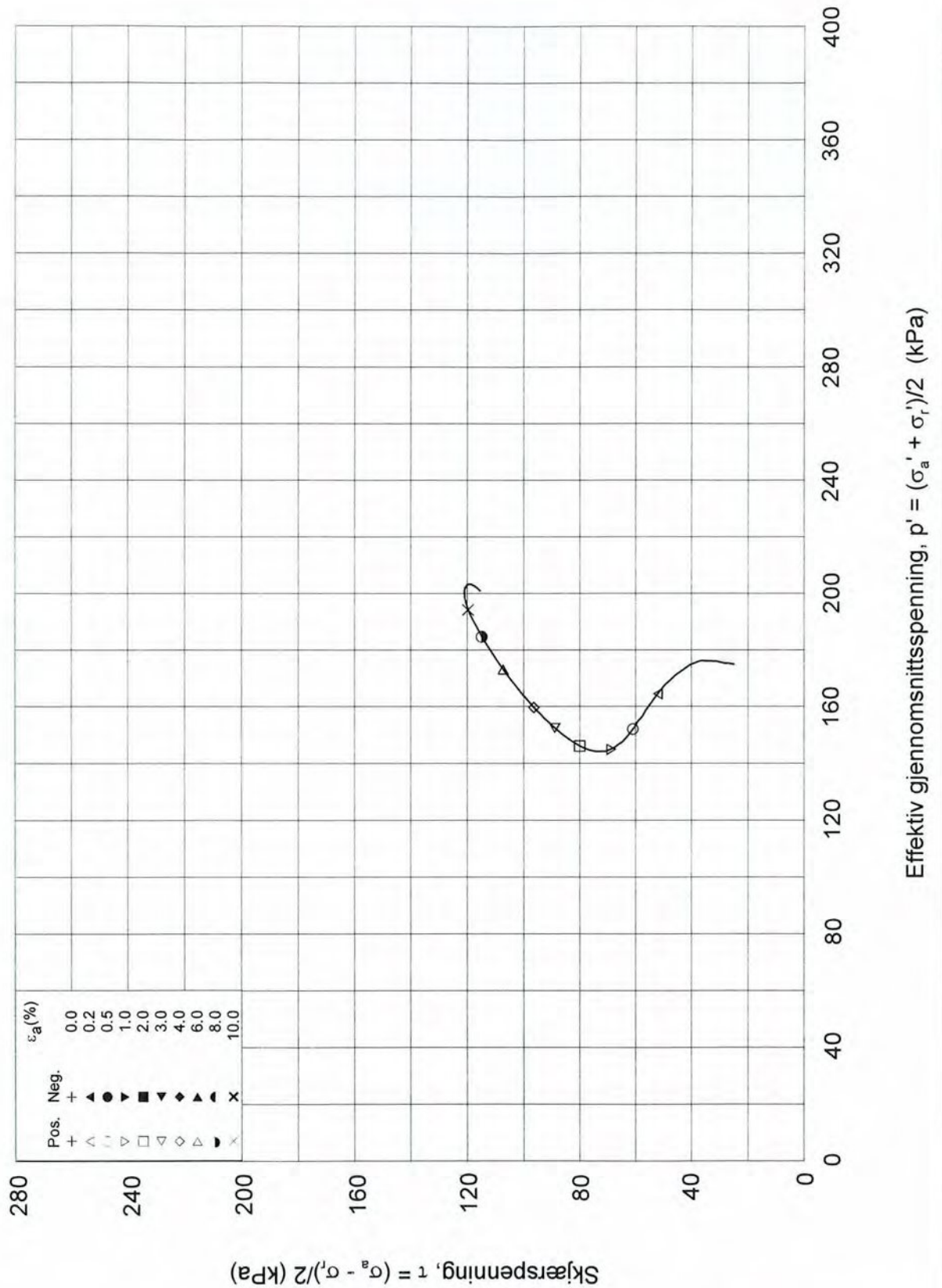
Figur nr.  
23e

Del: A

 $w_i$  = 32.4 % $\sigma_{ac}'$  = - - 199.9Tegnet av  
MAS

Test: 1

 $w_c$  = 29.6 % $\sigma_{fc}'$  = - - 150.0



Date/Rev: 2009-11-03/01

**Sande Kommune, Kvikkleiresone 502**

Dokument nr.  
20110013-1

Treaksial forsøk: **CAUA**

Leire

Dato  
2011-10-24

Boring: **502**

Dybde = **13.30** m

Konsolidering-spenninger

Sylinder: **3**

$p_{o'}$  = **200.0** kPa

(kPa) maks. min. endelig

Figur nr.

**23f**

Del: **A**

$w_l$  = **32.4** %

$\sigma_{ac}'$  = - - **199.9**

Tegnet av

**MAS**

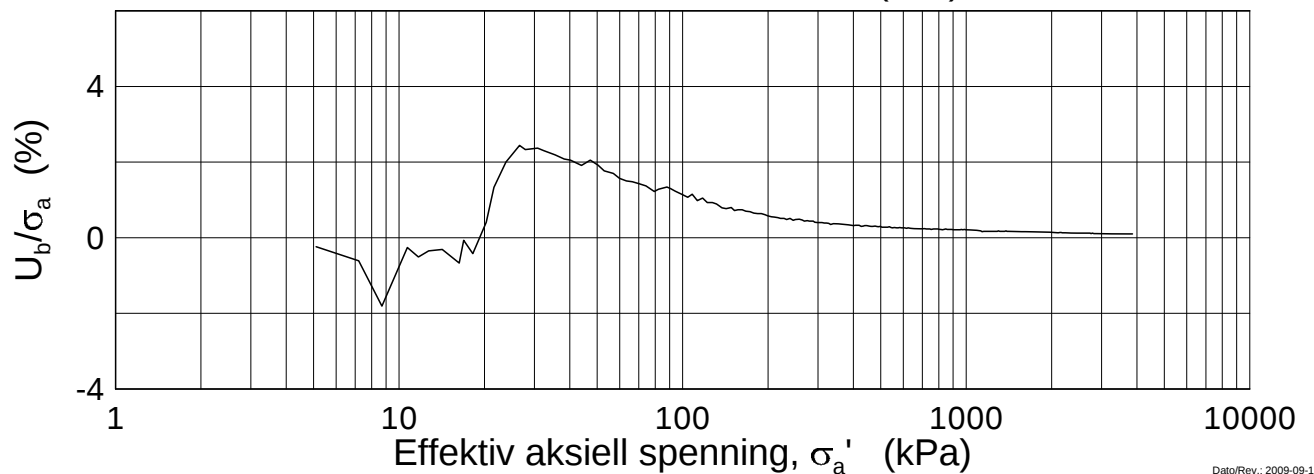
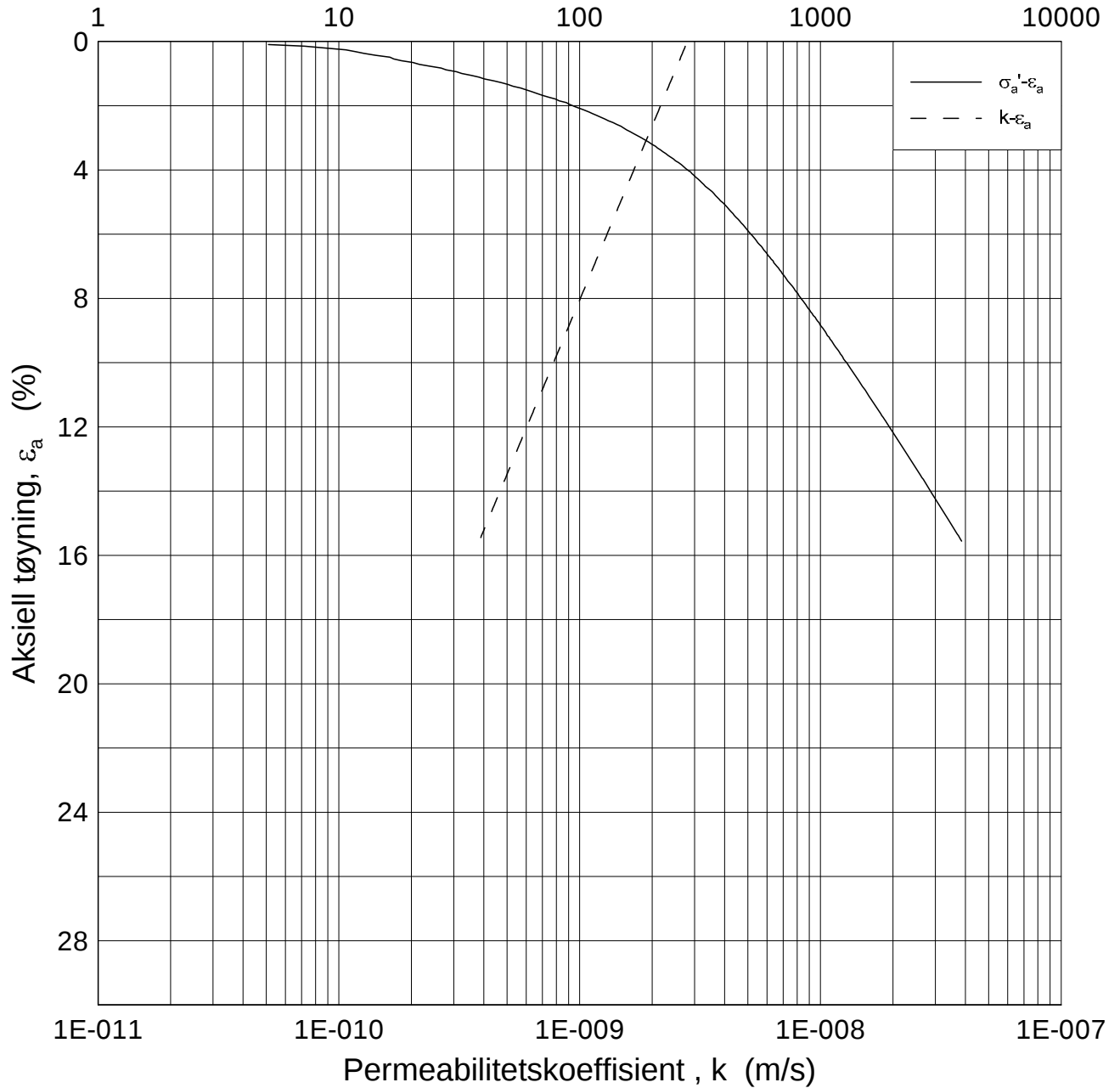
Test: **1**

$w_c$  = **29.6** %

$\sigma_{rc}'$  = - - **150.0**



Effektiv aksiall spenning,  $\sigma_a'$  (kPa) (Side 11 av 16)



Dato/Rev.: 2009-09-15/3

**Sande kommune, kvikkleiresone 502**

Dokumentnr.  
20110013

Ødometer test (CRSC)

Dybde = 9.30 m

Dato  
2011-11-01

Borhull: 502

Sylinder: 2

$p_o'$  = 93.0 kPa

Figurnr.  
XX.XX

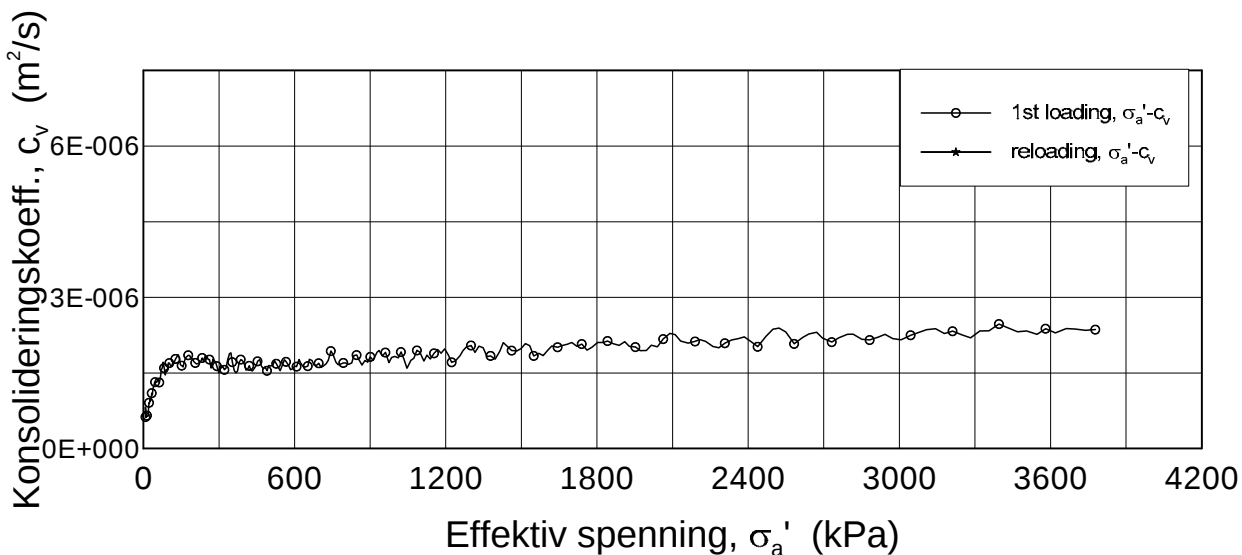
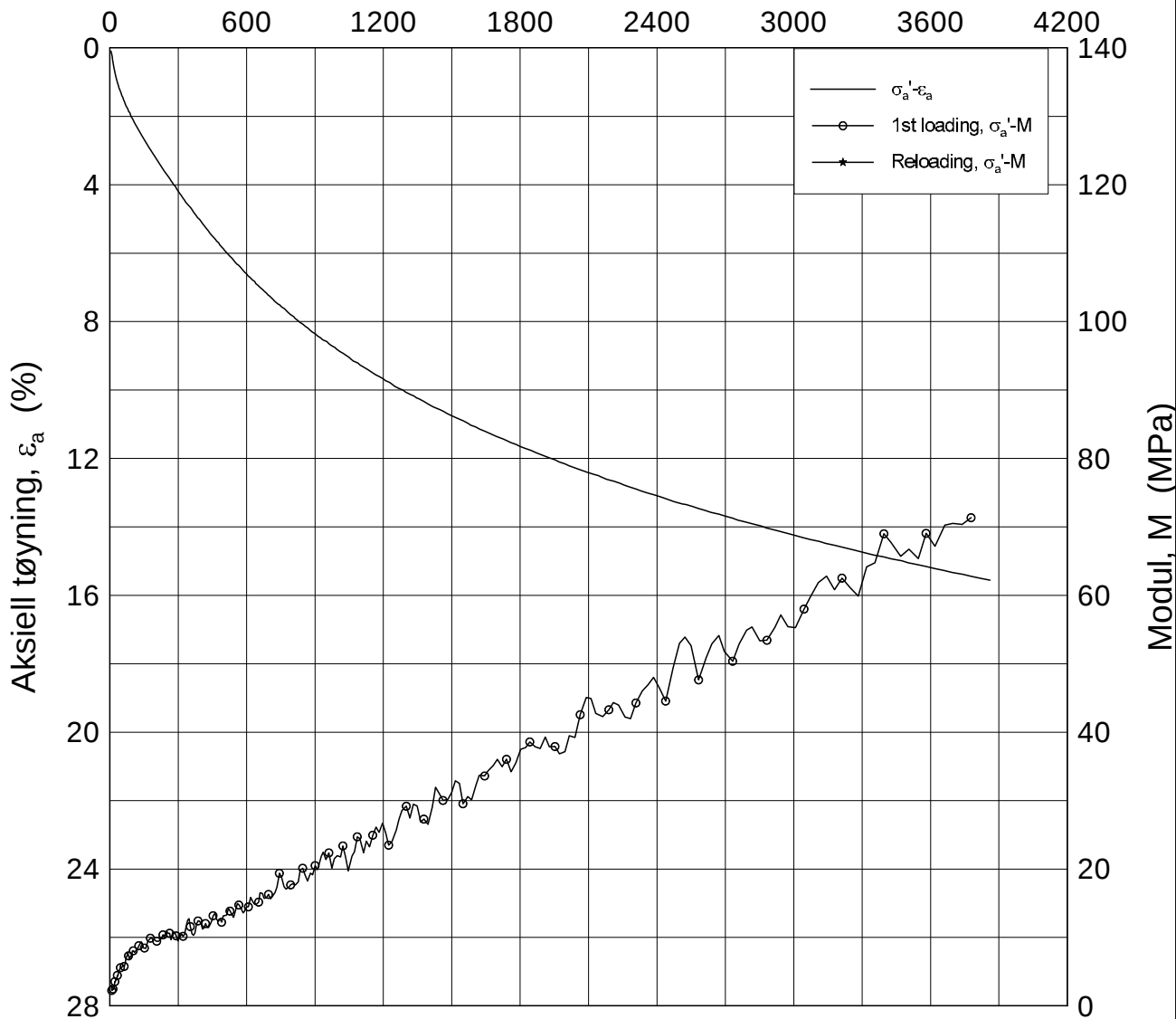
Del: A

Test: 1

$w_i$  = 32.32 %

Tegner  
FP/





Dato/Rev.: 2009-09-15/4

**Sande kommune, kvikkleiresone 502**

Dokumentnr.  
20110013

Oedometer test (CRSC)

Dybde = 9.30 m

Dato  
2011-11-01

Borhull: 502

Sylinder: 2

$p_o'$  = 93.0 kPa

Figurnr.  
XX.XX

Del: A

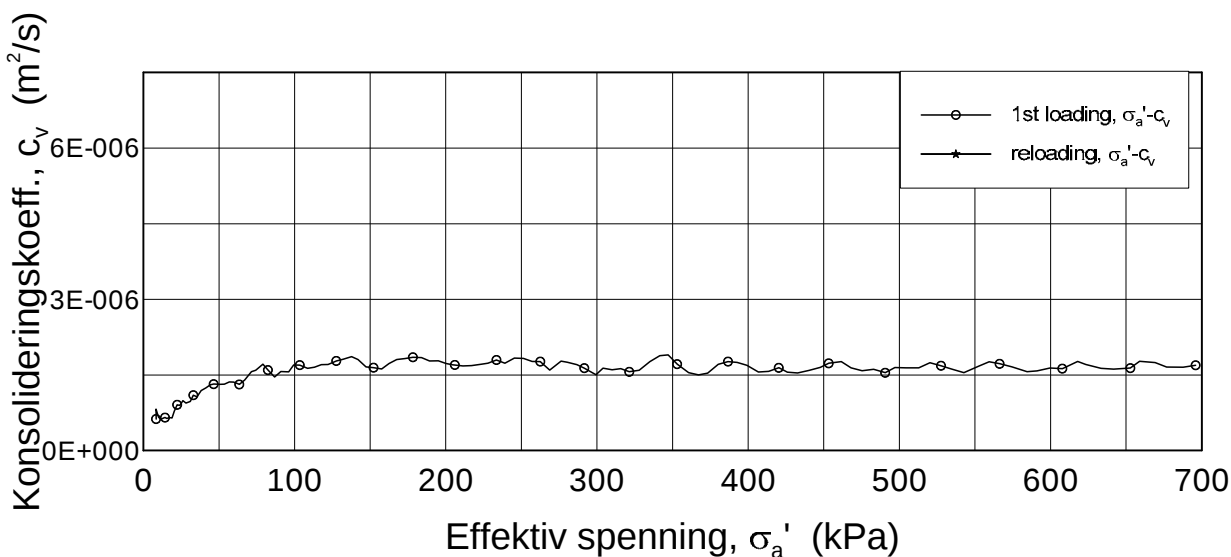
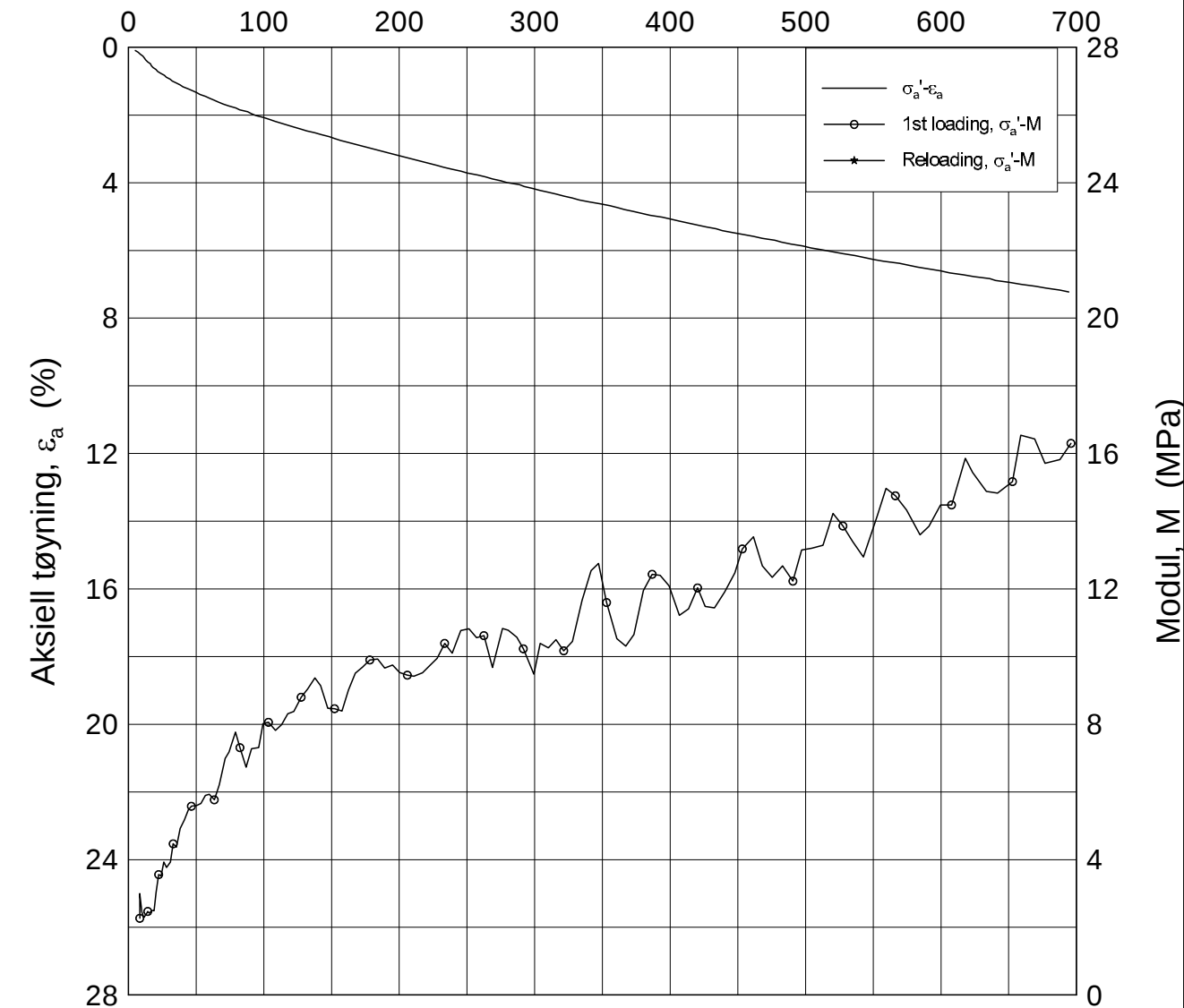
Test: 1

$w_i$  = 32.32 %

Tegner  
FP/



Effektiv spenning,  $\sigma_a'$  (kPa) 502 (Side 13 av 16)



Dato/Rev.: 2009-09-15/4

**Sande kommune, kvikkleiresone 502**

Oedometer test (CRSC)

Dybde = 9.30 m

Borhull: 502

Sylinder: 2

$p_o'$  = 93.0 kPa

Del: A

Test: 1

$w_i$  = 32.32 %

Dokumentnr.

20110013

Dato

2011-11-01

Figurnr.

XX.XX

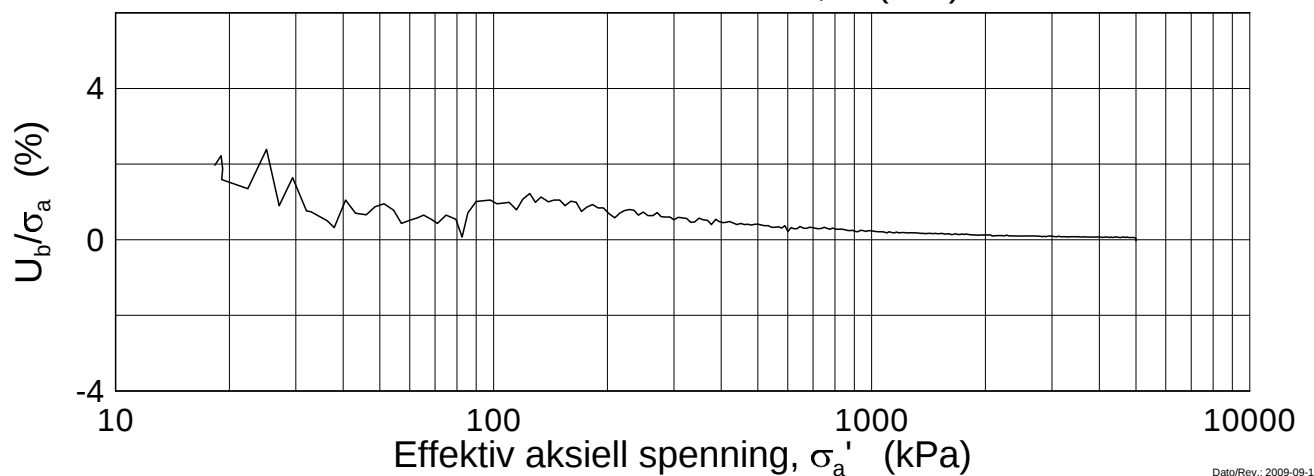
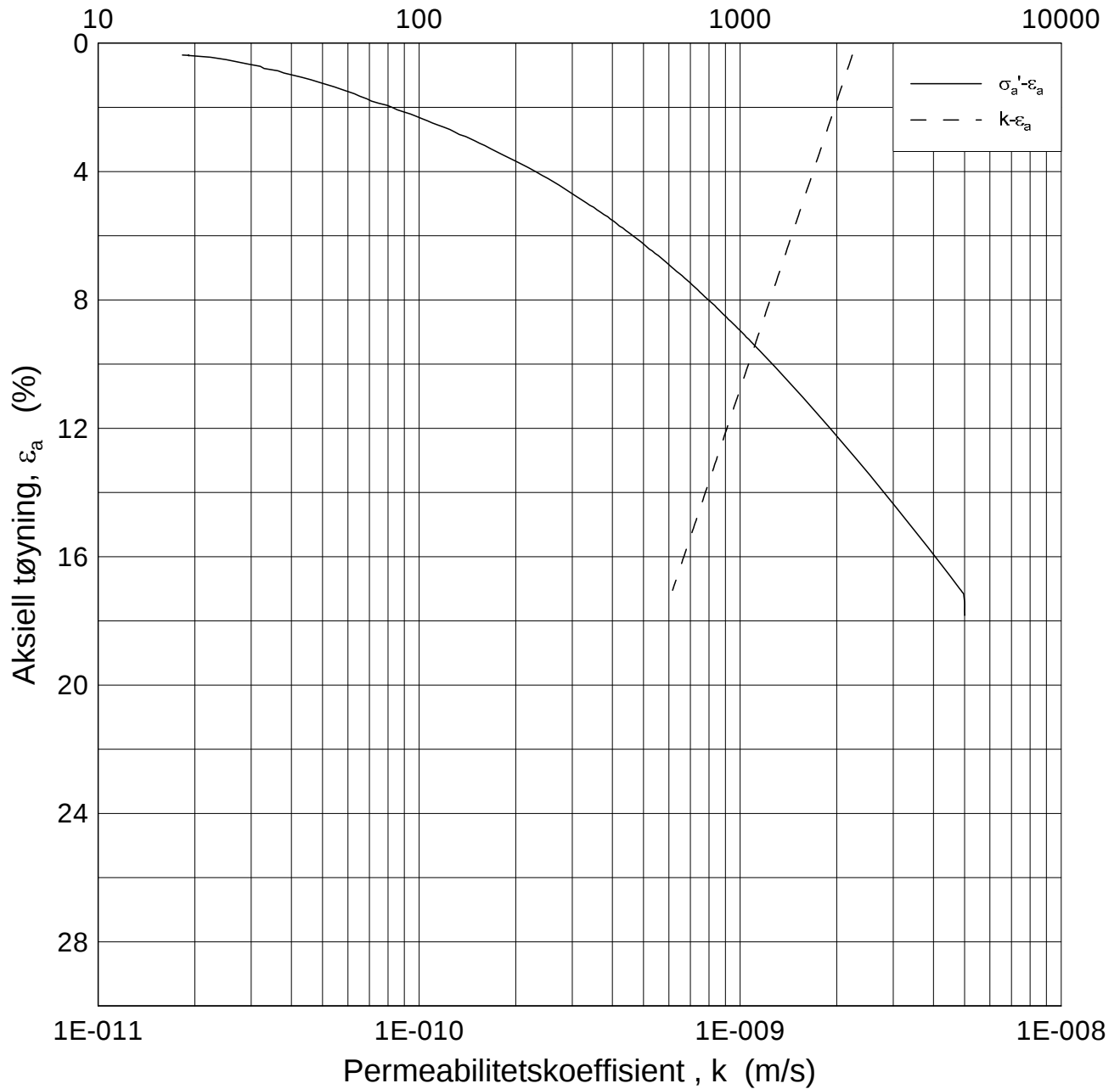
Tegner

FP/





Effektiv aksjell spenning,  $\sigma_a'$  (kPa) (Side 14 av 16)



Dato/Rev.: 2009-09-15/3

**Sande kommune, kvikkleiresone 502**

Dokumentnr.  
20110013

Ødometer test (CRSC)

Dybde = 13.21 m

Dato  
2011-11-01

Borhull: 502

Sylinder: 3

$p_0'$  = 132.1 kPa

Figurnr.  
XX.XX

Del: A

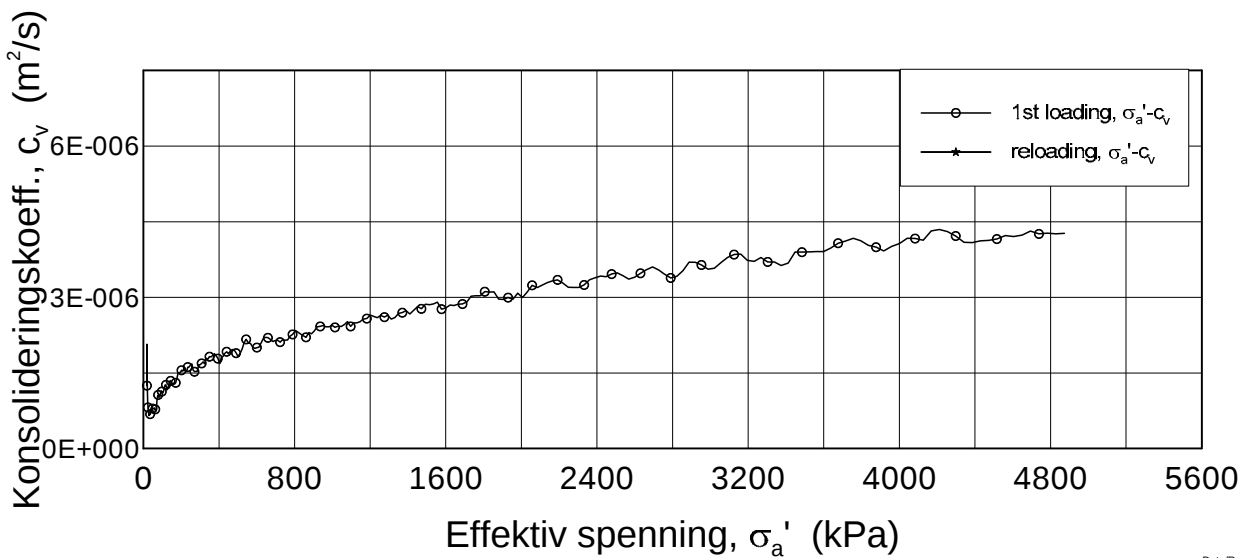
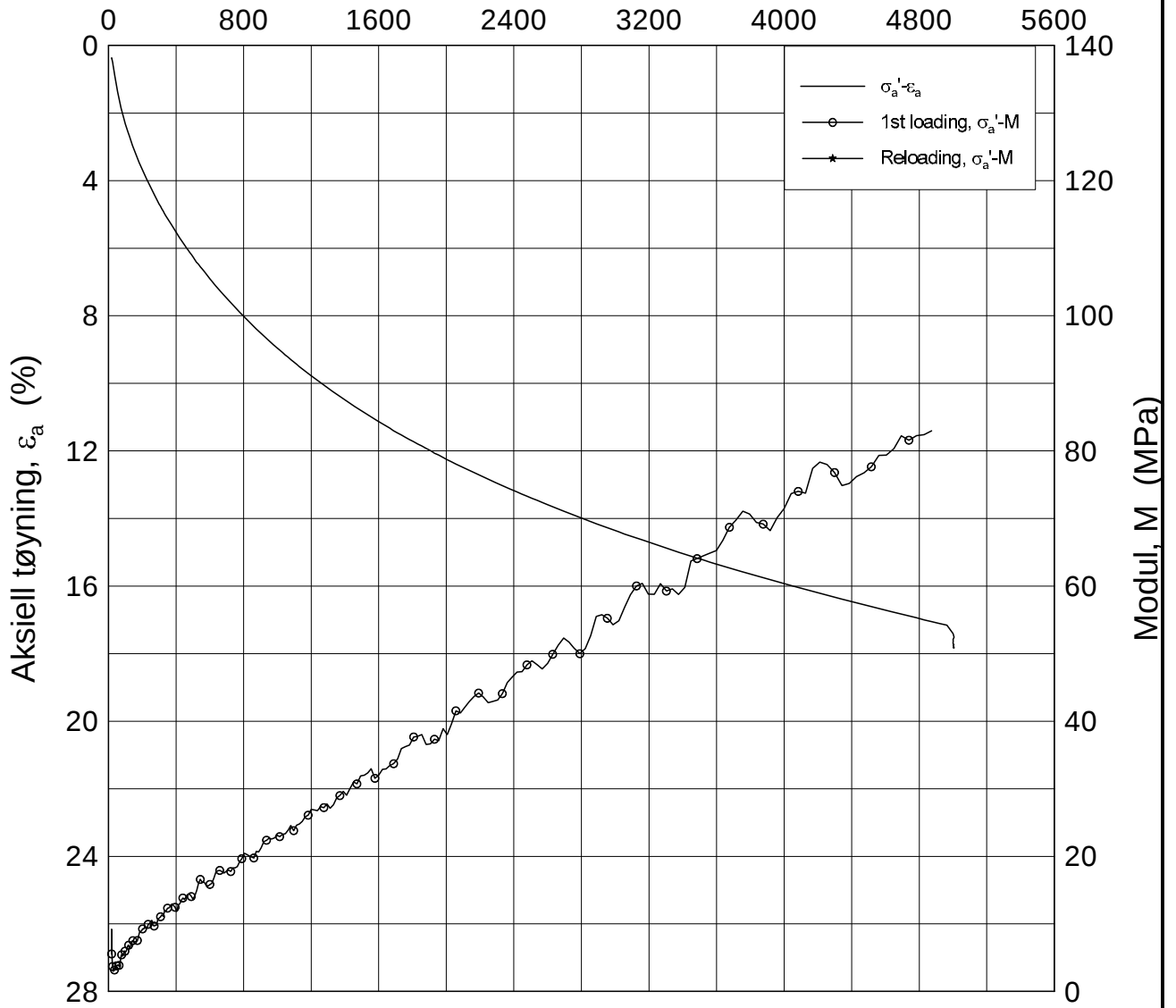
Test: 1

$w_i$  = 33.44 %

Tegner  
FP/



Effektiv spenning,  $\sigma_a'$  (kPa) 502 (Side 15 av 16)



Dato/Rev.: 2009-09-15/4

**Sande kommune, kvikkleiresone 502**

Dokumentnr.  
20110013

Oedometer test (CRSC)

Dybde = 13.21 m

Dato  
2011-11-01

Borhull: 502

Sylinder: 3

$p_0'$  = 132.1 kPa

Figurnr.  
XX.XX

Del: A

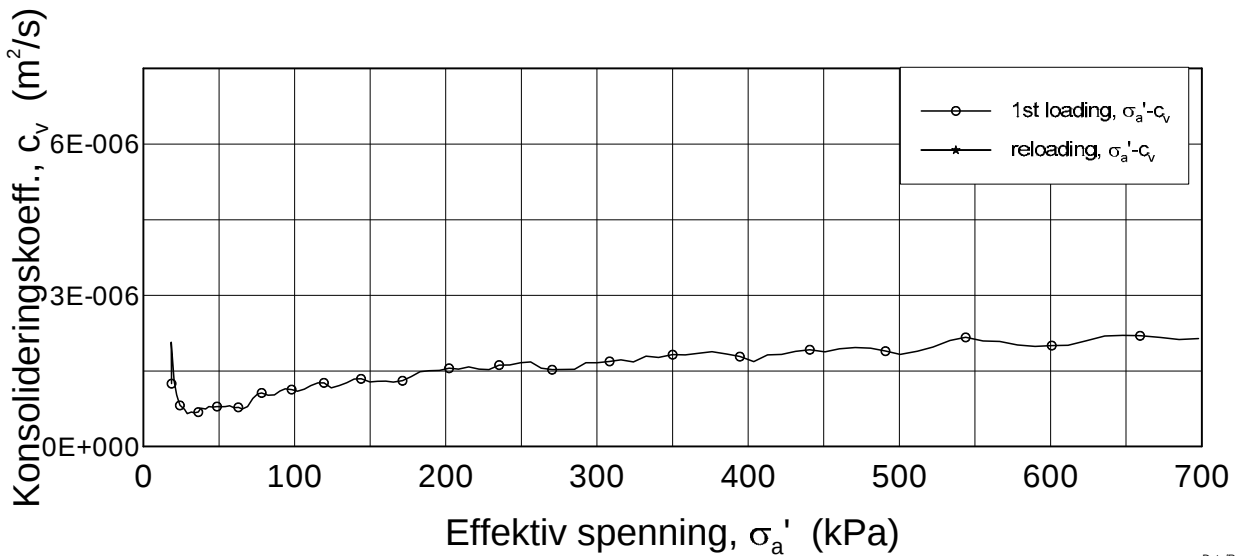
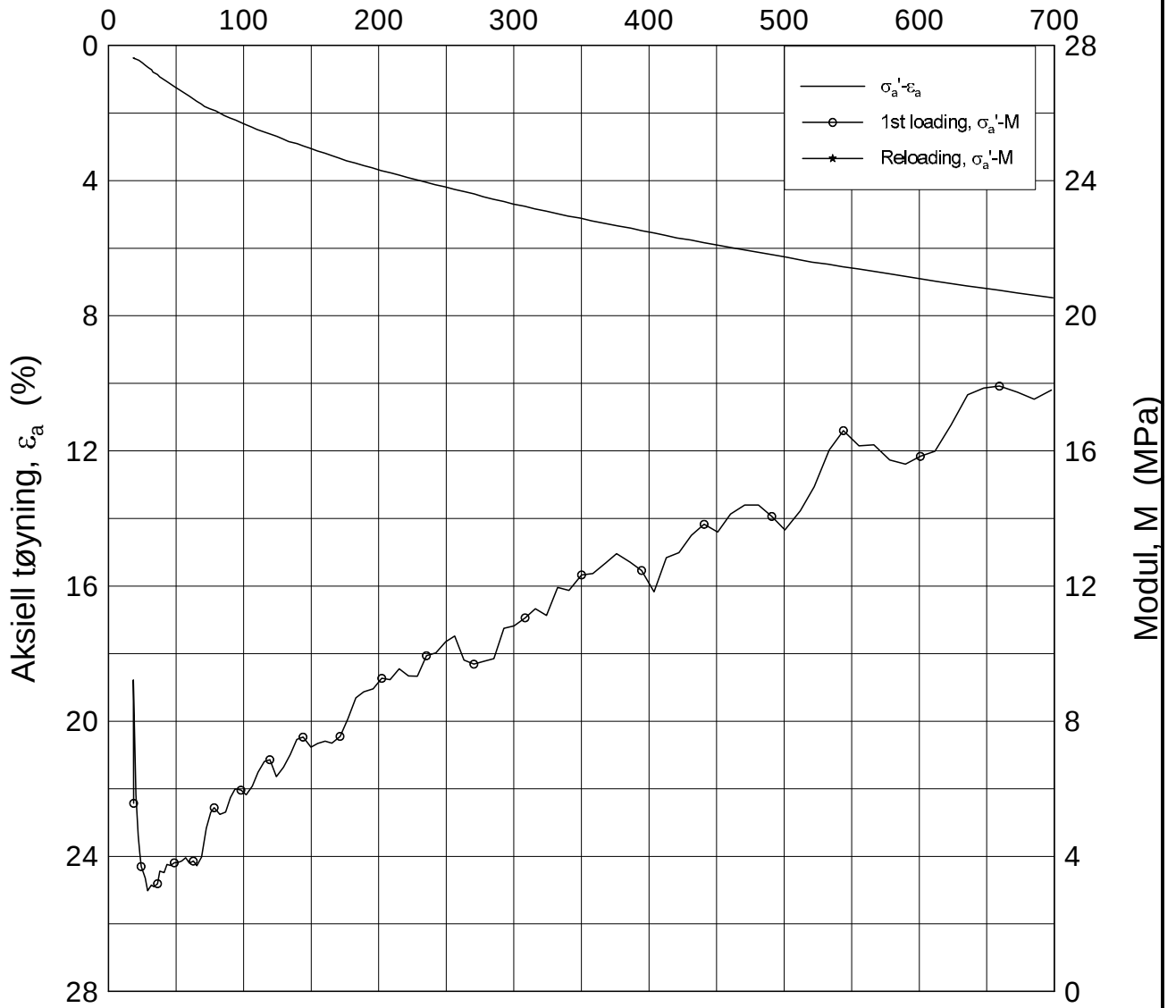
Test: 1

$w_i$  = 33.44 %

Tegner  
FP/



Effektiv spenning,  $\sigma_a'$  (kPa) 502 (Side 16 av 16)



Dato/Rev.: 2009-09-15/4

**Sande kommune, kvikkleiresone 502**

Oedometer test (CRSC)

Dybde = 13.21 m

Borhull: 502

Sylinder: 3

$p_0'$  = 132.1 kPa

Del: A

Test: 1

$w_i$  = 33.44 %

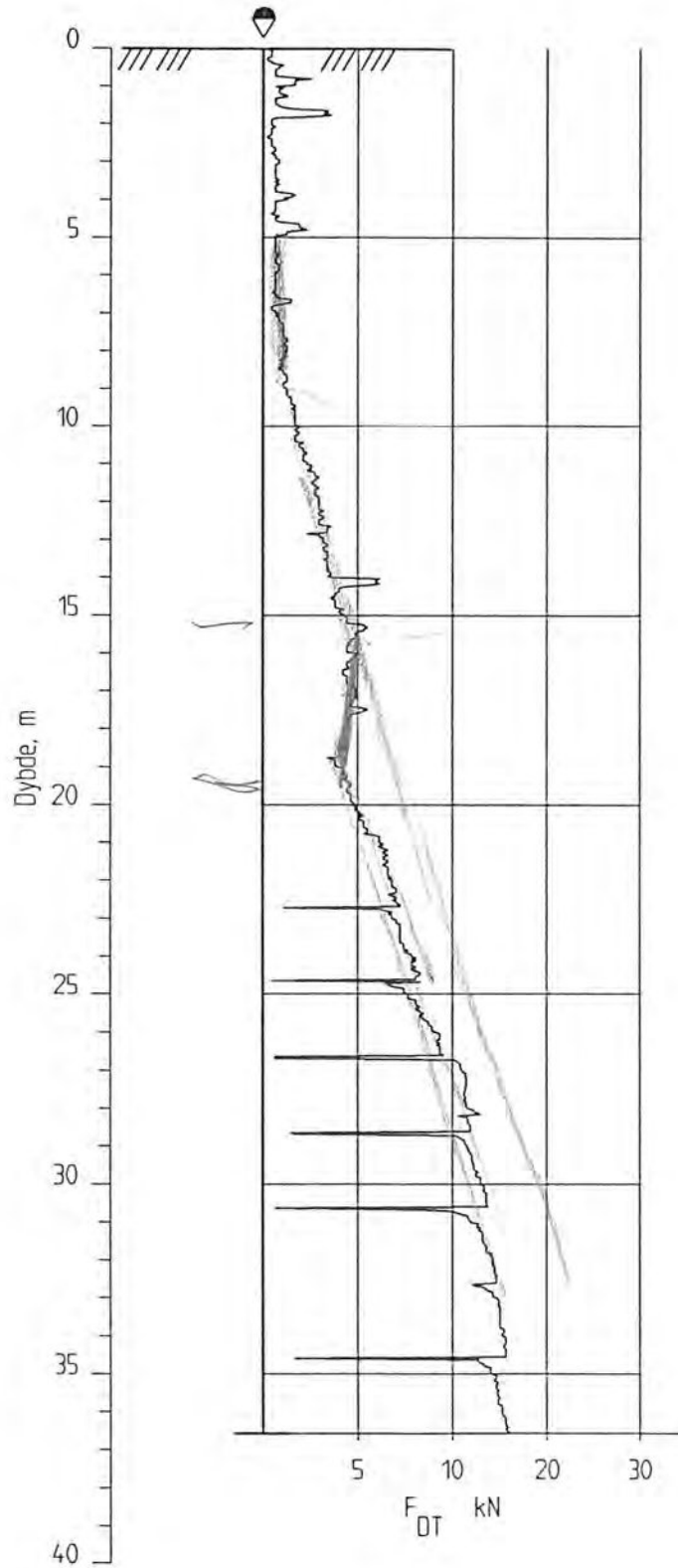
Dokumentnr.  
20110013

Dato  
2011-11-01

Figurnr.  
XX.XX

Tegner  
FP/





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Dreietrykkssondering  
 M = 1 : 200  
 Borehull nr. : 62

Dato boret :931215

Rapport nr.  
920027-2

Figur nr.  
61

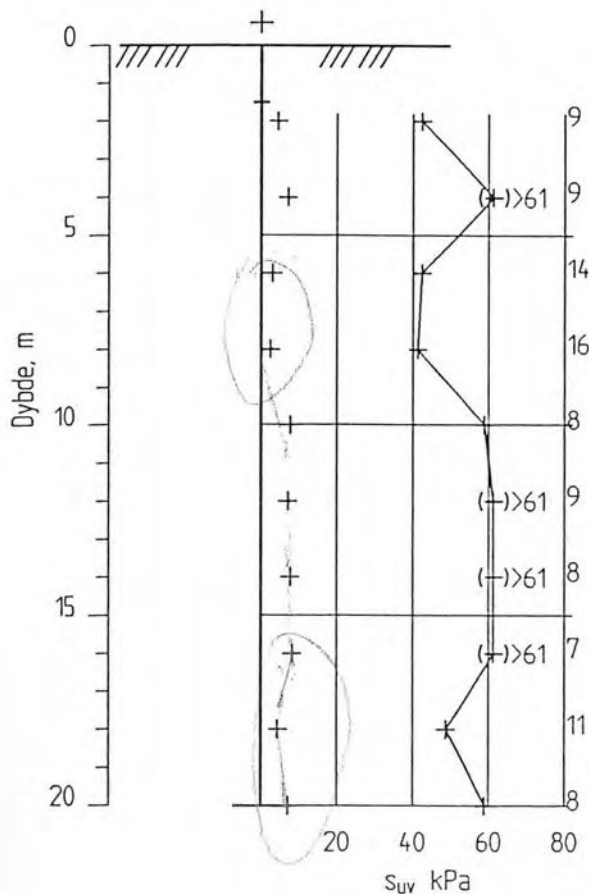
Tegner  
Tsa

Dato:  
15.02.94

Kontrollert  
☞

Godkjent  
☞





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Vinge boring  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 62

Instr. nr. : 17  
 Vinge : 65 x 130  
 Dato boret : 09.12.93

Rapport nr.  
920027-2

Figur nr.  
75

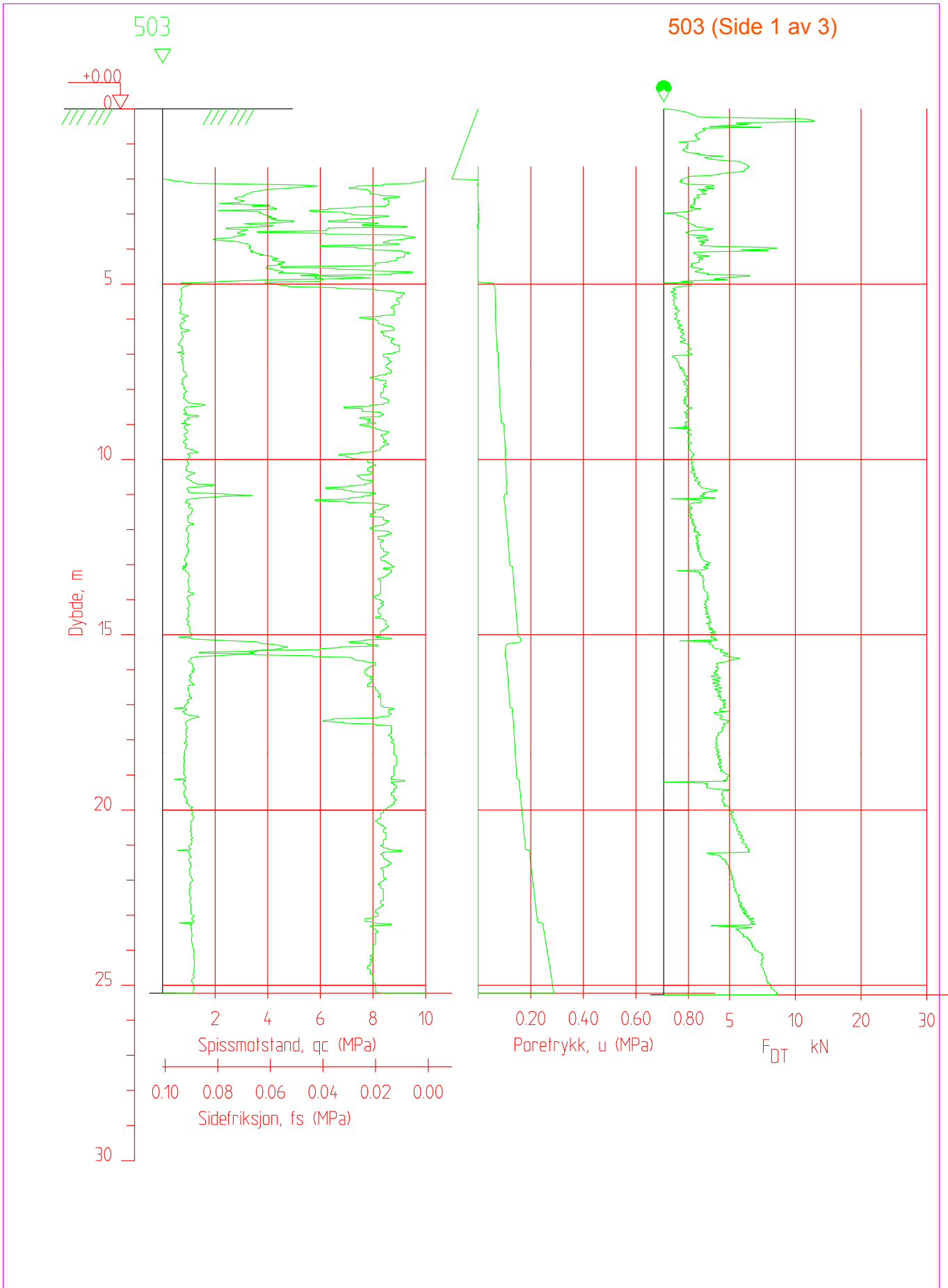
Tegner  
TSa

Dato:  
07.02.94

Kontrollert  
J

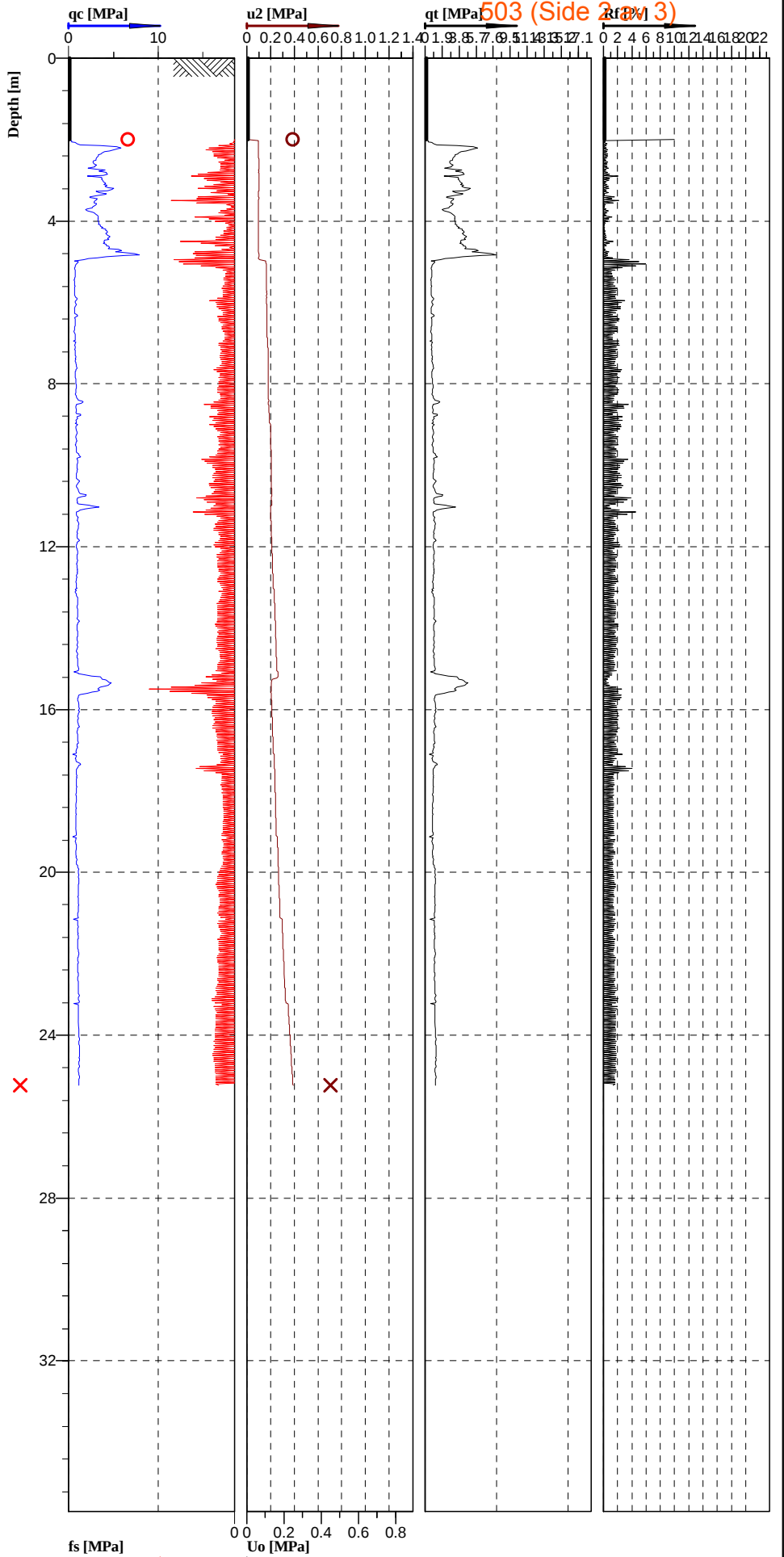
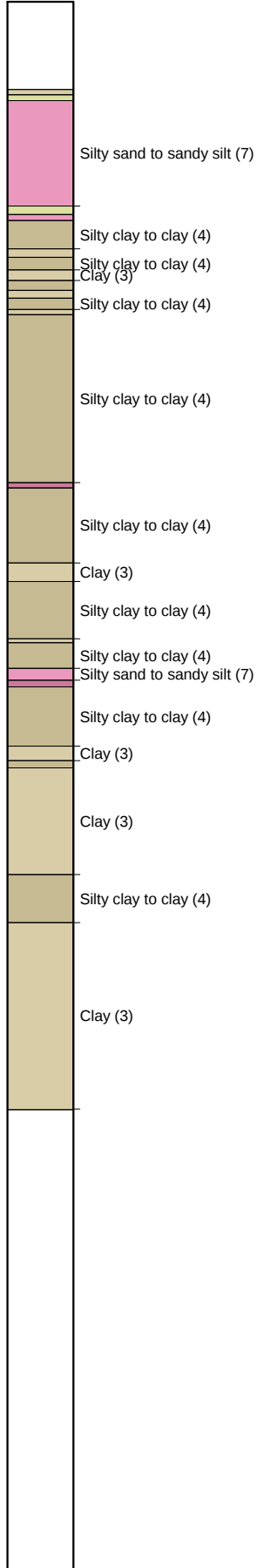
Godkjent  
J





SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK		20110117	503
CPT-sondering Dreietrykkssondering M = 1 : 150		503	1/10
Borhull 503 Posisjon: X 0.00 Y 0.00		503	1/10
Forsøk nr. : Sonde nr. : Dato boret :13.05.2011		503	1/10

Classification by  
Robertson 1986 (b)



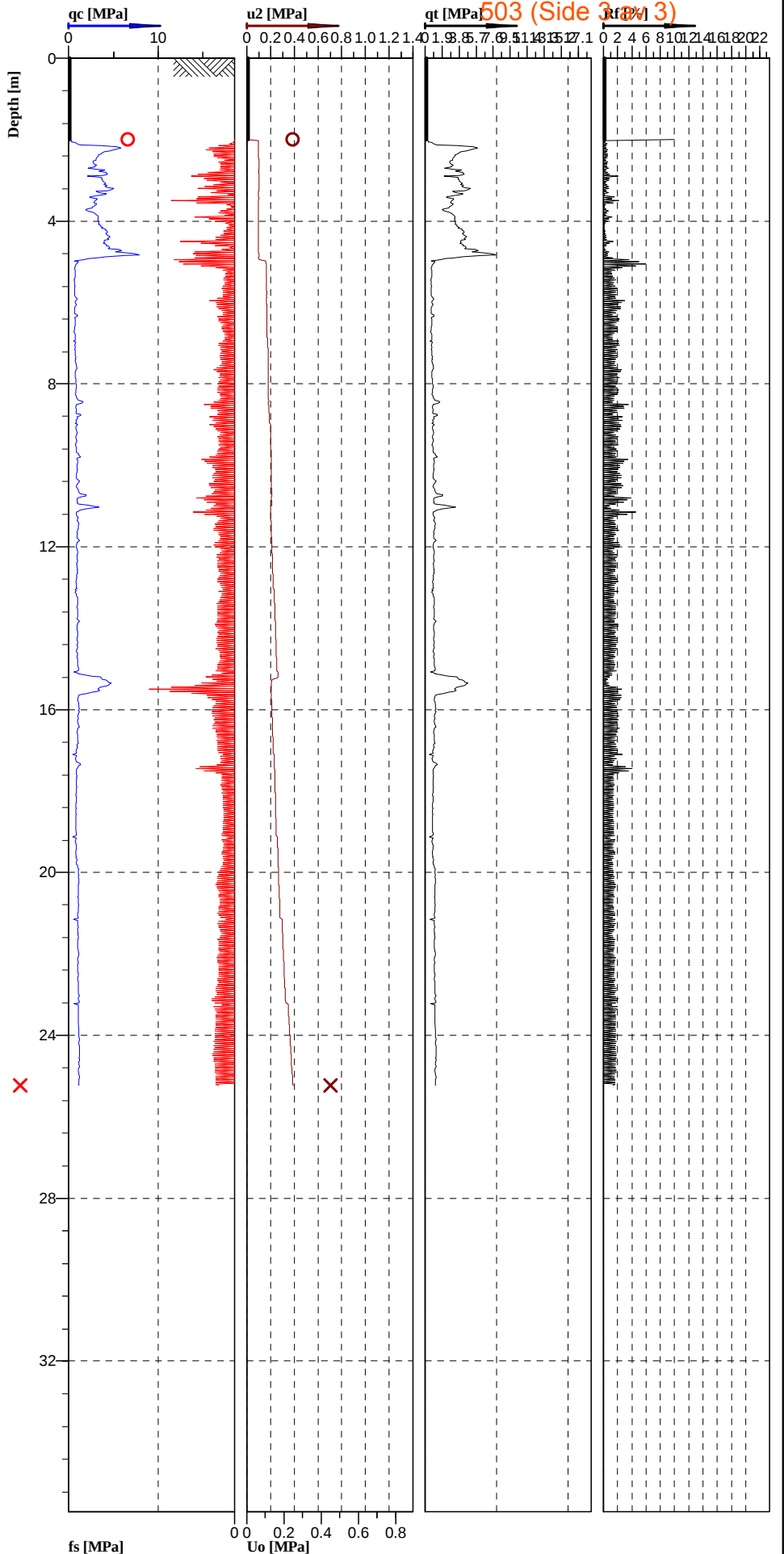
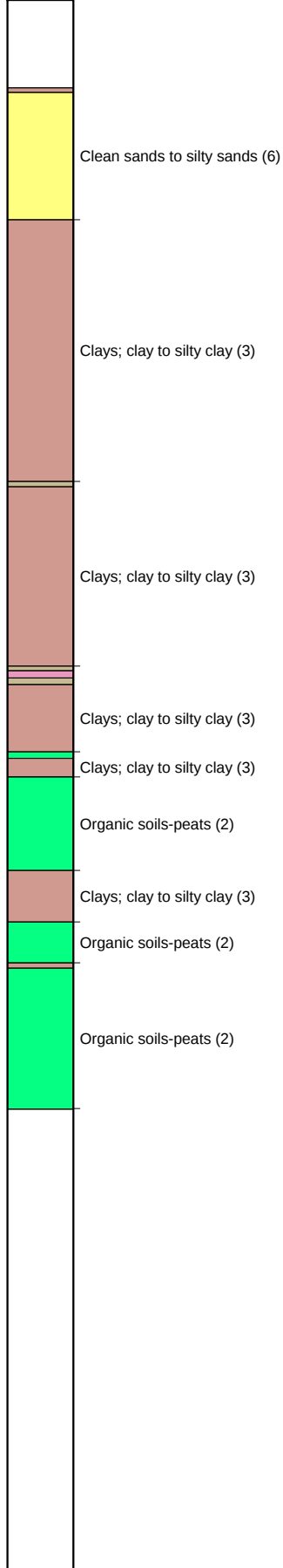
503 (Side 2 of 3)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 503
Project ID:	Client:	Date: 20110605	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File:	503D0.CPT

Classification by  
Robertson 1990 b



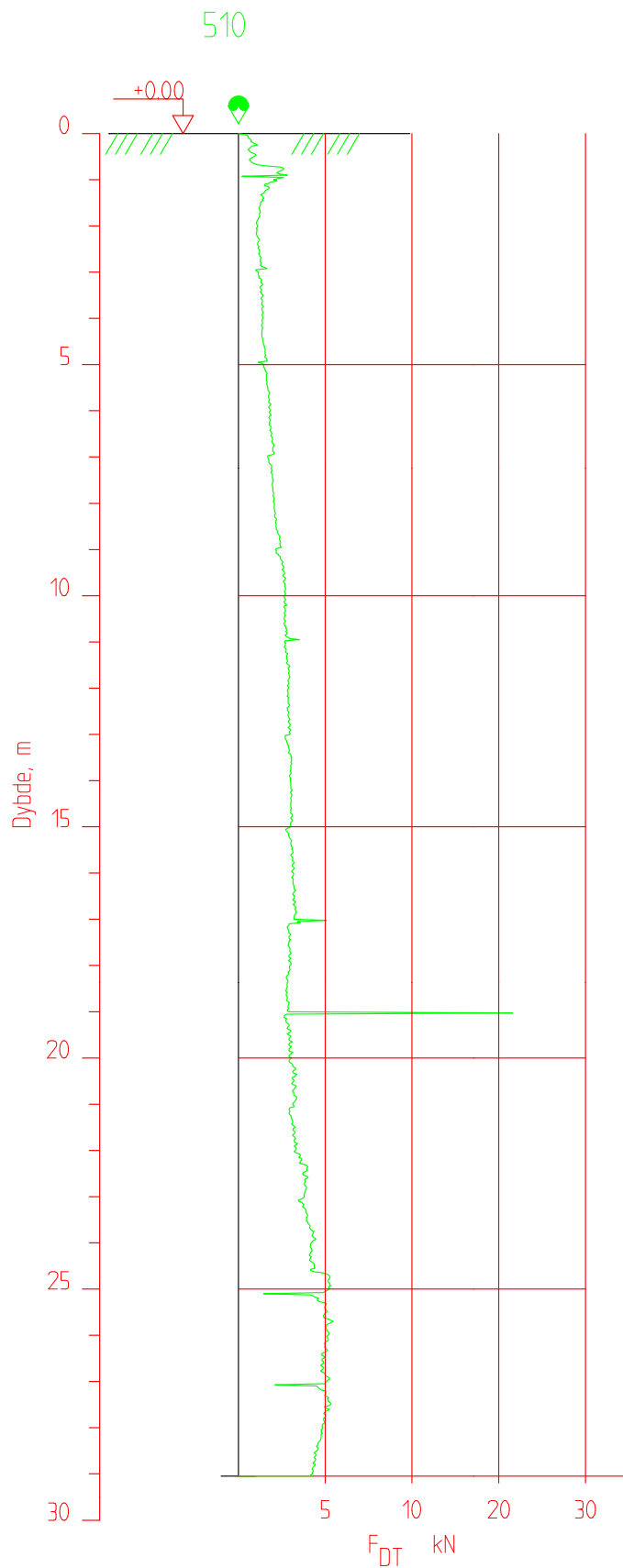
503 (Side 3 of 3)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 503
Project ID:	Client:	Date: 20110605	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 503D0.CPT	





SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Rapport nr.  
20110177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 150

Tegner

Dato:

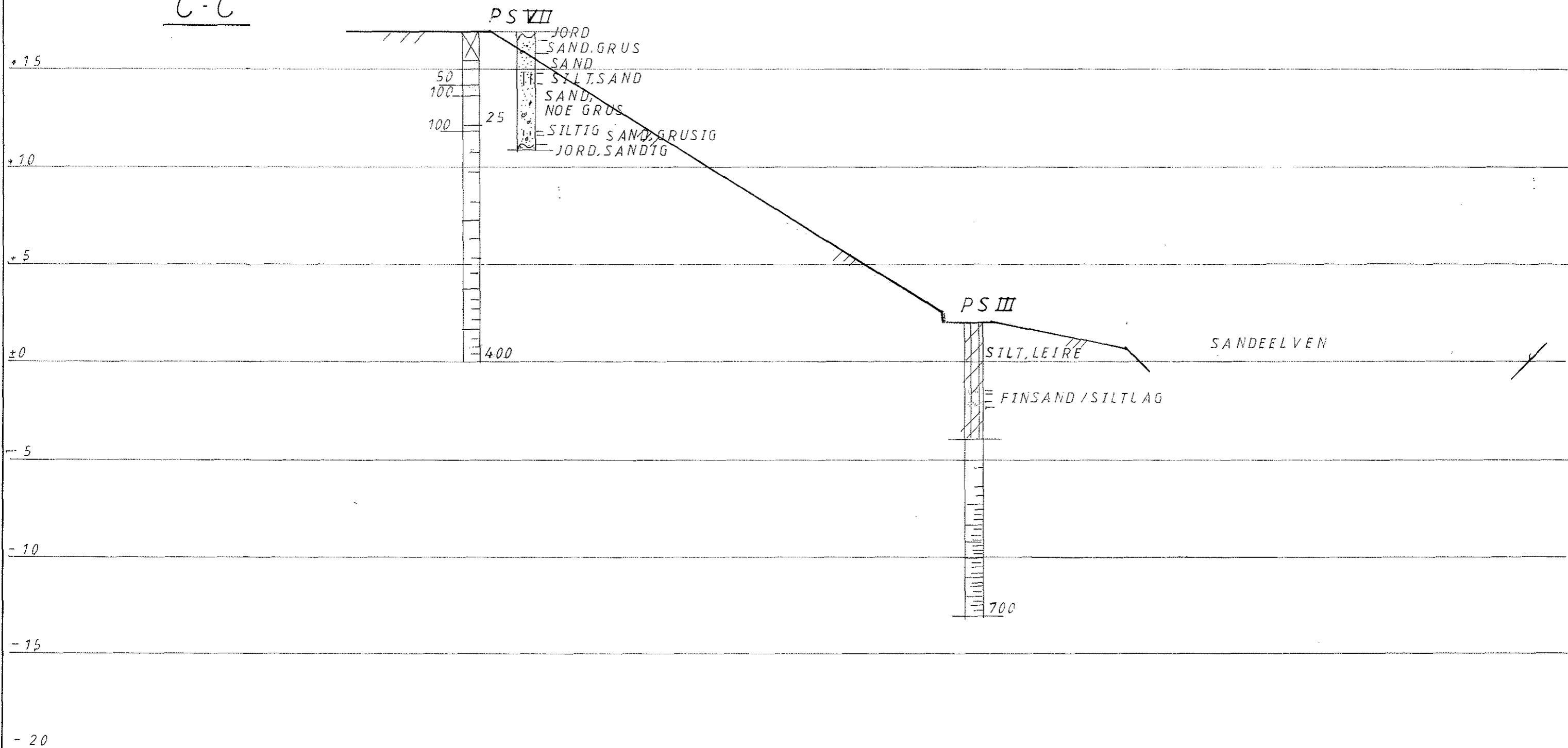
Borhull 510  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :13.06.2012

Kontrollert

Godkjent

C-C



Sande kommune Grunn-og stabilitetsundersøkelse ved Sandelva	Målestokk:	målt:	E J APR 05
	1: 200	beregn.:	CCG MAI 05
		tegn.:	E J MAI 05
PROFIL C	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:
■	GRUNN-TEKNIKK A/S 3200 SANDEFJORD - (034) 63 770 Siv.ing. Carl Chr. Gulliksen		G/T- 1663
	GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERING - MÅLETEKNIKK		4

GRUNN-TEKNIKK A/S  
**BORPROFIL**

Sted: SANDE

Hull *PS III* Bilag *H-3 & H-7 (Side 2 av 3)*  
 Nivå ..... Oppdrag *G/T-1663*  
 Prøve ø *54 mm* Dato *28/4-05*

Dybde m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold %				Romvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet t/m <sup>2</sup>					Sensitivitet
				10	20	30	40		1	2	3	4	5	
5	LORD/LEIRE SILT, LEIRE	[diagram]	1											
			2											
	3													
	4													
	5													
	6	FINSAND, SILT	[diagram]					(1,8)						>10
	7	F. SAND, SILT, SK. J. / PL. RST	[diagram]					1,92						>12 >8
	8	SILT, LEIRE 1mm SANDLAG	[diagram]					1,99						>12
10														

+ vinge boring    ○ enkelt trykkforsøk    ▼ konustforsøk    w = vanninnhold    w<sub>L</sub> = flytegrense    w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

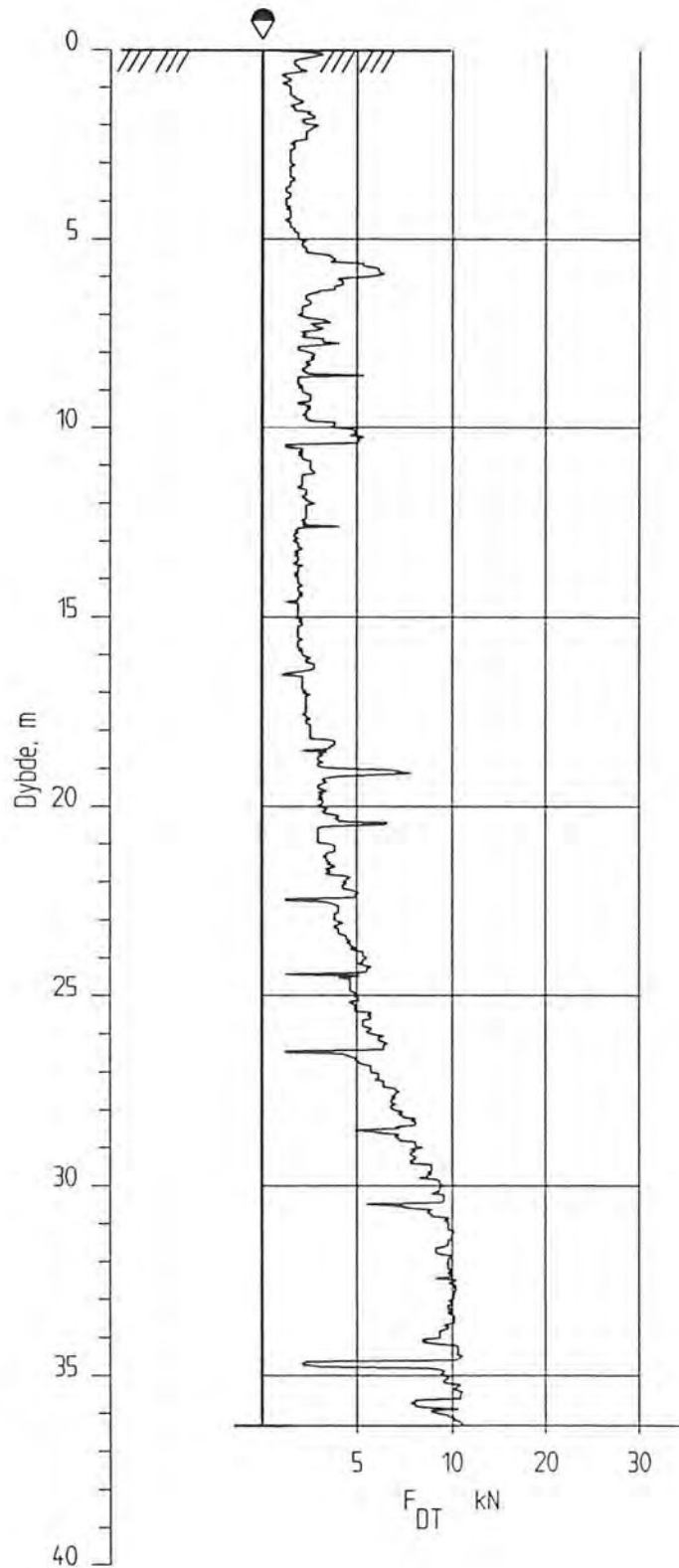
GRUNN-TEKNIKK A/S  
**BORPROFIL**

Sted: *SANDE*

Hull *PS VII* Bilag *9*  
Nivå ..... Oppdrag *G.T-16.6.3*  
Prøve ø *54 mm* Dato *07.06.05*

Dybde m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold %				Formvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet t/m <sup>2</sup>					Sensitivitet		
				10	20	30	40		1	2	3	4	5			
5	JORD															
	SAND, GRUS		1	○												
	SAND															
	FINSAND		2	○												
	SILT, SAND		3													
	GROV SAND, NOE GRUS		4	○												
			5	○												
			6	○												
	SAND		7	○												
			8													
10	SILTIG SAND, GRUSIG	9	○	○	○	○		1.9								
	JORD, SANDIG	10				○										

+ vingeboring    ○ enkelt trykkforsøk    ▽ konusforsøk    w = vanninnhold    w<sub>L</sub> = flytegrense    w<sub>p</sub> = utrullingsgrense



## KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Dreietrykksøndering  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 65

Dato boret :931210

Rapport nr.  
920027-2

Figur nr.  
64

Tegner  
Tsa

Dato:  
15.02.94

Kontrollert

J

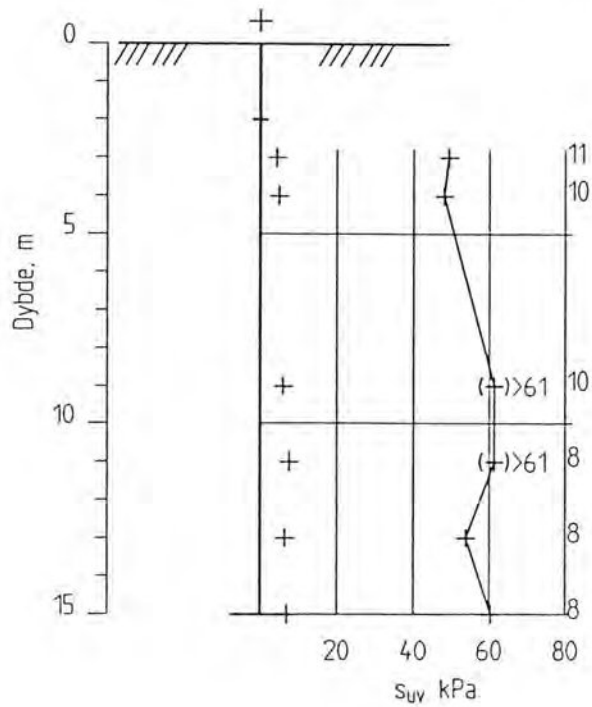
Godkjent

J



65 Sande kirke

B-65 (Side 2 av 2)



## KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Vinge boring  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 65

Instr. nr. : 17  
 Vinge : 65 x 130  
 Dato boret : 10.12.93

Rapport nr.  
920027-2

Figur nr.  
77

Tegner  
TSa

Dato:  
07.02.94

Kontrollert

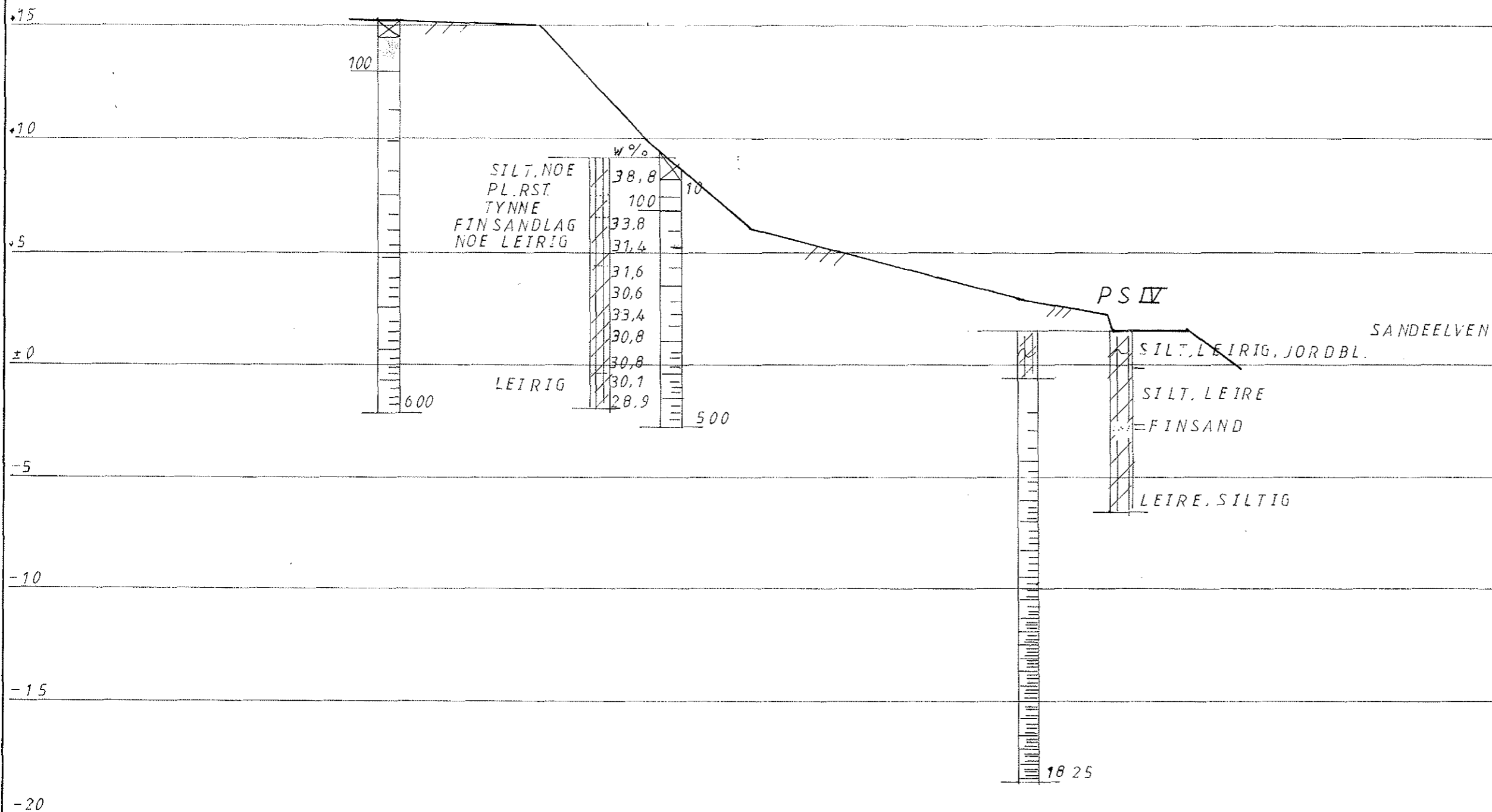
7



Godkjent

7



D-D



Sande kommune Grunn- og stabilitetsundersøkelse ved Sandeelva	Målestokk:	målt:	EJ	APR 05
	1: 200	beregn.:	CCG	MAI 05
		tegn.:	EJ	MAI 05
Profil D	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:	
 <b>GRUNN-TEKNIKK A/S</b> 3200 SANDEFJORD - (034) 63 770 Siv.ing. Carl Chr. Gulliksen GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERING - MÅLETEKNIKK		G/T-		
		1663		

GRUNN-TEKNIKK A/S  
**BORPROFIL**

Sted. *SANDE*

Hull *P.S IV*

H-4 (Side 2 av 2)

Bilag *G/T-1663*

Nivå

Oppdrag

Prøve  $\phi$  *54 mm*

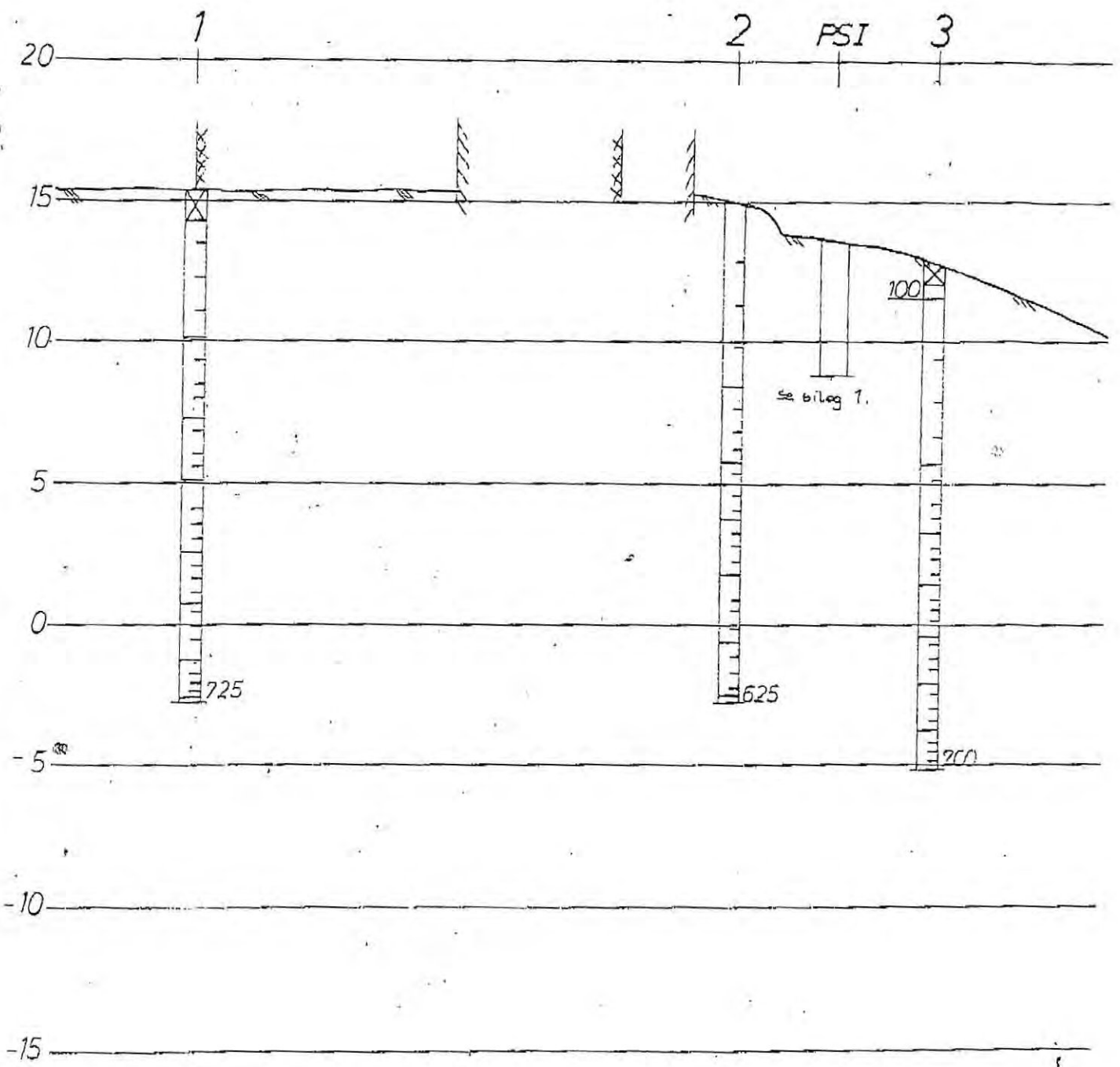
Dato *28.04.05*

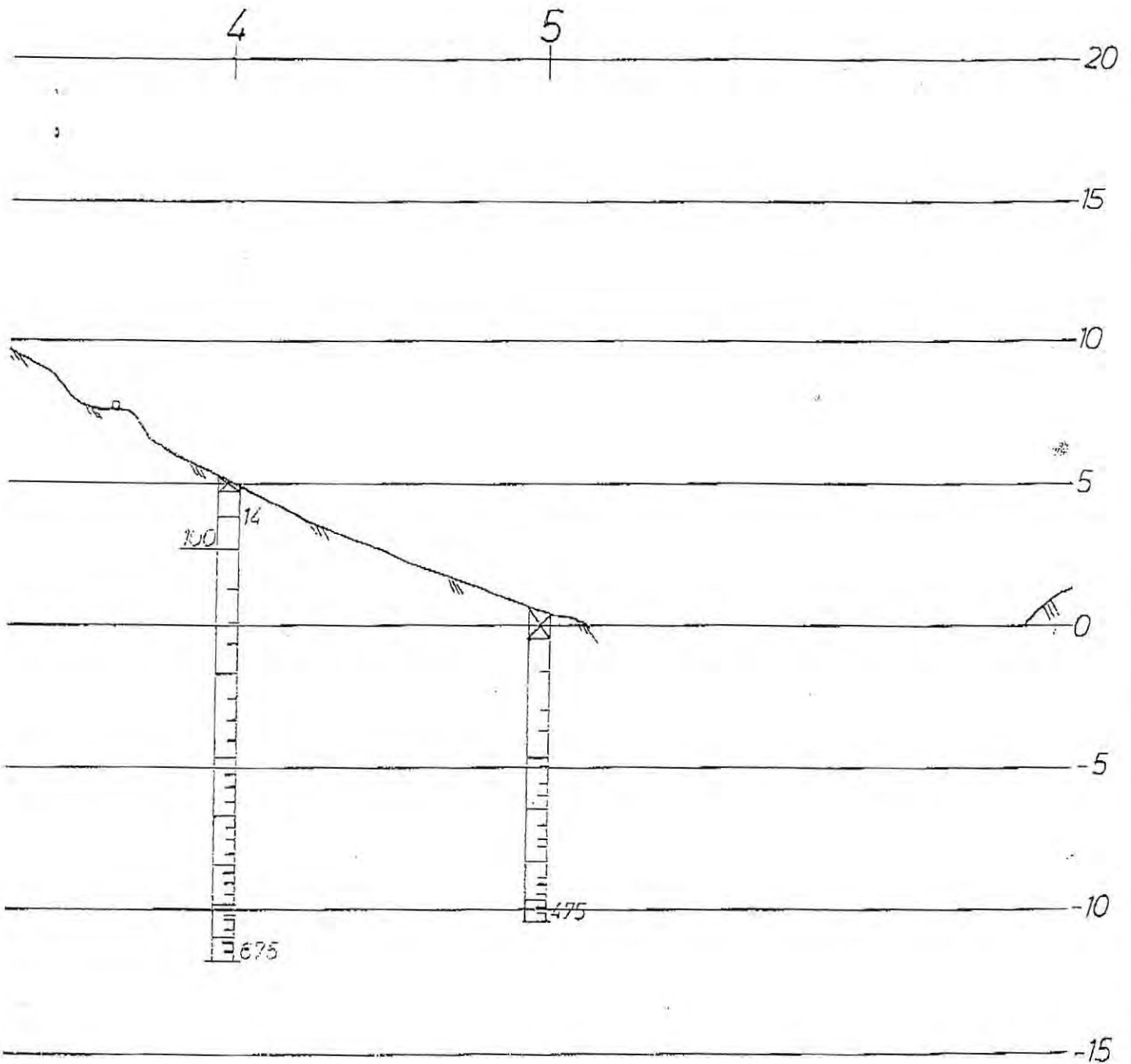
Dybde m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold %				Romvekt $\text{U/m}^3$	Skjærfasthet $\text{t/m}^2$					Sensitivitet	
				10	20	30	40		1	2	3	4	5		
5	<i>SILT, LEIRIG JORDBL. TÖRRSK. AKTIG</i>	X	1												
			2												
			3												
	<i>SILT, LEIRE</i>	X	4					1,99							>3
			5					1,98							>12
			6					1,93							>12
			7					1,96							>8
<i>FINSAND, m/ SKJELLRST.</i>	=	5												>8	
		6												8	
<i>SILT, LEIRE</i>	X	6												5	
		7												12	
10	<i>LEIRE, SILTIG</i>	X	7											>8	

+ vingeboring    ○ enkelt trykkforsøk    ▽ konusforsøk    w = vanninnhold     $w_L$  = flytegrense     $w_D$  = utrullingsgrense



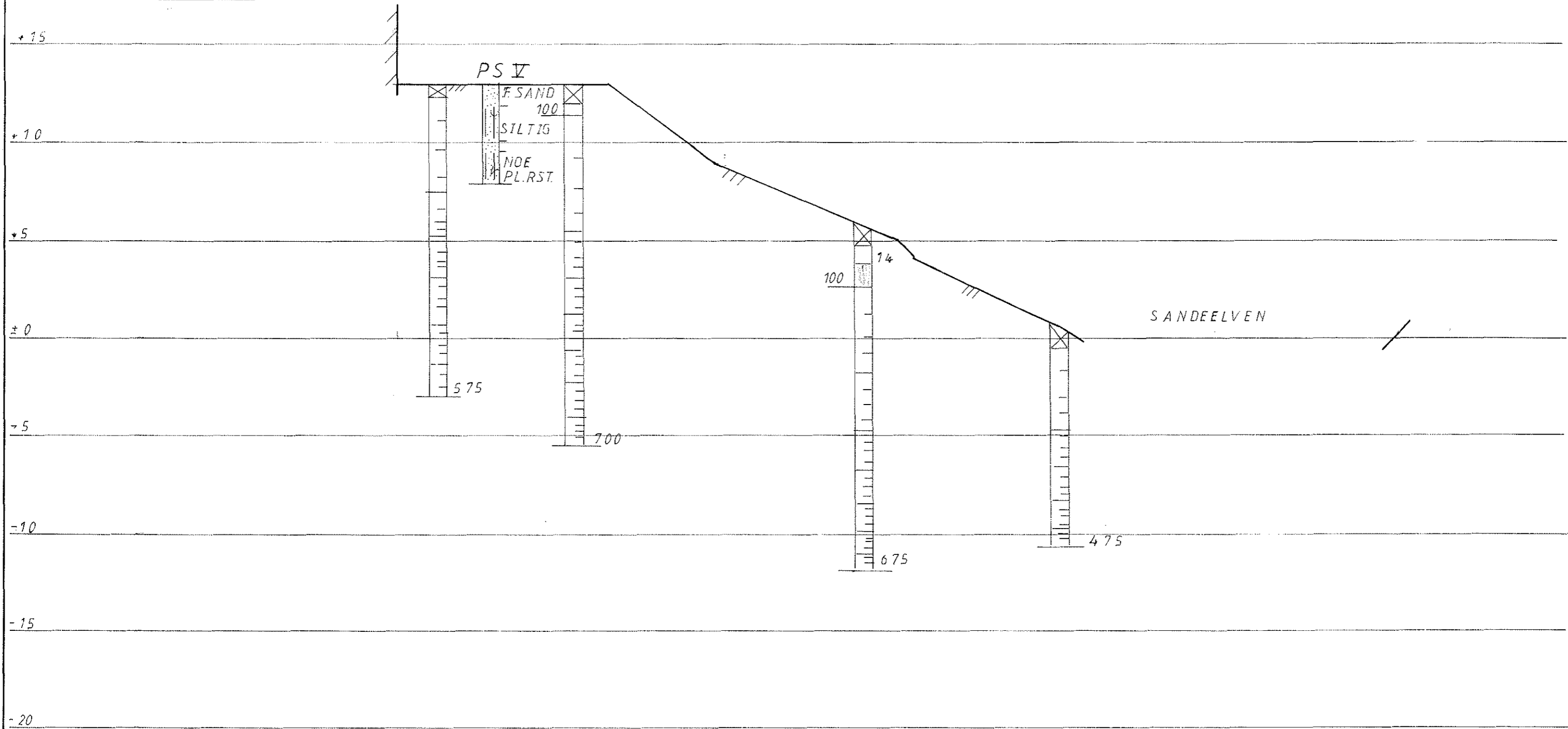
# PROFIL A - A







<u>Sande meieri handelslag v/best. Eggen</u>	Målestokk:	målt:	KSH	Mai 80
	1:200	beregnet:	CCG	Mai 80
		tegnet:	JTG	Mai 80
PROFIL A - A	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:	
<b>GRUNN-TEKNIKK A.S</b> rådgivende ingeniørfirma		G/T -	<b>2</b>	
3200 SANDEFJORD tlf.(033)63770 - 3701 SKIEN tlf.(035)21250		594		

E-E



Sande kommune Grunn- og stabilitetsundersøkelse ved Sandeelven	Målestokk:	målt:	EJ	MAI 05
	1: 2 00	beregn.:	CCG	"
		tegn.:	EJ	"
PROFIL E	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:	
 <b>GRUNN-TEKNIKK A/S</b> 3200 SANDEFJORD - (034) 63 770 Siv.ing. Carl Chr. Gulliksen GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERING - MÅLETEKNIKK		G/T-		
		1663		

GRUNN-TEKNIKK A/S

**BORPROFIL**

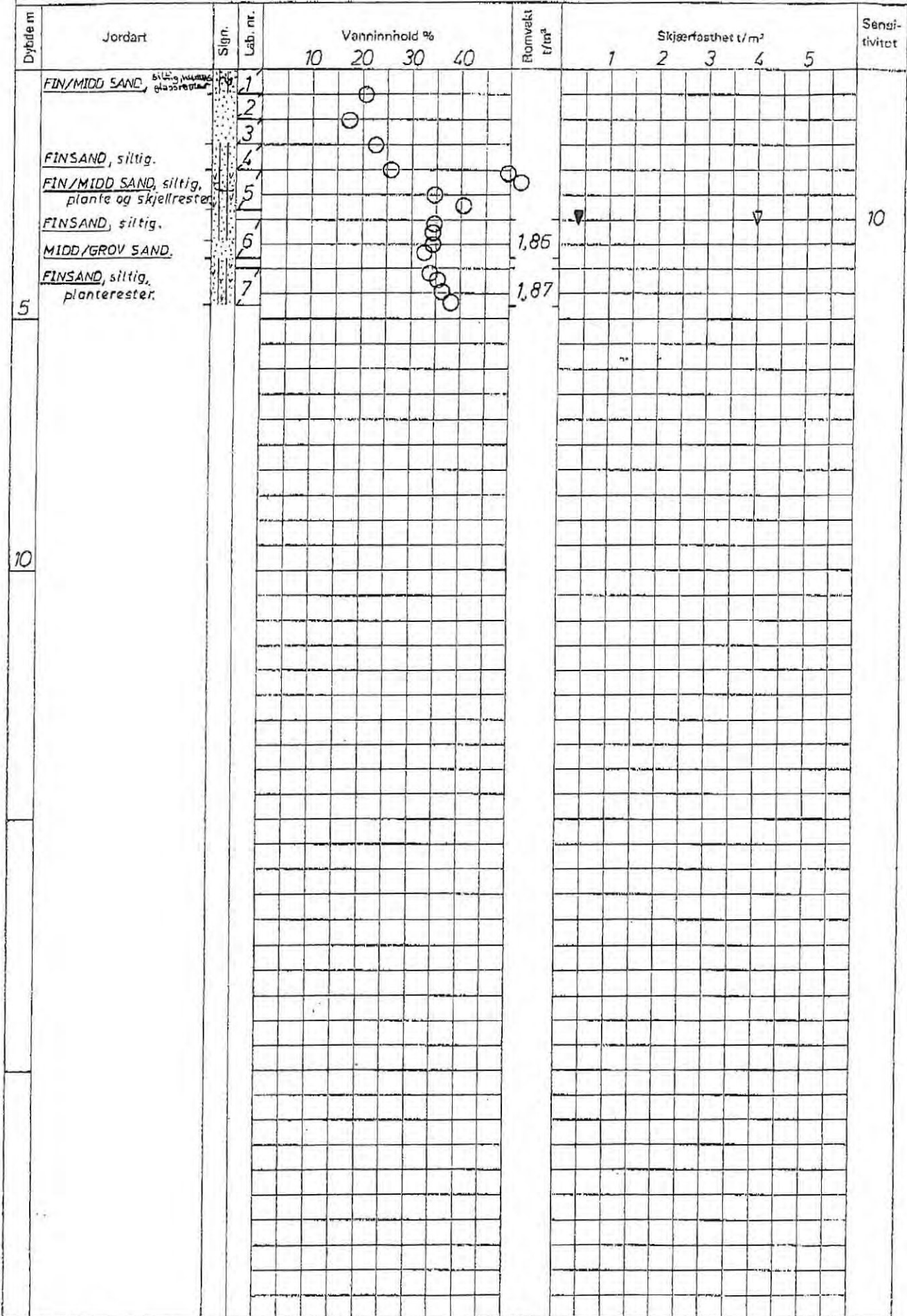
Sted: *Sande meieri handelslag, v/best, Eggen.*

Hull *2/3, PSI* ... Bilag... *1*

Nivå... *+13,60* ... Oppdrag... *G/T-594*

Prøve ø... *54 mm* ... Dato... *Mai 80*

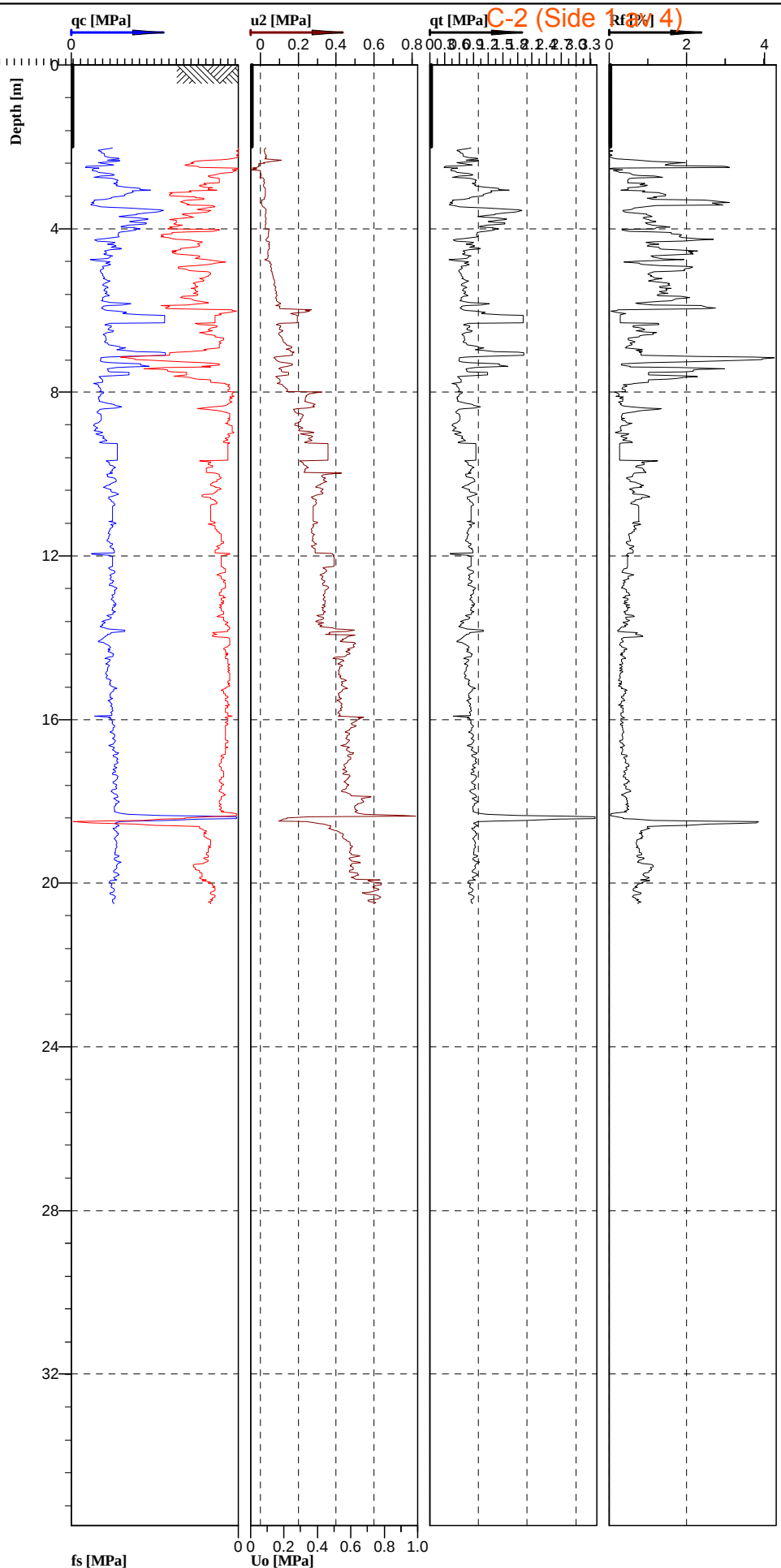
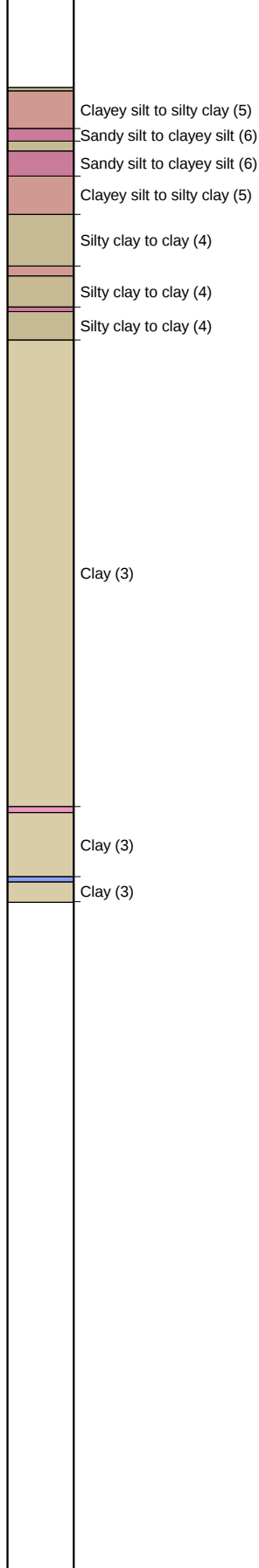
Bilag... *1*  
Oppdrag... *G/T-594*  
Dato... *Mai 80*



Slipstema G 1 F.L.VP

+ vingeboering    ⊗ enkelt trykkforsøk    ▽ konusforsøk    w = vanninnhold    w<sub>L</sub> = flytegrense    w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

Classification by  
Robertson 1986 (b)



C-2 (Side 1 of 4)

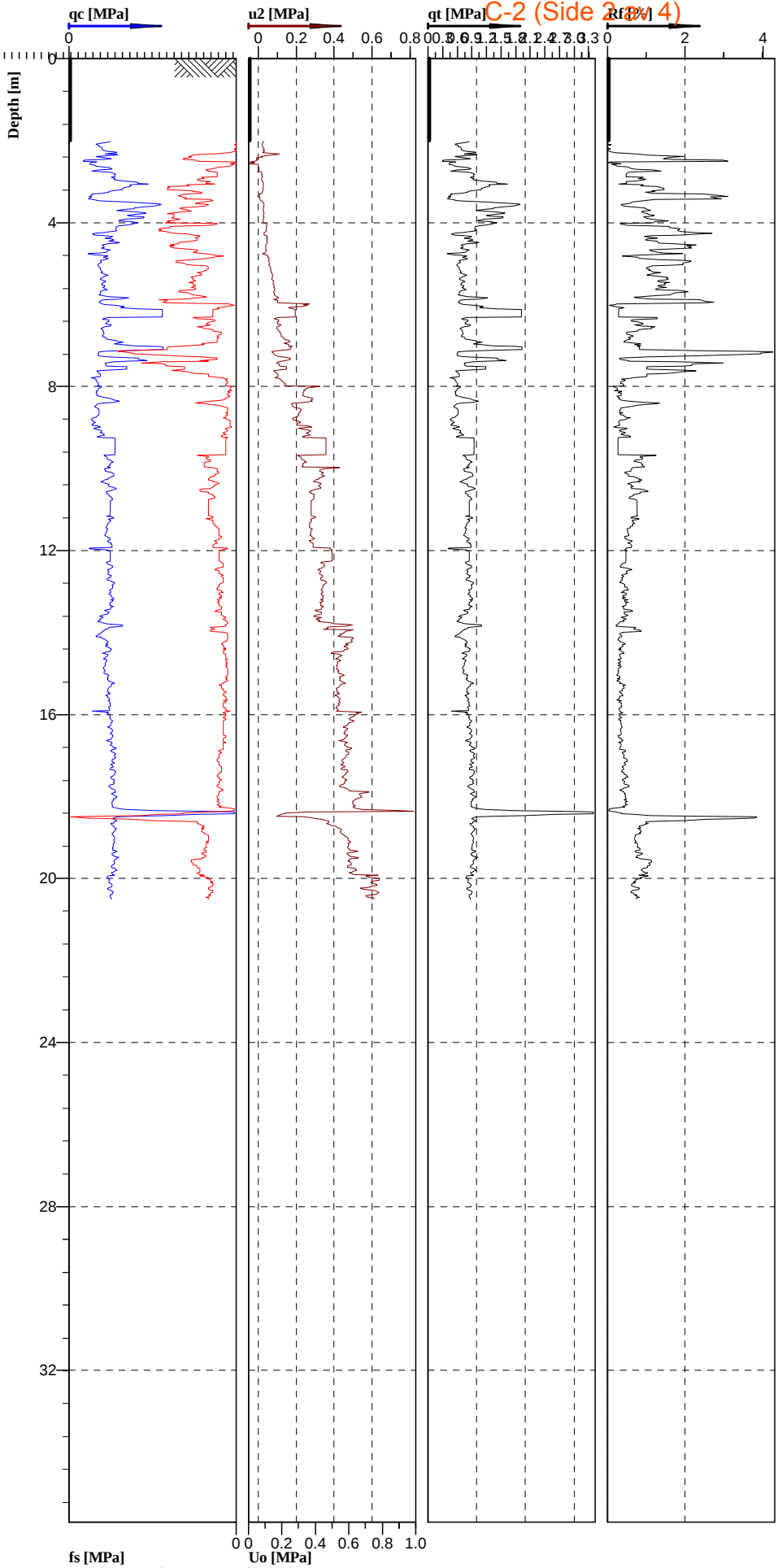
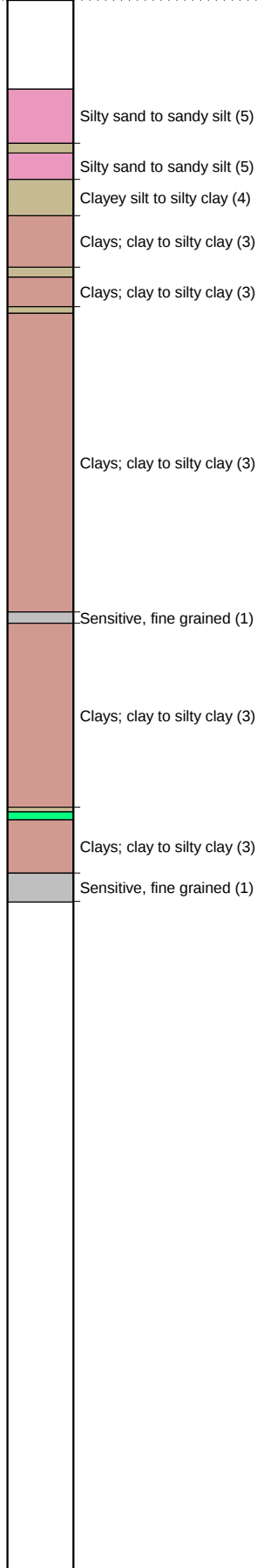


Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150



Location:	20061298	Position:	Ground level:	Test no:
Project ID:		Client:	Date:	2
Project:			20060913	Scale:
			Page:	1 : 150
			1/1	Fig:
			File:	060913.STD

Classification by  
Robertson 1990 b

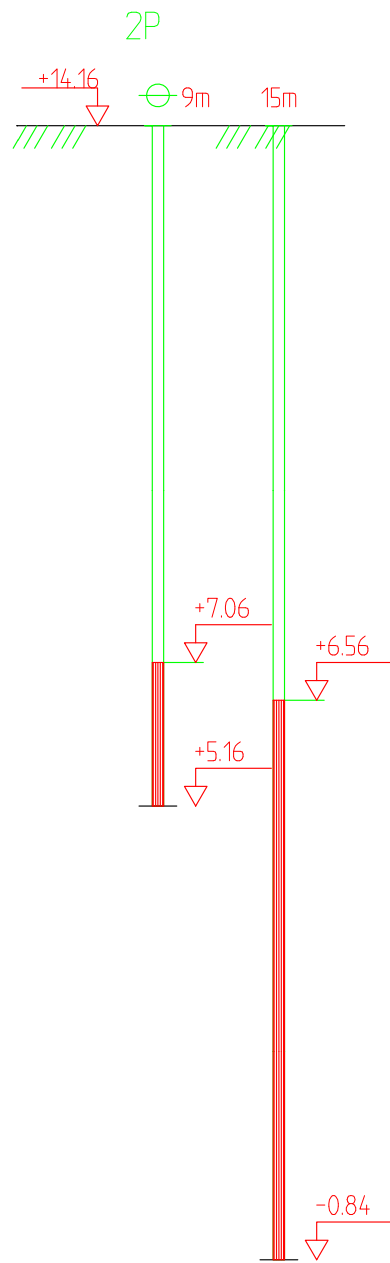


C-2 (Side 2 of 4)



Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level:	Test no:
20061298			2
Project ID:	Client:	Date:	Scale:
		20060913	1 : 150
Project:		Page:	Fig:
		1/1	
		File:	060913.STD



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Vannstandsmåling  
M = 1 : 100

Borhull 2P  
Posisjon: X 6606080.80 Y 568260.46  
Målertype :  
Målt : 18.09.2006

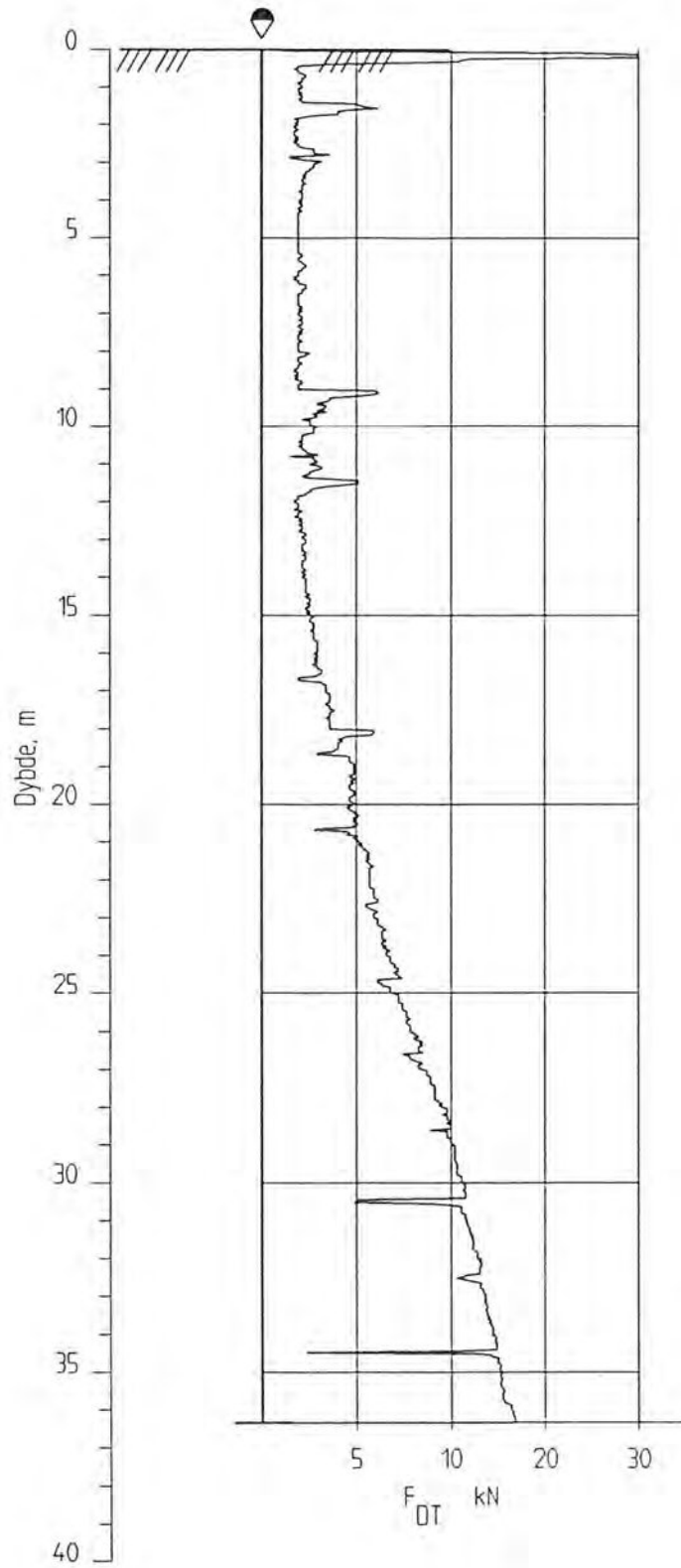
20110117	20110117
20110117	20110117
20110117	20110117

## Poretrykksmålere på Gunnestad-Sande

Hydrauliske (målt dybde fra overflate til grunnvann):

Nr	Plassering	Høyde	Spiss- kote	NVE Avl 28/9- 11
C2 9m	Bak DnBNor-bygget	14,16	5,16	6,92 (vannsøyle 2,08m)
C2 15m		14,16	-0,84	7,30 (vannsøyle 7,7m)





KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

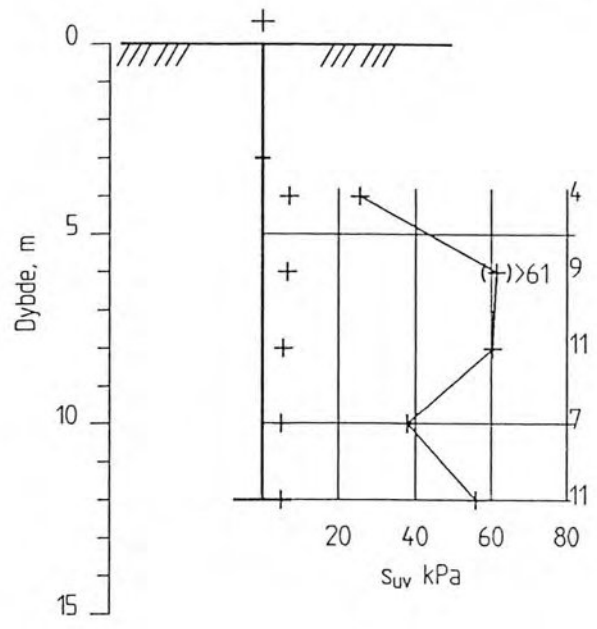
Kartblad 1814-3, Drammen  
 Dreietrykkssondering  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 61

Dato boret :931215

Rapport nr. 920027-2	Figur nr. 60
Tegner TSa	Dato: 15.02.94
Kontrollert 07	
Godkjent 07	

61 Sande E-verk

B-61 (Side 2 av 2)



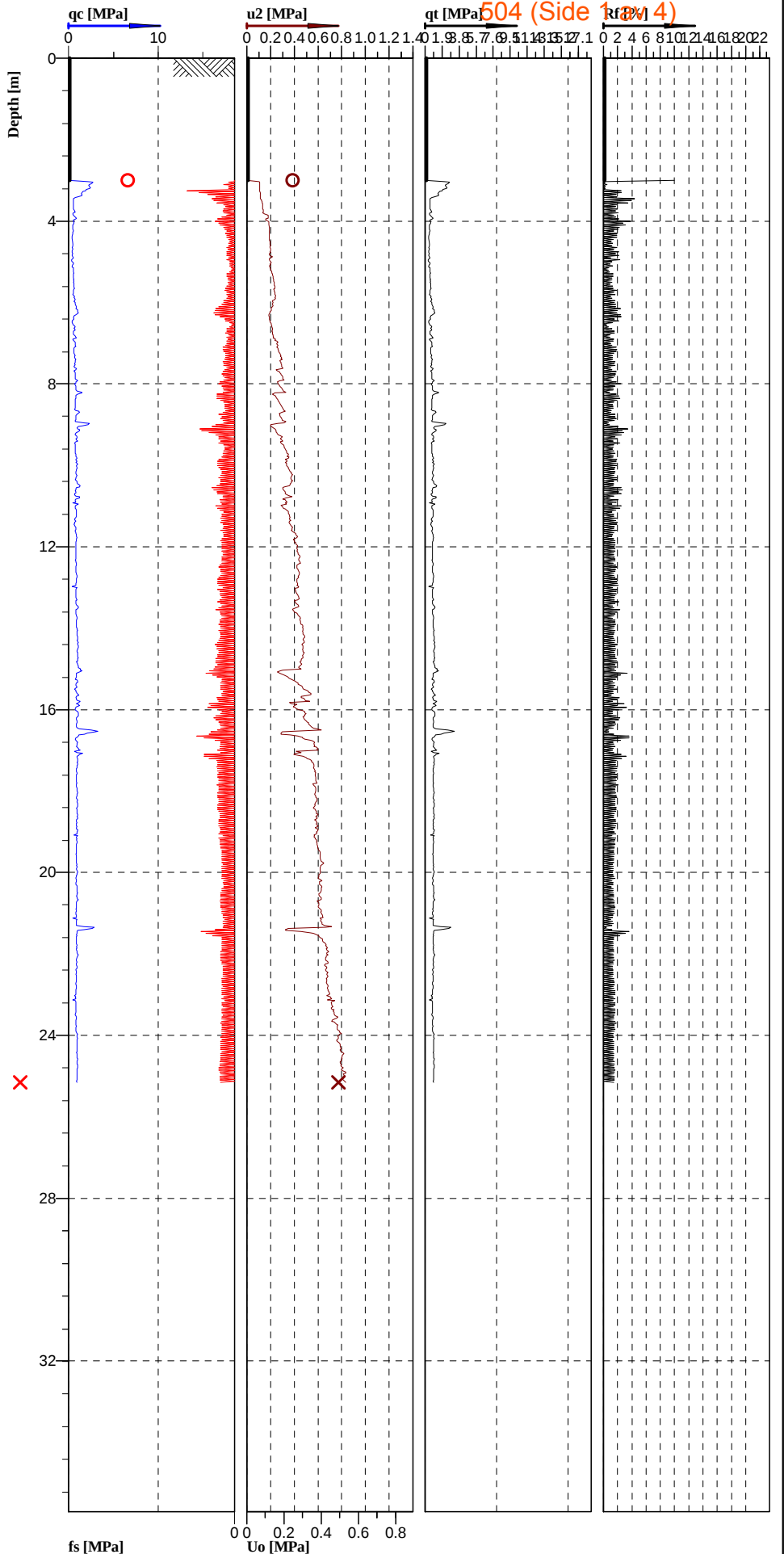
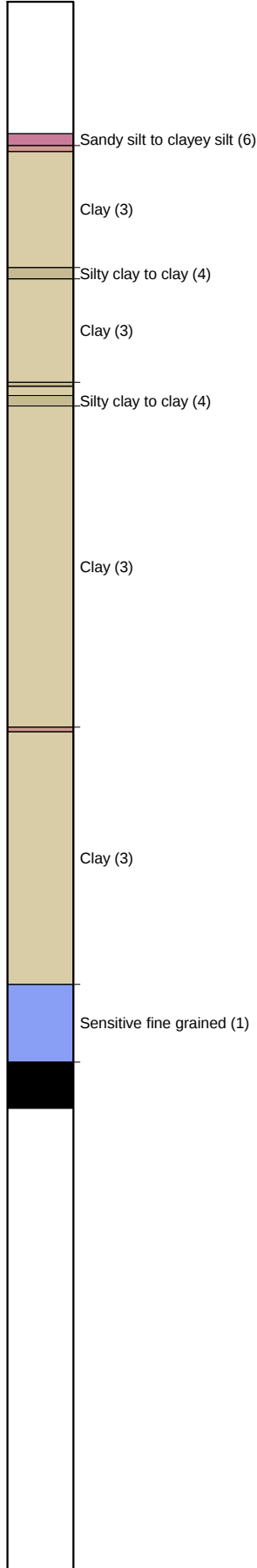
KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Vingeboring  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 61

Instr. nr. : 17  
 Vinge : 65 x 130  
 Dato boret : 07.01.94

Rapport nr. 920027-2	Figur nr. 74
Tegner TSa	Dato: 07.02.94
Kontrollert J	
Godkjent J	

Classification by  
Robertson 1986 (b)



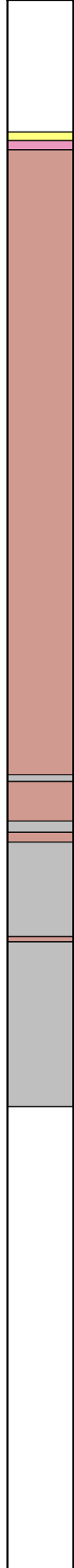
504 (Side 1 of 4)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 504
Project ID:	Client:	Date: 20110605	Scale: 1 : 150
Project: 600		Page: 1/1	Fig:
		File: 504D0.CPT	

Classification by  
Robertson 1990 b



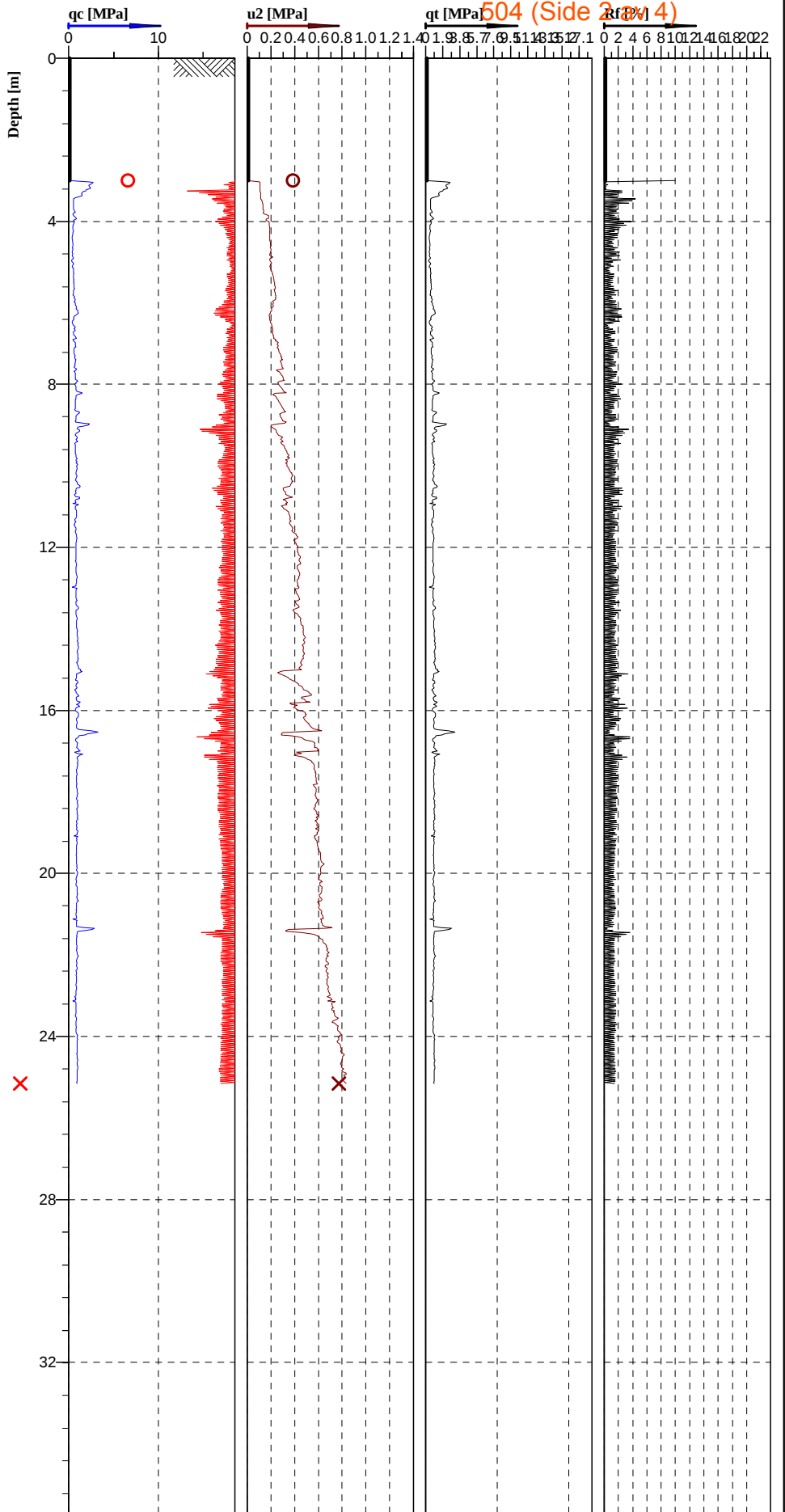
Clays; clay to silty clay (3)

Clays; clay to silty clay (3)

Sensitive, fine grained (1)

Sensitive, fine grained (1)

Sensitive, fine grained (1)



fs [MPa]      Uo [MPa]



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 504
Project ID:	Client:	Date: 20110605	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 504D0.CPT	

PROSJEKT : 600

NVE - Sande

## NAVERBORINGER

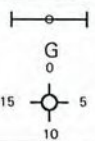
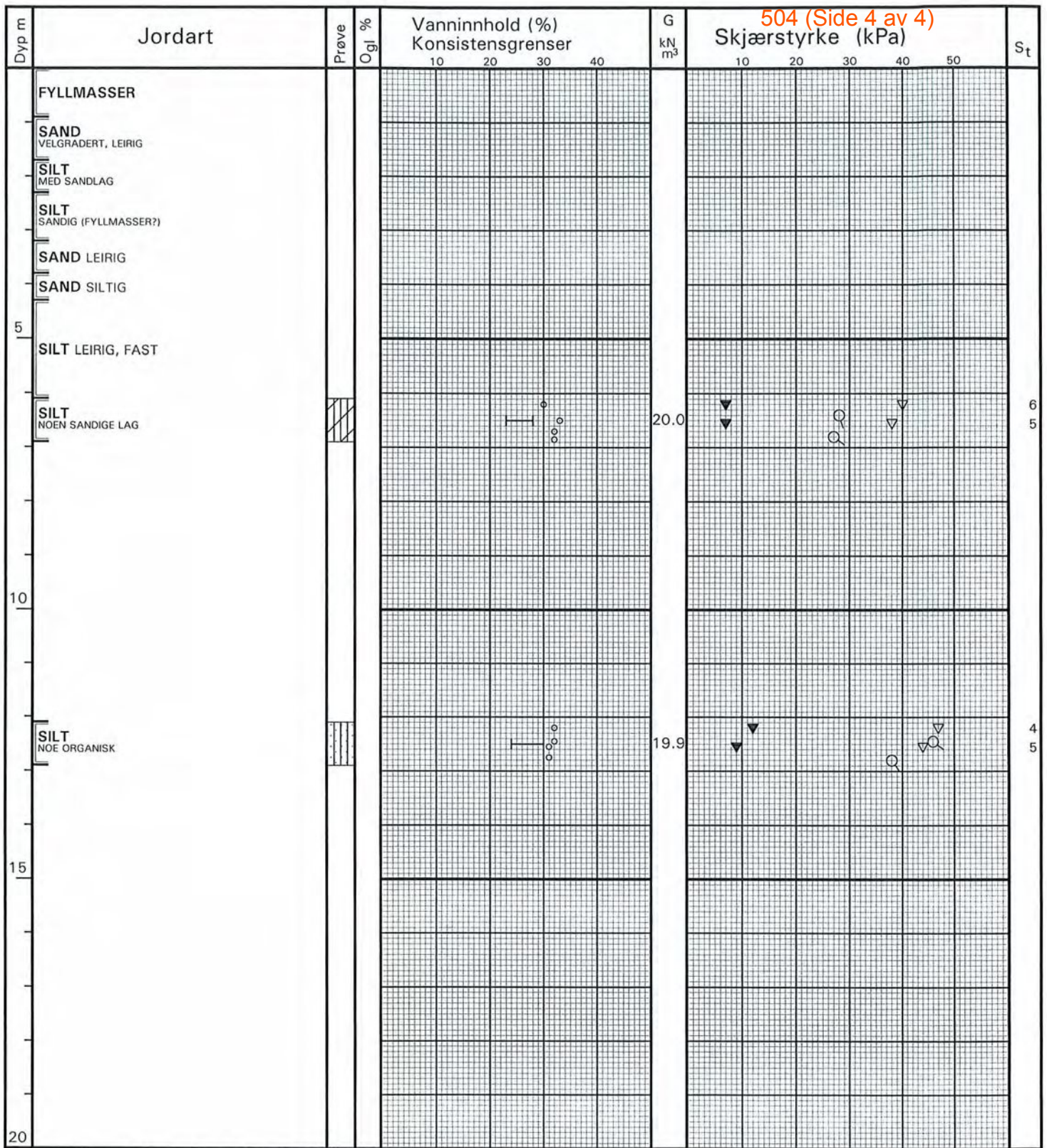
FIGUR: 19

DATO: 5.7.11

BORING: 504			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
			yllmasse
- 0,5			Velgradert leirig brun og rød sand
- 1,0			Grå silt med rustrøde lag, fast
- 1,5			
- 2,0			Grå silt med sand (grov), fyllmasse?
- 2,5			
- 3,0			Grå siltig leirig sand
- 3,5			
- 4,0			Grå siltig sand
- 4,5			Grå leirig silt, fast Fortsatt prøveserie 504
- 5,0			
- 5,5			
- 6,0			
- 6,5			

BORING: 507			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
			matjord med noe sand, oppfylt?
- 0,5			
- 1,0			gråbrun silt med brune flekker fast/meget fast med tørrskorpe
- 1,5			
- 2,0			grå og brun sand, velgradert
- 2,5			grå silt med trebiter fast med organisk lukt
- 3,0			grå silt med lommer med sand fyllmasse?
- 3,5			grå silt, fast, noe organisk
- 4,0			fortsatt prøveserie 507
- 4,5			
- 5,0			
- 5,5			
- 6,0			
- 6,5			

W er vann i % av tørr vekt.



- |                               |  |                    |                |                |
|-------------------------------|--|--------------------|----------------|----------------|
| VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl            | GLØDETAP       |
| ROMVEKT                       |  | KONUS, OMRØRT      | S <sub>t</sub> | SENSITIVITET   |
| TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON   |  | TREKKS, AKTIV      | /Ø             | ØDOMETERFORSØK |
|                               |  | TREKKS, PASSIV     | /K             | KORNFORDELING  |

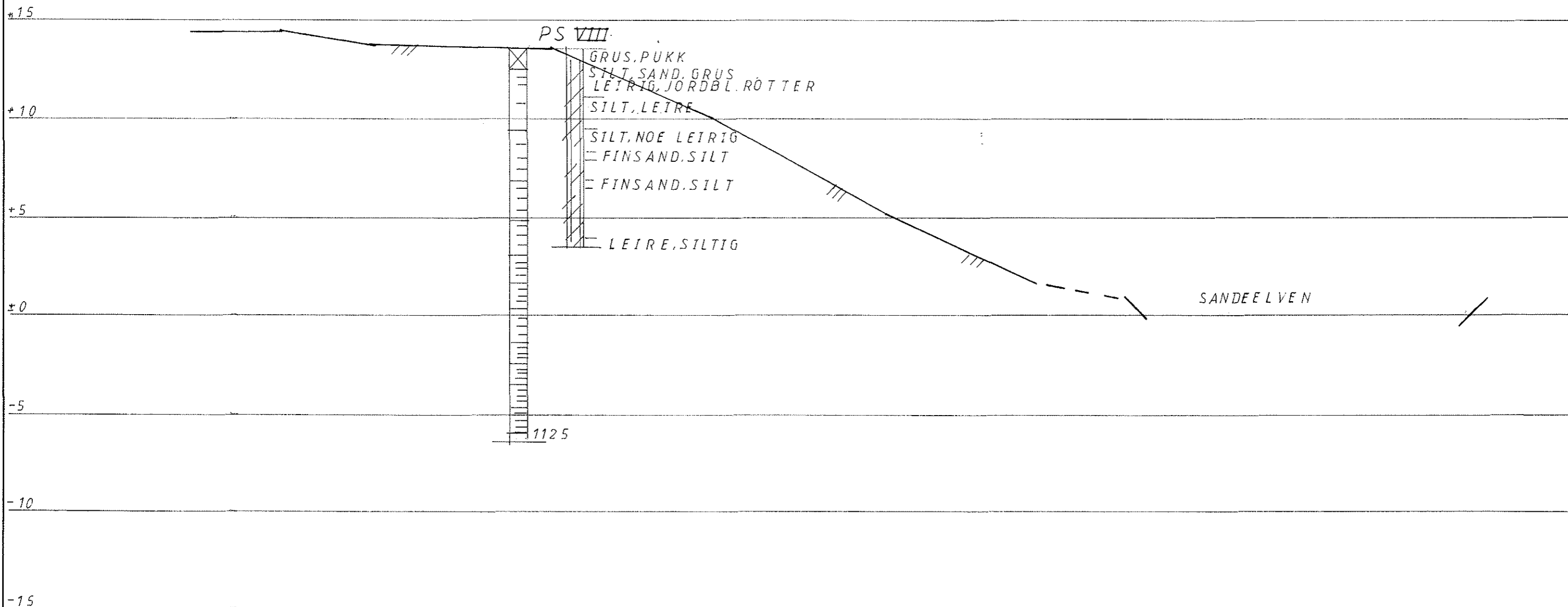
<b>BORPROFIL</b>	Hull	X-koord		Y-koord
	PR504			
NVE SANDE	Terreng	Grv.st	Opptak	
	Borplan	Lab	Prøveserie	
<b>GeoStrøm</b>	Prosjekt	FIGUR:		
	600	FIGUR 14		
	Tegn.Dato			
	6.9.2011			


#### **4 Sør for Fv 945 bru over Sandeelva – Vingejordet**

Rekkefølge av borepunkter er (fra nord til syd):

- H-8
- C-3
- 506
- 505
- E-4
- E-3
- E-2
- E-1
- A-10
- H-9
- 508
- B-60
- I-5
- 507
- 512
- A-8
- 513
- 514
- A-4

H-H

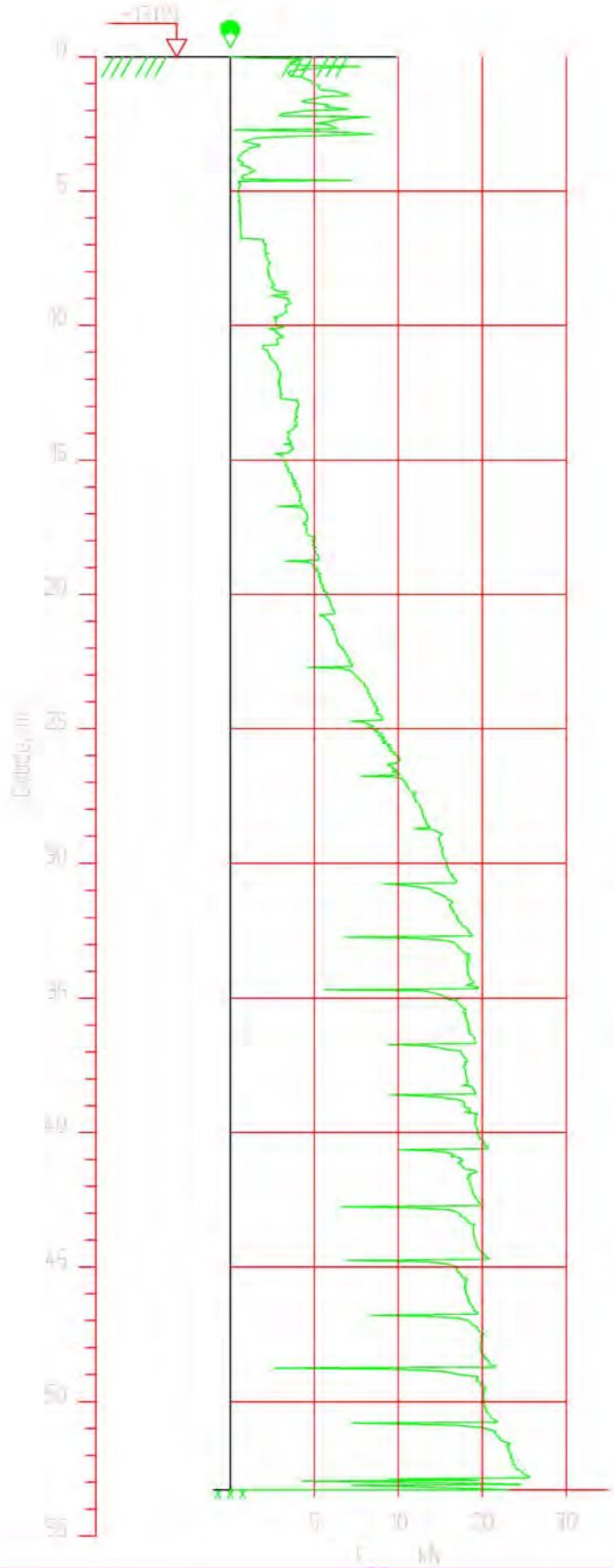


Sande kommune Grunn- og stabilitetsundersøkelse ved Sandeelven	Målestokk:	målt:	EJ	JUNI 05
	1: 200	beregn.:	CCG	«
		tegnet:	EJ	»
PROFIL H	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:	
 <b>GRUNN-TEKNIKK A/S</b> 3200 SANDEFJORD - (034) 63 770 Siv.ing. Carl Chr. Gulliksen GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERING - MÅLETEKNIKK		G/T-	9	
		1663		



Dybde m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold %				Romvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærlasthet t/m <sup>2</sup>					Sensitivitet
				10	20	30	40		1	2	3	4	5	
	GRUS, PUKK													
	SILT, SAND, GRUS		1											
	LEIRIG		2											
	JORDBL.		3											
	RÖTTER		4											
	SILT, LEIRE		5											
			6					1,81				(∇)		8
			7					1,82				(+)		8
5	SILT, NOE LEIRIG NOE FINSAND		8					1,90				(∇)		7
	FIN SAND, SILT		9					1,80				(∇)		12
	SILT, LEIRIG		10					1,92				(∇)		>8
	FINSAND, SILT NOE PL.RST.		11					1,88				(∇)		17
	SILT, NOE LEIRE m/F. SANDLAG													
10	SILT, NOE LEIRIG LEIRE, SILTIG							1,93				(∇)		>10

+ vinge boring    ○ enkelt trykkforsøk    ∇ konusforsøk    w = vanninnhold    w<sub>L</sub> = flytegrense    w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

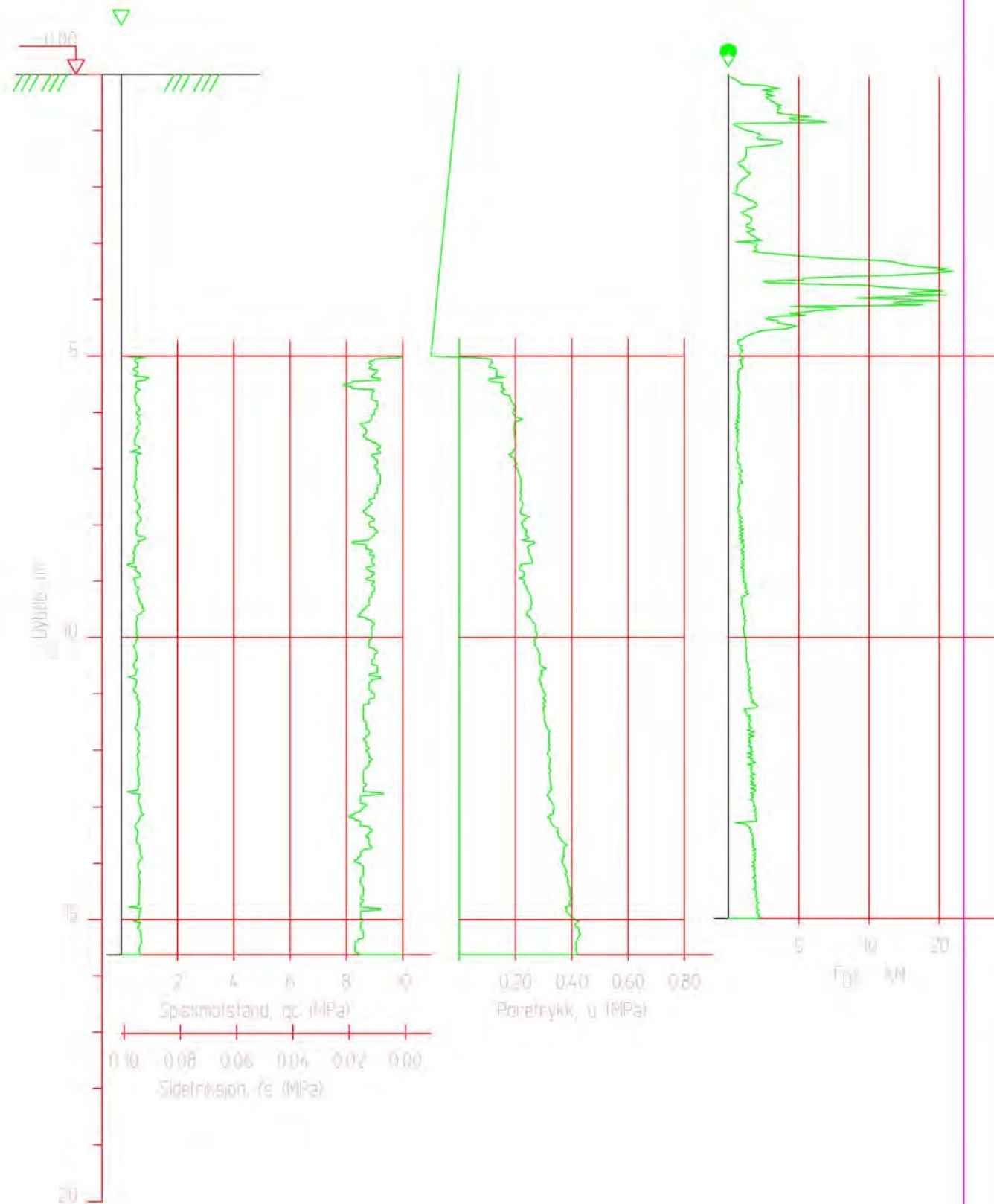


SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 250

Borhull 3  
Posisjon: X 6605959.95 Y 568330.75  
Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato: 13.09.2006

20140177	Figur nr.
Tegner	Tittel
Kontroller	
Utskrift	



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Rapport nr. 20110177

Figur nr.:

CPT-sondering Dreietrykkssondering  
M = 1 : 100

Tegner

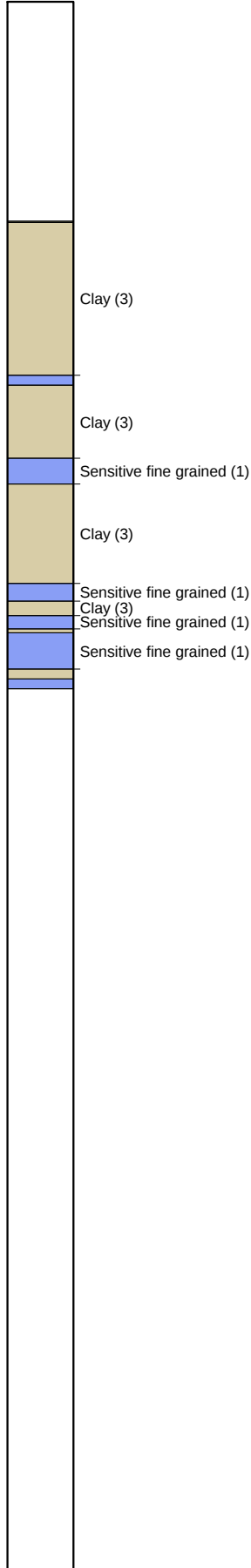
Dato:

Borhull 506  
Posisjon: X 0,00 Y 0,00Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :21.06.2011

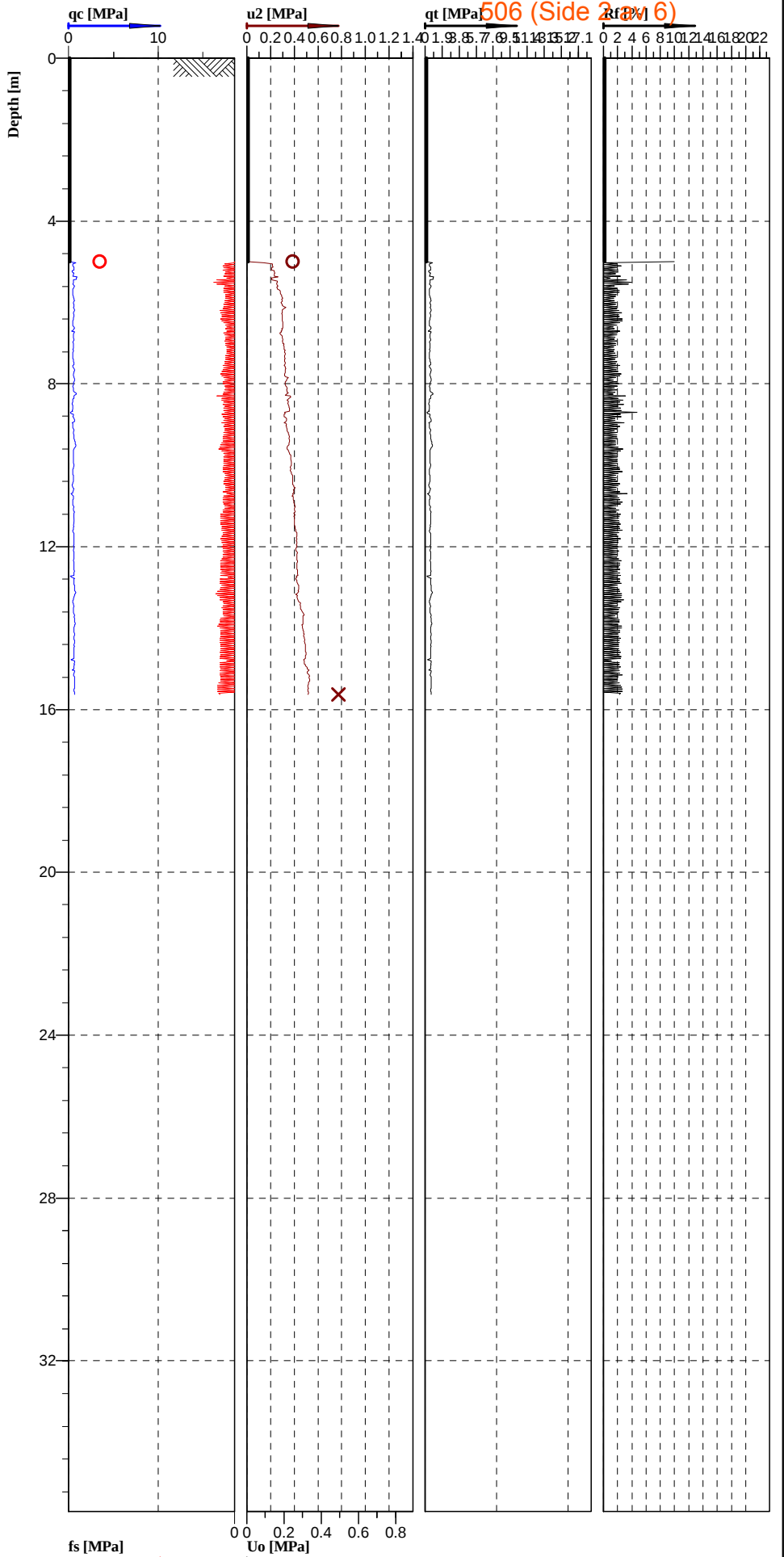
Kontrollert:

Dokument:

Classification by  
Robertson 1986 (b)



X



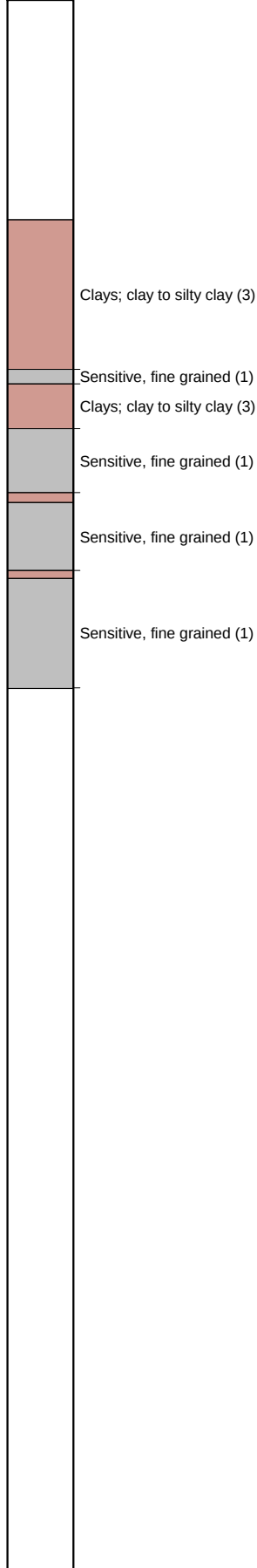
506 (Side 2 of 6)



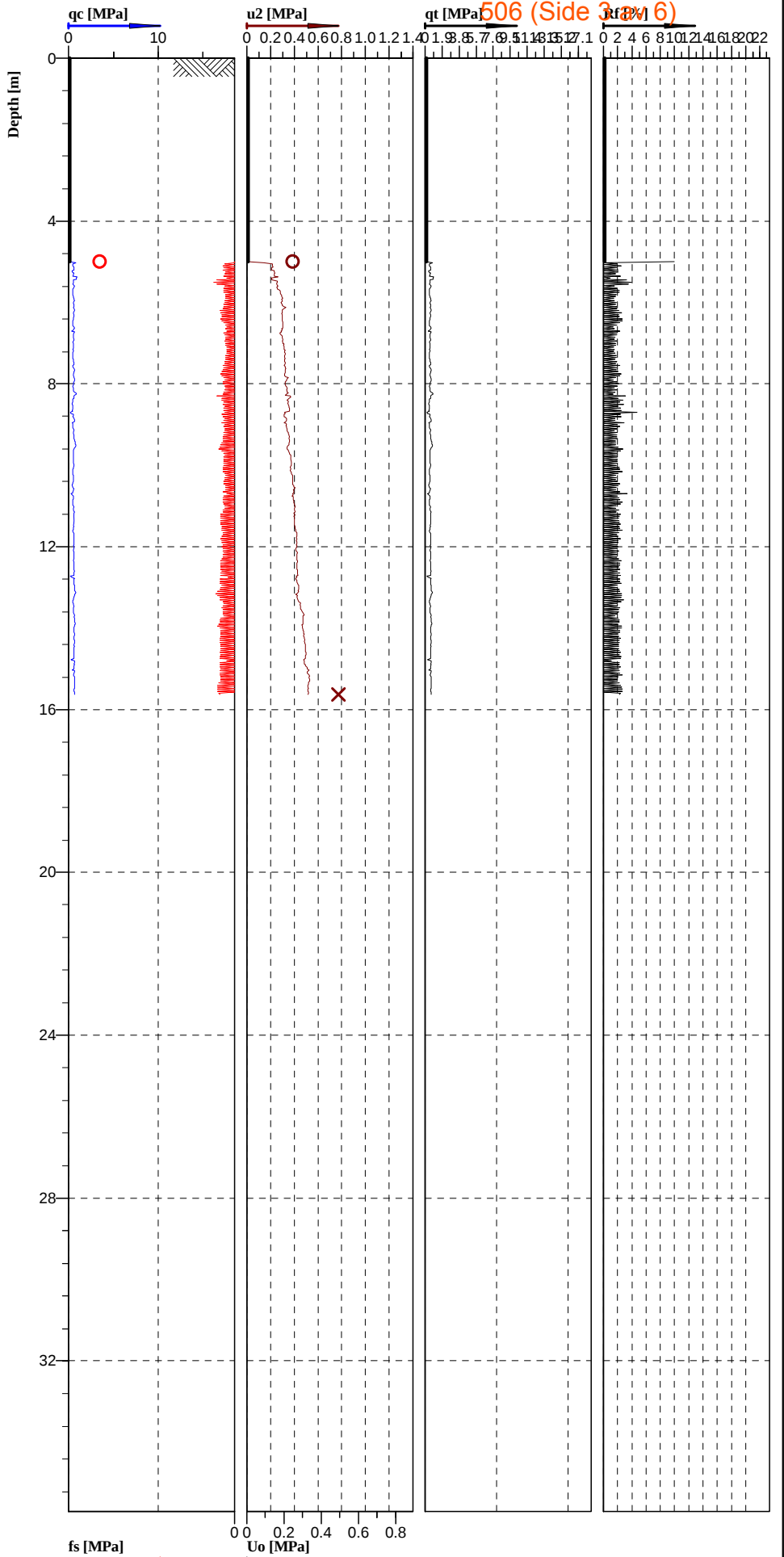
Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 506
Project ID:	Client:	Date: 20110621	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 506D0.CPT	

Classification by  
Robertson 1990 b



X



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 506
Project ID:	Client:	Date: 20110621	Scale: 1 : 150
Project: 600		Page: 1/1	Fig:
		File: 506D0.CPT	

PROSJEKT : 600

NVE - Sande

## NAVERBORING

FIGUR: 20

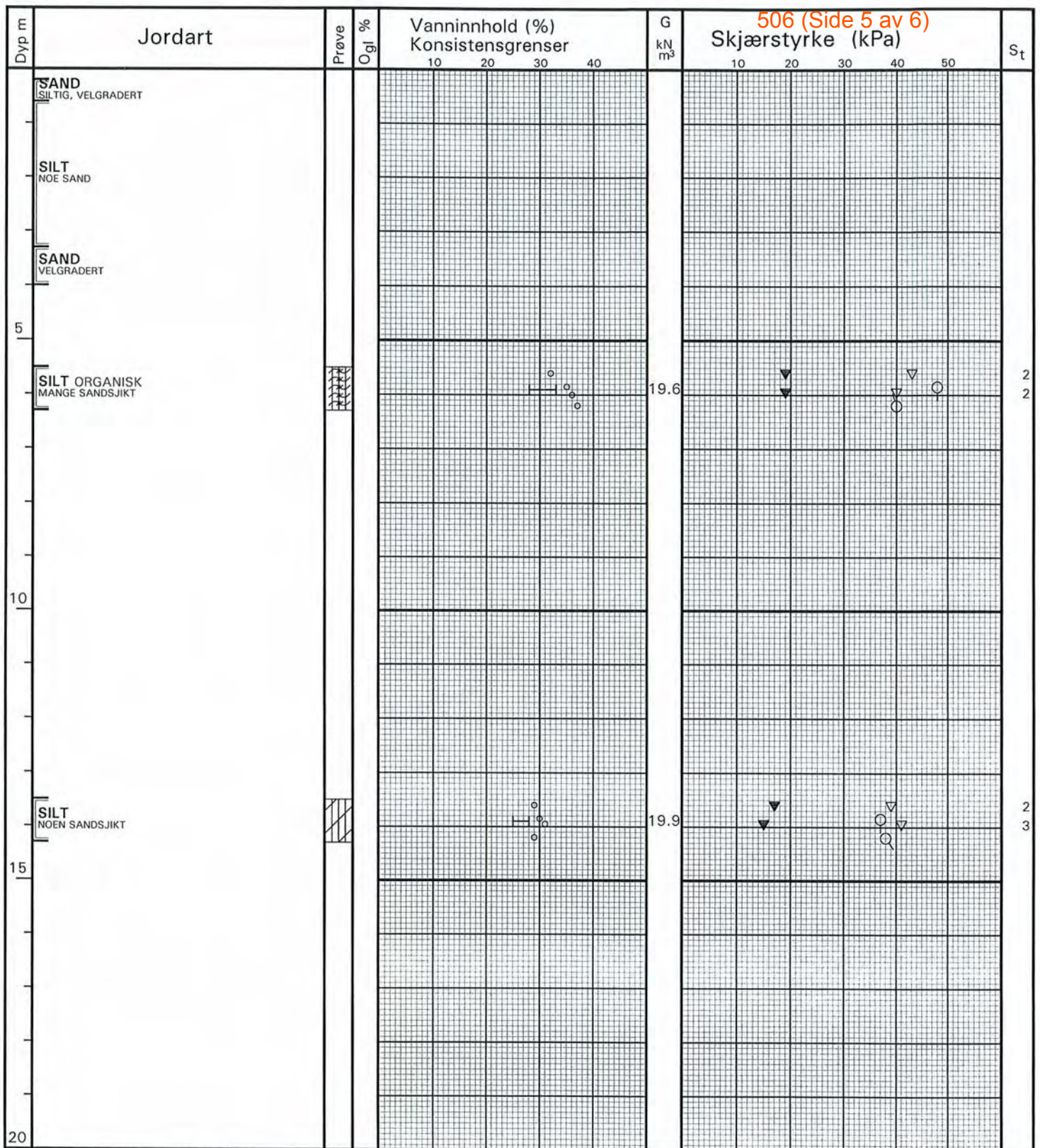
DATO: 5.7.11

BORING: 506			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 0,5			matjord
			Siltig velgradert sand
- 1,0			Gråbrun fast silt med noe sand og oksidasjonsflekker
- 1,5			
- 2,0			
- 2,5			
- 3,0			
- 3,5			Velgradert sand, brun med rustbrøde Partier
- 4,0			Grå silt med brune flekker
- 4,5			
- 5,0			
- 5,5			Fortsatt prøveserie
- 6,0			
- 6,5			

BORING:			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 0,5			
- 1,0			
- 1,5			
- 2,0			
- 2,5			
- 3,0			
- 3,5			
- 4,0			
- 4,5			
- 5,0			
- 5,5			
- 6,0			
- 6,5			

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.



- |  |                               |  |                    |     |                |
|--|-------------------------------|--|--------------------|-----|----------------|
|  | VANNINNHOLD/KONSISTENSGRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl | GLØDETAP       |
|  | ROMVEKT                       |  | KONUS, OMRØRT      | St  | SENSITIVITET   |
|  | TRYKKFORSØK/BRUDEDEFORMASJON  |  | TREAKS, AKTIV      | /Ø  | ØDOMETERFORSØK |
|  |                               |  | TREAKS, PASSIV     | /K  | KORNFORDELING  |

### BORPROFIL

NVE  
SANDE

Hull	X-koord	Y-koord
PR506		
Terreng	Grv.st	Opptak
Borplan	Lab	Prøveserie
		Kontr.
Prosjekt	FIGUR:	
600	FIGUR 15	
Tegn.Dato		
6.9.2011		

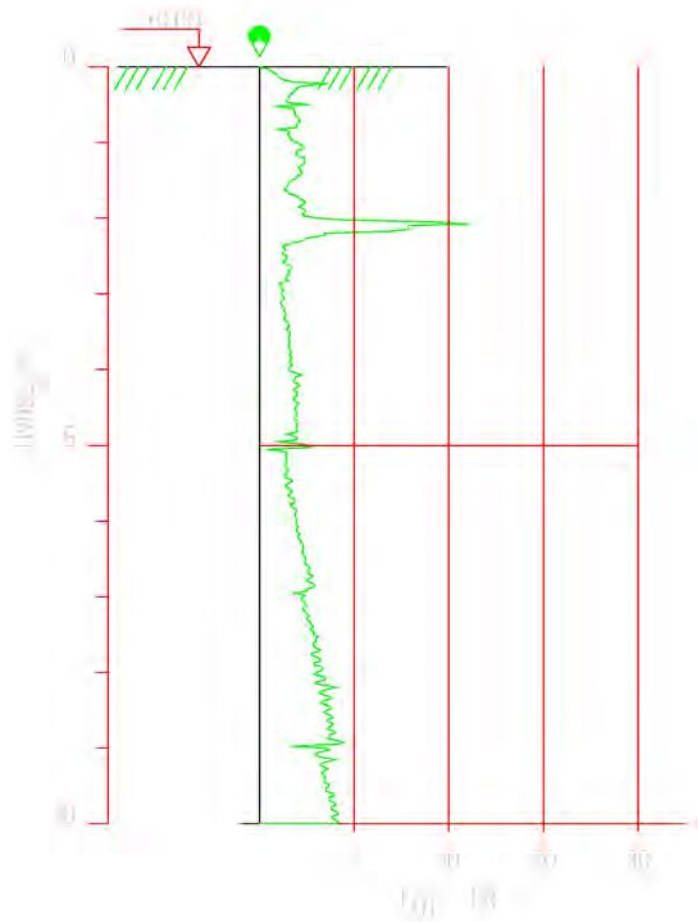
# GeoStrøm

## Poretrykksmålere på Gunnestad-Sande

Elektriske (vannsøyle målt fra bunn og opp):

Nr	Nord	Øst	Høyde	Spiss- kote	Avl 27/6-11	Avl 24/9-11	NVE Avl 28/9- 11
506 Nord 11m	6605899.5	568344.4	11.5	0,5		7,94	
506 Sør 6m	6605899.5	568344.4	11.5	5,5		3,09	





SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

20110177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 100

Tegner

Dato

Borhull 505  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsök nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :16.06.2011

Kontrollert

1000 g/m<sup>3</sup>

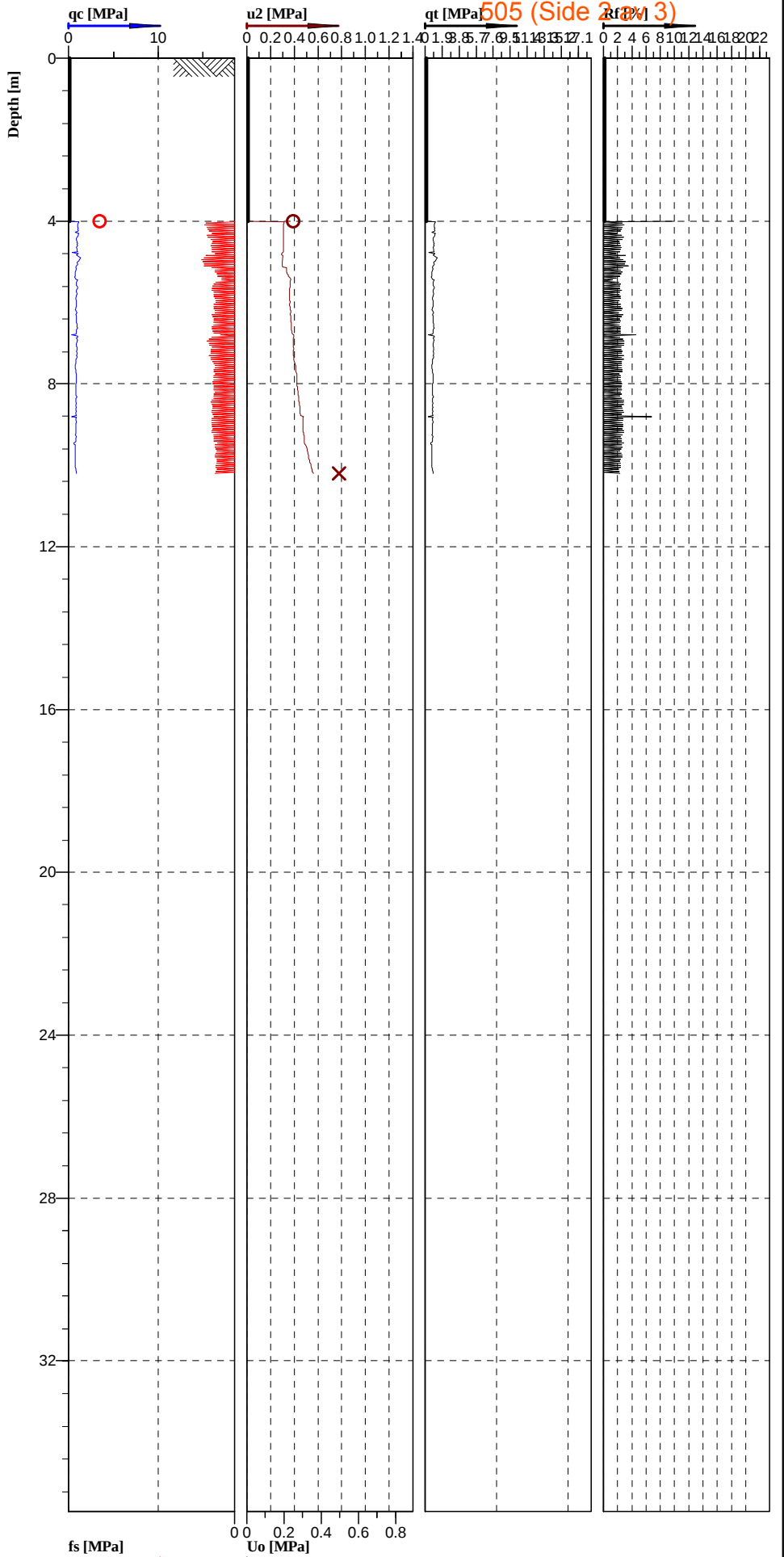
Classification by  
Robertson 1986 (b)



Silty clay to clay (4)

Clay (3)

X



505 (Side 2 of 3)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

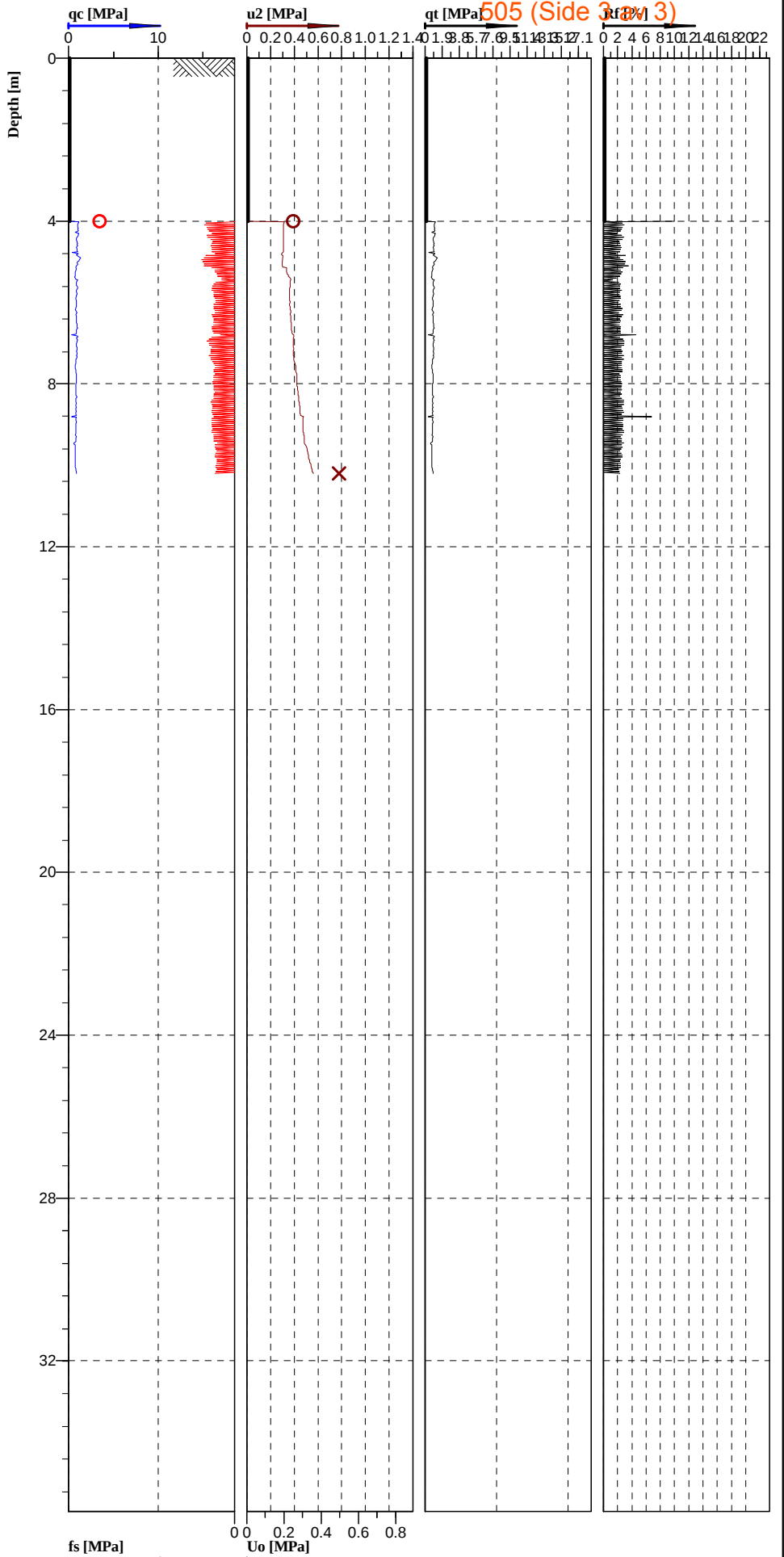
Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 505
Project ID:	Client:	Date: 20110627	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File:	505D0.CPT

Classification by  
Robertson 1990 b



Clays; clay to silty clay (3)

X

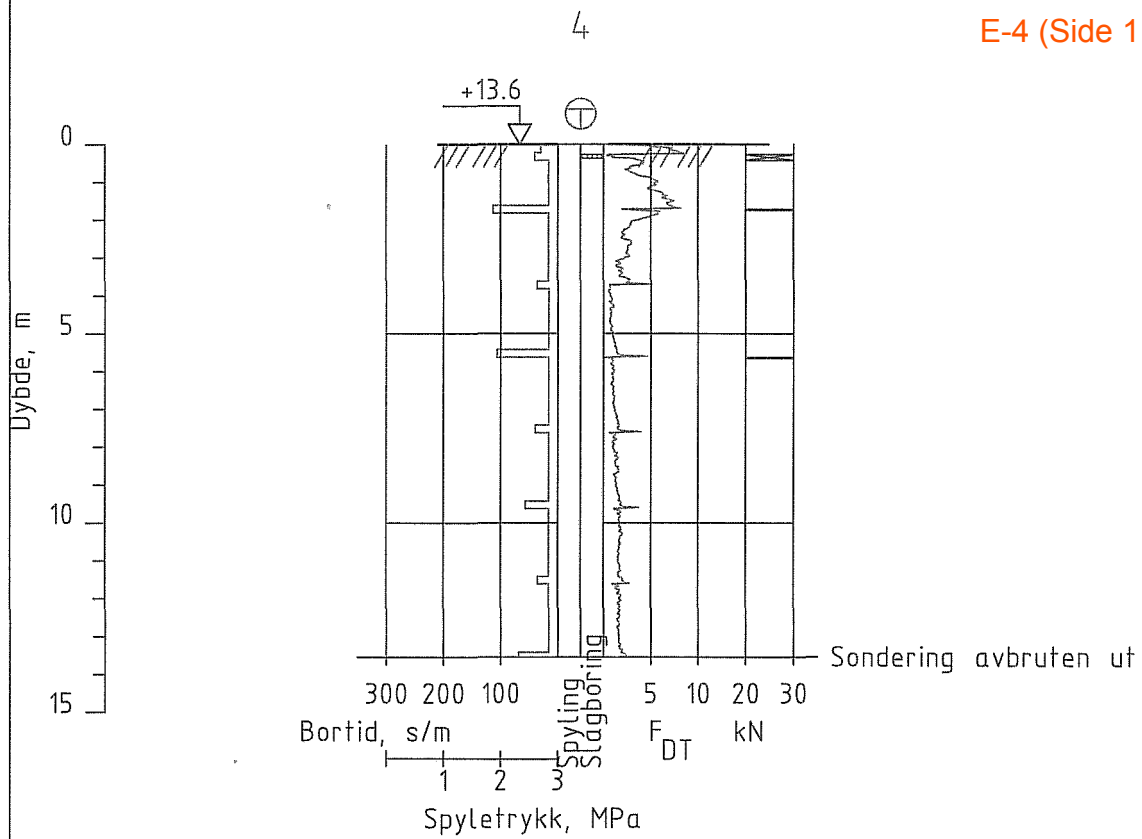


505 (Side 3 of 3)



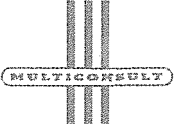
Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

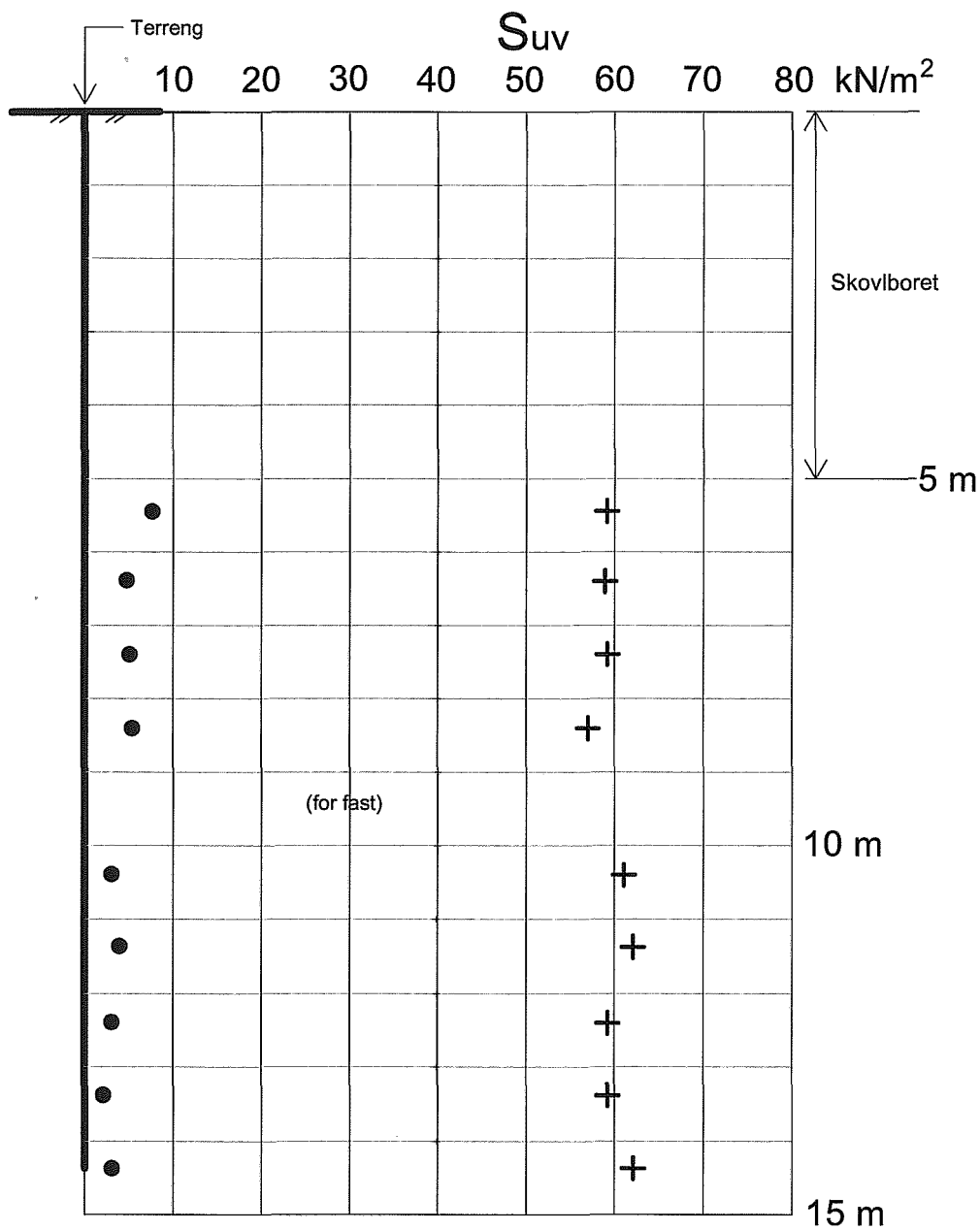
Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 505
Project ID:	Client:	Date: 20110627	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 505D0.CPT	



01.07.2009

X 6605829.121 Y 568222.462




Totalsondering		Tegningens filnavn	
Sande kommune		Målestokk	Godkjent
Sande sentrum, syd		M = 1 : 200	<i>GB</i> Kontrollert
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester		Data	Original format
		02.07.09	Konstr./Tegnet
Oppdragsnr.		Tegningsnr.	Rev.
812130		23	BKT

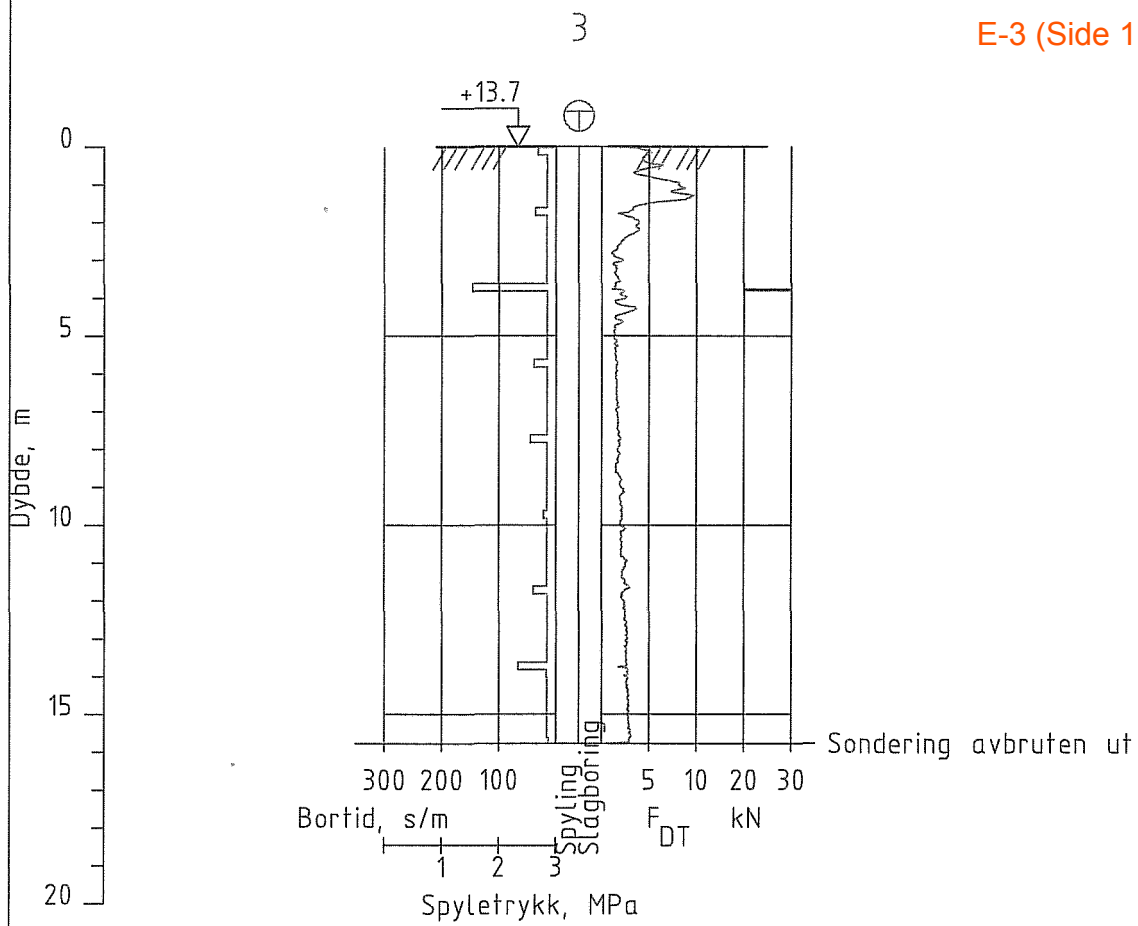


+ Uforstyrret

• Omrørt


Målt med ving 65/130.

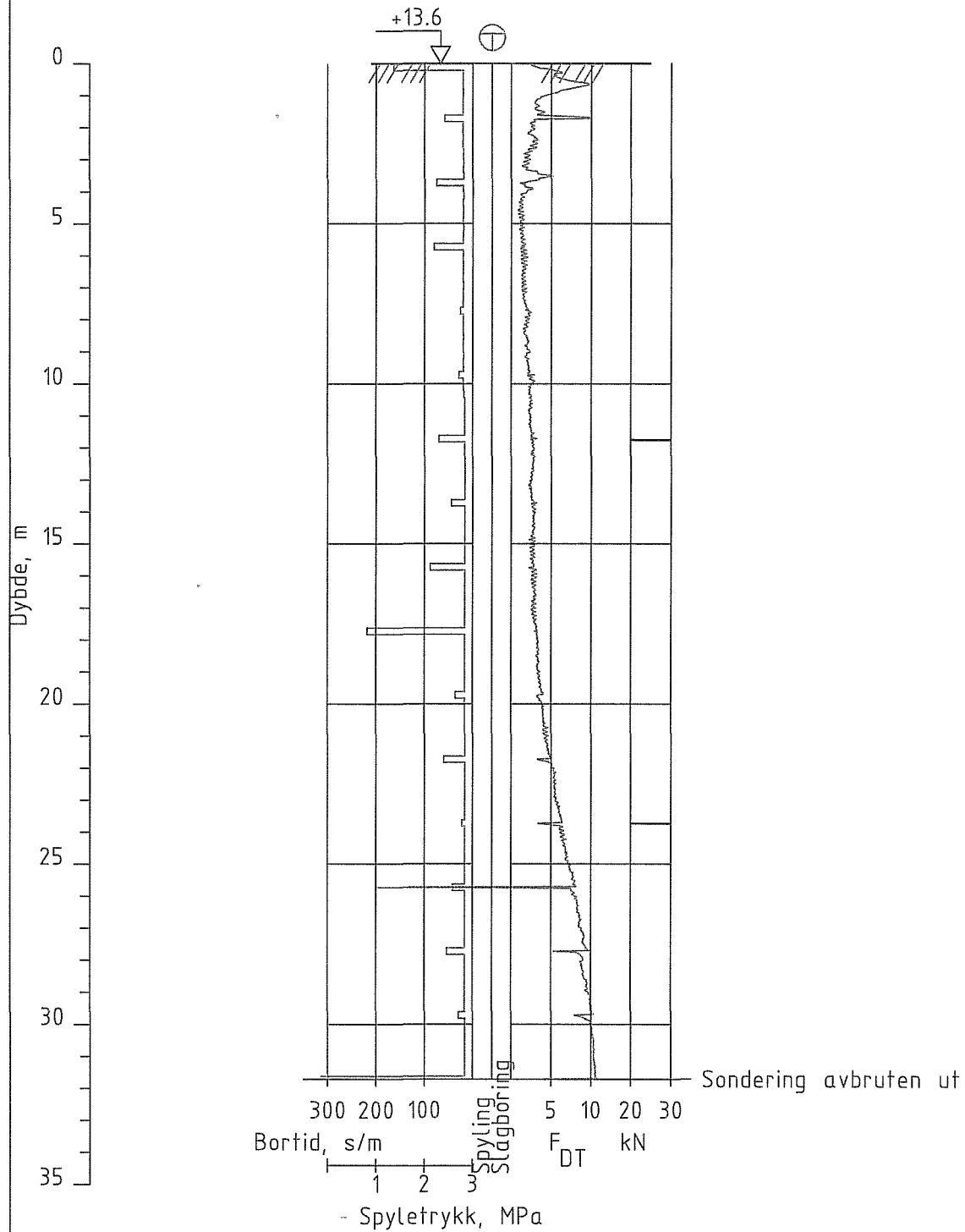
<b>VINGEBORING</b> ( v/ Totalsondering 4 )	Borpunkt nr.	VB1	Side	1 av 1
	SANDE KOMMUNE SANDE SENTRUM, SYD	Målestokk	1 : 100	
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato	28.07.09	Konstr./tegnet	LAEH
	Oppdragsnr.	812130	Tegning nr.	11
Kilengaten 2, Pb. 1287, 3105 Tønsberg Tel.: 33744030 - Fax.: 33744029			Kontrollert	
			Godkjent	
			Rev.	



01.07.2009

X 6605810.929 Y 568233.379

Totalsondering		Tegningens filnavn	
Sande kommune		Målestokk	Godkjent
Sande sentrum, syd		M = 1 : 200	Kontrollert <i>GES</i>
 <b>MULTICONSULT</b> Totalleverandør av rådgivningstjenester		Original format	Konstr./Tegnet BKT
		Dato 02.07.09	Rev.
Oppdragsnr. 812130		Tegningsnr. 22	



30.06.2009

X 6605803.115 Y 568243.721

Totalsondering

Tegningens filnavn

Sande kommune  
Sande sentrum, syd

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert


**MULTICONSULT**  
 Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

02.07.09

Original format

Konstr./Tegnet

Oppdragsnr.

812130

Tegningsnr.

21

Rev.

BKT

TERRENGKOTE BUNNKOTE	DYBDE PRØVE	KONSISTENSGRENSER				w %	U <sub>Na</sub> %	γ <sub>gl</sub> kN/m <sup>3</sup>	SEDIMENTGRADERING		S <sub>t</sub>
		20	30	40	50				10	S <sub>u</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	
Murbiter											
FYLLING, SAND.GRUS											
SAND, GRUSIG											
SILT, LEIRIG											
Noe sandig											
Noe humus	5					48	1.0	18.5			14
Noe humus						47	1.0	18.7			16
Noe humus						47	1.0	18.7			15
SILT/LEIRE, LAGDELT						45	1.0	19.0			15
SILT, LEIRIG						49	1.0	18.1			
Noe humus	10					46	1.0	18.8			13
Leirlag						44		19.0			11
Leirlag						45	0.5	18.9			13
Leirlag						43		19.2			21
Leirlag						45		18.8			23
Leirlag						45	0.5	18.8			29
Enk. planterester	15					44		19.0			25
	20										

PR= Ø 54 mm  
SK=SKOVLBORING  
PG=PRØVEGROP  
LAB.BOK 1953  
BORBOK 20844

○ VANNINNHOLD  
— W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
— W<sub>P</sub> PLASTISITETSGRENSE

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

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

Ø-ØDOMETERFORSØK P=PERMEABILITET K=KORNGRADERING T=TREAKSIALFORSØK

## PRØVESERIE

SANDE KOMMUNE  
SANDE SENTRUM, SYD

Borpunkt nr. <b>PR.v/2</b>	Tegnet <b>SK</b>	Side <b>1 av 1</b>
Borplan nr. <b>-1</b>	Kontr. 	
Boret dato <b>30.06.2009</b>	Dato <b>16.07.09</b>	
Tegning nr. <b>10</b>		Rev.

## MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 OSLO  
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

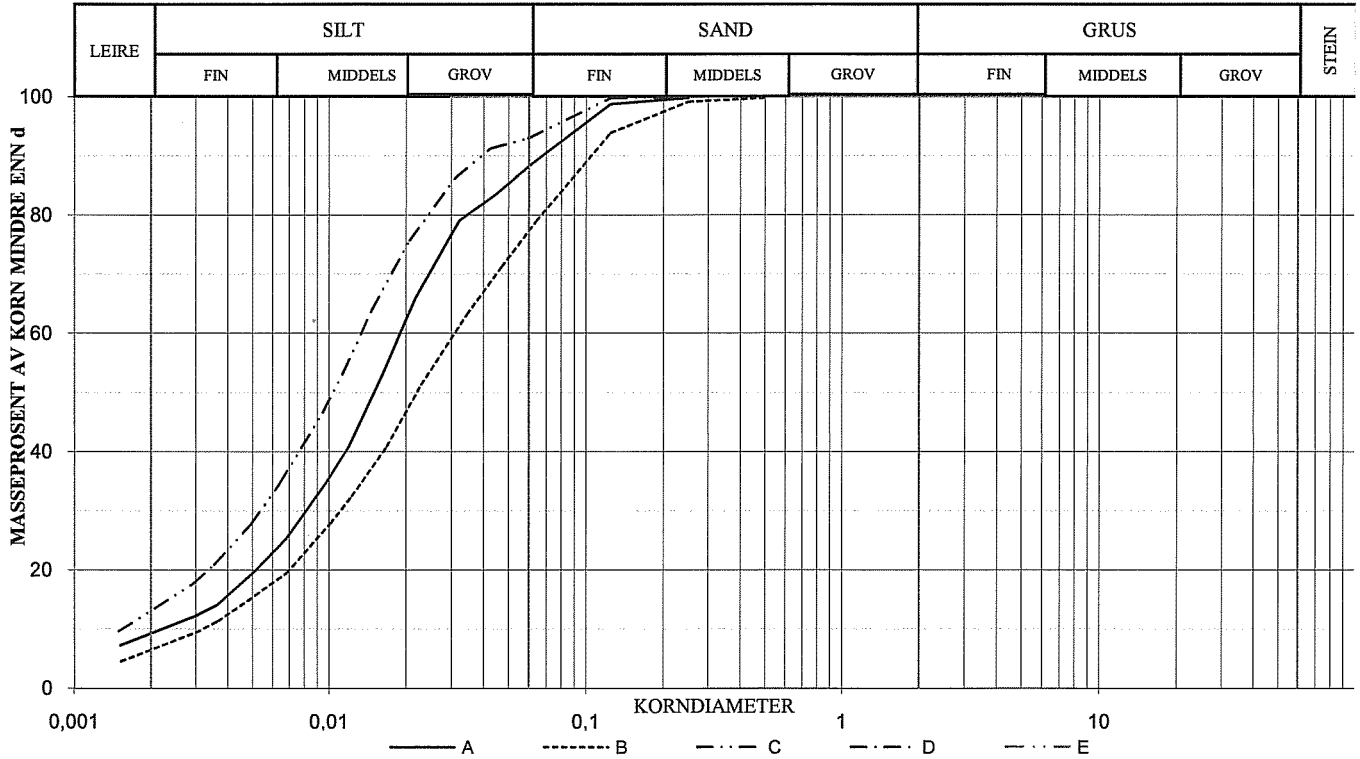
Oppdrag nr.

**812130**

**10**



BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	JORDARTS BETEGNELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	PR.v/2	5,0-5,8	SILT, leirig		X	X	
B	PR.v/2	9,0-9,8	SILT, sandig, leirig		X	X	
C	PR.v/2	13,0-13,8	SILT, leirig		X	X	
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Telegruppe	Vanninnhold %	Plastisitet		Humus Ogl %	Su omrørt Kn/m <sup>2</sup>	% < 0,063 mm	$D_{10}$ mm	$D_{30}$ mm	$D_{50}$ mm	$D_{60}$ mm
			Wf	Wp							
A							0,0023	0,0083	0,0152	0,0192	
B								0,0112	0,0222	0,0315	
C								0,005	0,0104	0,0135	
D											
E											

## KORNGRADERING

SANDE SENTRUM SYD

SANDE SENTRUM, SYD

Konstr./Tegnet  
SKKontrollert  
GEG

16.07.09

Godkjent  
GEG

MULTICONSULT AS

Nedre Skøyen vei 2 - Pb. 265 Skøyen - 0213 Oslo  
Tlf. 21 58 50 00 - Fax: 21 58 50 01

OPPDRAG NR.

812130

TEGN.NR.

60

REV.

## 1. Innledning

Multiconsult AS har på oppdrag fra Sande kommune utført grunnundersøkelser på toppen av elveskråningen, inntil Revåveien ved Sande brannstasjon. Borprogrammet er utarbeidet av Cato Solberg. Kontaktperson for oppdraget har vært Hendrik Panman/Cato Solberg.

## 2. Utførte undersøkelser

Feltundersøkelsene ble utført juni/juli 2009 med hydraulisk borerigg. Følgende undersøkelsesprogram er utført:

- 4 stk. totalsonderinger
- 1 stk. 54 mm prøveserie med opptak av uforstyrrede prøver for analyse i vårt laboratorium.
- 2 stk. hydrauliske poretrykksmålere

Terreng og borpunkter er innmålt av siv. Ing. Stener Sørensen AS.

For beskrivelse av undersøkelsesmetoder og måten de er presentert på, vises det til geoteknisk bilag, tegning nr. 4000 - 1 og 4000 - 2.

## 3. Terreng og grunnforhold

Borpunktene beliggenhet er vist på vedlagte borplan, tegning nr. 812130 - 1. Hvert borpunkt er påført terrengkote og borede dybder i løsmasser og berg. Prøveserien er vist på tegning - 10, vingeoring er vist på tegning - 11 og totalsonderingene er vist på tegning - 20 til - 23.

Grunnundersøkelsene er utført på toppen av en skogkledd elveskråning inntil Revåveien ved Sande brannstasjon. Elveskråningen faller meget bratt fra kote 14 til kote 9 - 10 og ligger i yttersving av elva. Vanddybden i elva er ca 4 m i yttersvingen hvor elva har erodert inn i skråningen.

Totalsonderingene viser varierende bormotstand ned til ca 4 m dybde i ant. fyllmasser, sand, grus og silt. Videre er det lav, men svakt økende bormotstand i dybden i ant. leirig og sandig silt. Boringene er avsluttet i løsmasser i 13,5 til 31,7 m dybde uten å treffe berg.

Prøveserie PR 1, utført ved totalsondering 2, viser fyllmasser, sand og grus ned til 3,5 m dybde. Videre er det registrert middels fast, sandig og leirig silt med sjikt av finsand og leire i dybden. Det er også registrert noe humus og enkelte planterester i siltmassene. Det er registrert et vanninnhold på 29 - 37 % og en tyngdetetthet på 18 - 19 kN/m<sup>3</sup> i løsmassene fra 3,5 m dybde. Konus og enaksiale trykkforsøk viser udrenerte skjærstyrken,  $s_u = 25$  til 48 kPa.

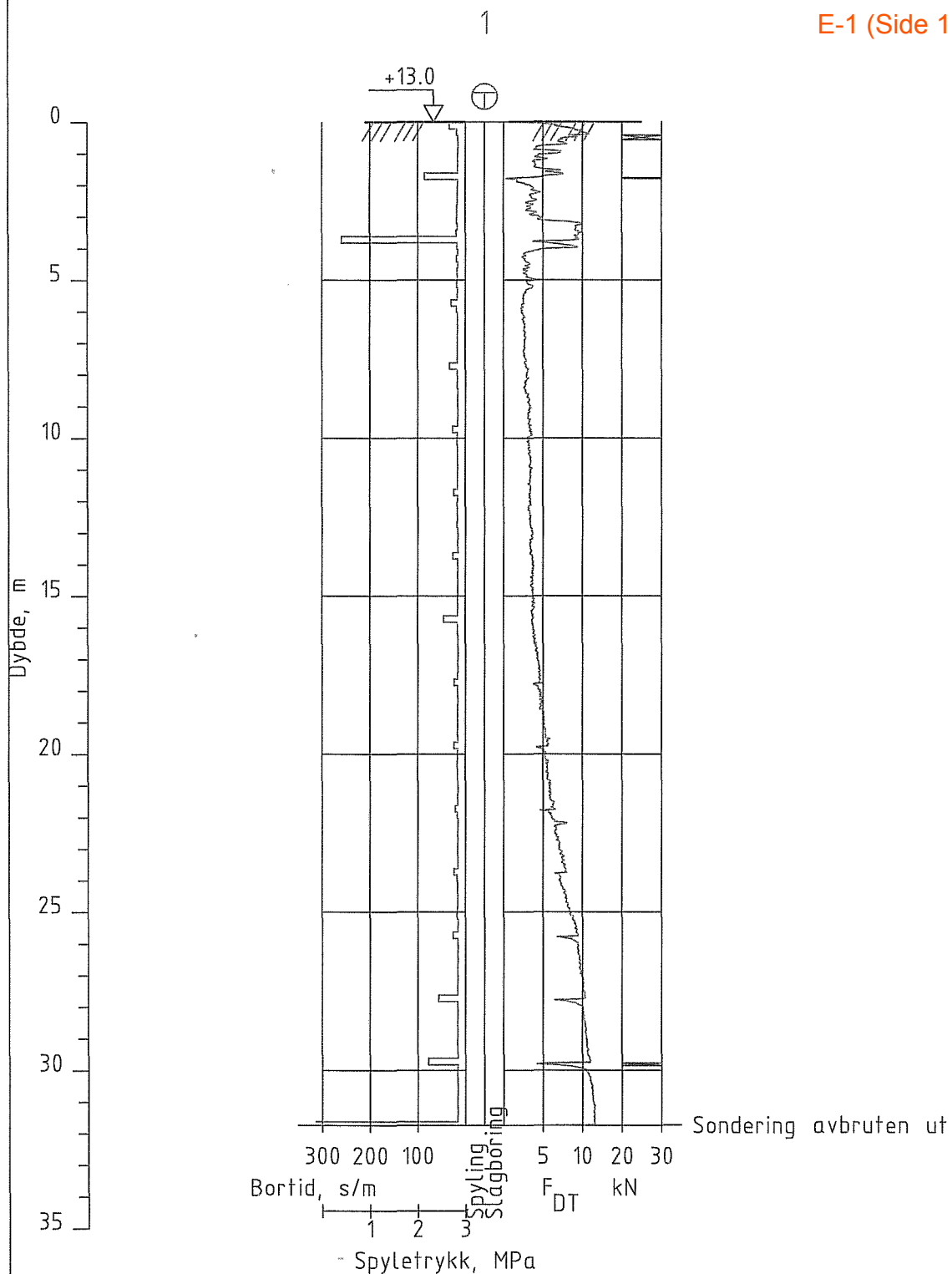
Kornfordelingsanalyser viser leirig og sandig silt.

Vingeoring VB 1 viser  $s_u = 58 - 62$  kPa i løsmassene fra 5 til 15 m under terreng. Målte verdier må vurderes særskilt i siltmassene.

Grunnvannstanden er målt i PZ 1 og PZ 2 og vist i figur 1.

	Inst.dato	Topp rør over terr.	Topp rør kote	Spiss u.terreng	Spiss kote	Måling 22.06.09 u.terreng
PZ 1	24.06.09	1,0 m	+13,6	6,0 m	+7,6	6,15 m
PZ 2	24.06.09	1,0 m	+13,6	12,0 m	+1,6	5,80 m

Fig.1 Installerte poretrykksmålere



29.06.2009

X 6605783.910 Y 568265.761

Totalsondering

Tegningens filnavn

Sande kommune  
Sande sentrum, syd

Målestokk

Godkjent

M = 1 : 200

Kontrollert



**MULTICONSULT**  
Totalleverandør av rådgivningstjenester

Dato

02.07.09

Original format

Konstr./Tegnet  
BKT

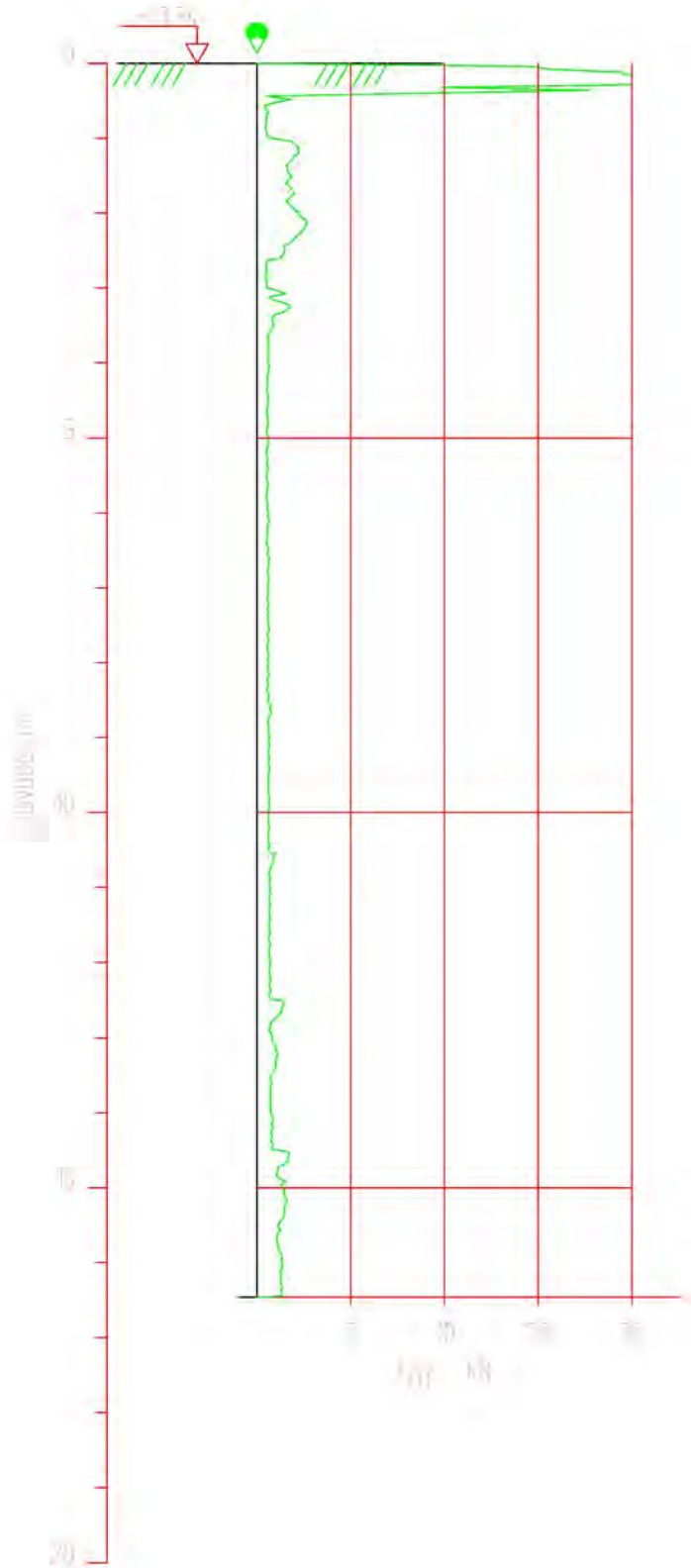
Oppdragsnr.

812130

Tegningsnr.

20

Rev.



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

20110117

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 100

Legger

Tittel

Forsök nr. :

Kontroller

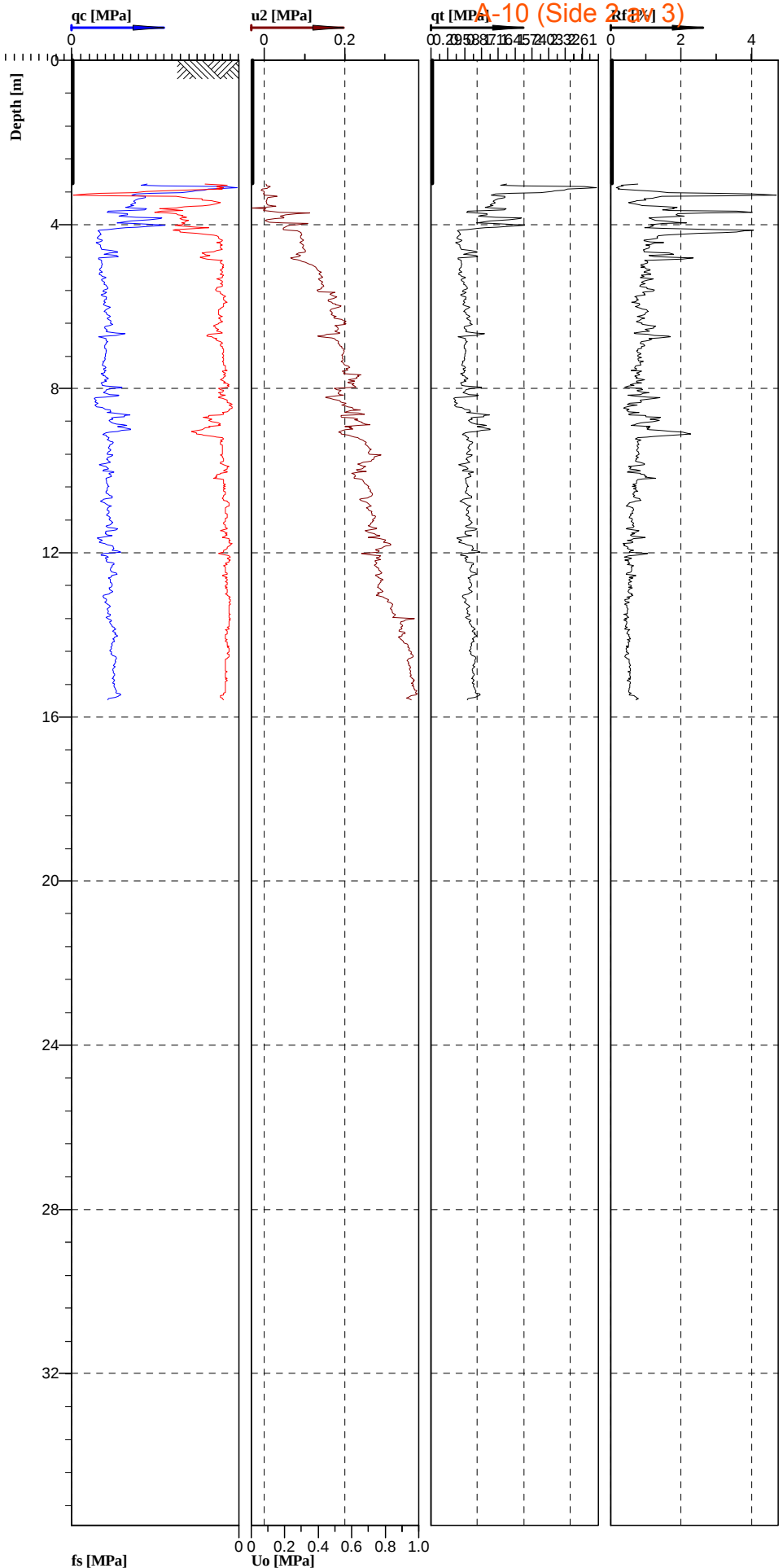
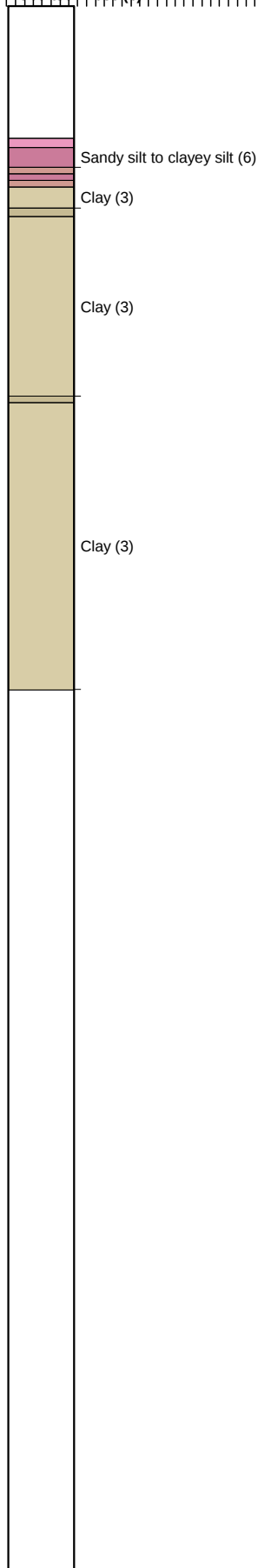
Borhull 10

Sonde nr. :

Posisjon: X 6605822.24 Y 56225.83 Boret :20011114

Utskrift

Classification by  
Robertson 1986 (b)

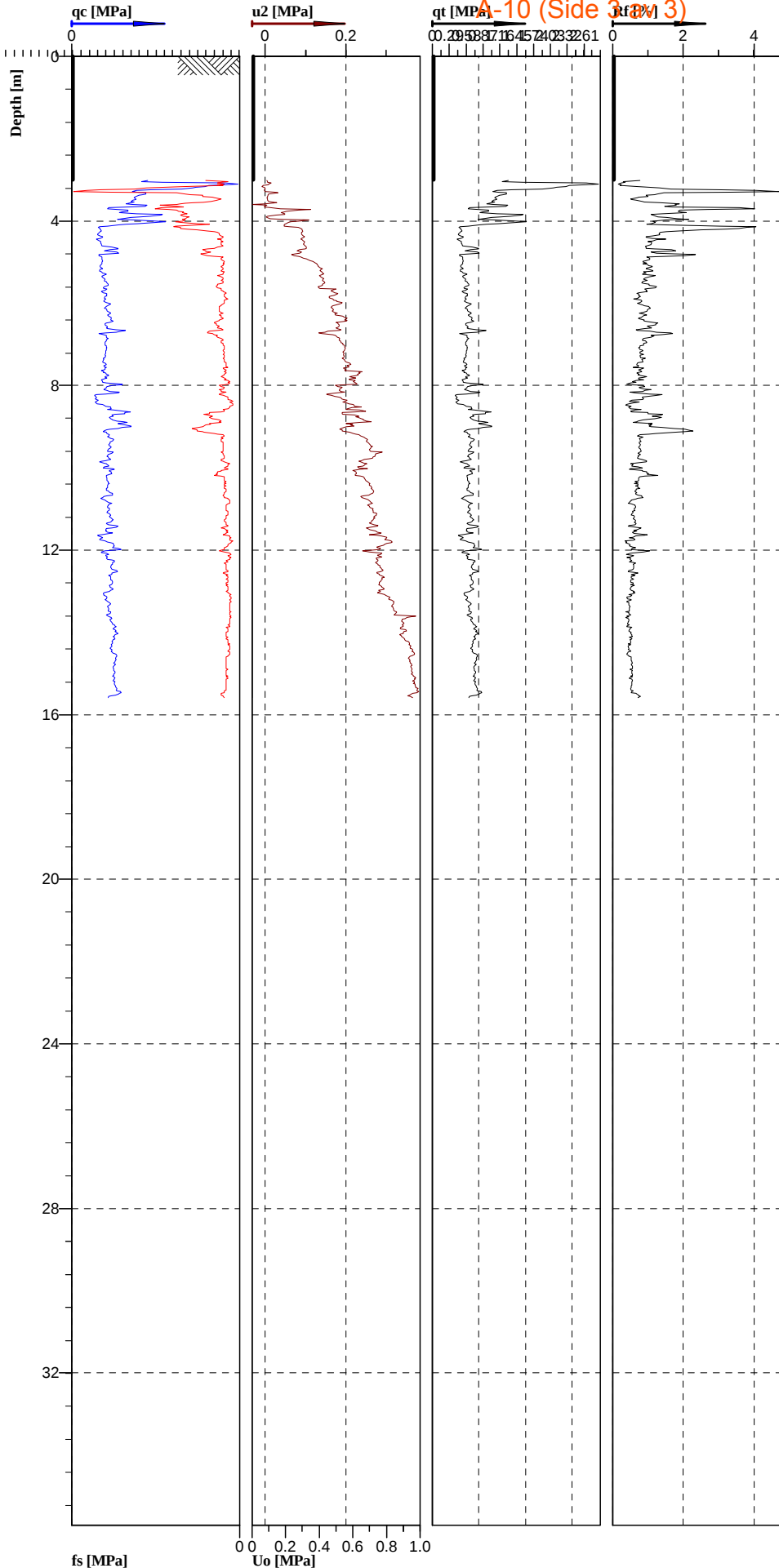
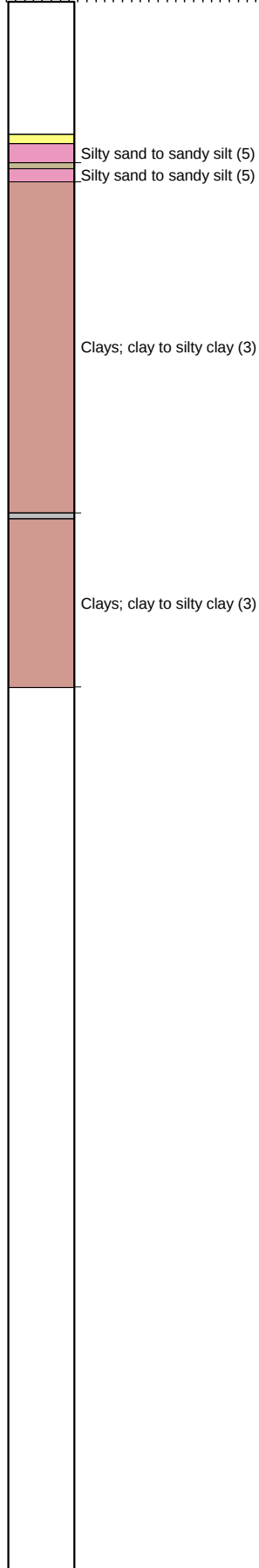


Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150



Location: 20011583	Position:	Ground level:	Test no: 10
Project ID:	Client:	Date: 20011114	Scale: 1 : 150
Project:		Page: 1/1	Fig:
		File: 011114.STD	

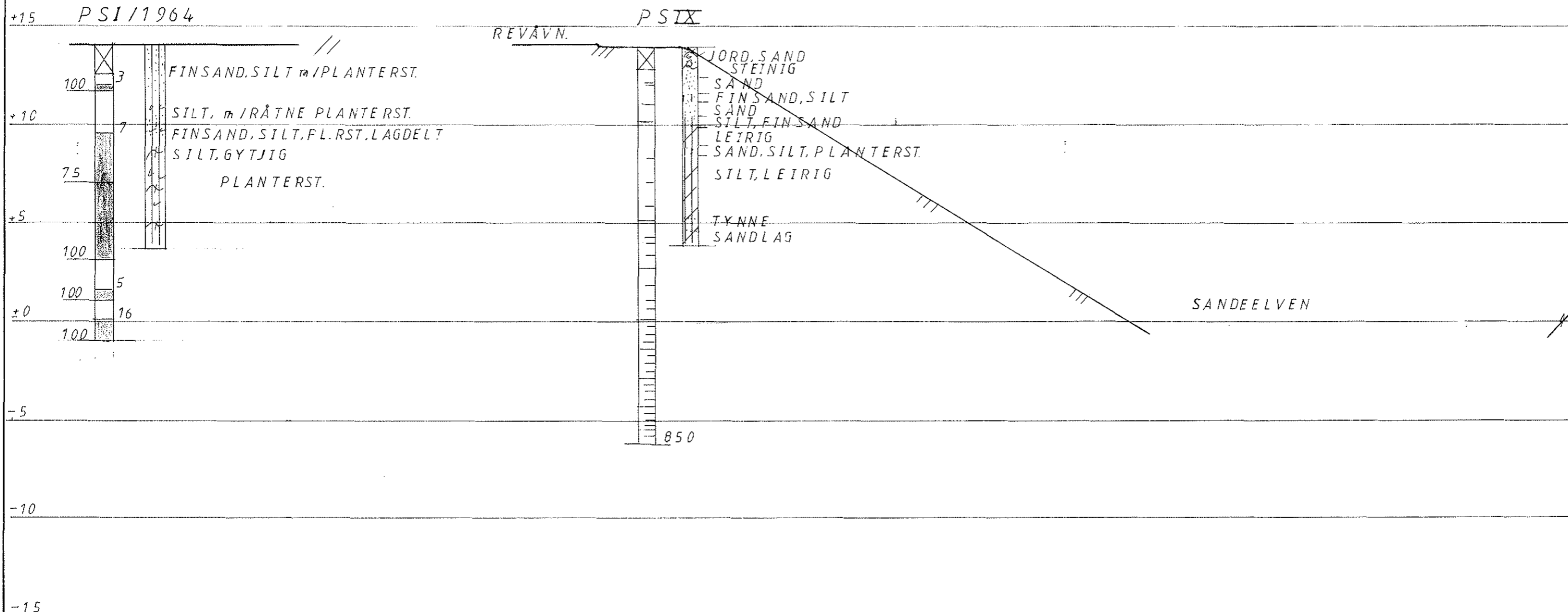
Classification by  
Robertson 1990 b




Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	20011583	Position:	Ground level:	Test no:
Project ID:		Client:	Date:	10
Project:			20011114	Scale:
			Page:	1 : 150
			1/1	Fig:
			File:	011114.STD

I-I

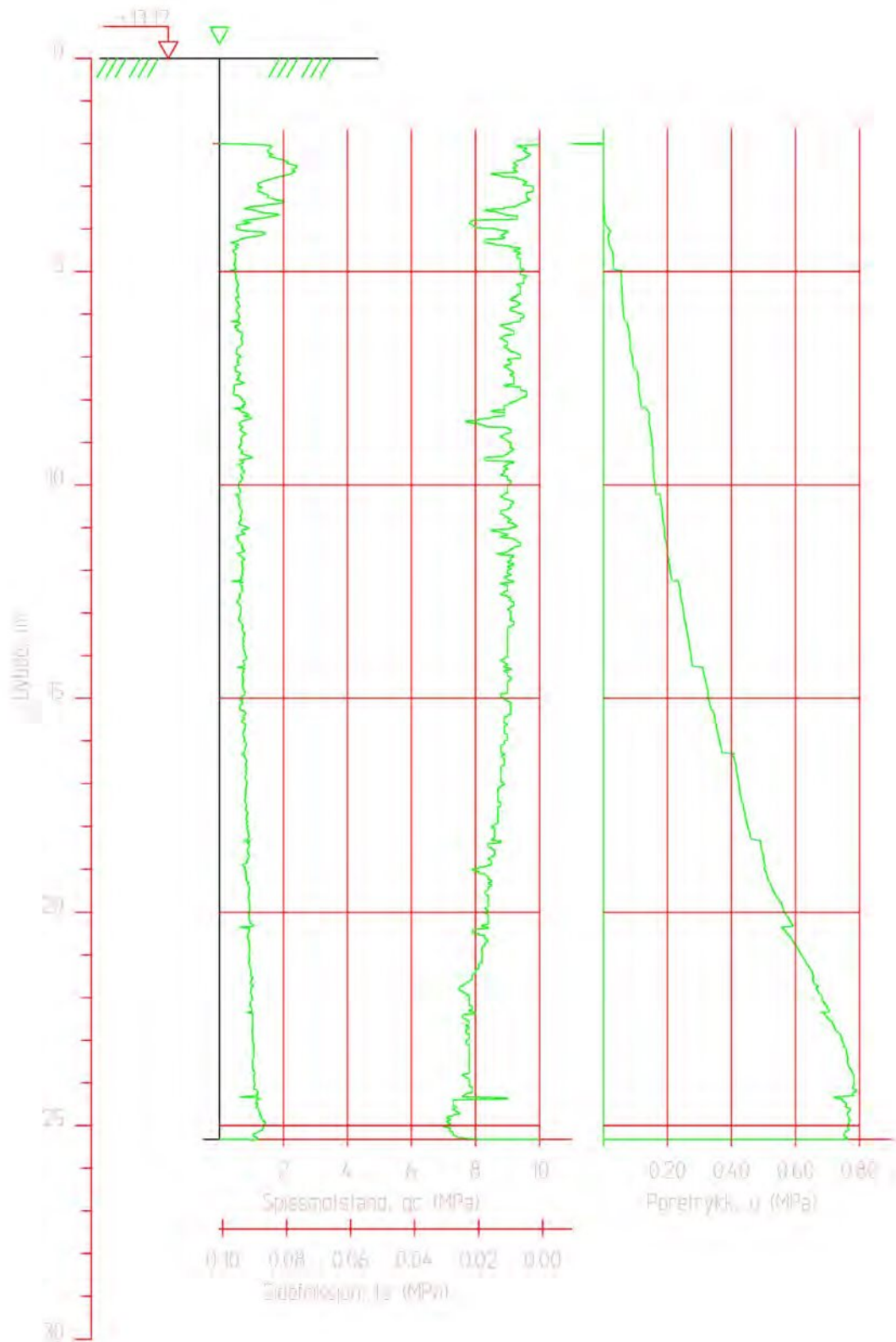


Sande kommune Grunn-og stabilitetsundersøkelse ved Sandeelven	Målestokk:	målt:	EJ	JUN 05
	1:200	beregn.:	CCG	"
		tegnet:	EJ	"
PROFIL I	REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:	
 <b>GRUNN-TEKNIKK A/S</b> 3200 SANDEFJÖRD - (034) 63 770 Siv.ing. Carl Chr. Gulliksen GRUNNUNDERSØKELSER FUNDAMENTERING - MÅLETEKNIKK		G/T-	10	
		1663		

Dybde m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold %				Romvekt $\rho_m$	Skjærfasthet $\rho_{cv}$					Sensitivitet	
				10	20	30	40		1	2	3	4	5		
	JORD. SAND STEINIG		1		20										
	SAND		2	10											
	FINSAND, SILT		3	10											
	SAND		4												
	SILT, FINSAND		5												
	SILT, LEIRIG		6												
5	SAND, SILT, PL. RST.		7			30		1,92						16	
	SILT, LEIRIG		8			30		1,89						>6	
			9			30		1,90						>22	
			10			30		1,88						21	
						30								24	
	SILT, NOE LEIRIG					30								>12	
10	TYNNE SANDLAG					30								>10	

+ vingebooring    ○ enkelt trykkforsøk    ▽ konusforsøk    w = vanninnhold     $w_L$  = flytegrense     $w_p$  = utrullingsgrense





SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVVIKK

Oppgave nr. :  
20110177

Figur nr.:

CPT-sondering  
M = 1 : 150

Tegner

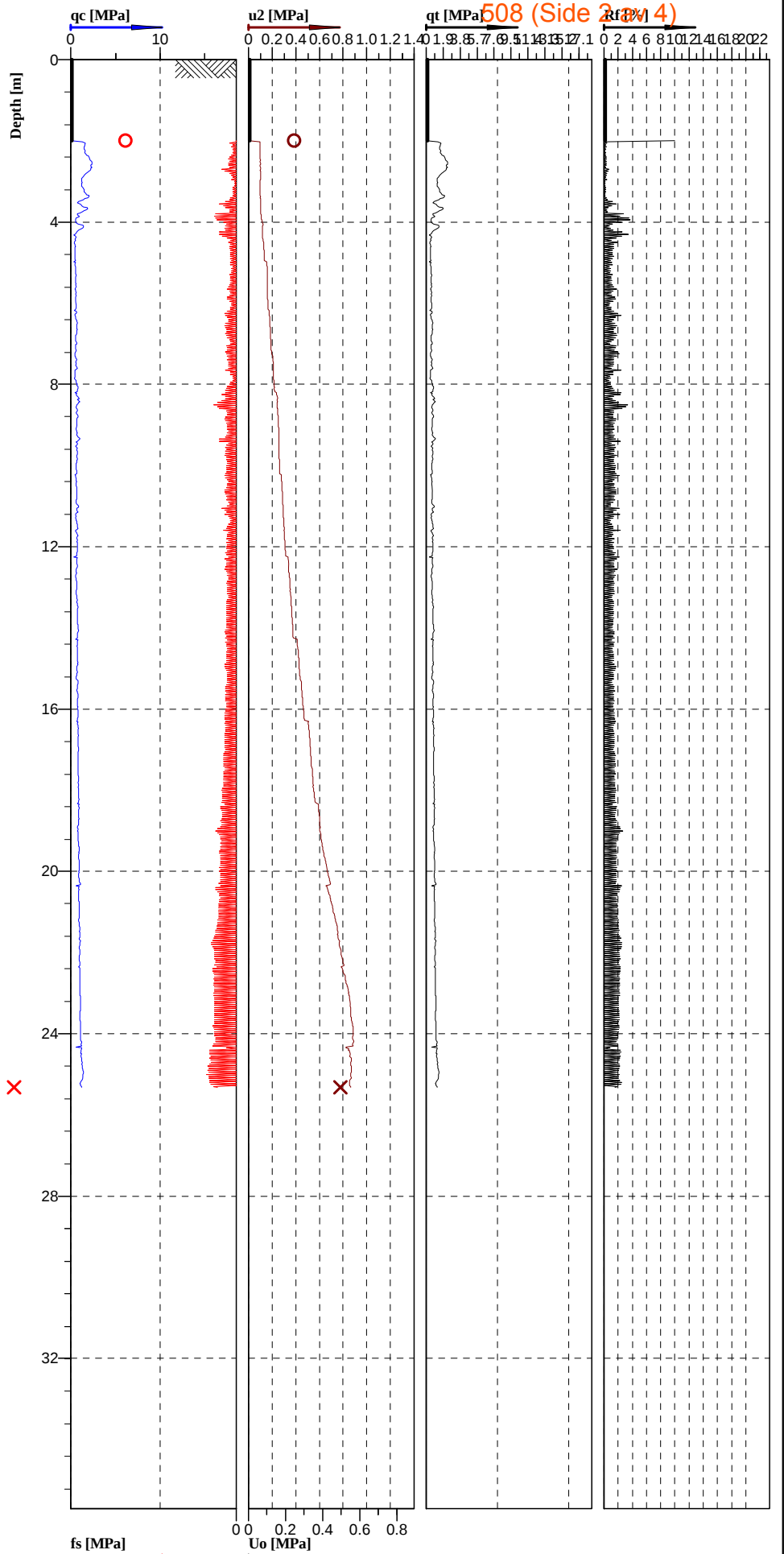
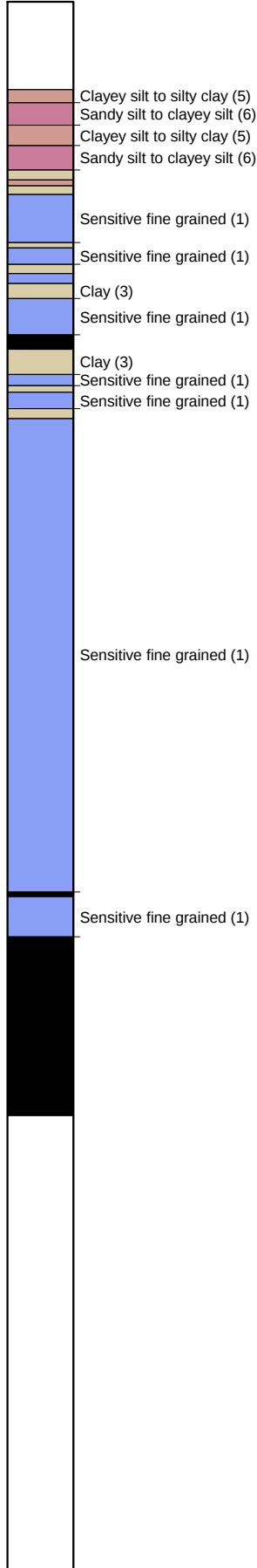
Tittel:

Borhull 508  
Posisjon: X 6605802.89 Y 568244.75  
Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato for prøvetaking : 07.06.2011

Kontroller:

Løst (mm):

Classification by  
Robertson 1986 (b)



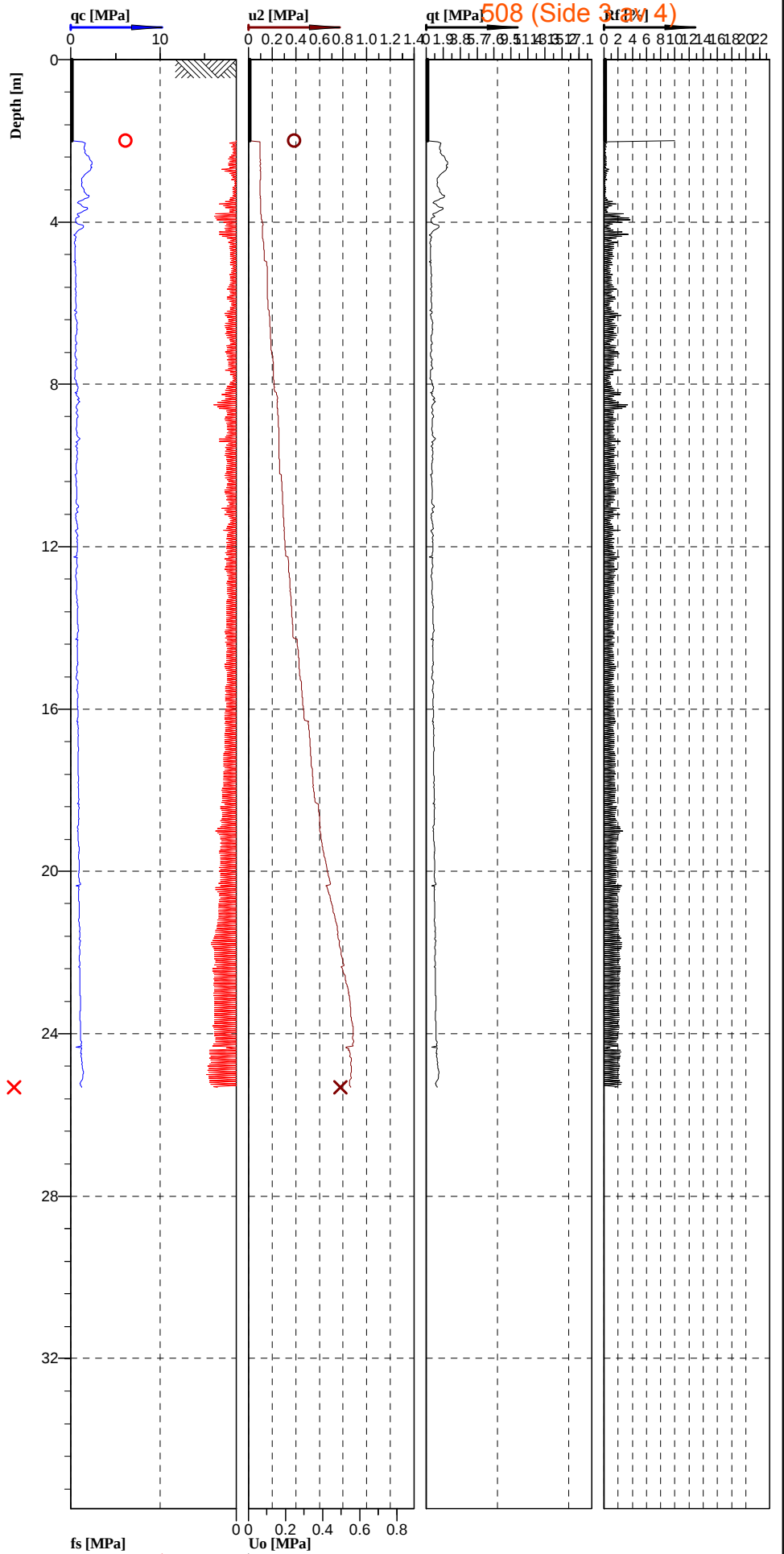
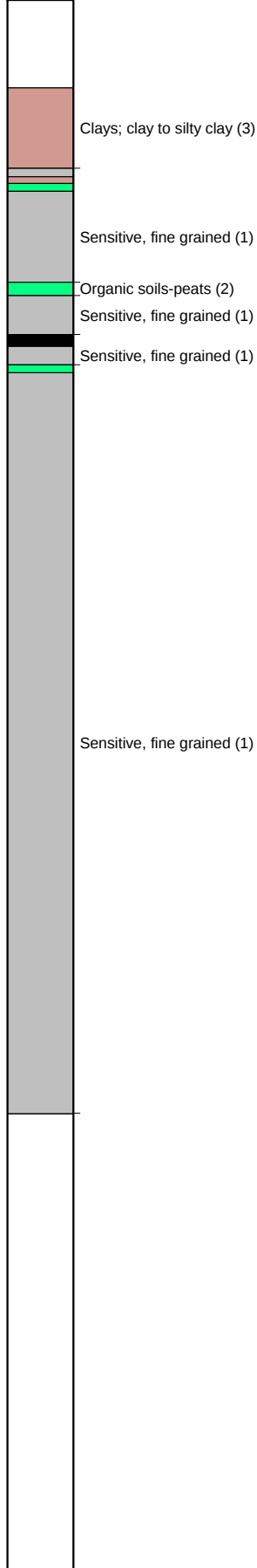
508 (Side 2 of 4)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 508
Project ID:	Client:	Date: 20110607	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 508D0.CPT	

Classification by  
Robertson 1990 b

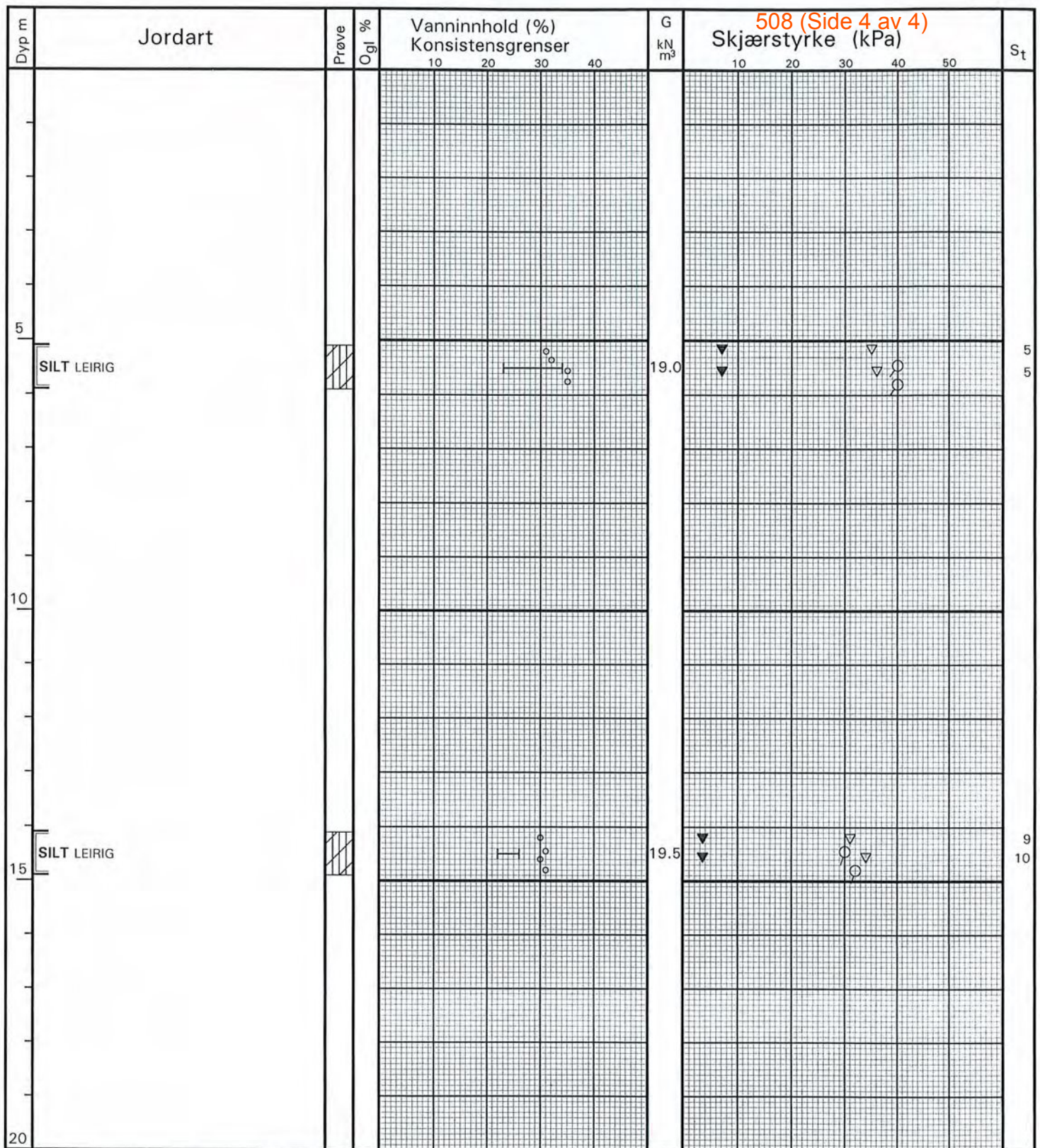


508 (Side 3 of 4)



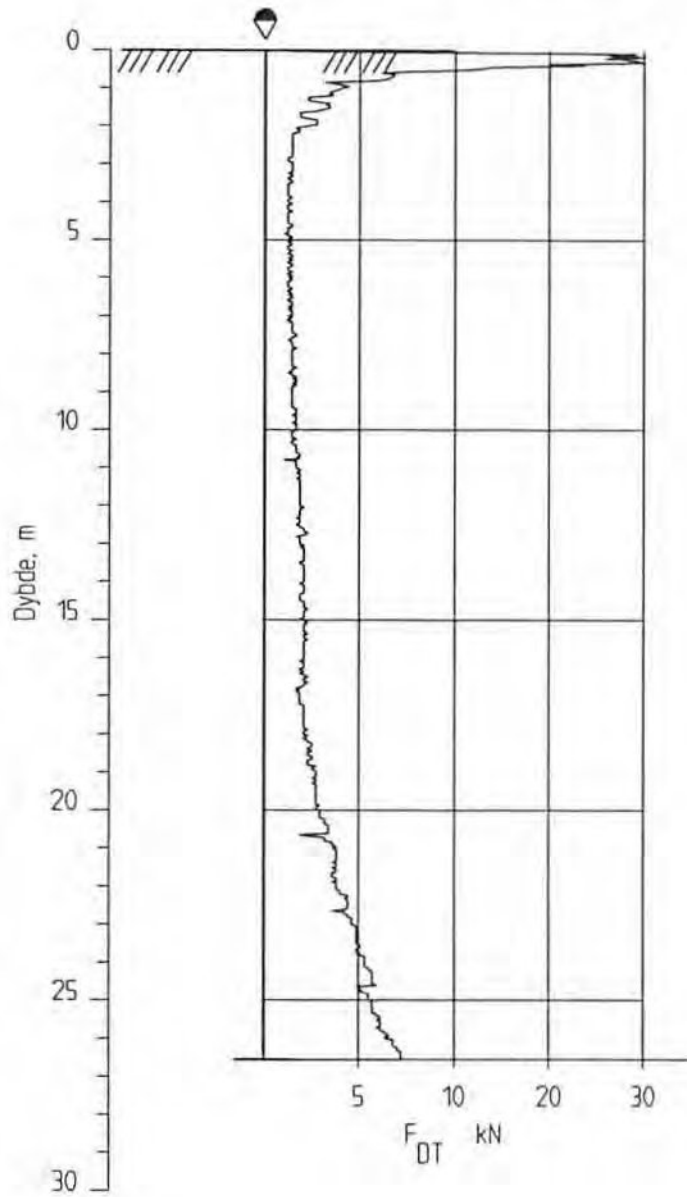
Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 508
Project ID:	Client:	Date: 20110607	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 508D0.CPT	



- |   |  |   |
|---|--|---|
| VANNINNHOLD/KONSISTENSGRENSER<br>G<br>ROMVEKT<br>15 5<br>TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON<br>10 | ▼ KONUS, UFORSTYRRET<br>▼ KONUS, OMRØRT<br>⊗ TREAKS, AKTIV<br>⊙ TREAKS, PASSIV | Ogl GLØDETAP<br>St SENSITIVITET<br>/Ø ØDOMETERFORSØK<br>/K KORNFORDDELING |
|---|--|---|

<b>BORPROFIL</b>	Hull	508	X-koord	Y-koord
	Terrang	Grv.st	Prøveserie	Opptak
NVE, SANDE PR 508	Borplan	Lab	Kontr.	600
	Prosjekt	FIGUR:		
<b>GeoStrøm</b>	Tegn.Dato	FIGUR 17		
	(tegn.nr./Figur)			



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1814-3, Drammen  
 Dreietrykksøndering  
 M = 1 : 200  
 Borhull nr. : 60

Dato boret :931215

Rapport nr.  
920027-2

Figur nr.  
59

Tegner  
TSa

Dato:  
15.02.94

Kontrollert

*TS*

Godkjent

*TS*



Dybde, m	Jordart	Symbol	Prøve	Vanninnhold w, %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærstyrke $s_u$ kPa					St
				10	20	30	40		10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig sandlag (fin)		1			•	•	18.5	▼		○	▼	5	
10														
15	LEIRE, siltig tynne sandlag (fin)		2			•	•	18.7	▼		○	▼	6	
20														

B-60 (Side 2 av 2)

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER, DRÅMMEN

Rapport nr. 920027-2

Figur nr. 79

BORPROFIL

Hull: 60

Terr.kote: 0 m

Prøvetype: 54mm

• vanninnhold  
▼ konus omrørt

— → utrullings- og flyteegnelse  
▼ konus uomrørt ○ trykkforsøk

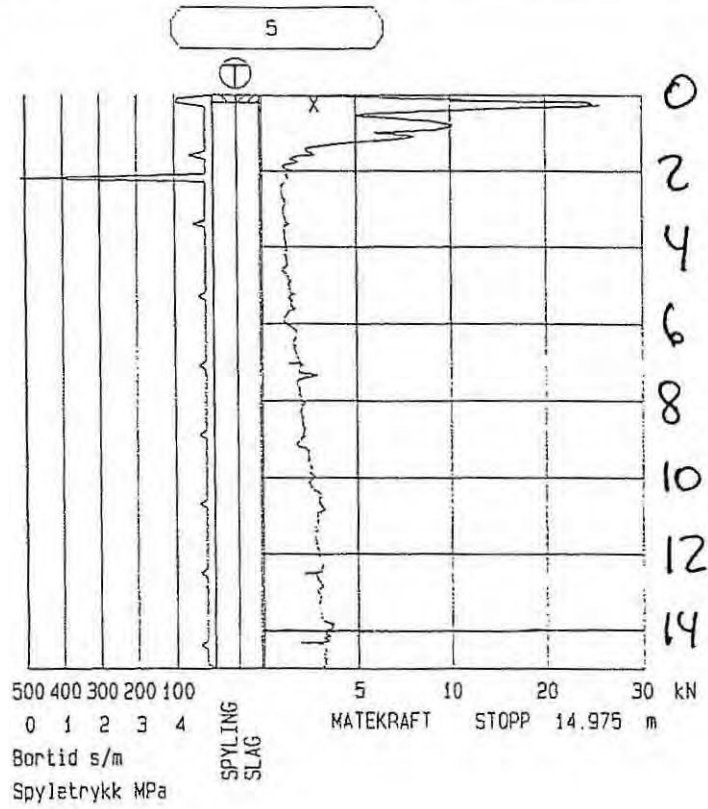
Tegner *Ada*

Dato 94-01-10

Kontrollert *J*




Godkjent *J*













Oppdragsnr. 0	Profilnr./Bp.nr BORPUNKT NR: 5	Høyde	
Firmanavn NVK Terraplan AS		Dato 020305	Målestokk 1:200
		Side 1 ( 1)	Tegn. nr.: 07
Oppdragsnavn Haga ungdomsskole		Flil: 5	.TOT

Dyp m	Jordart	Prøve	Ogl %	Vanninnhold Konsistensgrenser				G kN m <sup>2</sup>	Skjærstyrke (kPa)					St
				20	30	40	50		10	20	30	40	50	
5	SAND siltig SILT sandig Humusholdig, råtne og rothår	humusholdig												
	SILT Grå, noe forvitret.	forvitrt. flekker sandlag m. grus												
	LEIRE siltig Humusholdig, råtne planterester Opptil 1 cm lag av råtne planterester	lag m. planter svakt sandig	3.4					16.7						13
	LEIRE siltig Humusholdig, noen svarte flekker Mørk grå, svakt sandige partier	råtne planterester	1.6					17.7						11
	LEIRE siltig Leirig silt ? Mørk grå Humusholdig, råtne planterester	lys grå leire, bløt	0.9					18.1						14 27
	SILT leirig Lysegrå bløt leirag Svarte flekker, spor av råtne planterester	∅	1.2					18.3						13
	LEIRE siltig Svakt sandig, humusholdig, mørk grå Sandlag og sandige lommer/partier	siltig sand	3.5					17.4						10
	LEIRE siltig Lag av sand og silt Humusholdig, en del råtne planterester		2.9					17.9						8
	SILT leirig Noe humusholdig Noen lag av finsandig silt/ siltig finsand	råtne planterester	2.3					18.4						13 14
10	LEIRE siltig Mørk grå med noen lysere lag, svarte flekker Noen forkullede planterester		1.3					18.1						11
	LEIRE siltig Mørk grå, lyse grå leirag/leirlommer Små siltlommer, tynt sandlag, spor av råtne planterester							18.5						31 29
15	SILT leirig Lag og lommer av bløt leire, sprekker opp	råtne planterester ∅						18.2						23 50
20														

 VANNINNHOOLD/KONSISTENSGRENSER  
 ROMVEKT  
 TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON

 KONUS, UFORSTYRRET  
 KONUS, OMRØRT  
 TREAKS, AKTIV  
 TREAKS, PASSIV

 GLØDETAP  
 SENSITIVITET  
 ØDOMETERFORSØK  
 KORNFORDELING

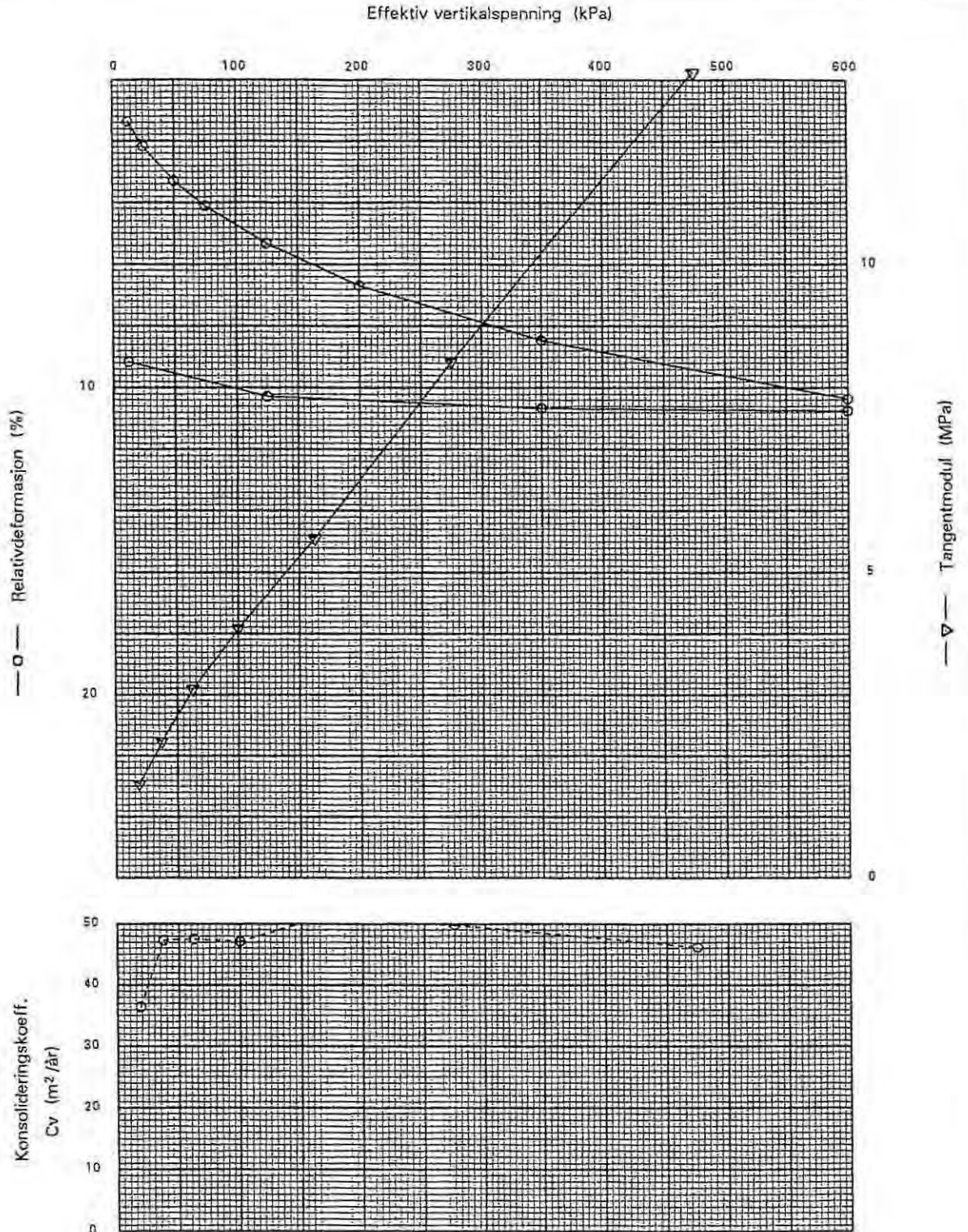
**BORPROFIL**

Haga u.skole, Sande  
Prøveserie i punkt 5

Hull	X-koord	Y-koord
5	-	-
Terrang	Grv.st	Opptak
-	-	FE,05.03.02
Borplan	Lab	Kontr.
-	FE,08.03.02	15.04.02 155
J.nr.	TEGN. NR.	
02027	02027-09	
Tegn.Dato		
10.04.02		

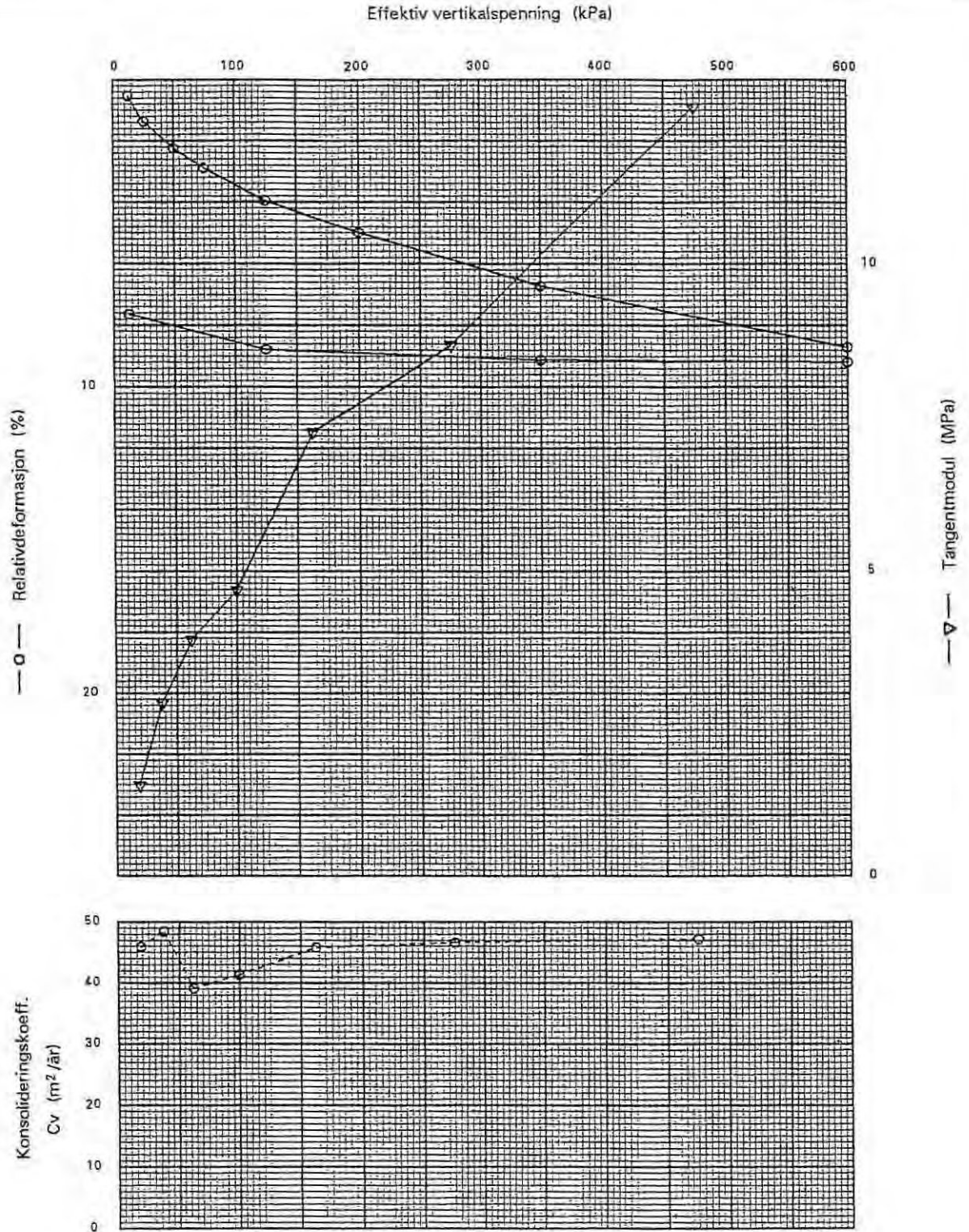
**NVK TERRAPLAN AS**





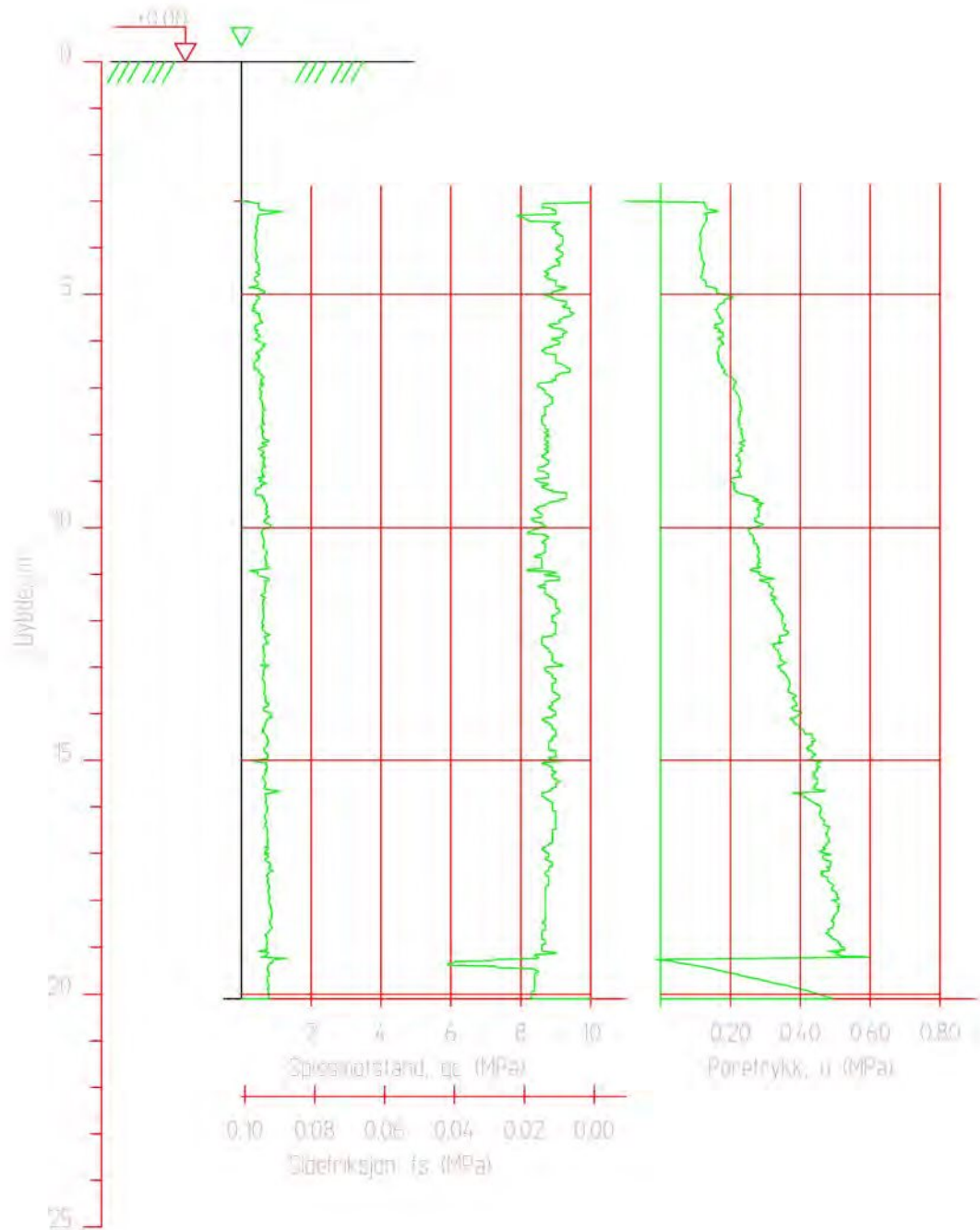
Anm: LEIRE, siltig  
 Prøve belastet i 15 timer før avlasning

<b>ØDOMETERFORSØK</b>	Hull	Dybde	Wc
	5	5.75 m	34.7 %
	Romvekt	Po	Pc
	18.5	-	-
Sande Punkt 5	Triinntid	Lab	Kontr.
	30 min	FE 12.03.02	15/4 02 KES
<b>NVK TERRAPLAN AS</b>	J.nr.	TEGN.NR.	
	02027	02027- 10	
	Tegn.Dato		
03.04.02			



Anm: LEIRE, siltig  
 Prøve belastet i 15 timer før avlesning

ØDOMETERFORSØK	Hull	Dybde	Wc
	5	14.35 m	33.2 %
Sande Punkt 5	Romvekt	Pc	Pc
	18.6	-	-
	Trinntid	Lab	Kontr.
30 min	FE 12.03.02	15/4-02 405	
NVK TERRAPLAN AS	J.nr.	TEGN.NR.	
	02027	02027- 11	
	Tegn.Date		
03.04.02			



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

CPT-sondering  
M = 1 : 150

Borhull 507  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :05.06.2011

20110117

Tegner

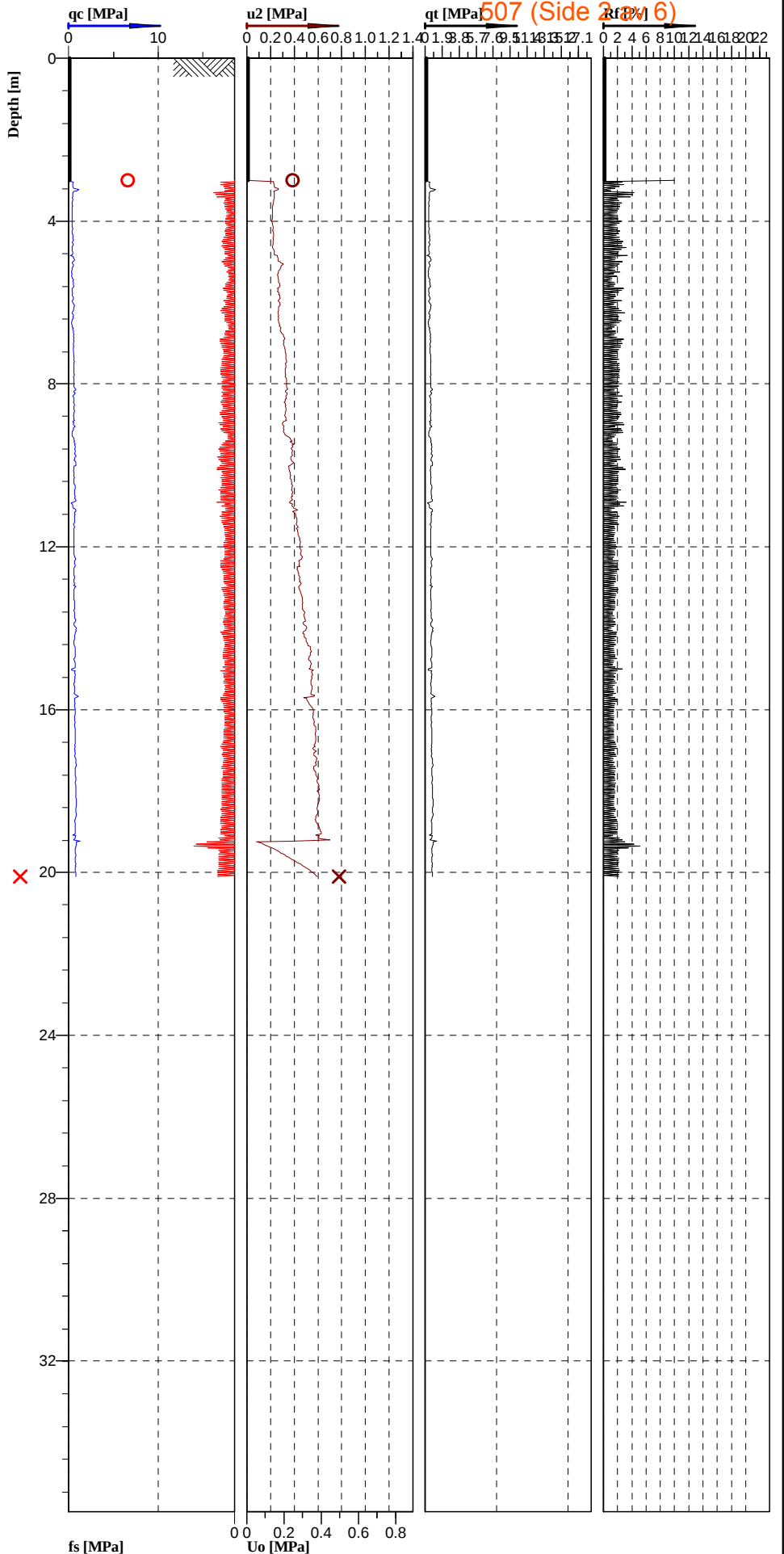
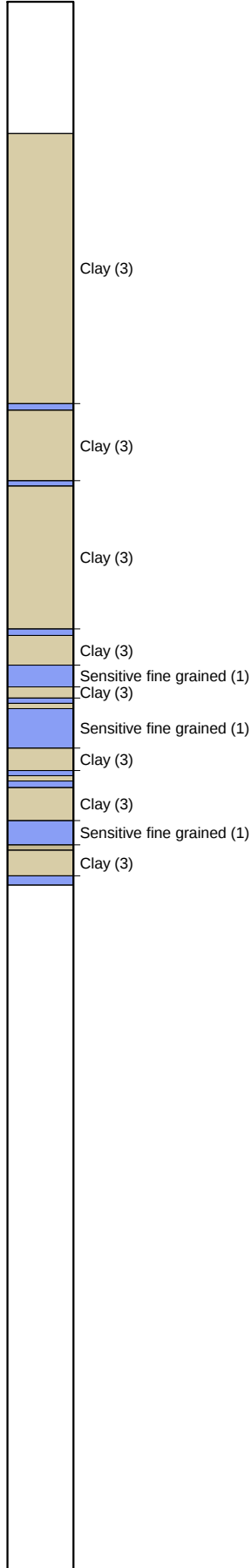
Kontrollert

Godkjent

Figure no

Date

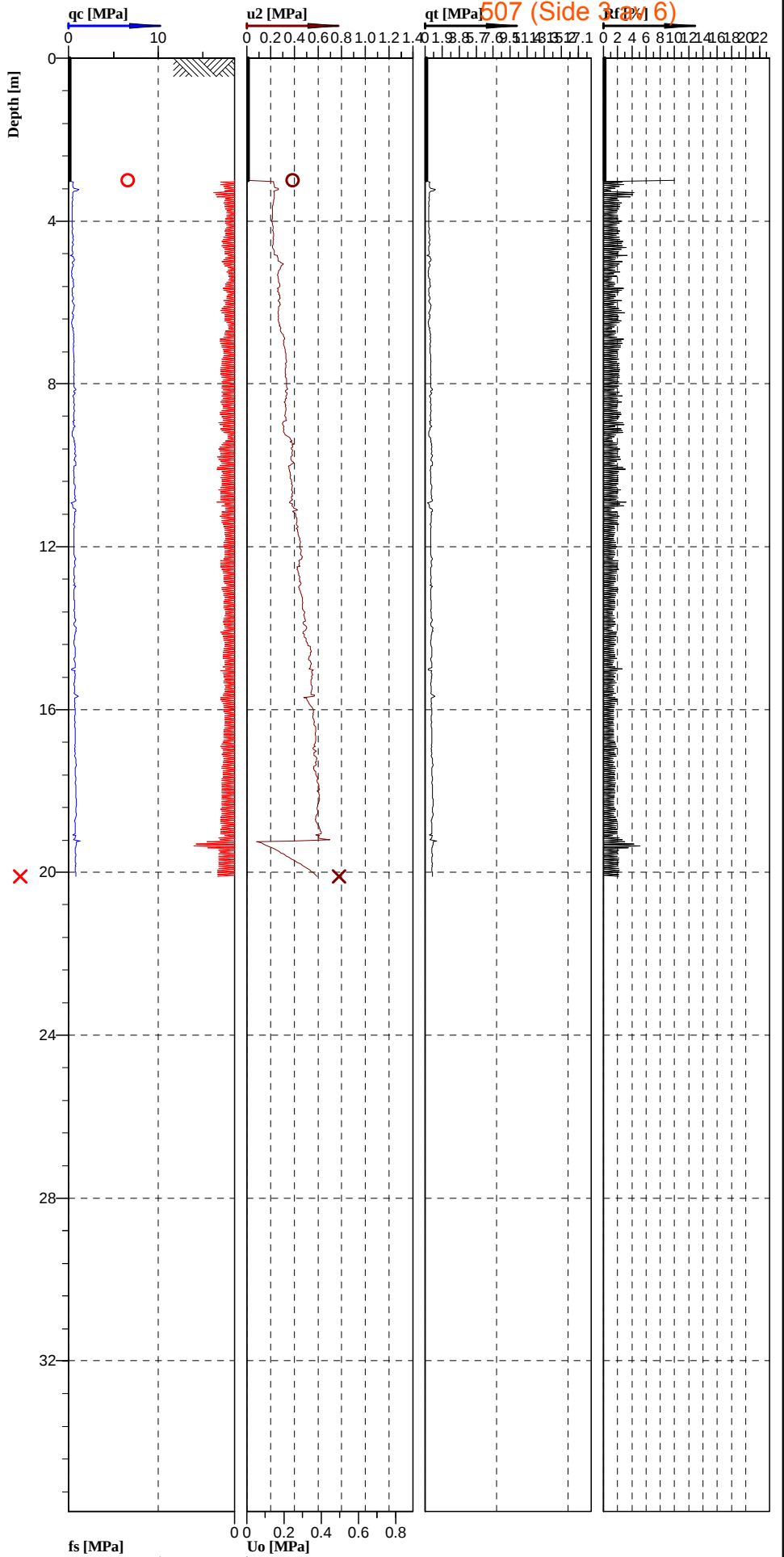
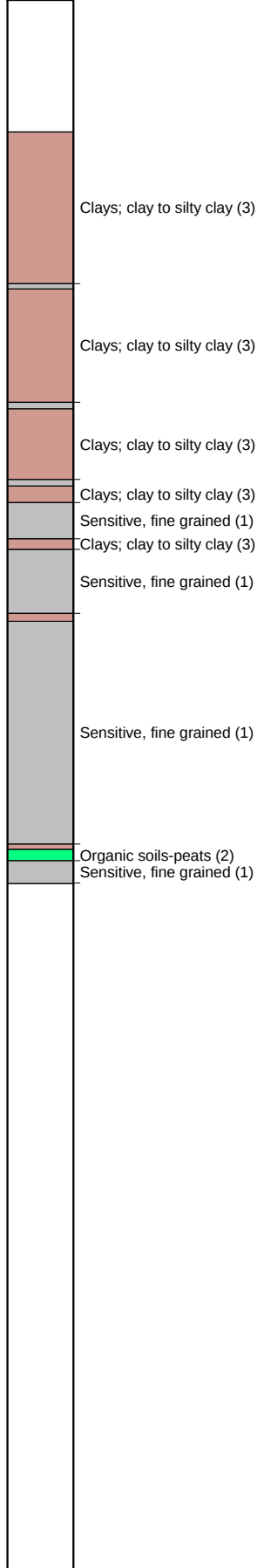
Classification by  
Robertson 1986 (b)



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 507
Project ID:	Client:	Date: 20110605	Scale: 1 : 150
Project: 600		Page: 1/1	Fig:
		File: 507D0.CPT	

Classification by  
Robertson 1990 b



Cone No: 3259  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	Position:	Ground level: 0	Test no: 507
Project ID:	Client:	Date: 20110605	Scale: 1 : 150
Project:	600	Page: 1/1	Fig:
		File: 507D0.CPT	

PROSJEKT : 600
NVE - Sande

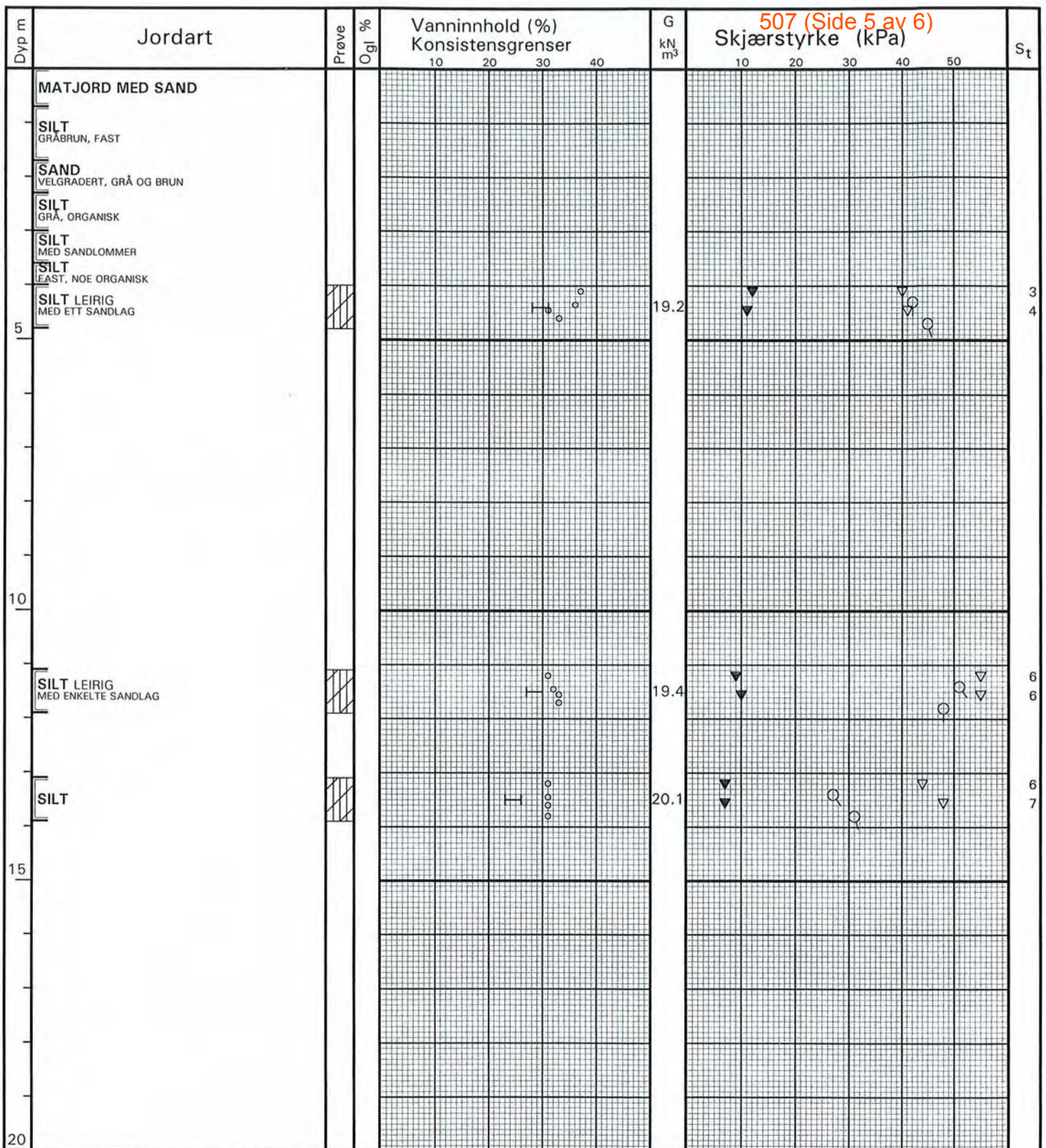
## NAVERBORINGER

FIGUR: 19
DATO: 5.7.11

BORING: 504			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
			yllmasse
- 0,5			Velgradert leirig brun og rød sand
- 1,0			Grå silt med rustrøde lag, fast
- 1,5			
- 2,0			Grå silt med sand (grov), fyllmasse?
- 2,5			
- 3,0			Grå siltig leirig sand
- 3,5			
- 4,0			Grå siltig sand
- 4,5			Grå leirig silt, fast Fortsatt prøveserie 504
- 5,0			
- 5,5			
- 6,0			
- 6,5			

BORING: 507			
DYP	W	Lab. beskrivelse	Markbeskrivelse
- 0,5			matjord med noe sand, oppfylt?
- 1,0			gråbrun silt med brune flekker fast/meget fast med tørrskorpe
- 1,5			
- 2,0			grå og brun sand, velgradert
- 2,5			grå silt med trebiter fast med organisk lukt
- 3,0			grå silt med lommer med sand fyllmasse?
- 3,5			grå silt, fast, noe organisk
- 4,0			fortsatt prøveserie 507
- 4,5			
- 5,0			
- 5,5			
- 6,0			
- 6,5			

W er vann i % av tørr vekt.



- |  |                               |  |                    |                |                |
|--|-------------------------------|--|--------------------|----------------|----------------|
|  | VANNINNHold/KONSISTENSGRENSER |  | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl            | GLØDETAP       |
|  | ROMVEKT                       |  | KONUS, OMRØRT      | S <sub>t</sub> | SENSITIVITET   |
|  | TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON   |  | TREKKS, AKTIV      | /Ø             | ØDOMETERFORSØK |
|  |                               |  | TREKKS, PASSIV     | /K             | KORNFORDELING  |

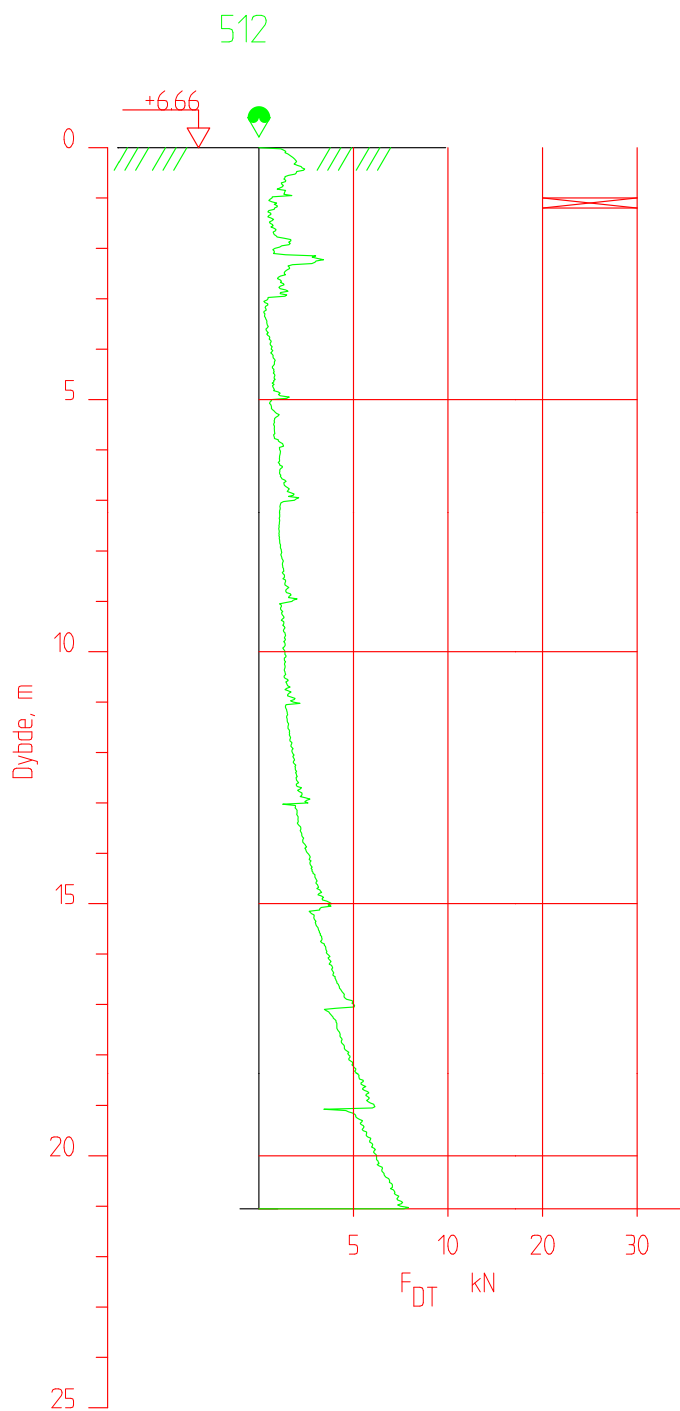
<b>BORPROFIL</b>	Hull	X-koord		Y-koord
	PR507			
NVE SANDE	Terrang	Grv.st	Opptak	
	Borplan	Lab	Prøveserie	
<b>GeoStrøm</b>	Prosjekt	FIGUR:		
	600	FIGUR 16		
	Tegn.Dato			
6.9.2011				

## Poretrykksmålere på Gunnestad-Sande

Elektriske (vannsøyle målt fra bunn og opp):

Nr	Nord	Øst	Høyde	Spiss- kote	Avl 27/6-11	Avl 24/9-11	NVE Avl 28/9- 11
507 Nord 10m	6605806.0	568573.3	8.2	-1,8	6,45	7,03	
507 Sør 5m	6605806.0	568573.3	8.2	3,2	2,15	2,55	





SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Rapport nr.  
20110177

Figur nr.

Dreietrykksondering  
M = 1 : 150

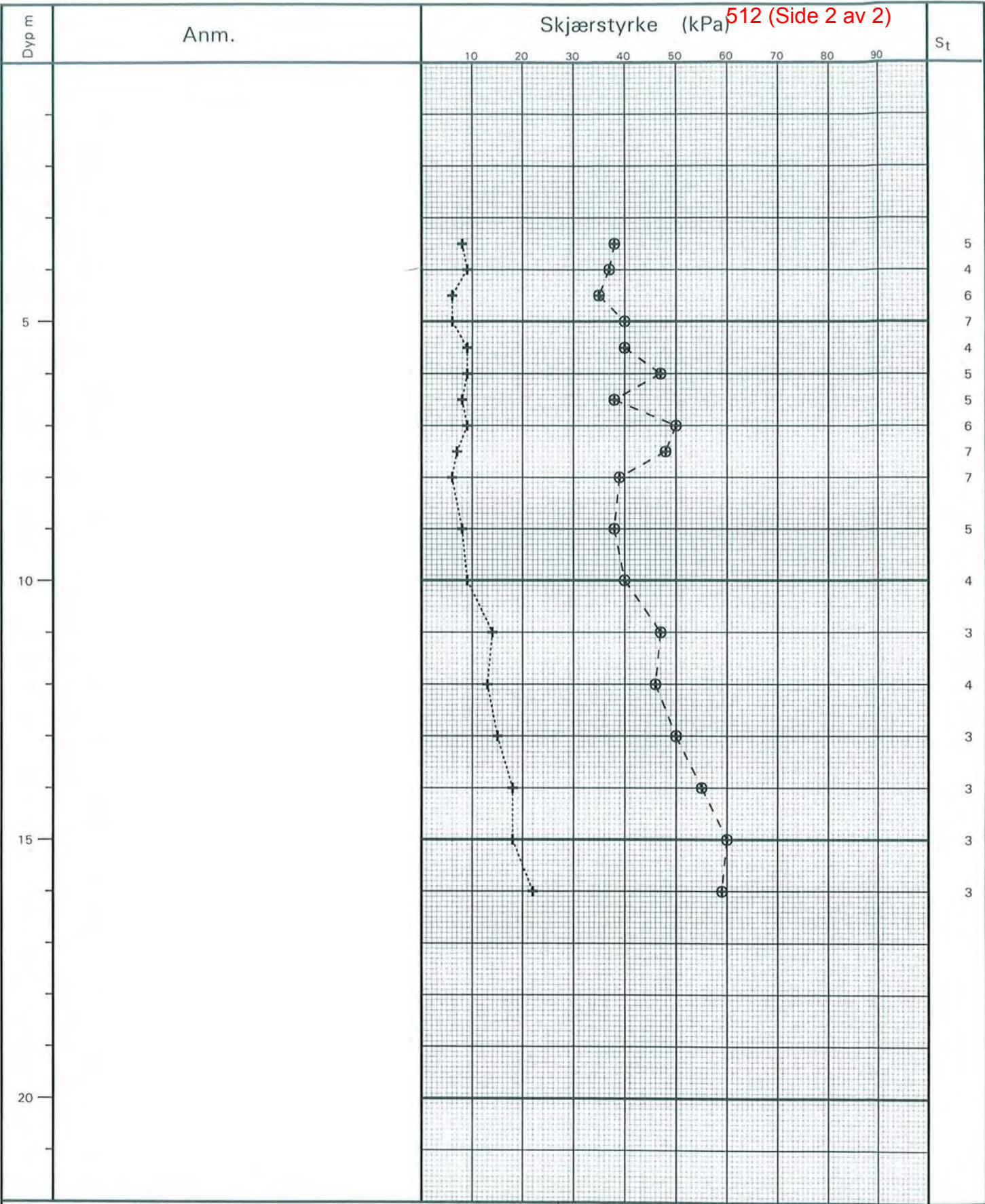
Tegner

Dato:

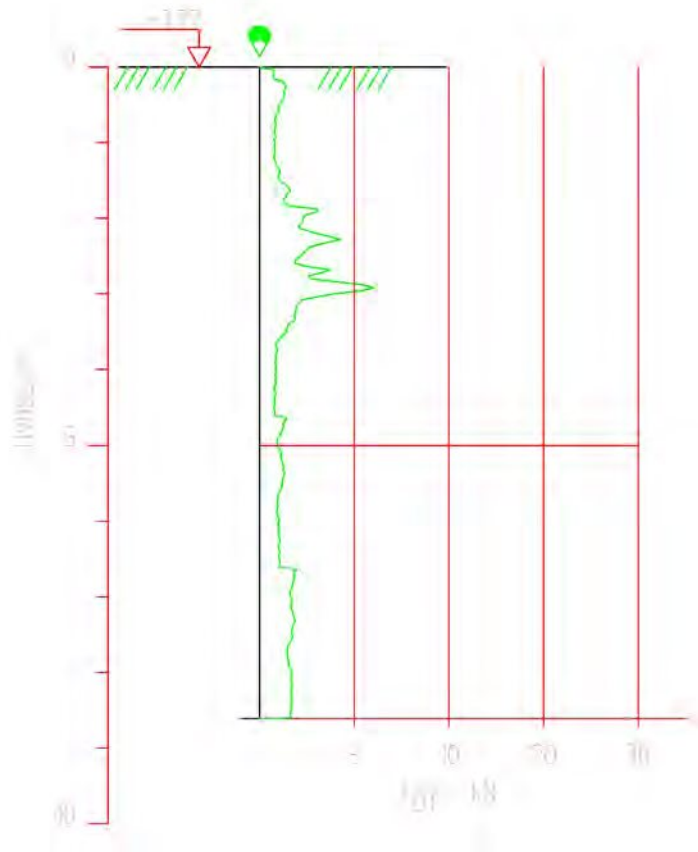
Borhull 512  
Posisjon: X 6605755.67 Y 56534.86  
Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Boret :11.06.2012

Kontrollert

Godkjent



VINGEBORFORSØK	Hull	X-koord	Y-koord
	v/punkt 512		
NVE SANDE	Terreng	Grv. st.	Ving
	Borplan	Felt.	55/110
GeoStrøm	Prosjekt	FIGUR:	
	Tegn.Dato	600	
	14.8.12		



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

20140117

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 100

Tagger

Tomte

Forsök nr. :

Kontrollnr.

Borhull 8

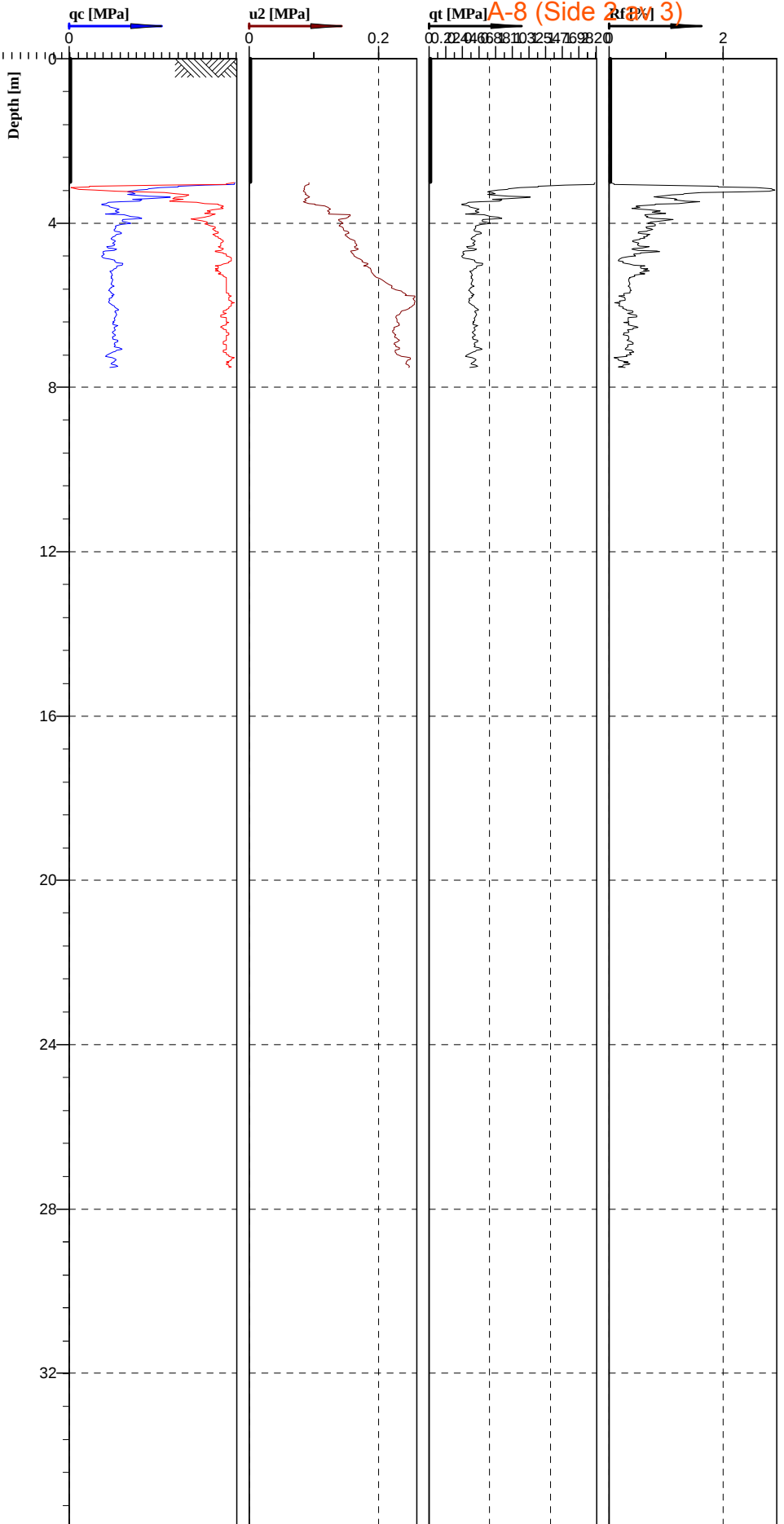
Sonde nr. :

Posisjon: X 6605707.47 Y 568573.92

Nett :20011113

Sonde nr.

Classification by  
Robertson 1986 (b)



A-8 (Side 2 of 3)

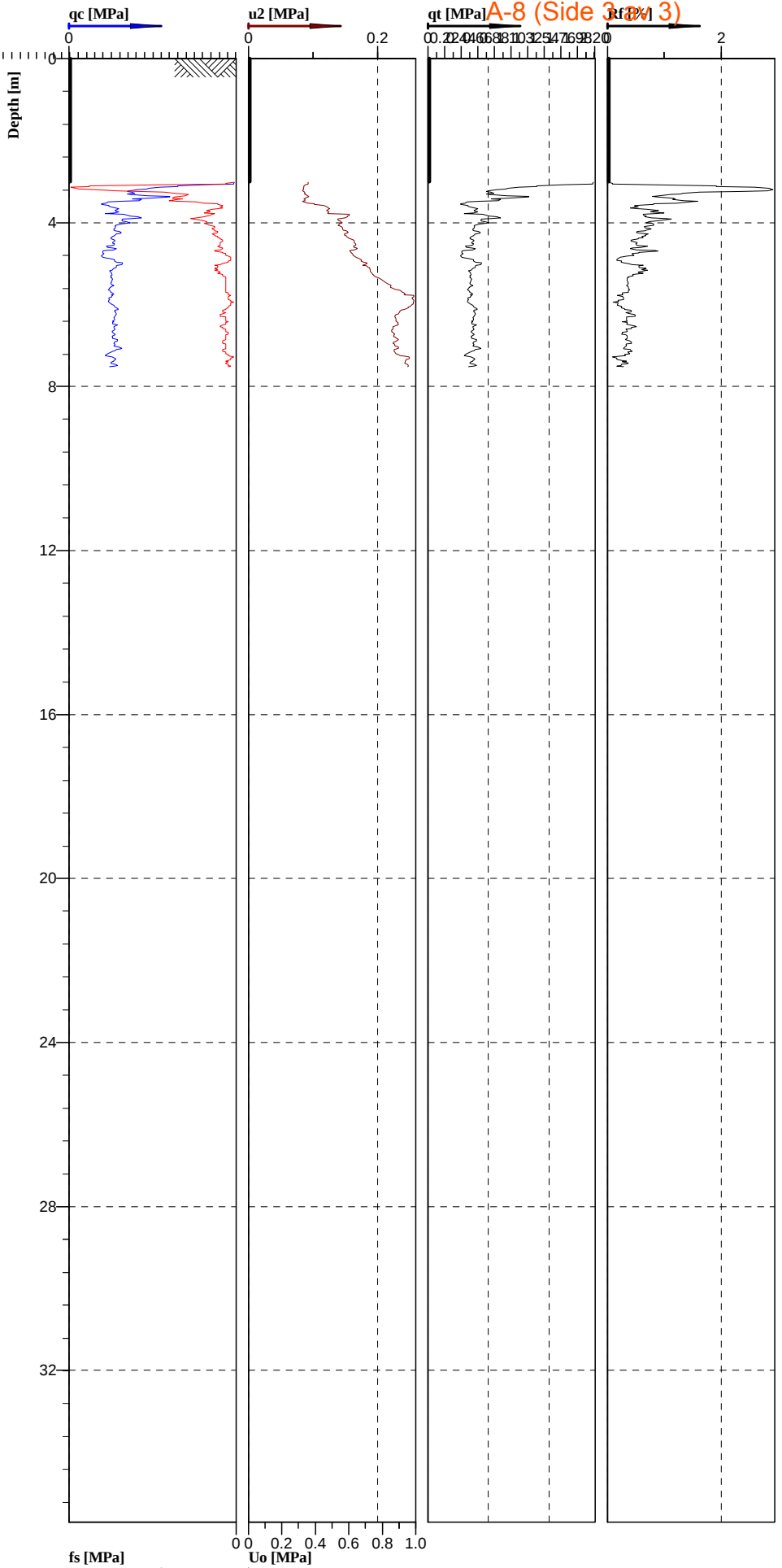


Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	20011583	Position:	Ground level:	Test no:
Project ID:		Client:	Date:	8
Project:			20011113	Scale:
			Page:	1 : 150
			1/1	Fig:
			File:	011113.STD

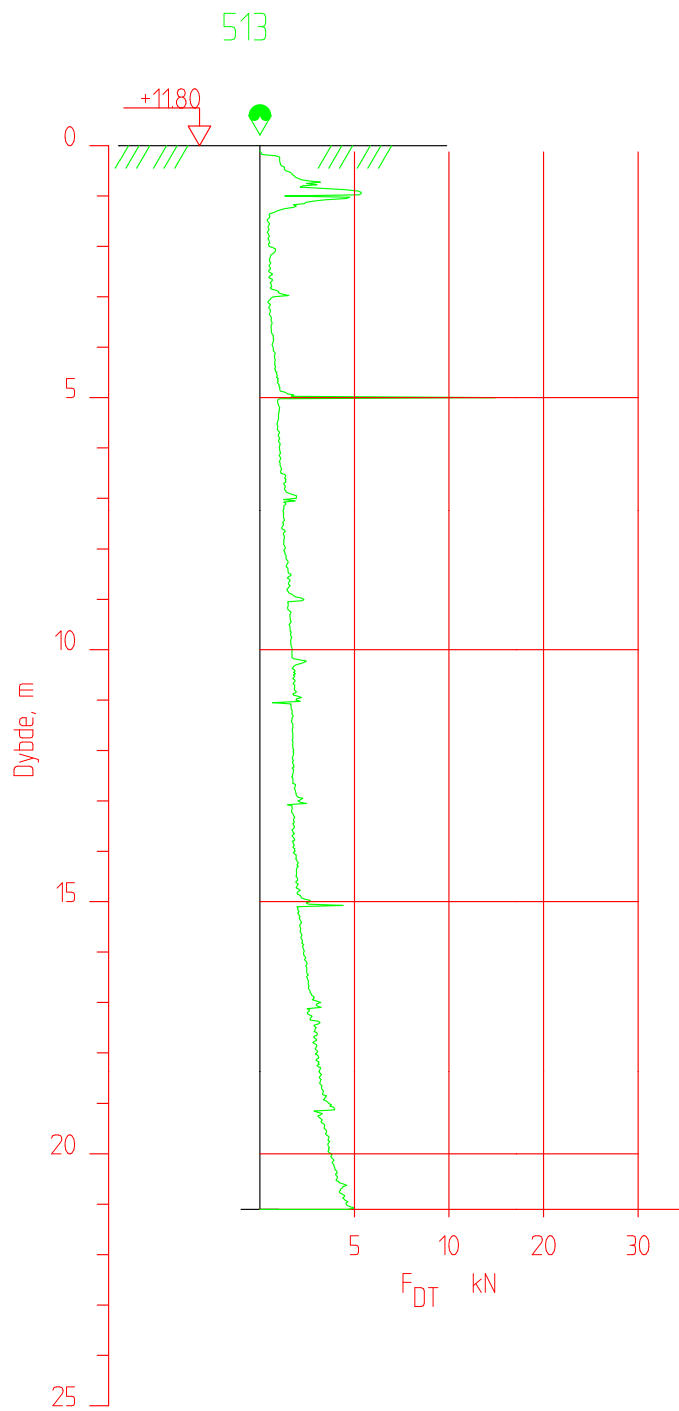
Classification by  
Robertson 1990 b

Clays; clay to silty clay (3)



Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location: 20011583	Position:	Ground level:	Test no: 8
Project ID:	Client:	Date: 20011113	Scale: 1 : 150
Project:		Page: 1/1	Fig:
File: 011113.STD			



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Rapport nr.  
20110177

Figur nr.

Dreietrykksondering  
M = 1 : 150

Tegner

Dato:

Borhull 513  
Posisjon: X 6605703.24 Y 5646700

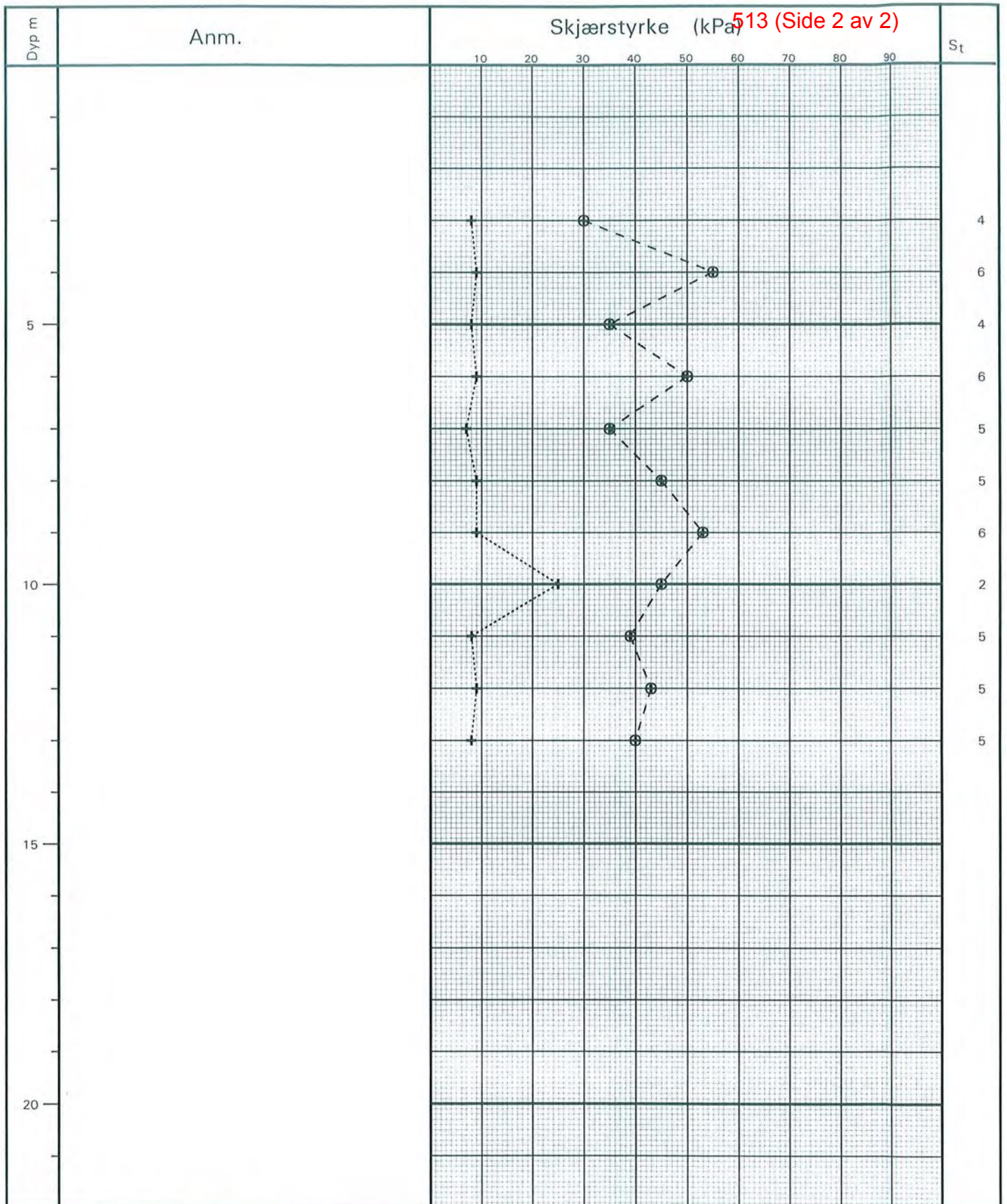
Forsök nr. :

Sonde nr. :

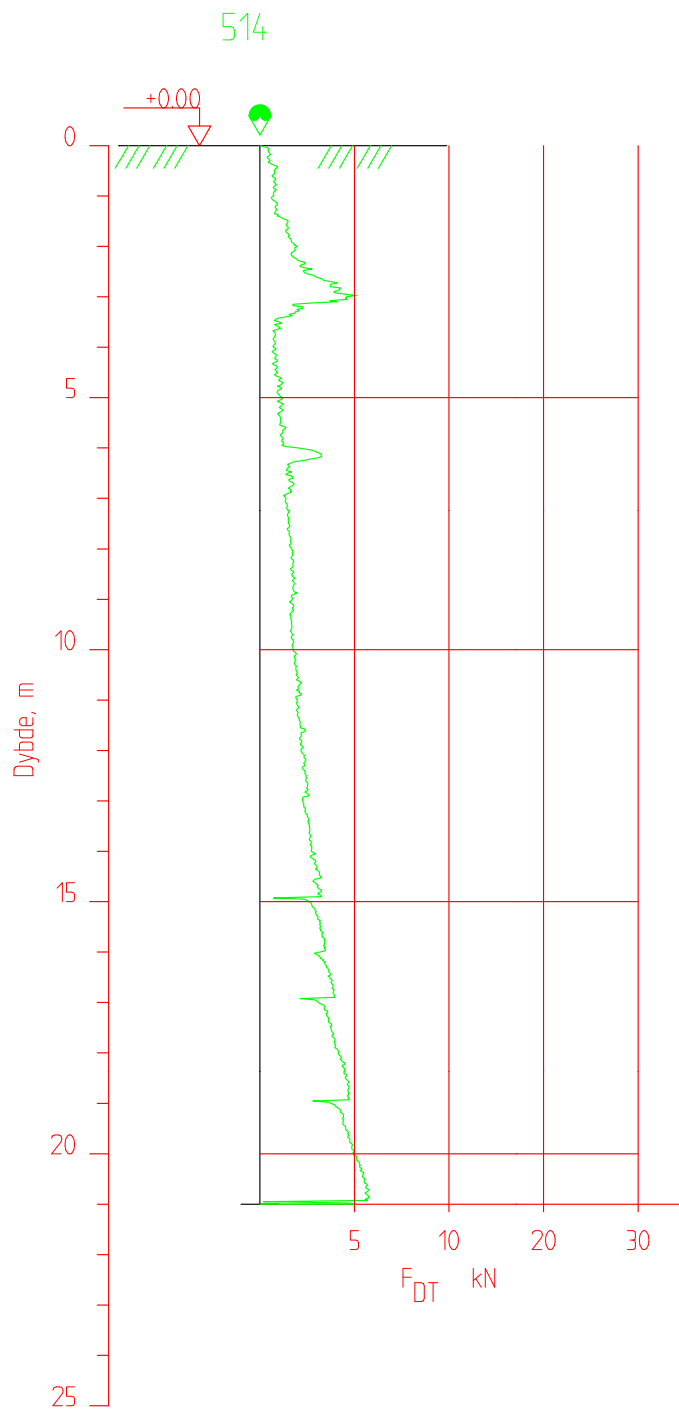
Godkjent :12.06.2012

Kontrollert

Godkjent



<b>VINGEBORFORSØK</b>	Hull	X-koord	Y-koord
	v/punkt 513		
NVE SANDE	Terrang	Grv.st.	Ving
	Borplan	Felt.	55/110
<b>GeoStrøm</b>	Prosjekt	FIGUR:	
	600		
	Tegn.Dato		
	14.8.12		



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK

Rapport nr.  
20110177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 150

Tegner

Dato:

Borhull 514  
Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsøk nr. :  
Sonde nr. :  
Dato boret :18.06.2012

Kontrollert

Godkjent



30 Fyllmasse  
 31 1 m. Skarpe  
 32 Jern  
 33 Salt  
 34 Salt  
 35 Grus  
 36 Mørnere  
 37 Torv  
 Hammer

Landskap	M	Skjærfaktor
Angesigelse	55-111	55-1-31

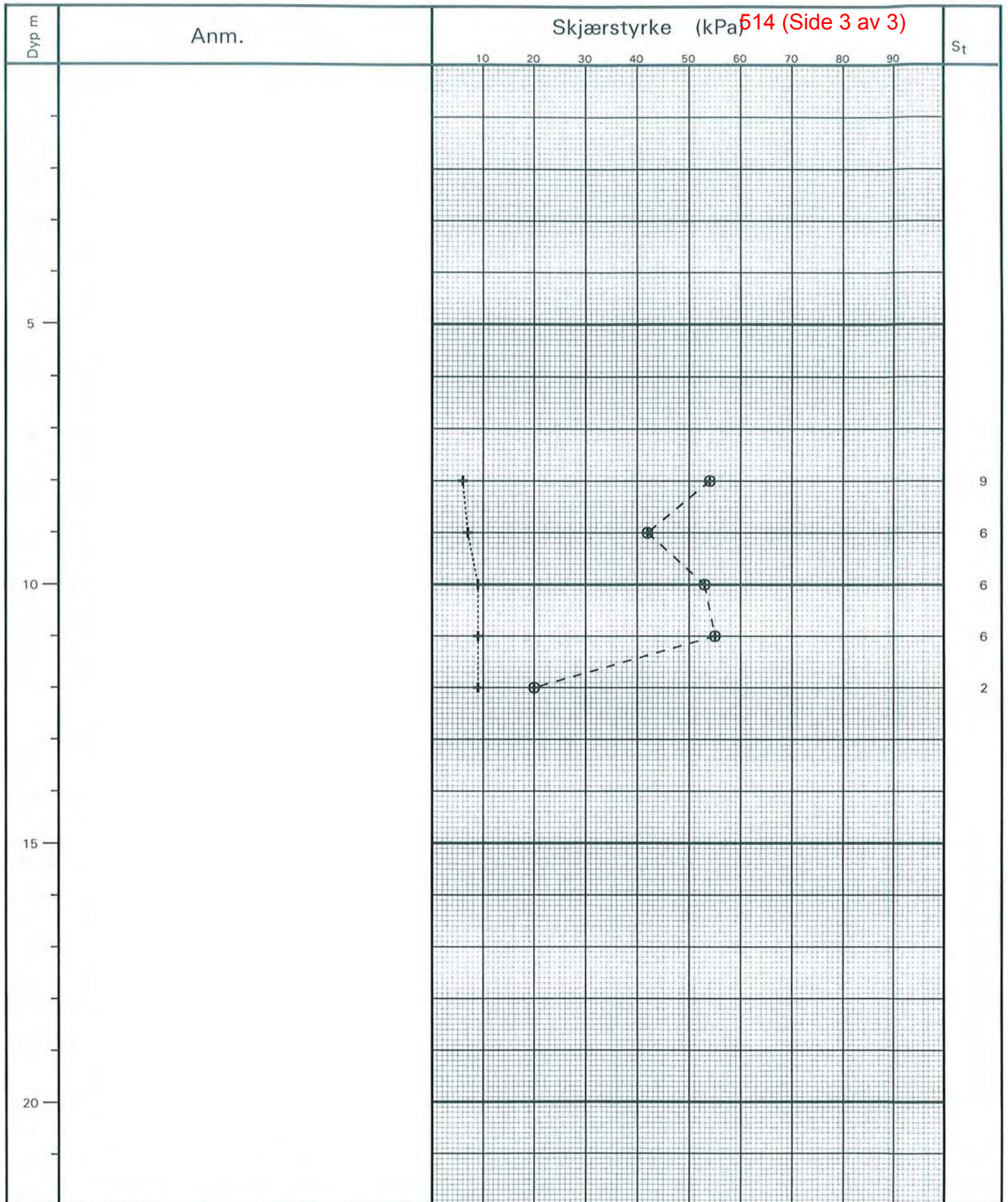
Umrøst

Umrøst

kommentarer

1	/				
2	(				
3	(				
4	(				
5	(				
6	(				
7	(				
8	(				
9	(				
10	(				
11	(				
12	(				
13	(				
14	(				
15	(				
16	(				
17	(				
18	(				
19	(				
20	(				


Avaluta 21,03 m  
 uten stopp.  
 klode 90.

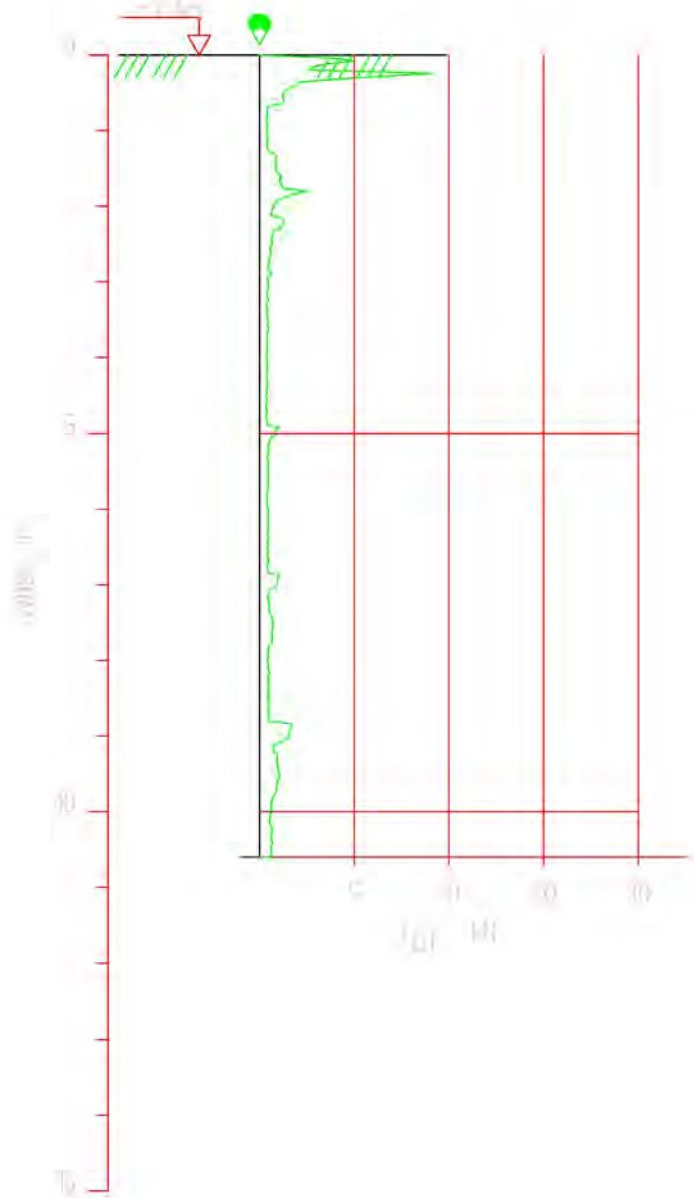


VINGEBORFORSØK

NVE SANDE

**GeoStrøm**

Hull	X-koord	Y-koord
v/punkt 514		
Terreng	Grv.st.	Ving
Borplan	Felt.	55/110
Prosjekt	FIGUR:	
600		
Tegn.Dato		
14.8.12		



SANDE KOMMUNE - GEOT.UTREDN.KVIKK.

20140177

Figur nr.

Dreietrykkssondering  
M = 1 : 100

Tagger

Tombe

Borhull 4

Forsök nr. :

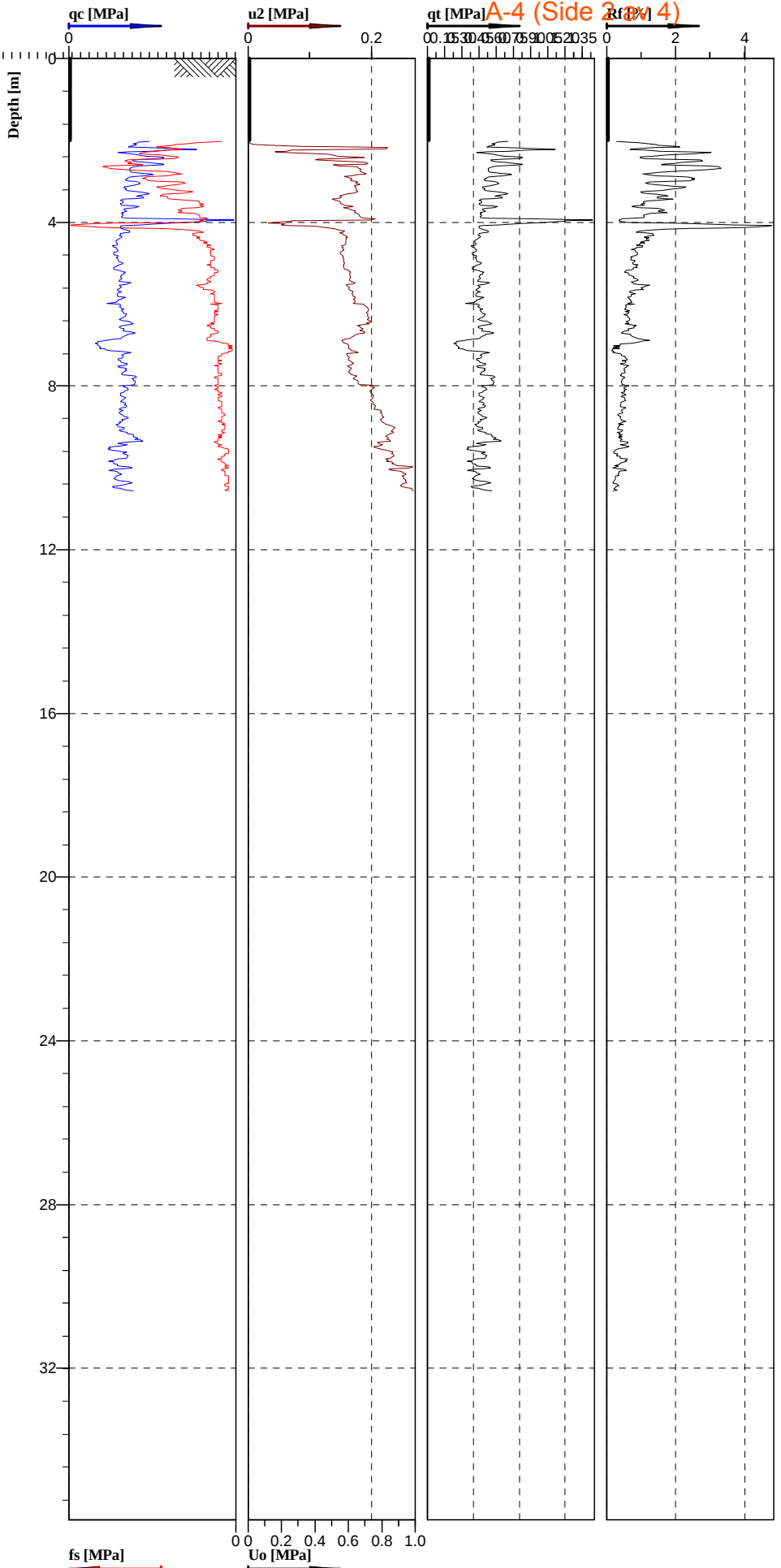
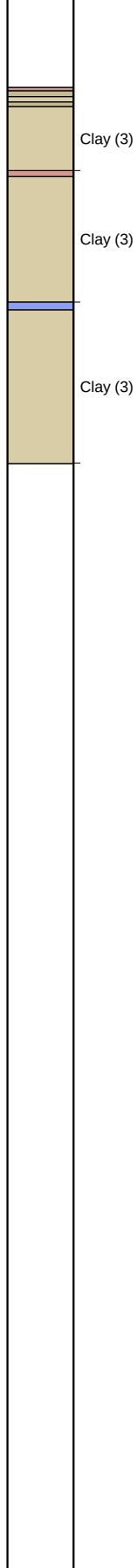
Kontroller

Sonde nr. :

Posisjon: X 6605636.04 Y 568515.71 Koret :20011113

Sonde nr.

Classification by  
Robertson 1986 (b)



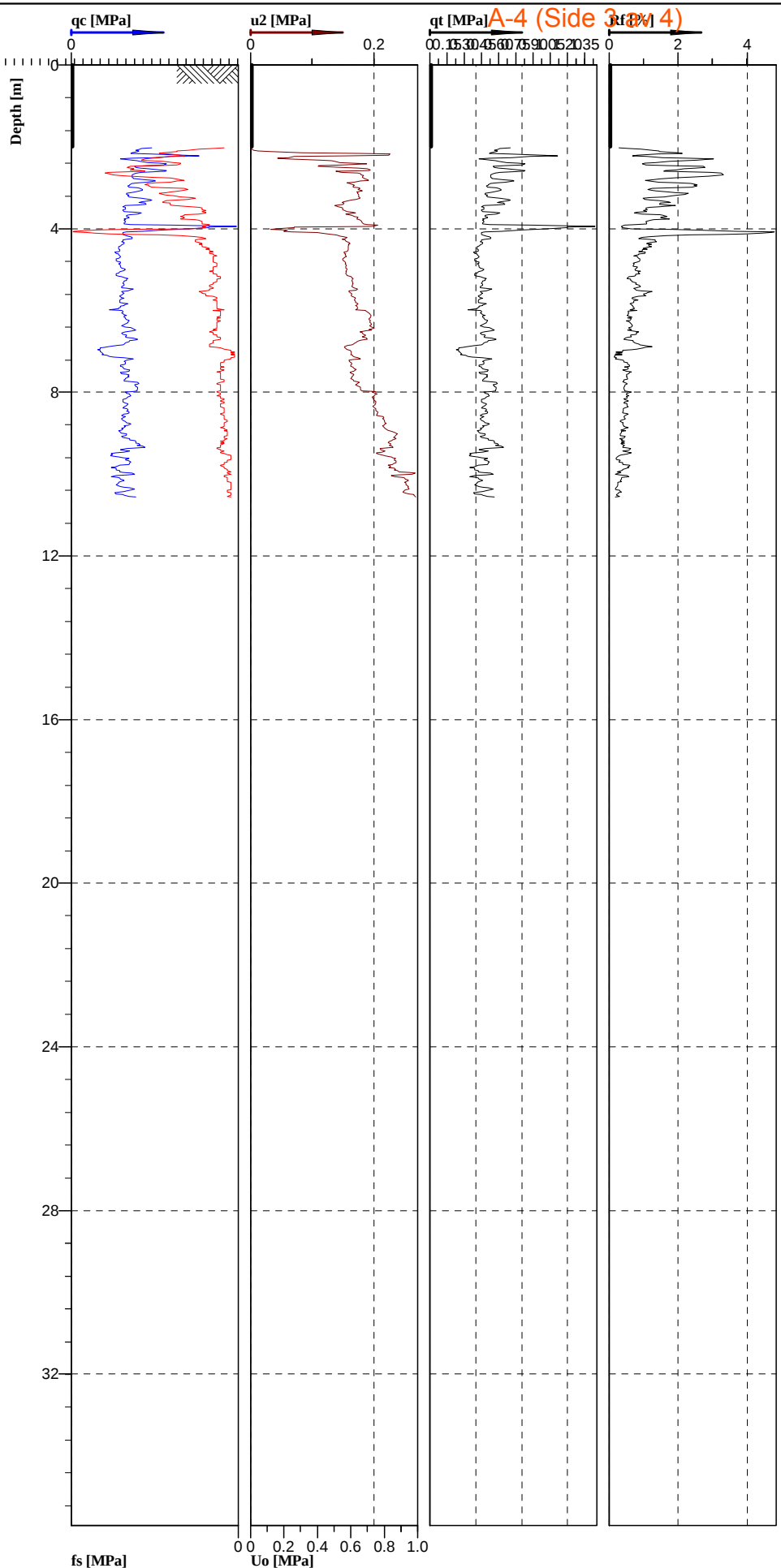
A-4 (Side 2 of 4)



Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150

Location:	20011583	Position:	Ground level:	Test no:
Project ID:		Client:	Date:	4
Project:			20011113	Scale:
			Page:	1 : 150
			1/1	Fig:
			File:	011113.STD

Classification by  
Robertson 1990 b



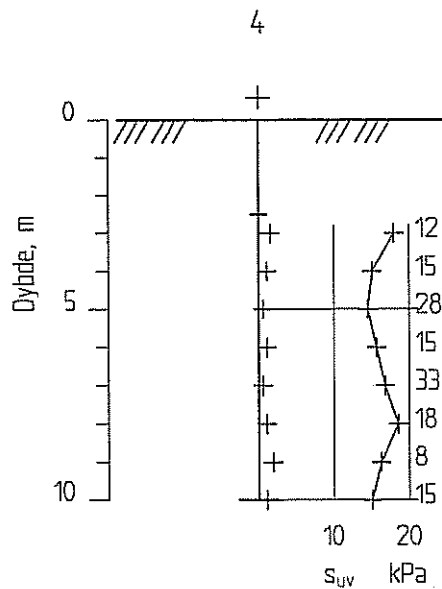
A-4 (Side 3 of 4)




Cone No: 39956  
Tip area [cm<sup>2</sup>]: 10  
Sleeve area [cm<sup>2</sup>]: 150



Location:	20011583	Position:	Ground level:	Test no:
Project ID:		Client:	Date:	4
Project:			20011113	Scale:
			Page:	1 : 150
			1/1	Fig:
			File:	011113.STD



SANDE KOMMUNE, STYRT BORING	Rapport nr. 20011583-1	Figur nr. 22
	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 19.12.01
Vingeboring Barhull 4 M = 1 : 200	Kontrollert TGS	
	Godkjent <i>[Signature]</i>	



# Vedlegg B - Tolkning av grunnundersøkelser

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Gunnestad – Prestegårdsjordet</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Mellom Fv 313 og Fv 945 bruer over Sandeelva</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Sør for Fv 945 bru over Sandeelva – Vingejordet</b>	<b>5</b>

## **1 Innledning**

Tolkning av geotekniske data som ble benyttet for karakterisering av grunnforhold i utførte stabilitetsanalyser er samlet i dette vedlegget.

Data inkluderer hovedsakelig poretrykksmålinger og styrkeprofiler tolket fra CPTU og lab-analyser.

Data er samlet i tre deler, fra nord til syd:

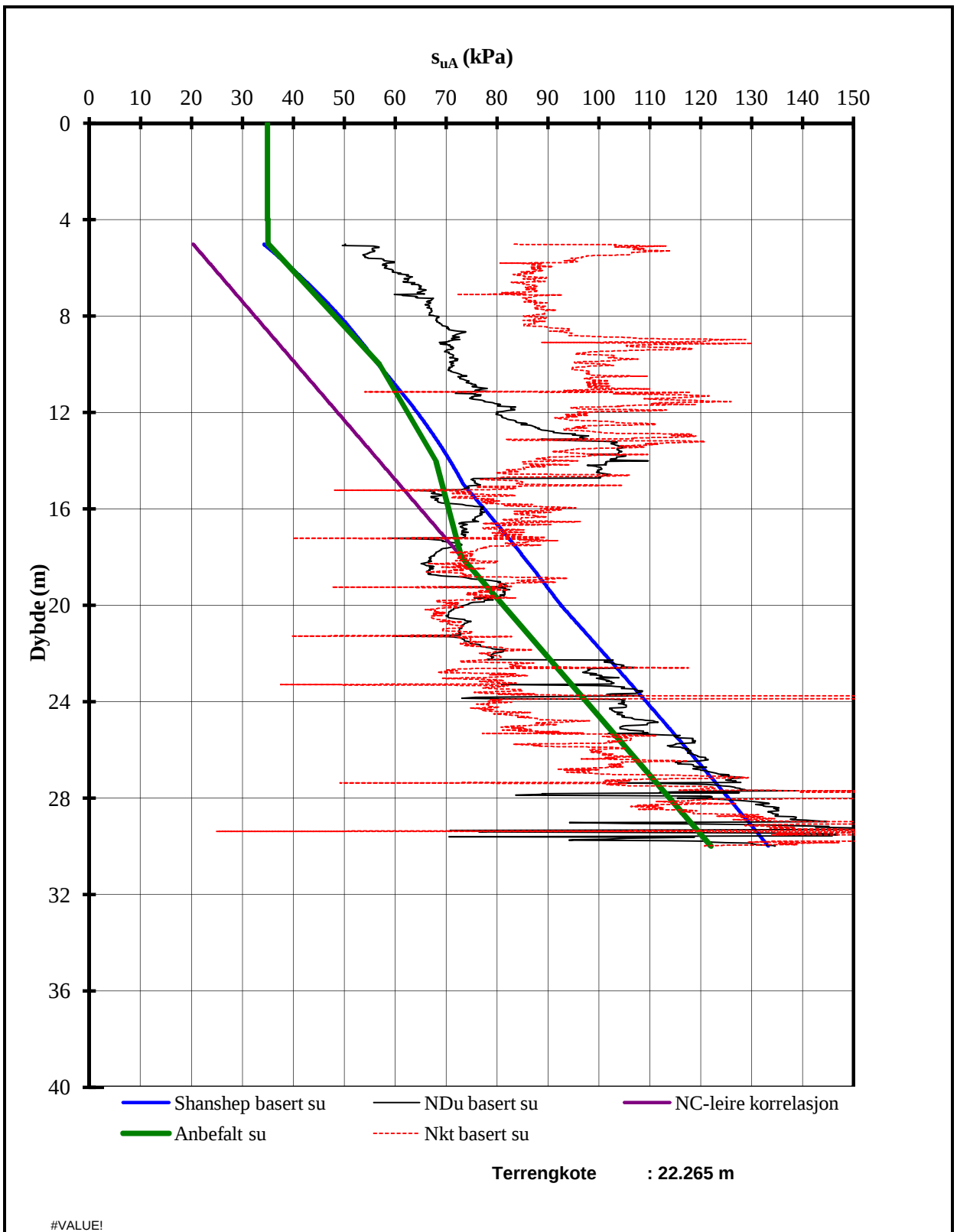
- Gunnestad til Prestegårdsjordet.
- Mellom Fv 313 og Fv 945 bruer over Sandeelva.
- Sør for Fv 945 bru over Sandeelva – Vingejordet




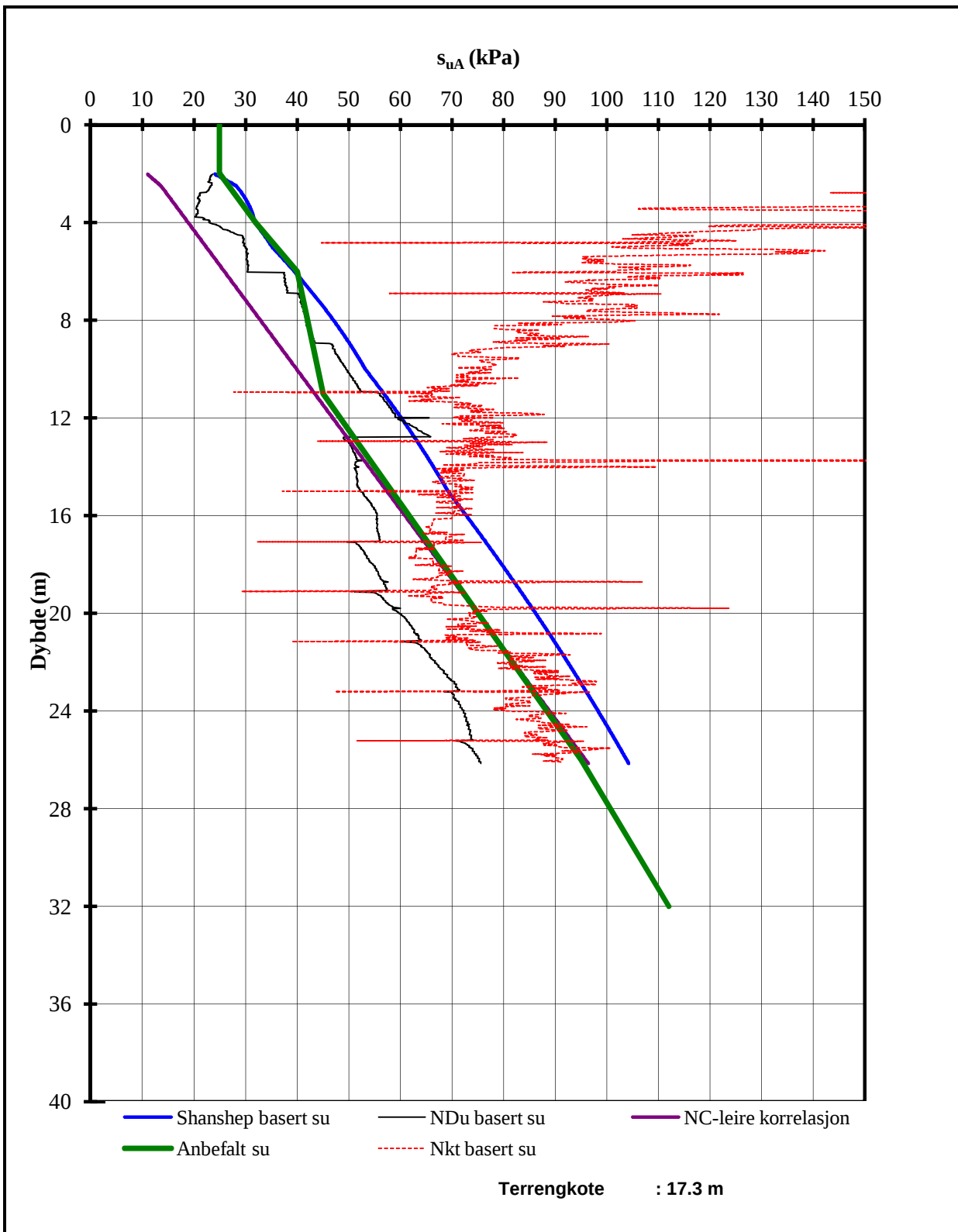
## 2      **Gunnestad – Prestegårdsjordet**


Rekkefølge av borepunkter er:

- CPTU 500
- CPTU 501
- PZ D-400
- PZ D-401
- PZ 500



<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B01
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull500	Tegner	Dato
	JMC	15.02.2012
	Kontrollert	
Godkjent		



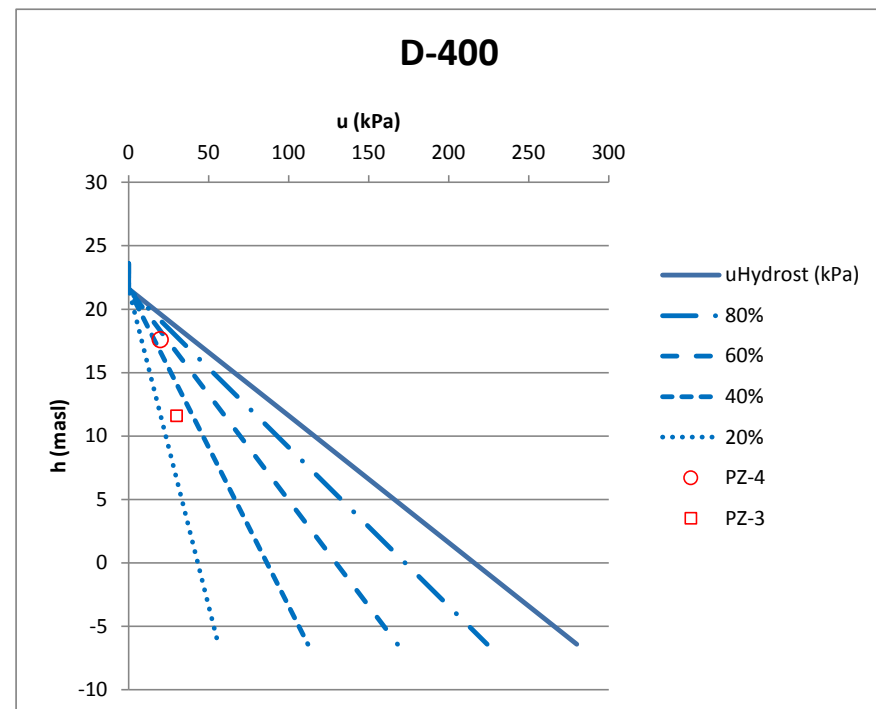
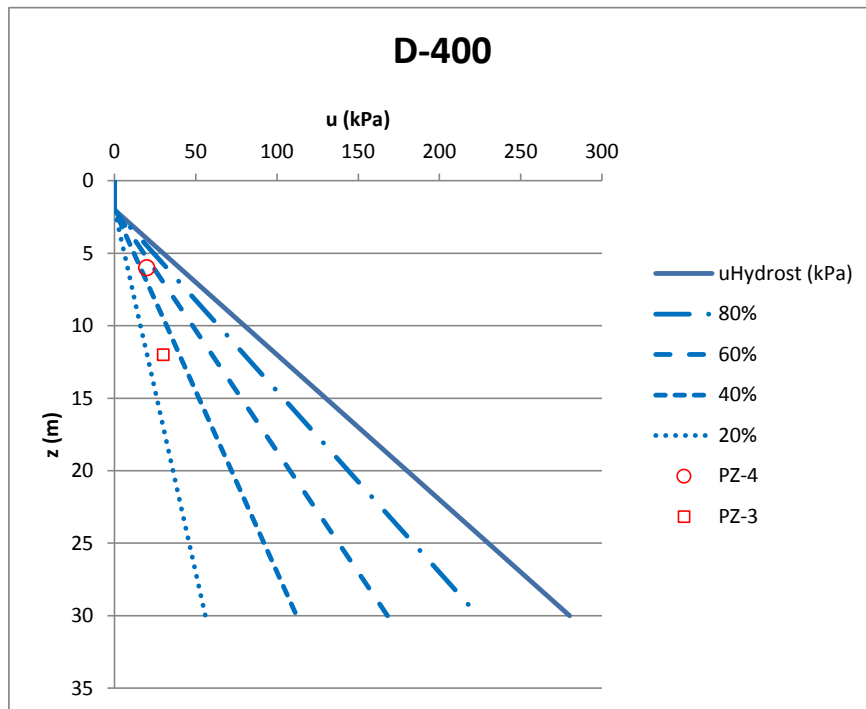
<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B02
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull501	Tegner	Dato
	JMC	15.02.2012
	Kontrollert	
Godkjent		

BP. ↓

**D-400**

	Elevation (m.asl)	Depth (m)	hH2O_meas (m)	u_meas (kPa)	u_meas (%Hydrost)	uHydrost (kPa)	20.0	40.0	60.0	80.0
	<b>23.6</b>	0				0	0	0	0	0
<b>GWL →</b>	21.6	<b>2</b>				0	0	0	0	0
<b>PZ-4</b>	17.6	<b>6</b>	1.98	19.8	<b>49.5</b>	40	8	16	24	32
<b>PZ-interm1</b>	15.6	<b>8</b>				60	12	24	36	48
<b>PZ-interm2</b>	13.6	<b>10</b>				80	16	32	48	64
<b>PZ-3</b>	11.6	<b>12</b>	3	30	<b>30</b>	100	20	40	60	80
	-6.4	<b>30</b>				280	56	112	168	224

20% 40% 60% 80%

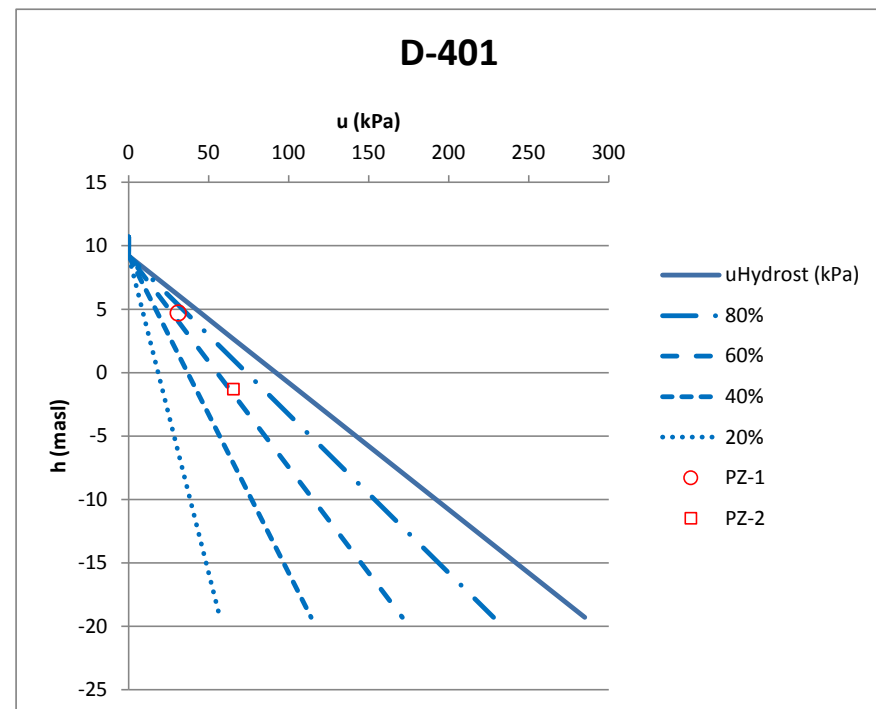
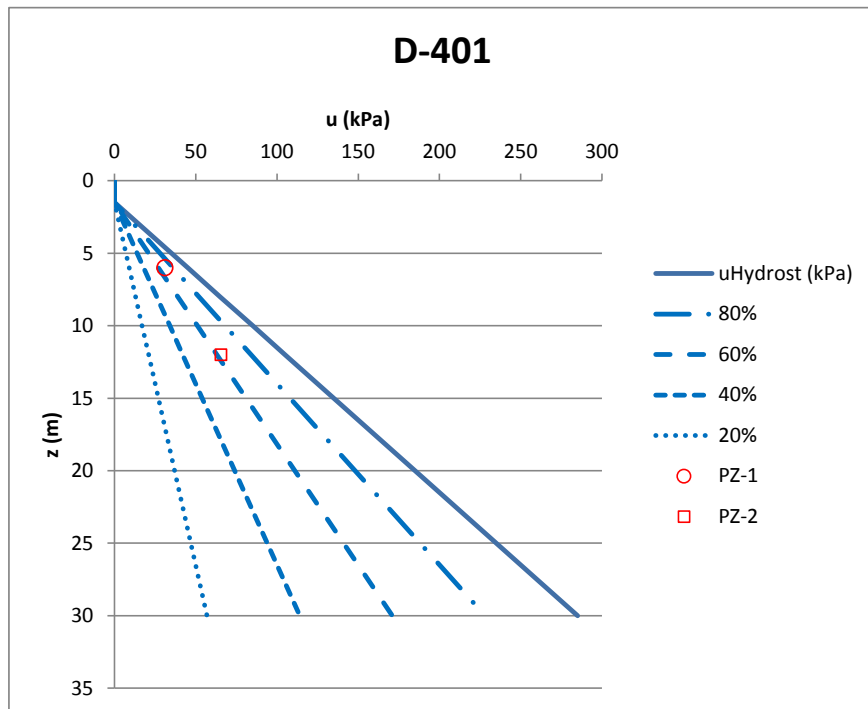


BP. ↓

D-401

	Elevation (m.asl)	Depth (m)	hH2O_meas (m)	u_meas (kPa)	u_meas (%Hydrost)	uHydrost (kPa)	20.0	40.0	60.0	80.0
	10.7	0				0	0	0	0	0
GWL →	9.2	1.5				0	0	0	0	0
PZ-1	4.7	6	3.1	31	68.8888889	45	9	18	27	36
PZ-interm1	2.7	8				65	13	26	39	52
PZ-interm2	0.7	10				85	17	34	51	68
PZ-2	-1.3	12	6.55	65.5	62.38095238	105	21	42	63	84
	-19.3	30				285	57	114	171	228

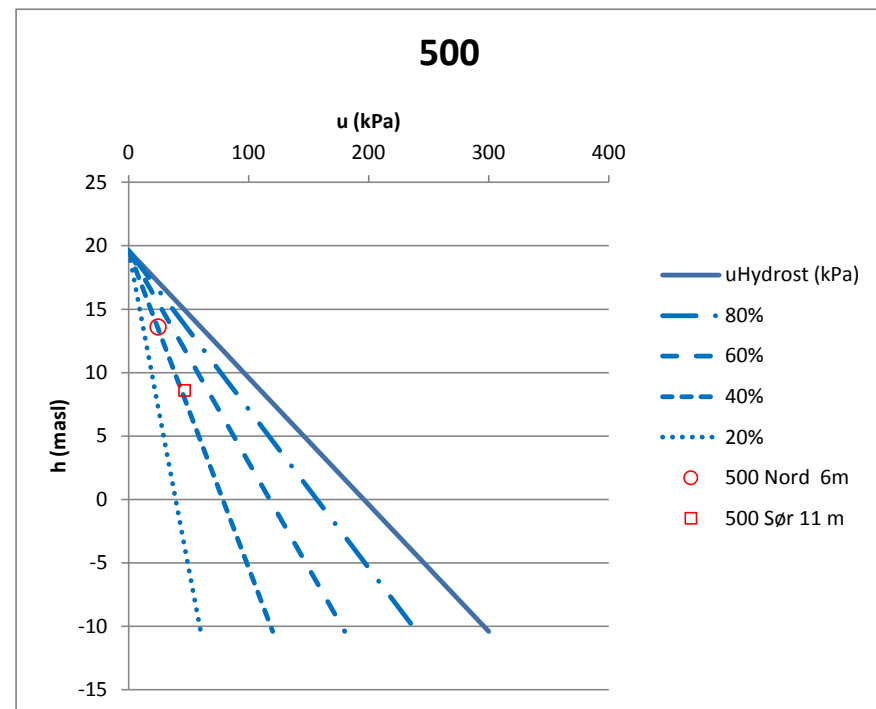
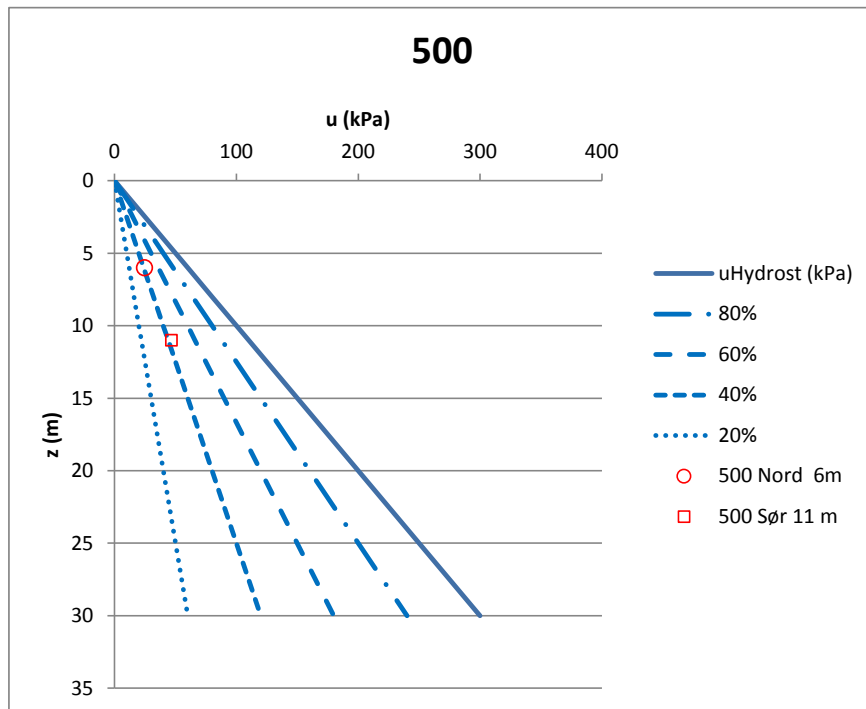
20% 40% 60% 80%



BP. ↓

	Elevation (m.asl)	Depth (m)	hH2O_meas (m)	u_meas (kPa)	u_meas (%Hydrost)	uHydrost (kPa)	20.0	40.0	60.0	80.0
<b>500</b>										
	<b>19.6</b>	0				0	0	0	0	0
<b>GWL →</b>	19.6	<b>0</b>				0	0	0	0	0
<b>500 Nord 6m</b>	13.6	<b>6</b>	2.46	24.6	41	60	12	24	36	48
<b>PZ-interm1</b>	11.6	<b>8</b>				80	16	32	48	64
<b>PZ-interm2</b>	9.6	<b>10</b>				100	20	40	60	80
<b>500 Sør 11 m</b>	8.6	<b>11</b>	4.67	46.7	42.45454545	110	22	44	66	88
	-10.4	<b>30</b>				300	60	120	180	240

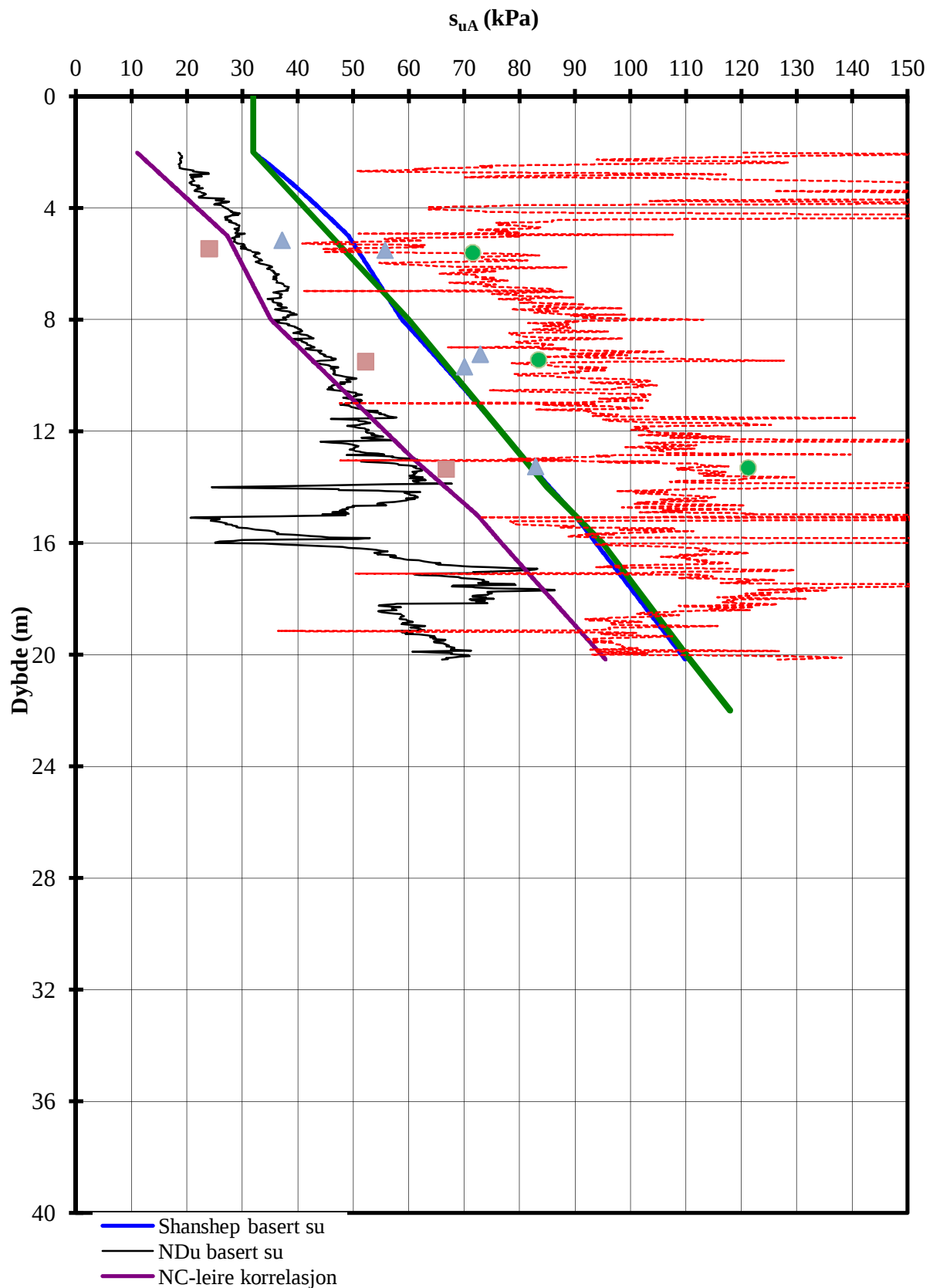
20% 40% 60% 80%



### **3 Mellom Fv 313 og Fv 945 bruer over Sandeelva**

Rekkefølge av borepunkter er:

- CPTU 502
- CPTU 503
- CPTU C-2
- CPTU 504
- PZ 502
- PZ C-2



#VALUE!

Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.

Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.

Borhull502

Rapport nr.

20110177

Figur nr.

B03

Tegner

JMC

Dato

2012-05-24

Kontrollert

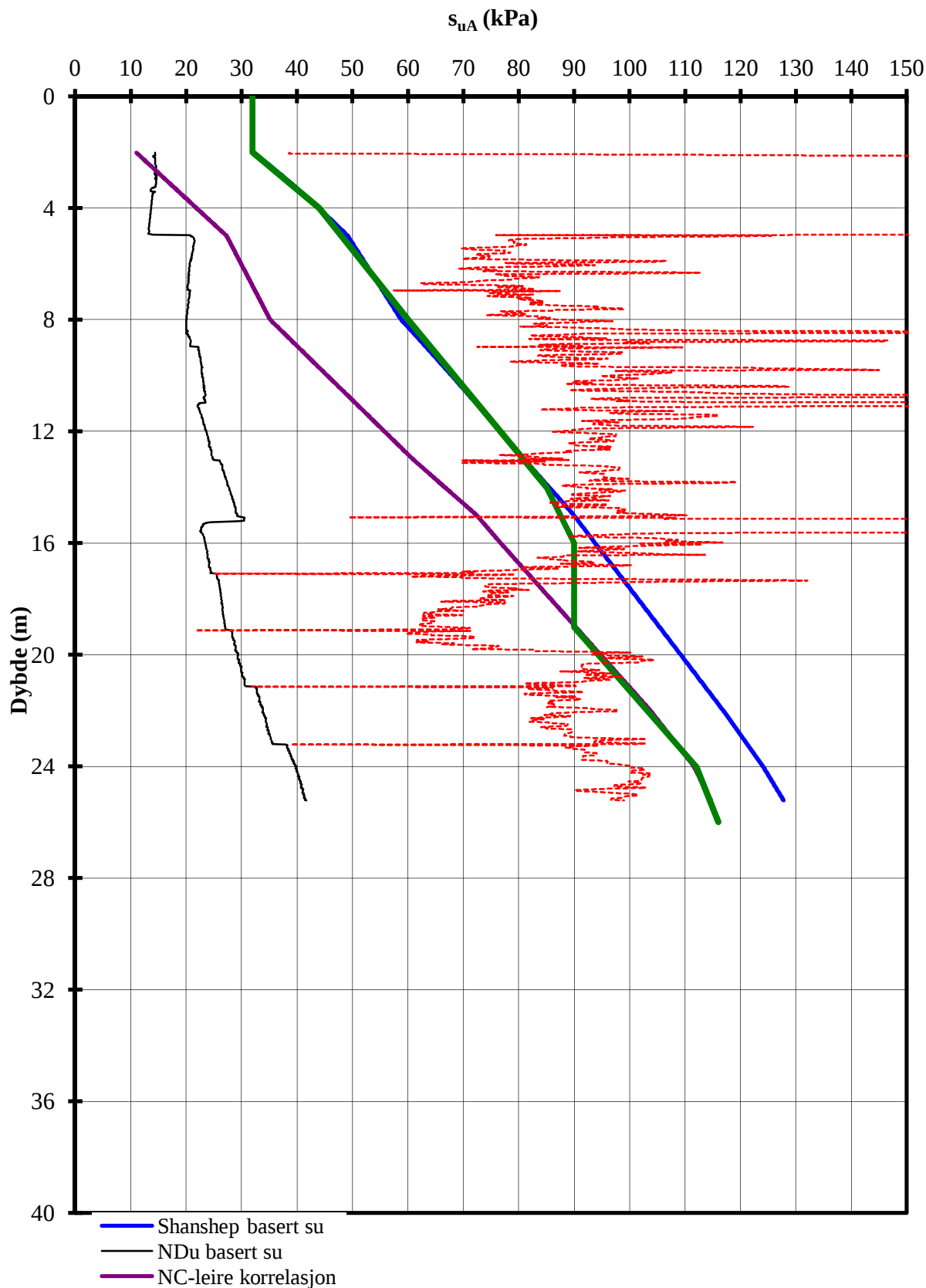
HHe

Godkjent

JMC




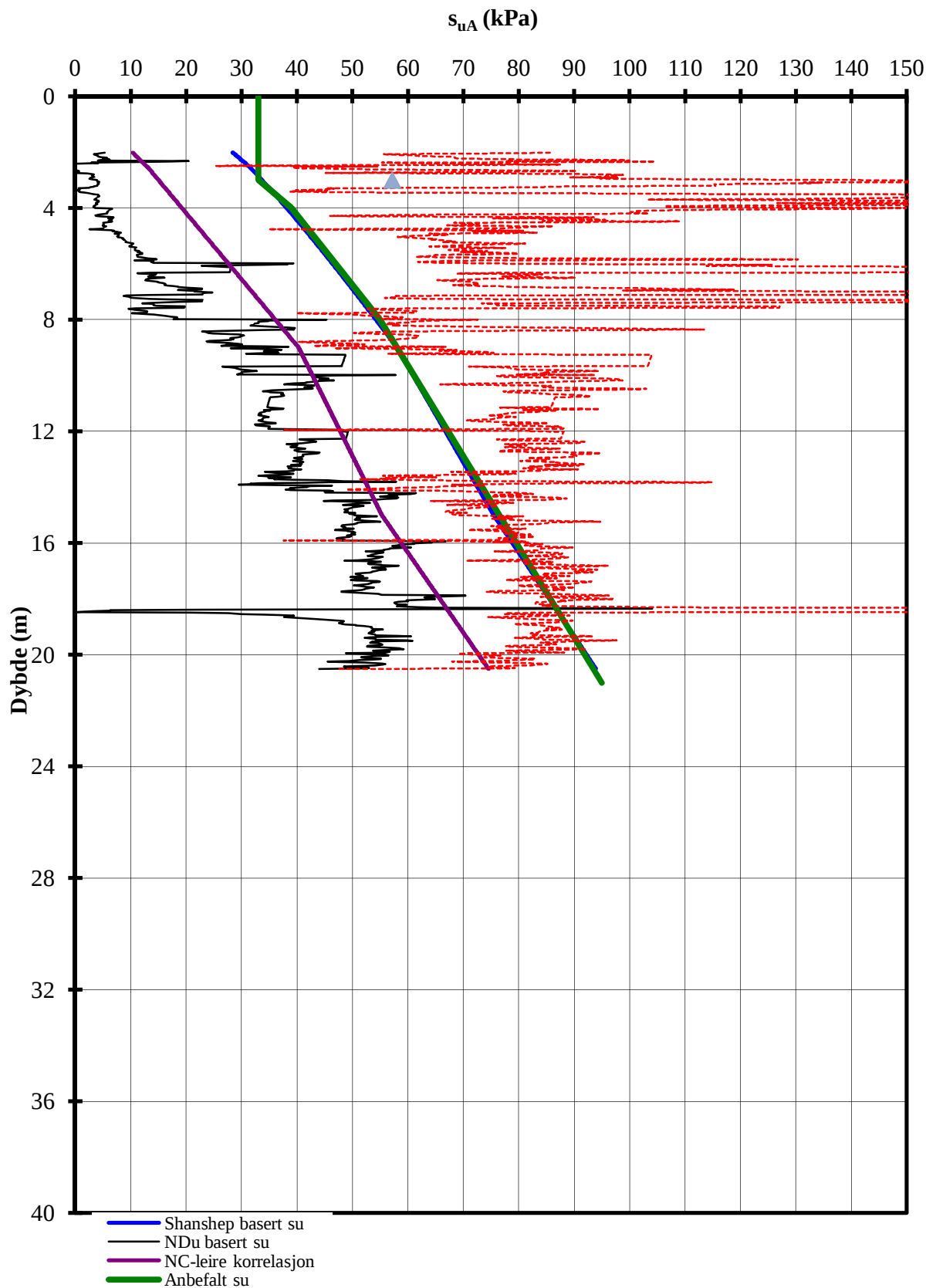




Terrengkote : 18 m

#VALUE!

<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>  Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.  Borhull503	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B04
	Tegner	Dato
	JMC	2012-05-29
	Kontrollert	
	HHe	
	Godkjent	
	JMC	



#VALUE!

**Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.**

Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep.

BorhullC-2

Rapport nr.

20110177

Figur nr.

B05

Tegner

JMC

Dato

2012-05-30

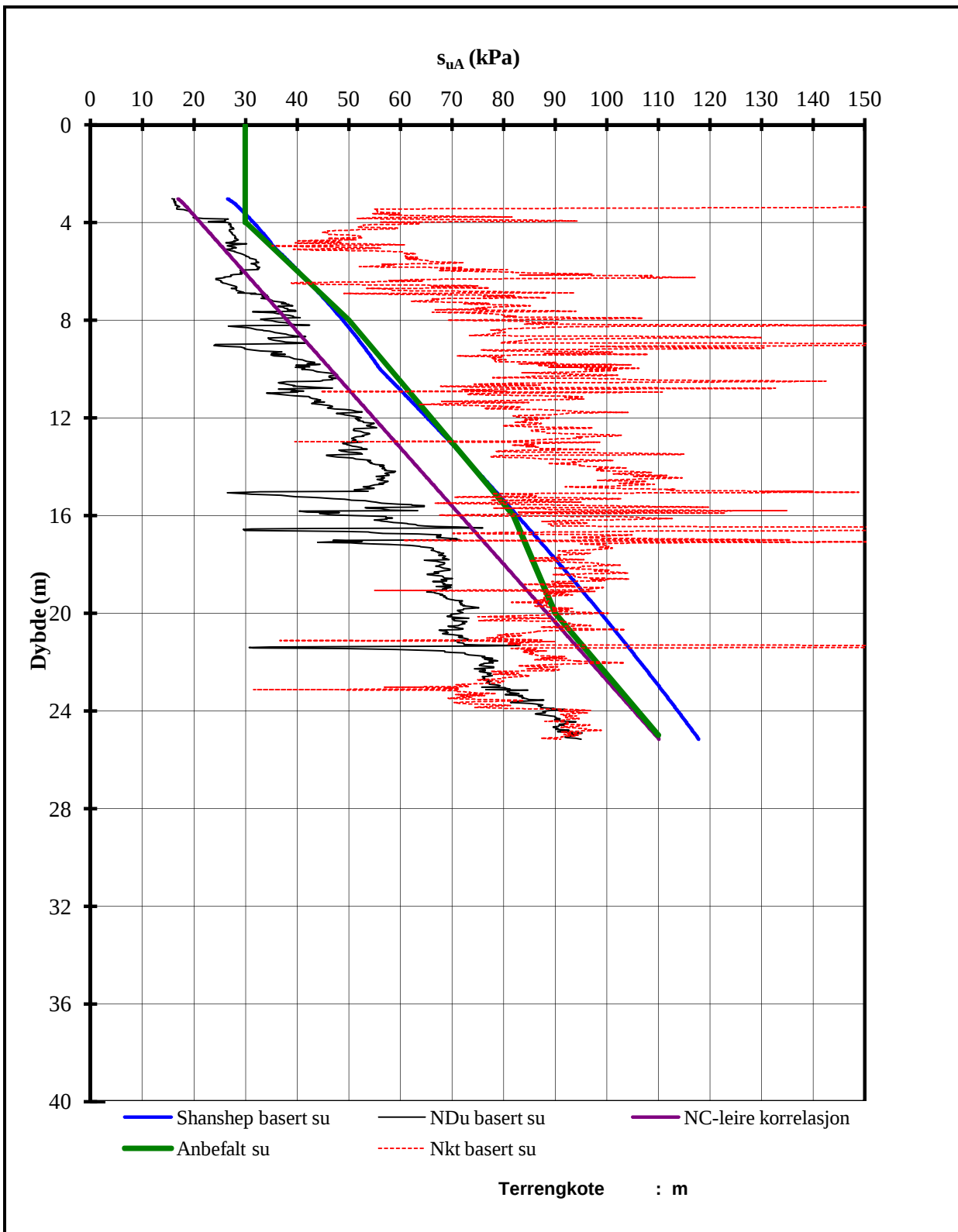
Kontrollert


HHe

Godkjent

JMC

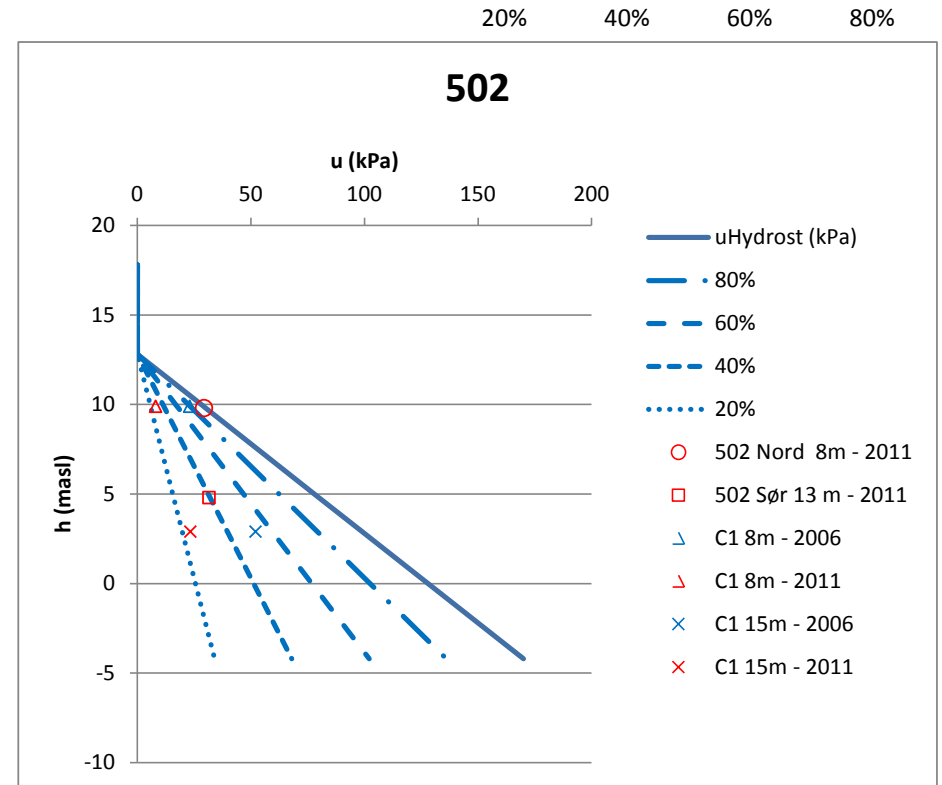
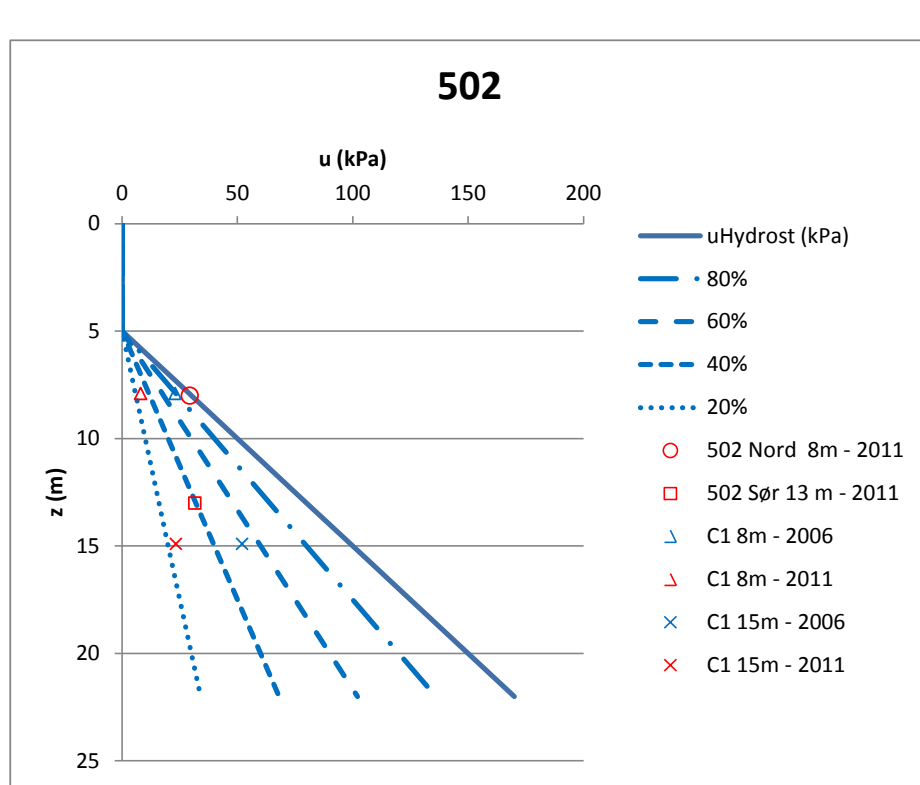




<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B06
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull504	Tegner	Dato
	JMC	15.03.2012
	Kontrollert	
Godkjent		

BP. ↓

	Elevation (m.asl)	Depth (m)	hH2O_meas (m)	u_meas (kPa)	u_meas (%Hydrost)	uHydrost (kPa)	20.0	40.0	60.0	80.0
<b>502</b>										
	<b>17.8</b>	0				0	0	0	0	0
<b>GWL →</b>	12.8	<b>5</b>				0	0	0	0	0
<b>C1 8m - 2006</b>	9.9	<b>7.9</b>	<b>2.3</b>	23	<b>79.31034483</b>	29	5.8	11.6	17.4	23.2
<b>C1 8m - 2011</b>	9.9	<b>7.9</b>	<b>0.8</b>	8	<b>27.5862069</b>	29	5.8	11.6	17.4	23.2
<b>502 Nord 8m - 2011</b>	9.8	<b>8</b>	<b>2.93</b>	29.3	<b>97.66666667</b>	30	6	12	18	24
<b>502 Sør 13m - 2011</b>	4.8	<b>13</b>	<b>3.15</b>	31.5	<b>39.375</b>	80	16	32	48	64
<b>C1 15m - 2006</b>	2.9	<b>14.9</b>	<b>5.2</b>	52	<b>52.52525253</b>	99	19.8	39.6	59.4	79.2
<b>C1 15m - 2011</b>	2.9	<b>14.9</b>	<b>2.33</b>	23.3	<b>23.53535354</b>	99	19.8	39.6	59.4	79.2
	-4.2	<b>22</b>				170	34	68	102	136



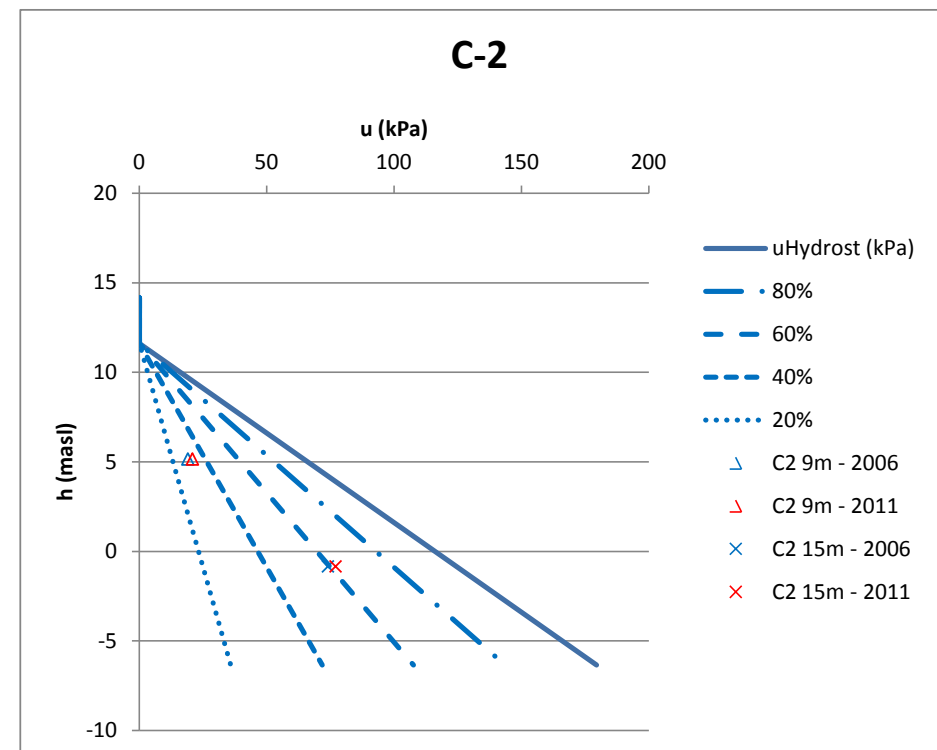
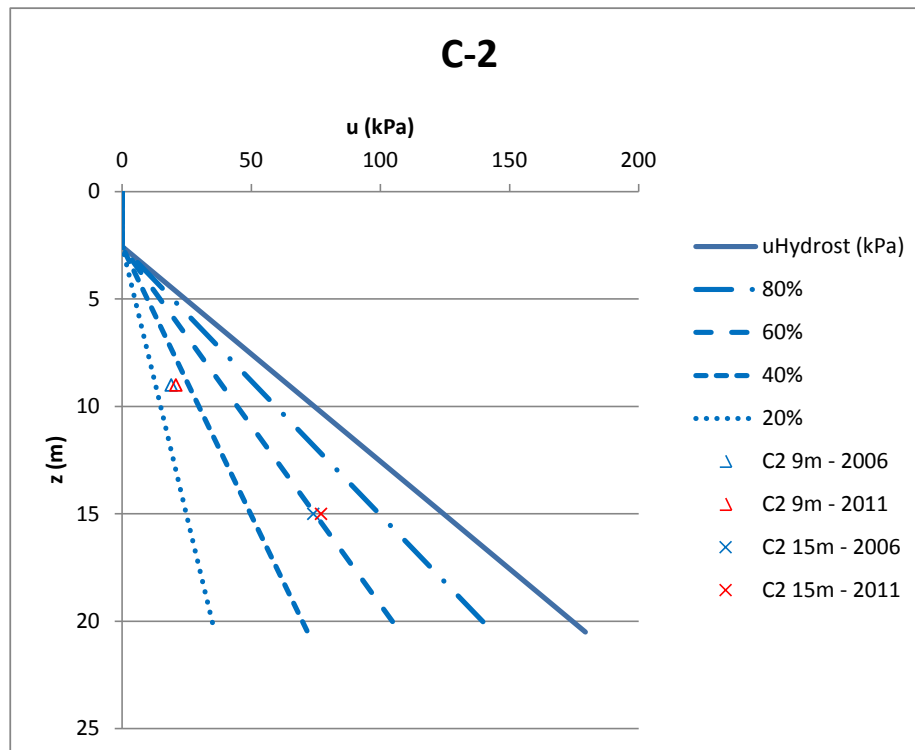
BP. ↓

C-2

GWL →

	Elevation (m.asl)	Depth (m)	hH2O_meas (m)	u_meas (kPa)	u_meas (%Hydrost)	uHydrost (kPa)	20.0	40.0	60.0	80.0
	14.16	0				0	0	0	0	0
	11.6	2.56				0	0	0	0	0
C2 9m - 2006	5.16	9	1.9	19	29.50310559	64.4	12.88	25.76	38.64	51.52
C2 9m - 2011	5.16	9	2.08	20.8	32.29813665	64.4	12.88	25.76	38.64	51.52
C2 15m - 2006	-0.84	15	7.4	74	59.48553055	124.4	24.88	49.76	74.64	99.52
C2 15m - 2011	-0.84	15	7.7	77	61.89710611	124.4	24.88	49.76	74.64	99.52
	-6.34	20.5				179.4	35.88	71.76	107.64	143.52

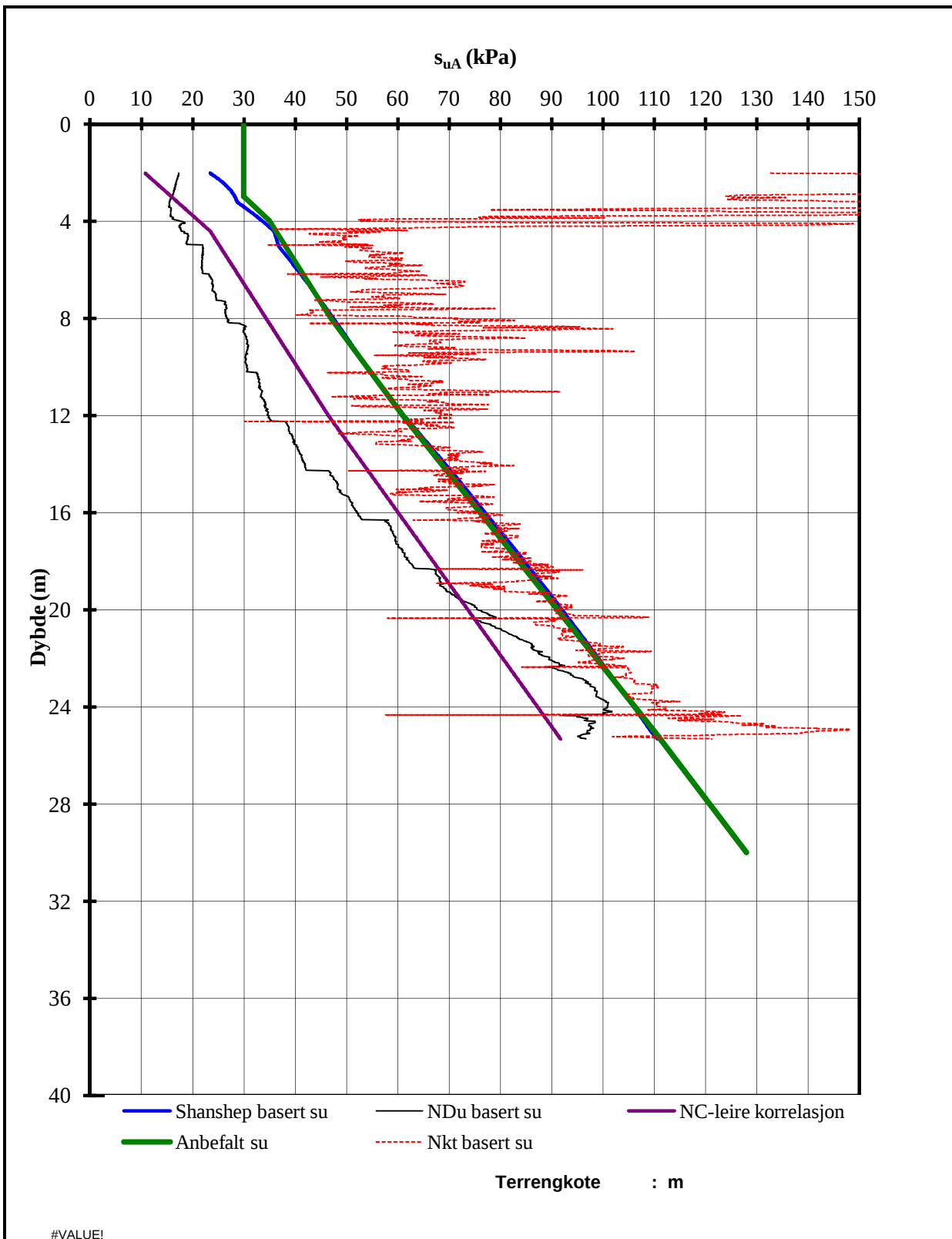
20% 40% 60% 80%




#### **4 Sør for Fv 945 bru over Sandeelva – Vingejordet**

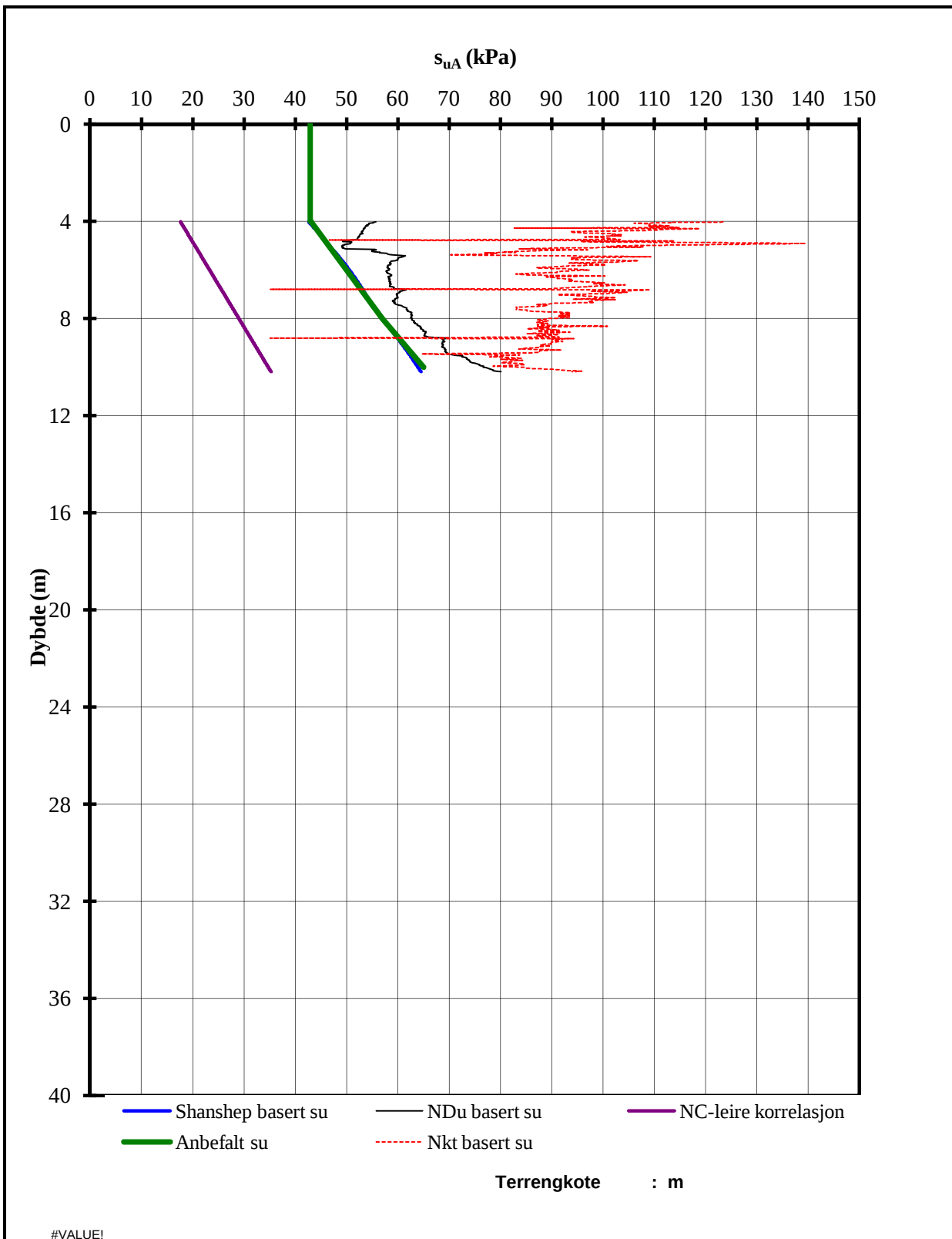
Rekkefølge av borepunkter er:


- CPTU 508
- CPTU 505
- CPTU 507
- CPTU A-8
- CPTU A-4
- PZ 506
- PZ E-2
- PZ 507



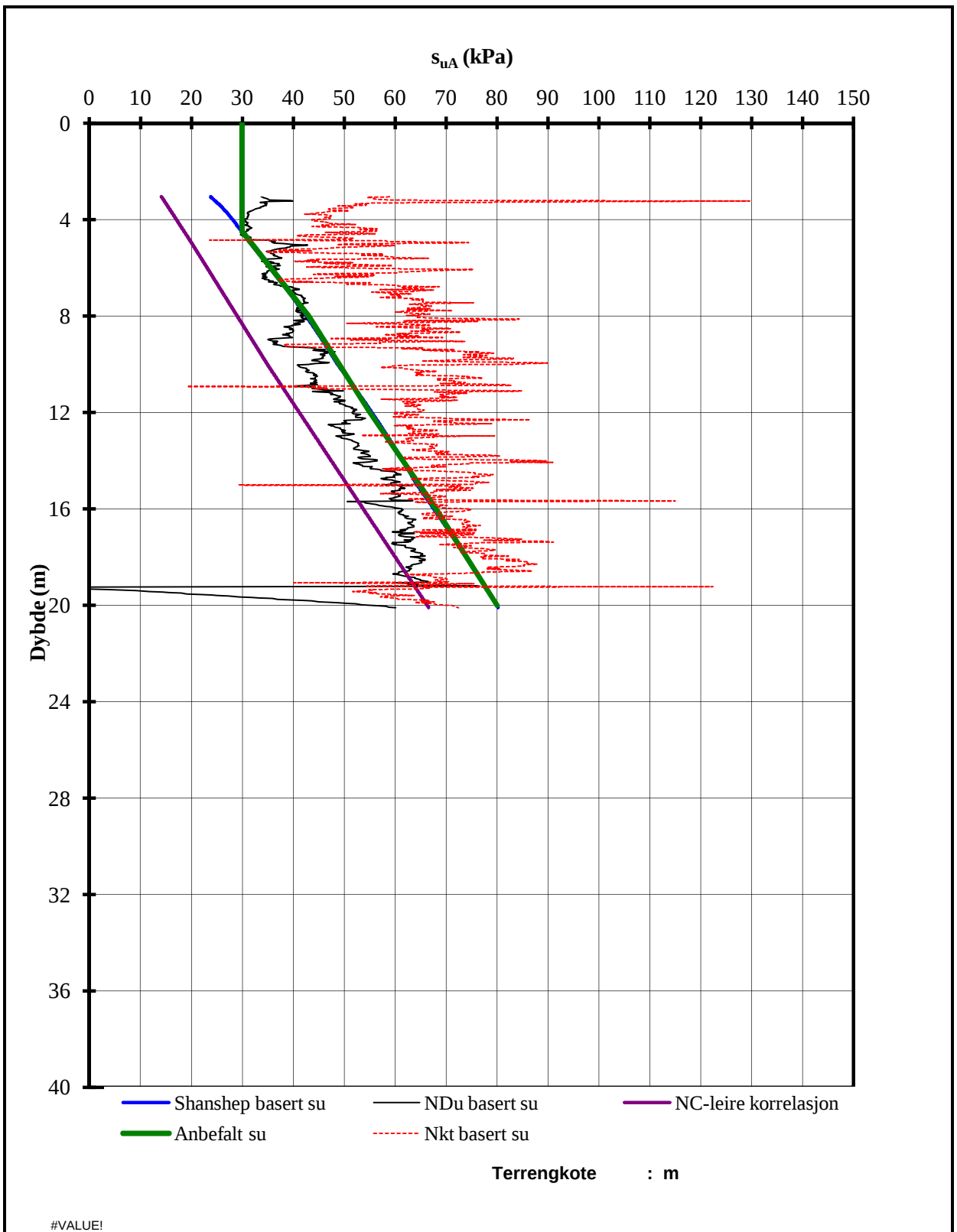
#VALUE!


<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B07
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull508	Tegner	Dato
	JMC	22.03.2012
	Kontrollert	
Godkjent		

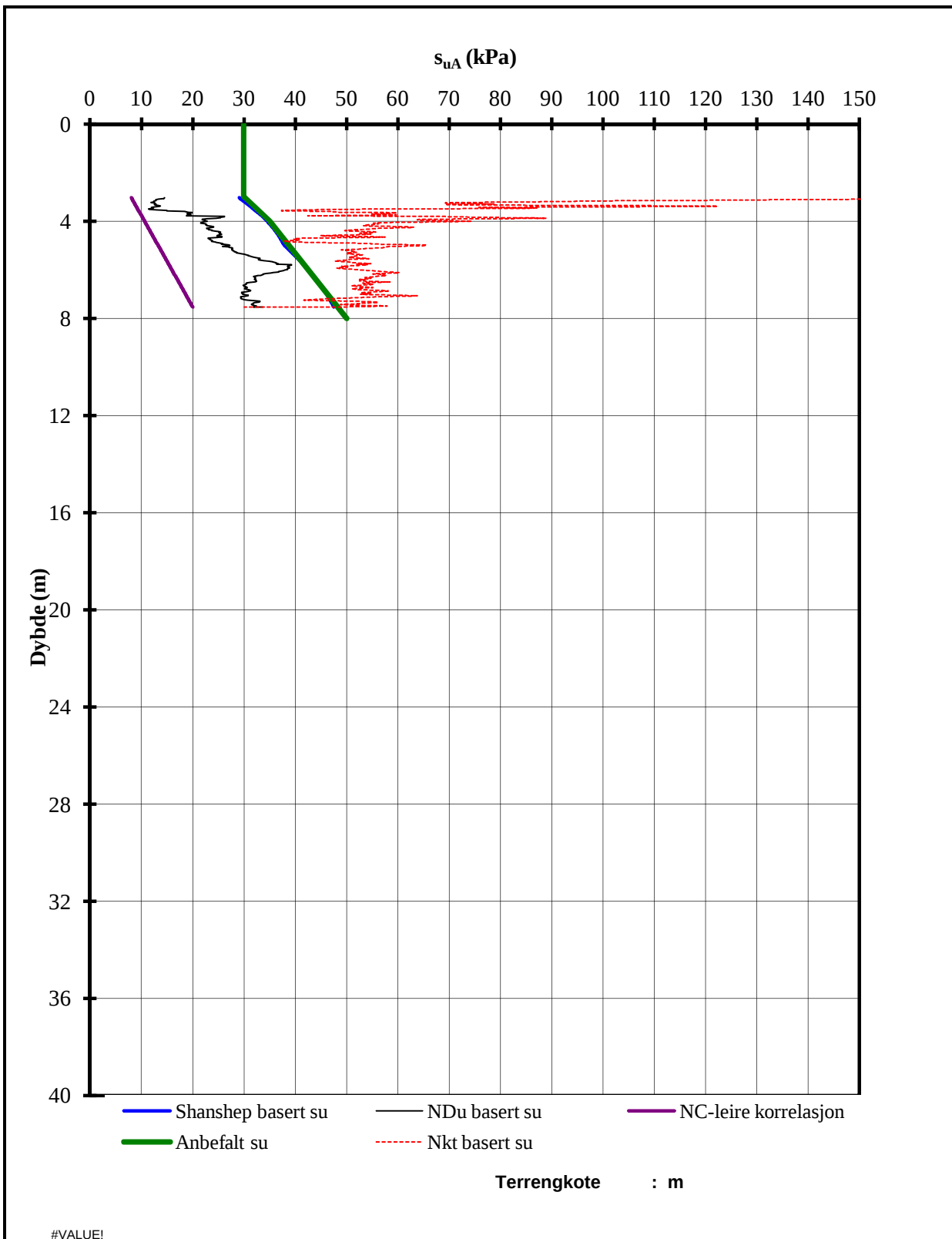



<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B08
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull505	Tegner	Dato
	JMC	22.03.2012
	Kontrollert	
Godkjent		

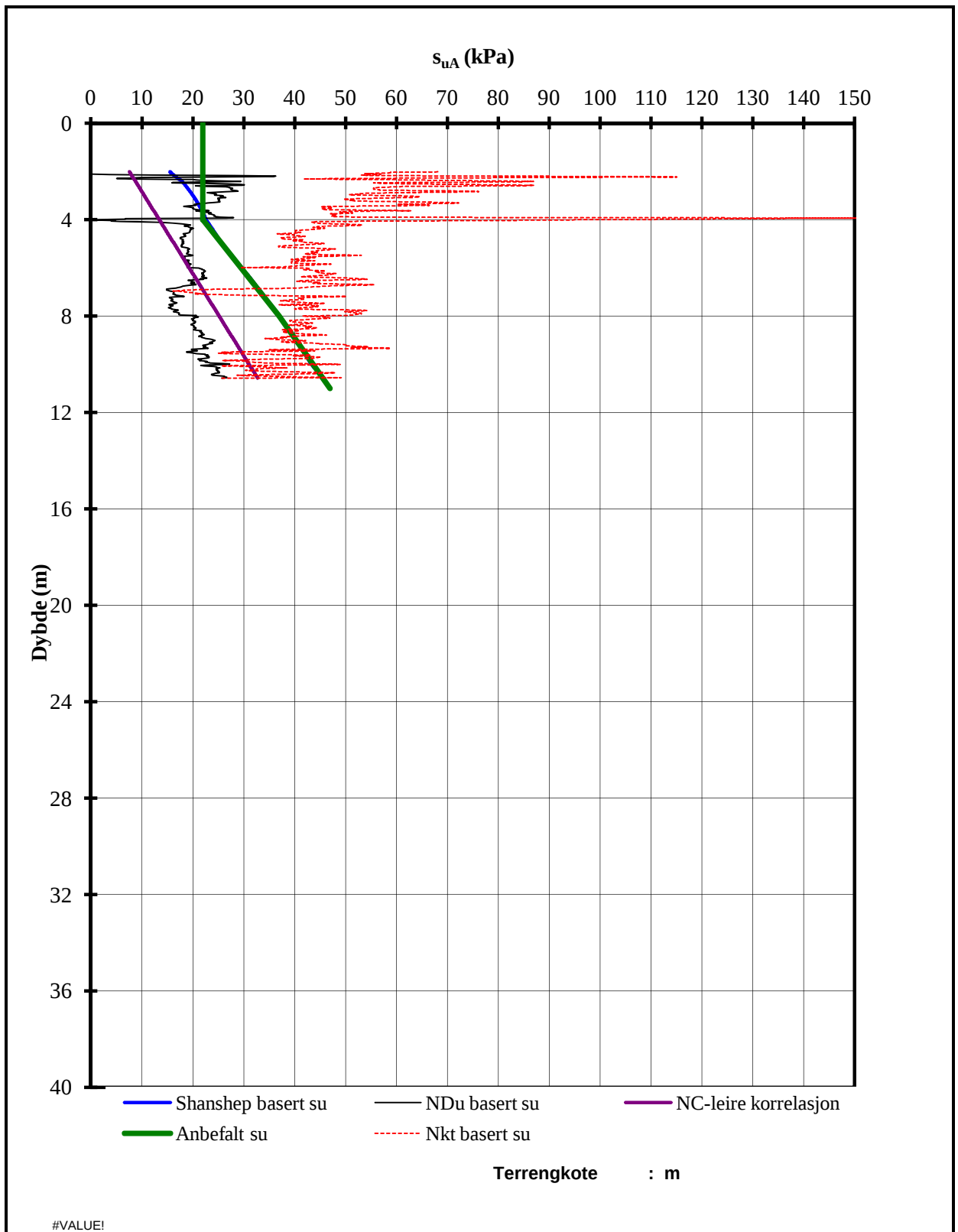





<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B09
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhull507	Tegner	Dato
	JMC	29.03.2012
	Kontrollert	
Godkjent		



<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B-10
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. Borhulla-8	Tegner	Dato
	JMC	29.03.2012
	Kontrollert	
Godkjent		



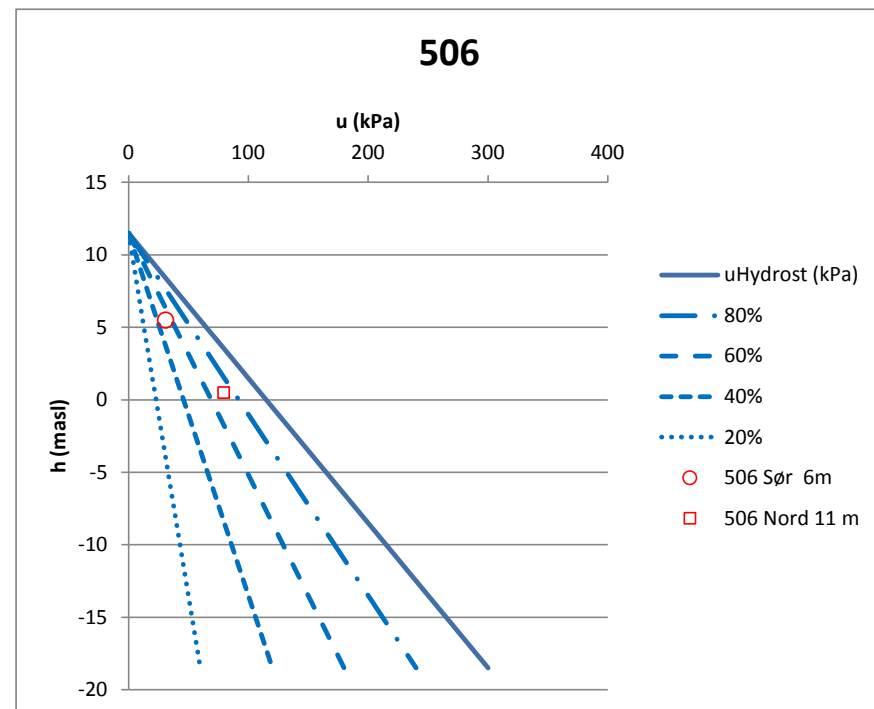
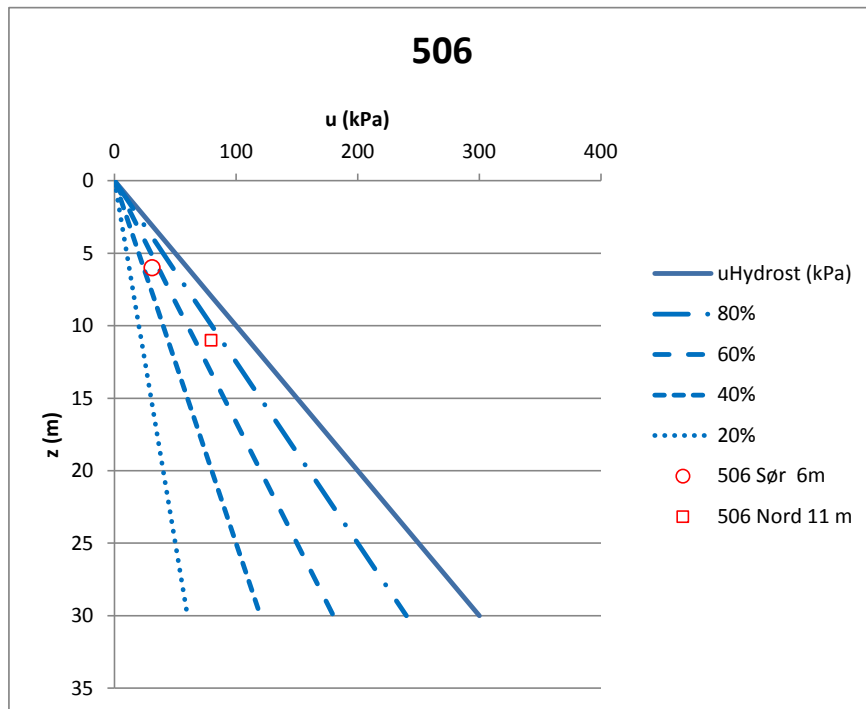
#VALUE!

<b>Sande kommune - Geot. Utredn. Kvikk.</b>	Rapport nr.	Figur nr.
	20110177	B11
Aktiv skjærstyrke basert på CPTU-sondering og shanshep. BorhullA-4	Tegner	Dato
	JMC	04.04.2012
	Kontrollert	
Godkjent		

BP. ↓

	Elevation (m.asl)	Depth (m)	hH2O_meas (m)	u_meas (kPa)	u_meas (%Hydrost)	uHydrost (kPa)	20.0	40.0	60.0	80.0
<b>506</b>										
	<b>11.5</b>	0				0	0	0	0	0
<b>GWL →</b>	11.5	<b>0</b>				0	0	0	0	0
<b>506 Sør 6m</b>	5.5	<b>6</b>	<b>3.09</b>	30.9	<b>51.5</b>	60	12	24	36	48
<b>PZ-interm1</b>	3.5	<b>8</b>				80	16	32	48	64
<b>PZ-interm2</b>	1.5	<b>10</b>				100	20	40	60	80
<b>506 Nord 11 m</b>	0.5	<b>11</b>	<b>7.94</b>	79.4	<b>72.18181818</b>	110	22	44	66	88
	-18.5	<b>30</b>				300	60	120	180	240

20% 40% 60% 80%

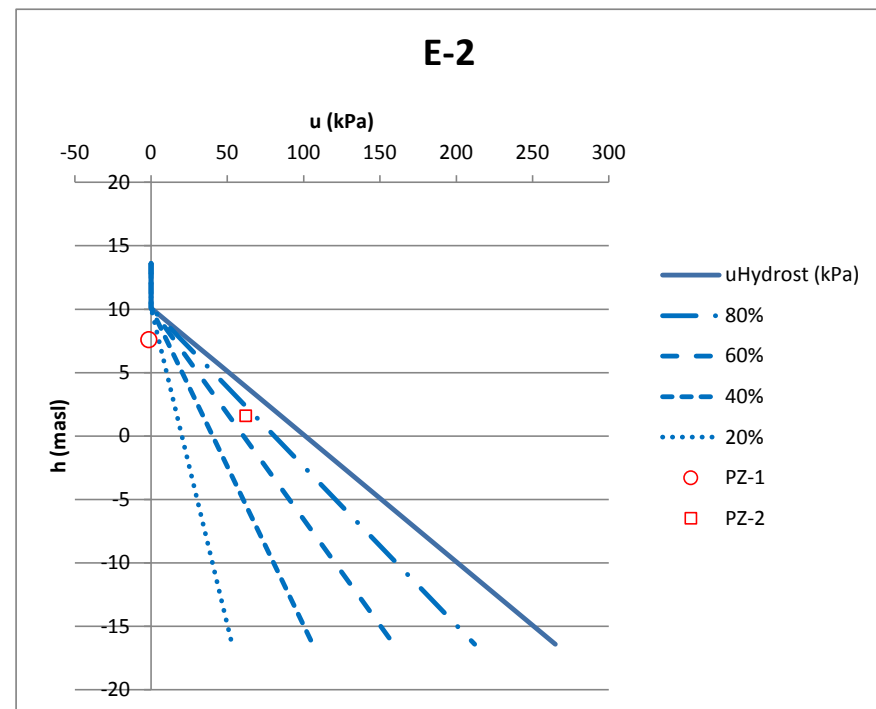
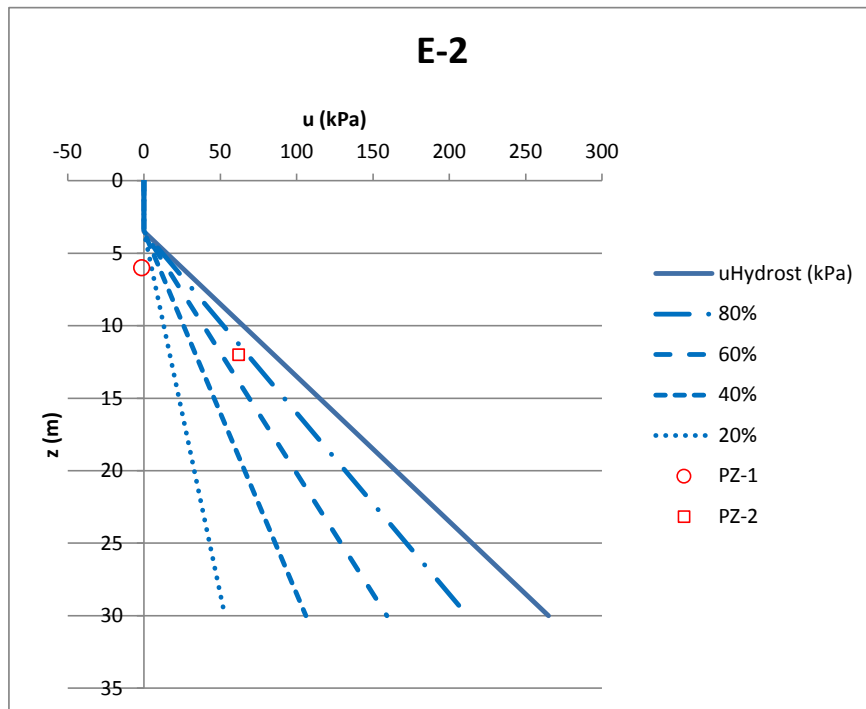


BP. ↓

E-2

	Elevation (m.asl)	Depth (m)	hH2O_meas (m)	u_meas (kPa)	u_meas (%Hydrost)	uHydrost (kPa)	20.0	40.0	60.0	80.0
	13.6	0				0	0	0	0	0
GWL →	10.1	3.5				0	0	0	0	0
PZ-1	7.6	6	-0.15	-1.5	-6	25	5	10	15	20
PZ-interm1	5.6	8				45	9	18	27	36
PZ-interm2	3.6	10				65	13	26	39	52
PZ-2	1.6	12	6.2	62	72.94117647	85	17	34	51	68
	-16.4	30				265	53	106	159	212

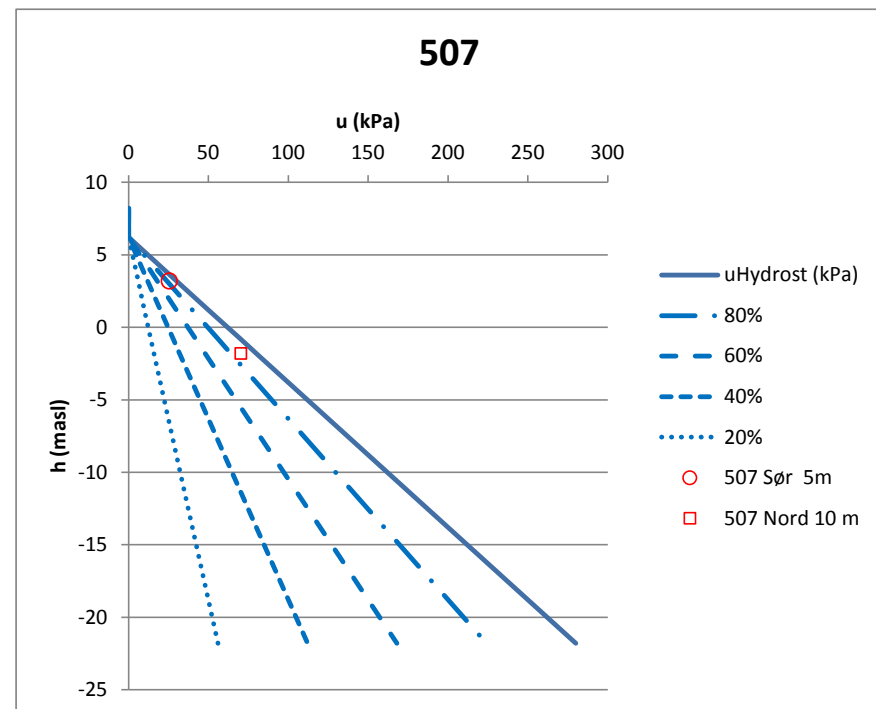
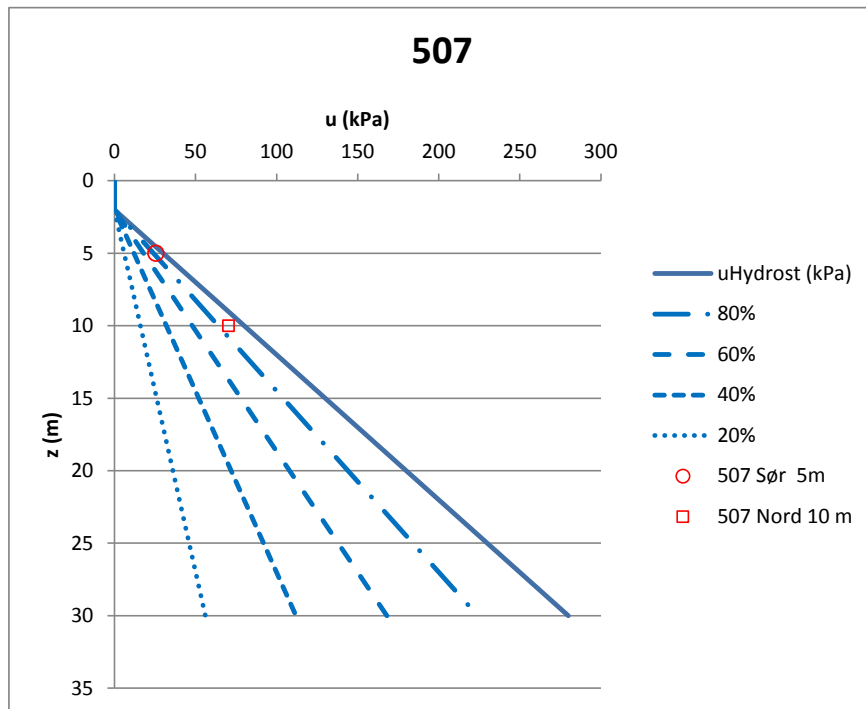
20% 40% 60% 80%



BP. ↓

	Elevation (m.asl)	Depth (m)	hH2O_meas (m)	u_meas (kPa)	u_meas (%Hydrost)	uHydrost (kPa)	20.0	40.0	60.0	80.0
<b>507</b>										
	<b>8.2</b>	0				0	0	0	0	0
<b>GWL →</b>	6.2	<b>2</b>				0	0	0	0	0
<b>507 Sør 5m</b>	3.2	<b>5</b>	2.55	25.5	<b>85</b>	30	6	12	18	24
<b>PZ-interm1</b>	1.2	<b>7</b>				50	10	20	30	40
<b>PZ-interm2</b>	-0.8	<b>9</b>				70	14	28	42	56
<b>507 Nord 10 m</b>	-1.8	<b>10</b>	7.03	70.3	<b>87.875</b>	80	16	32	48	64
	-21.8	<b>30</b>				280	56	112	168	224

20% 40% 60% 80%



# Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>					
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Geoteknisk utredning av kvikkleiresone 502 Gunnestad				<b>Dokument nr/Document No.</b> 20110177-00-7-R	
<b>Dokumenttype/Type of document</b>		<b>Distribusjon/Distribution</b>		<b>Dato/Date</b> 2012-11-06	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		<b>Rev.nr./Rev.No.</b> 01	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited			
		<input type="checkbox"/> Ingen/None			
<b>Oppdragsgiver/Client</b> Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Region Sør					
<b>Emneord/Keywords</b>					
<b>Stedfesting/Geographical information</b>					
<b>Land, fylke/Country, County</b> Norge, Vestfold				<b>Havområde/Offshore area</b>	
<b>Kommune/Municipality</b> Sande				<b>Feltnavn/Field name</b>	
<b>Sted/Location</b> Sande Sentrum				<b>Sted/Location</b> Gunnestad	
<b>Kartblad/Map</b> 1814 III Drammen				<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>	
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> 32VNM685063					
<b>Dokumentkontroll/Document control</b>					
<b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>					
Rev./ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen- kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	JMC	HHe		
1	Nytt data grunnlag (BP. 509-517)	JMC	HHe		
<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>		<b>Dato/Date</b> 2012-11-06		<b>Sign. Prosjektleder/Project Manager</b> José M. Cepeda	

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002 og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting in the geosciences. NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002 and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)





Hovedkontor/Main office:  
PO Box 3930 Ullevål Stadion  
NO-0806 Oslo  
Norway

Besøksadresse/Street address:  
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd. Trondheim/Trondheim office:  
PO Box 1230 Pirsenteret  
NO-7462 Trondheim  
Norway

Besøksadresse/Street address:  
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00  
F: (+47) 22 23 04 48

[ngi@ngi.no](mailto:ngi@ngi.no)  
[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Kontonr. 5096 05 01281 /IBAN NO26 5096 0501 281  
Org. nr./Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001  
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989