

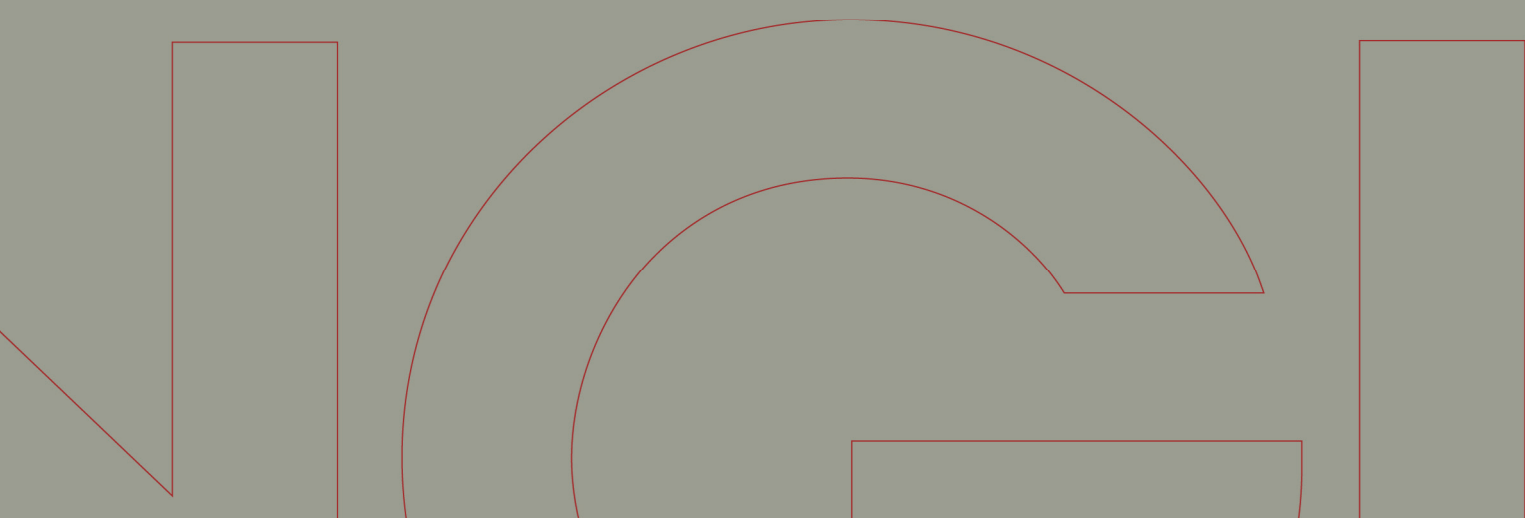


Rapport / Report

Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker kommune

Grunnundersøkelser

20071671-2
22. juni 2009



Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentsiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere dette før bruk av 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 before using 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: Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker
kommune
Rapportnummer: 20071671-2
Rapporttittel: Grunnundersøkelser
Dato: 22. juni 2009

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
www.ngi.no

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: NVE Region Sør
Oppdragsgivers
kontaktperson: Eirik Traae
Kontraktreferanse: Bestilling nr. 32130, datert 12.03.2008

For NGI

Prosjektleder: Tonje Eide Helle
Rapport utarbeidet av: Tonje Eide Helle

Sammendrag

Rapporten presenterer grunnundersøkelser utført i kvikkleiresonene Smørgrav og Vålen i Øvre Eiker kommune.

Innhold



Rapport nr.: 20071671-2
Dato: 2009-06-22
Rev. dato:
Side: 2 / Rev.:

1	Innledning	3
2	Grunnundersøkelser	3
	2.1 Feltundersøkelser	3
	2.2 Sonderinger	5
	2.3 Feltmålinger	5
	2.4 Prøvetaking	5
3	Laboratorieundersøkelser	6
	3.1 Rutineundersøkelser	6
4	Referanser	6

Tegninger

001	Oversiktskart
010	Borplan Smørgrav
011	Borplan Vålen

Vedlegg

A	Dreietrykksonderinger
B	Trykksonderinger
C	Vingeboringer
D	Poretrykksmålinger
E	Borprofiler
F	Kornfordelingskurver

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

NGI har på oppdrag fra NVE Region Sør utført grunnundersøkelser i kvikkleiresonene Smørgrav og Vålen i Øvre Eiker kommune. Denne rapporten presenterer enn oppsummering av de grunnundersøkelsene som er utført innenfor de aktuelle sonene.

Grunnundersøkelsene er hentet fra NGI prosjekt nr. 20071671, 20081135 og 20081264. Enkelte av disse grunnundersøkelsene er tidligere ikke rapport.

I tillegg er det utført en rekke grunnundersøkelser innenfor sonen Smørgrav i forbindelse med skredet ved idrettsplassen i 1984. Disse grunnundersøkelsene er ikke tatt med her, det henvises da til ref. 1.

2 Grunnundersøkelser

2.1 Feltundersøkelser

Feltundersøkelsene er utført i tidsrommet august 2007 til mars 2009.

Til utførelse av boringene er det benyttet beltegående borerigg, type Geomachine GM 100. Boreledere var Bjørn Thune og Erlend Edvardsen.

Borpunktene er koordinatbestemt (x, y, z) ved innmåling av Øvre Eiker kommune, NVE Region Sør og University College Dublin.

NGI har utført 34 stk dreietrykksonderinger, 5 stk vingeboringer, 9 stk CPTU, installert 6 stk poretrykkstasjoner med piezometere, og tatt opp tre prøveserier med Ø54 mm og Ø72 mm sylindrerprøver. Tabell 1 viser oversikt over borpunkter, samt hvilke typer undersøkelser som er utført i de ulike punktene. Plassering av borpunktene er vist på borplan, se tegning nr. 010 og 011. For beskrivelse av boremetoder, symboler og opptegning henvises det til ref. 2.



Tabell 1 Oversikt over feltundersøkelser

Sonenavn	Borpunkt	N-koordinat	Ø-koordinat	Høyde	DT	C	V	P	PZ
Smørggrav	504	6622295,21	549675,05	27,74	X				
	505	6622441,85	549498,82	18,21	X	X		X	X
	506	6622481,41	549451,64	11,21	X	X	X		
	507	6622597,34	549778,26	23,63	X				
	508	6622726,59	549649,39	19,36	X				
	509	6622017,44	549548,09	22,18	X	X	X		X
	510	6622100,93	549442,50	20,26	X				
	511	6622130,04	549538,41	21,49	X	X		X	X
	512	6622145,88	549622,87	24,78	X				
	513	6622157,03	549688,83	27,68	X				
	514	6622251,58	549416,59	18,96	X		X		
	515	6622319,11	549337,32	10,95	X				
	516	6622741,49	549597,27	16,86	X				
	521	6622360,53	549598,23	22,71	X				
	522	6622398.66*	549545.26*		X				
	523	6622279.00	549253.00		X	X			
	524	6622492.00	549464.00			X			
525	6622441.00	549557.00			X				
Vålen	1	6623306,41	549747,80	3,74	X				
	2	6623296,46	549765,68	9,33	X				
	3	6623283,57	549788,27	14,44	X				
	4	6623270,01	549812,84	17,57	X				
	5	6623253,99	549836,83	19,75	X				X
	6	6623239,36	549862,00	22,09	X				
	7	6623300,73	549797,33	14,48	X	X	X	X	X
	8	6623333,37	549770,62	4,16	X	X			X
	9	6623318,11	549784,06	8,37	X				
	10	6623283,42	549822,20	17,82	X				
	11	6623268,98	549846,18	20,61	X		X		
	12	6623255,18	549870,40	22,18	X				
	13	6623229,24	549912,19	24,39	X				
	14	6623215,74	549904,84	24,43	X				
	517	6622821,89	549845,94	22,24	X				
	518	6622837,61	549691,65	20,64	X				
	519	6622873,42	549623,36	6,05	X				
520	6623761,00*	550035,00*		X					
Tegnforklaring:									
DT = Dreietrykksønderig									
C = CPTU-søndering									
V = Vingeboring									
Pz = Porettrykksmåler									
P = Prøveserie									
Koordinater merket med * har koordinater hentet fra kart.									

2.2 Sonderinger

2.2.1 Dreietrykkssonderinger

Det er innledningsvis utført dreietrykkssonderinger i samtlige borpunkter med unntak av 524 og 525 for kartlegging av grunnens relative fasthet og laggrenser.

Resultatene fra dreietrykkssonderingene er vist som enkeltboringer i vedlegg A.

2.3 Feltnmålinger

2.3.1 Trykksonderinger (CPTU)

Trykksonderingene er utført med Envi Memocone (50 kN). Ved sondering måles spissmotstand (q_c), sidefriksjon (f_s) og poretrykk (u). Formålet med CPTU-sonderingen er nøyaktig kartlegging av laggrenser og å gi grunnlag for bestemmelse av geotekniske jordartsparemetere, spesielt udrenert skjærstyrke av leire.

Resultatene er vist som utvidede plott i vedlegg B.

2.3.2 Vingeboringer

Vingeboring er utført for påvisning av sensitive masser ved måling av uomrørt og omrørt skjærstyrke.

Resultatene er presentert i vedlegg C.

2.3.3 Poretrykksmålinger

Poretrykksmålere er installert i to nivåer i hver poretrykkstasjon for å få et bilde av poretrykksfordelingen med dybden i borhull 505, 509 og 511. Elektriske poretrykksmålere med fjernovervåkning er installert i borhull 5, 7 og 8.

Resultater fra poretrykksmålingene er vist i vedlegg D.

2.4 Prøvetaking

Det er tatt opp Ø54 mm og Ø72 mm sylinderprøver for rutineundersøkelser i borhull 505, 511 og 7.

3 Laboratorieundersøkelser

3.1 Rutineundersøkelser

Det er utført rutineundersøkelser på alle sylinderprøvene. Dette omfatter fastsettelse av densitet, vanninnhold og skjærstyrke fra konus og enaksiale trykkforsøk. I tillegg er det funnet flyte- og utrullingsgrenser samt kornfordeling for enkelte av prøvene.

Resultatene fra rutineundersøkelsene og flyte- og utrullingsgrensene finnes i vedlegg E. Kornfordelingskurvene finnes i vedlegg F.

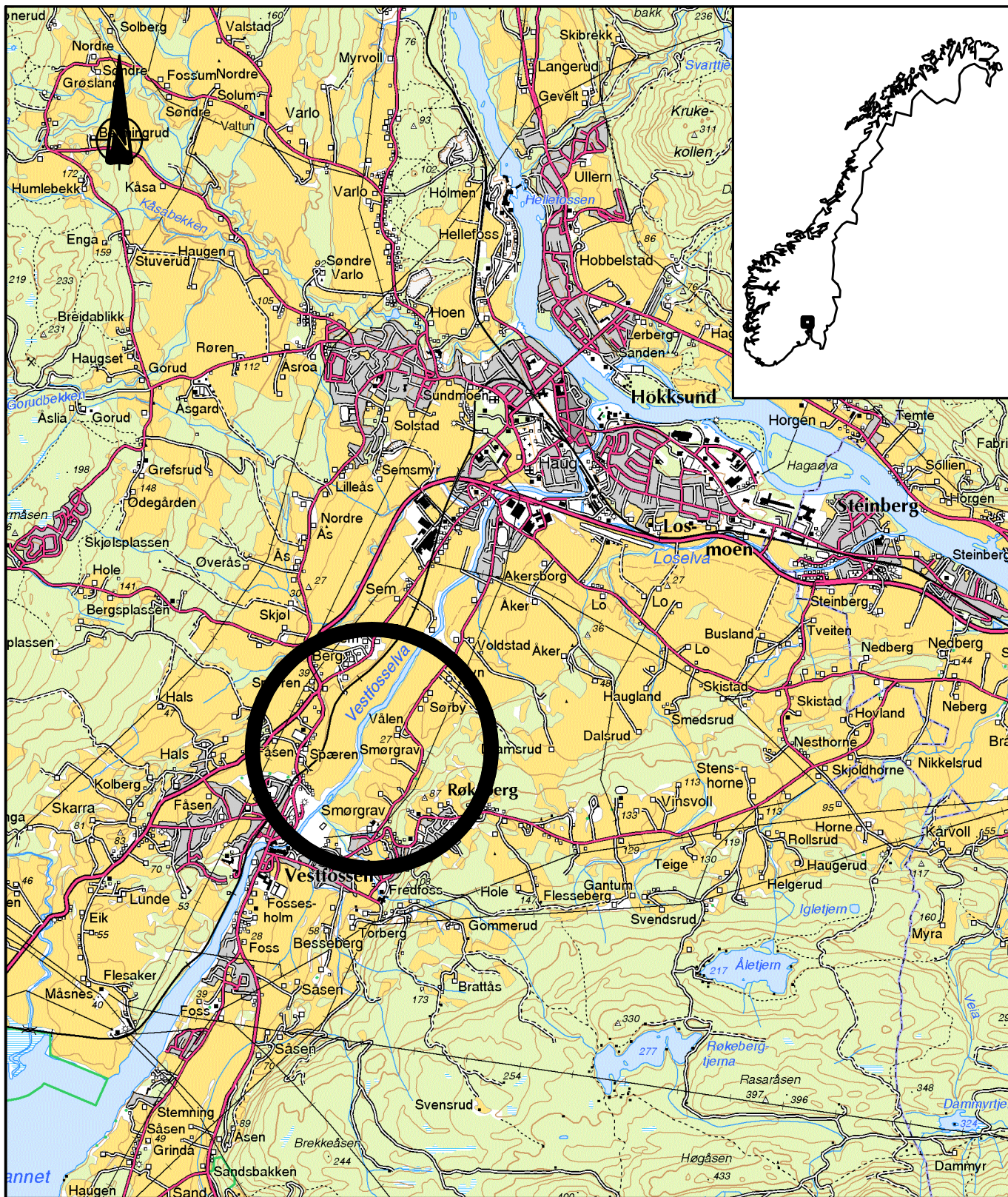
4 Referanser

- /1/ NGI (1985). Stabilitetsforholdene på Strandajordet, Vestfossen etter utglidninger den 11. september 1984. Rapport nr. 85002-1, datert 26. april 1985.
- /2/ Norsk Geoteknisk Forening (1982). Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser. Melding nr. 2 utgitt 1982.



Dokumentnr.: 20071671-00-39-R
Dato: 2009-06-04
Side: 1
Vedlegg:

Tegninger



NVE REGION SØR

Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker kommune

Oversiktskart

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
 Postboks 3630 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
 Sognsveien 72
 Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48
 www.ngi.no

Dato
23.04.2009

Oppdragsnr.
20071671

Konstr./Tegnet
TEH

Tegningsnr.
001

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH

Status

Original format
A-4

Tegningens filnavn

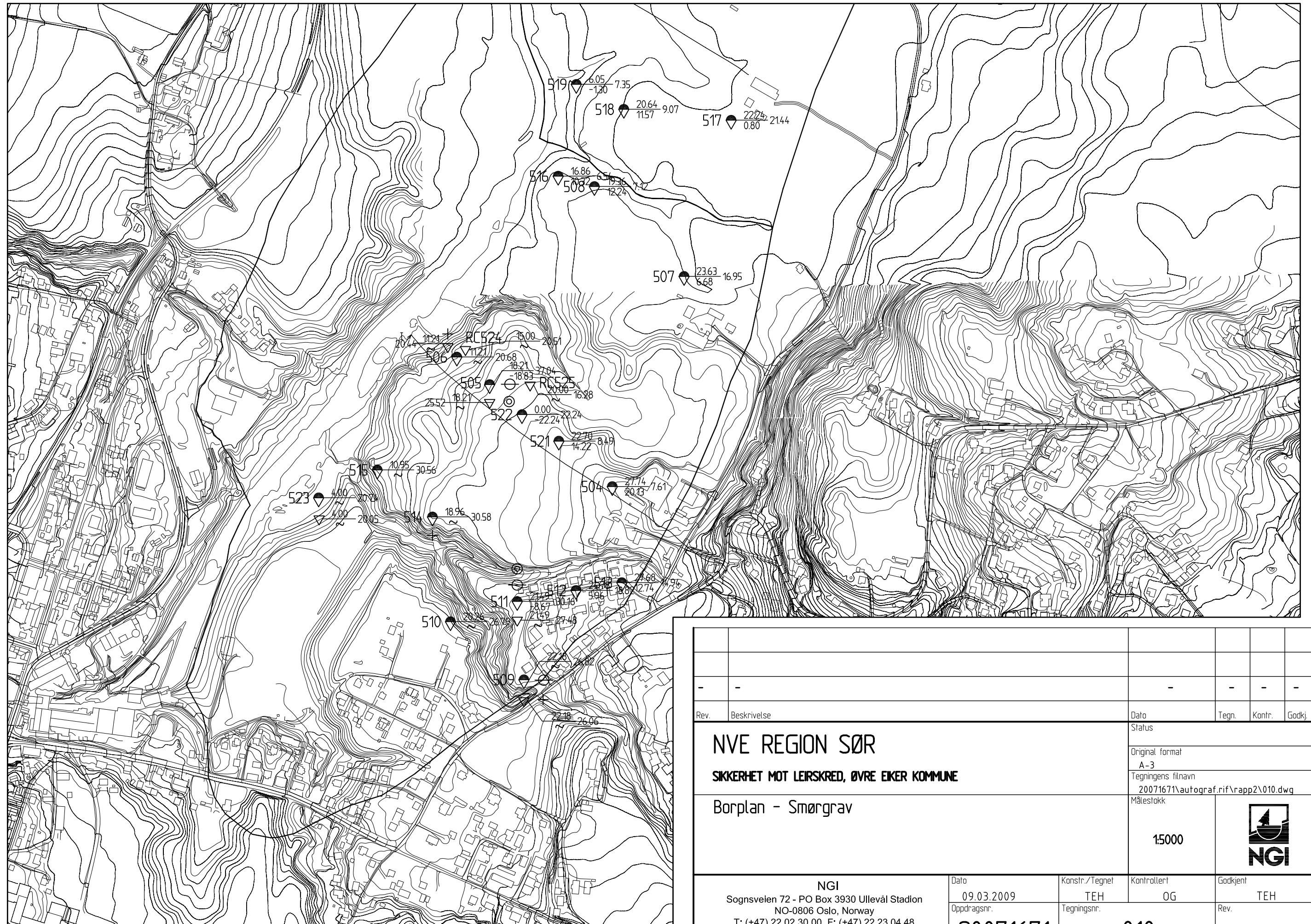
...Rapp2\001oversikt_oeiker.dwg

Målestokk

1 : 50 000

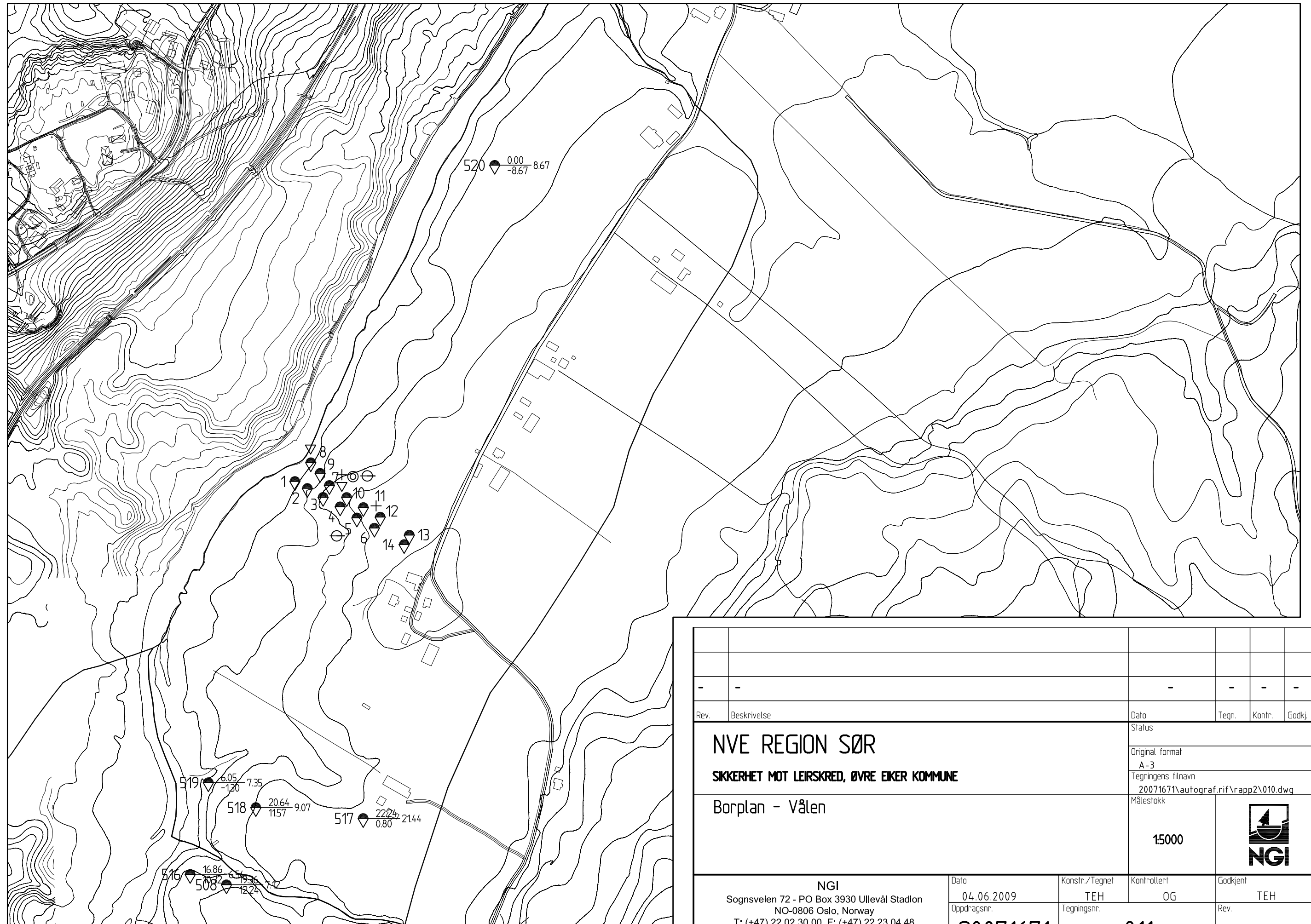


Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-
NVE REGION SØR SIKKERHET MOT LEIRSKRED, ØVRE EKER KOMMUNE Borplan - Smørgrav		Status	Original format A-3 Tegningens filnavn 20071671\autograf.rif\rapp2\010.dwg Målestokk 1:5000		
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
		09.03.2009	TEH	OG	TEH
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20071671	010	-	





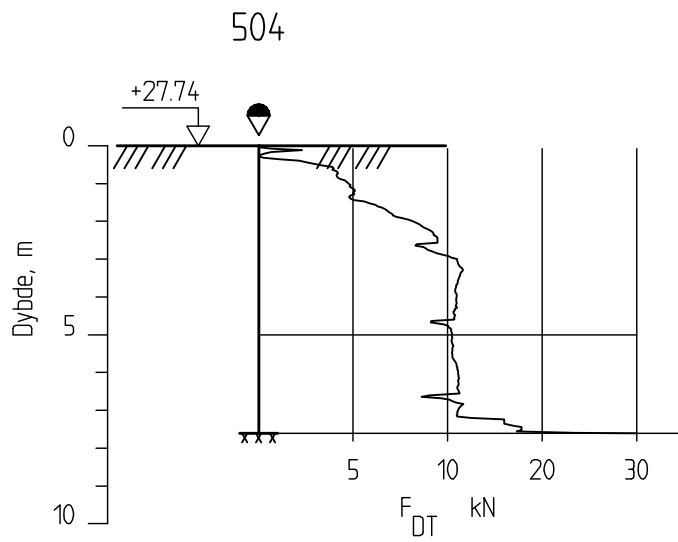
-		-		-		-			
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Status			
NVE REGION SØR SIKKERHET MOT LEIRSKRED, ØVRE EKER KOMMUNE						Original format A-3			
Borplan - Vålen						Tegningens filnavn 20071671\autograf.rif\rapp2\010.dwg Målestokk 1:5000			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no						Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
						04.06.2009	TEH	OG	TEH
						Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
						20071671	011		-





Dokumentnr.: 20071671-00-39-R
Dato: 2009-06-04
Side: 1
Vedlegg:

Vedlegg A - Dreietrykkssonderinger



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A1

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

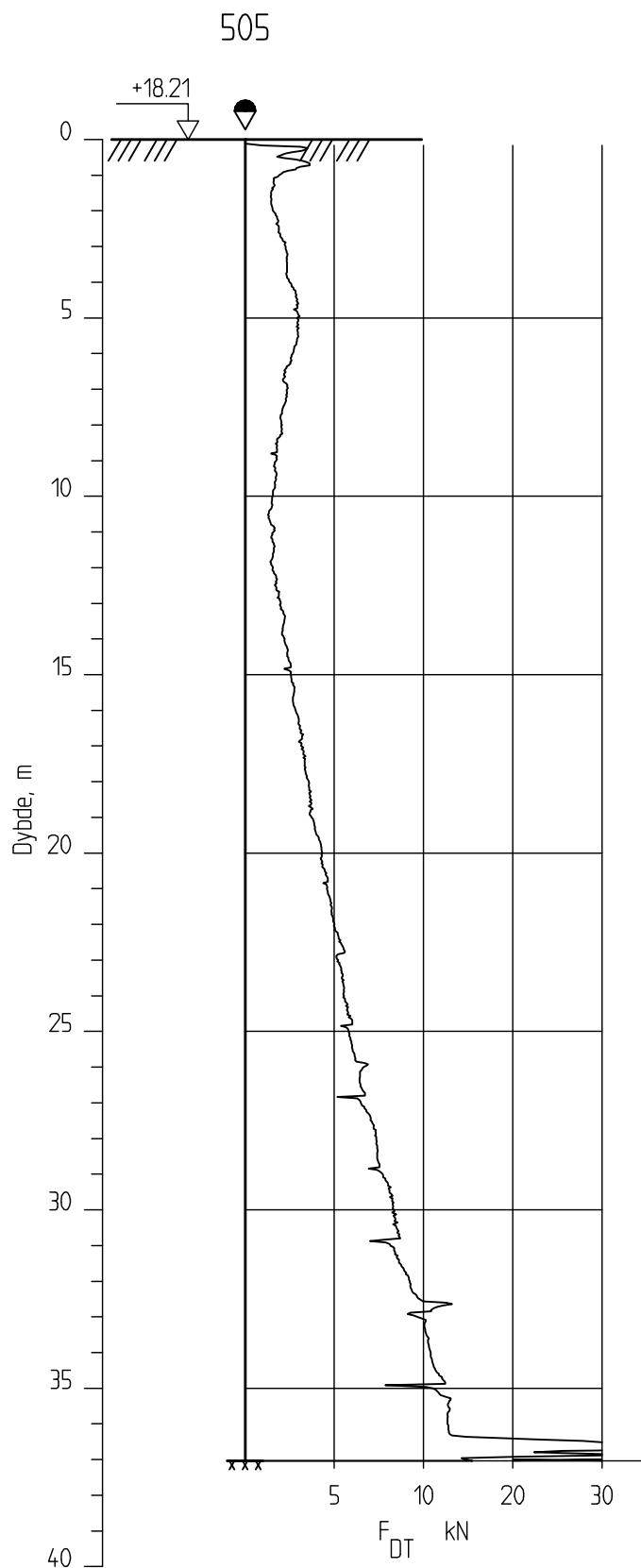
Borhull 504
Posisjon: X 6622295.21 Y 549675.05

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.03.2008

Kontrollert
OG

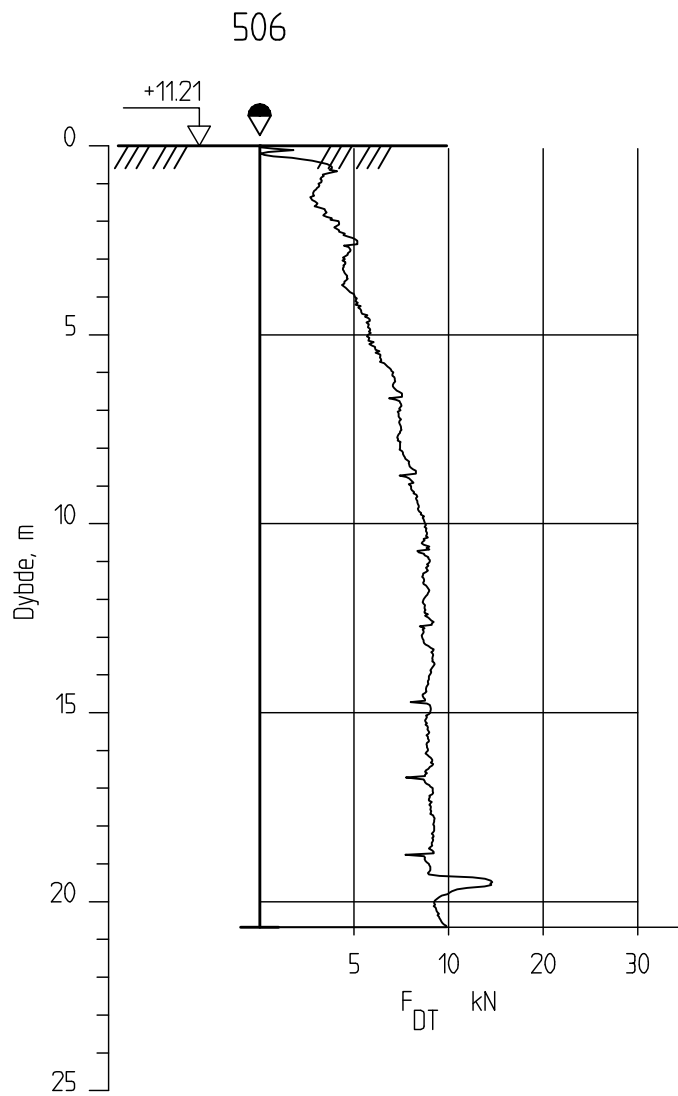
Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A2Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
11.12.08Borhull 505
Posisjon: X 662244.185 Y 549498.82Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :26.03.2008Kontrollert
DGGodkjent
TEH



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A3

Dreietrykksondering

M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

11.12.08

Borhull 506

Posisjon: X 6622481.41 Y 549451.64

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Dato boret :06.03.2008

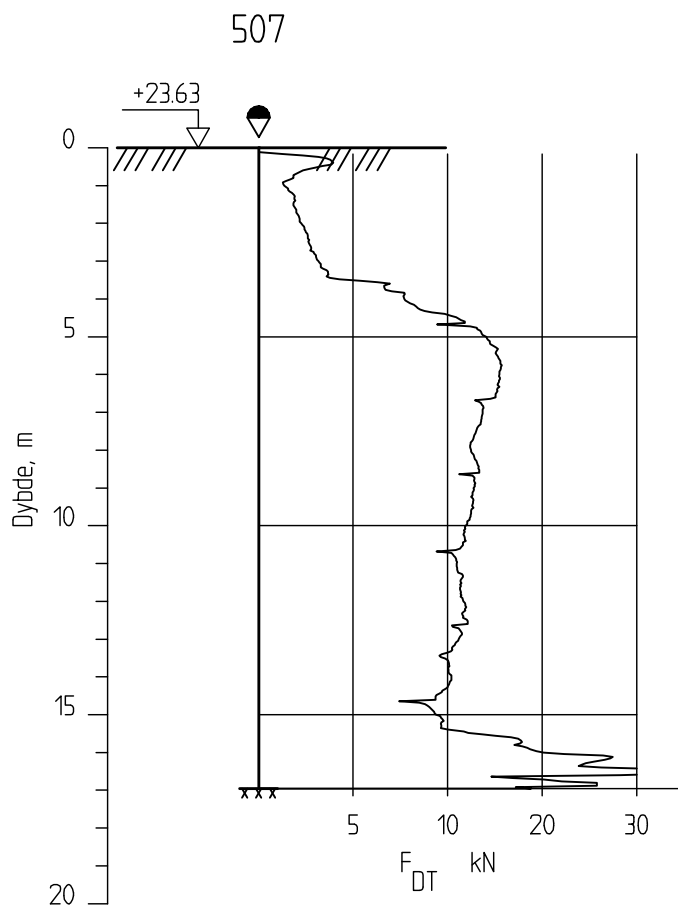
Kontrollert

OG

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A4

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

11.12.08

Borhull 507
Posisjon: X 6622597.34 Y 549778.26

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.03.2008

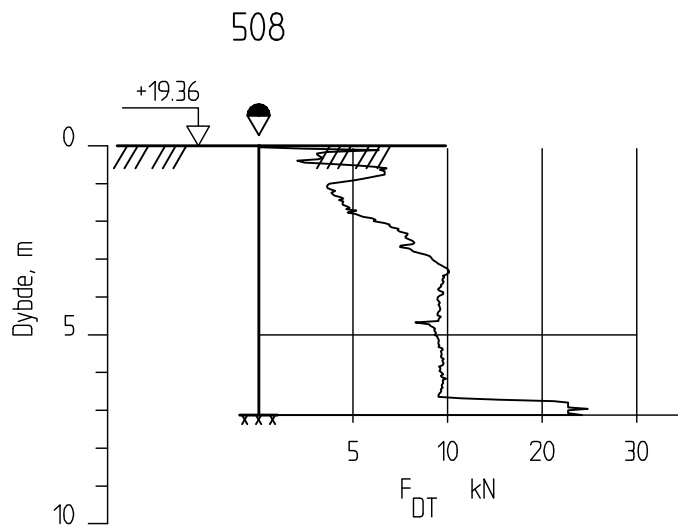
Kontrollert

□G

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A5

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

11.12.08

Borhull 508
Posisjon: X 6622726.59 Y 549649.39

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.03.2008

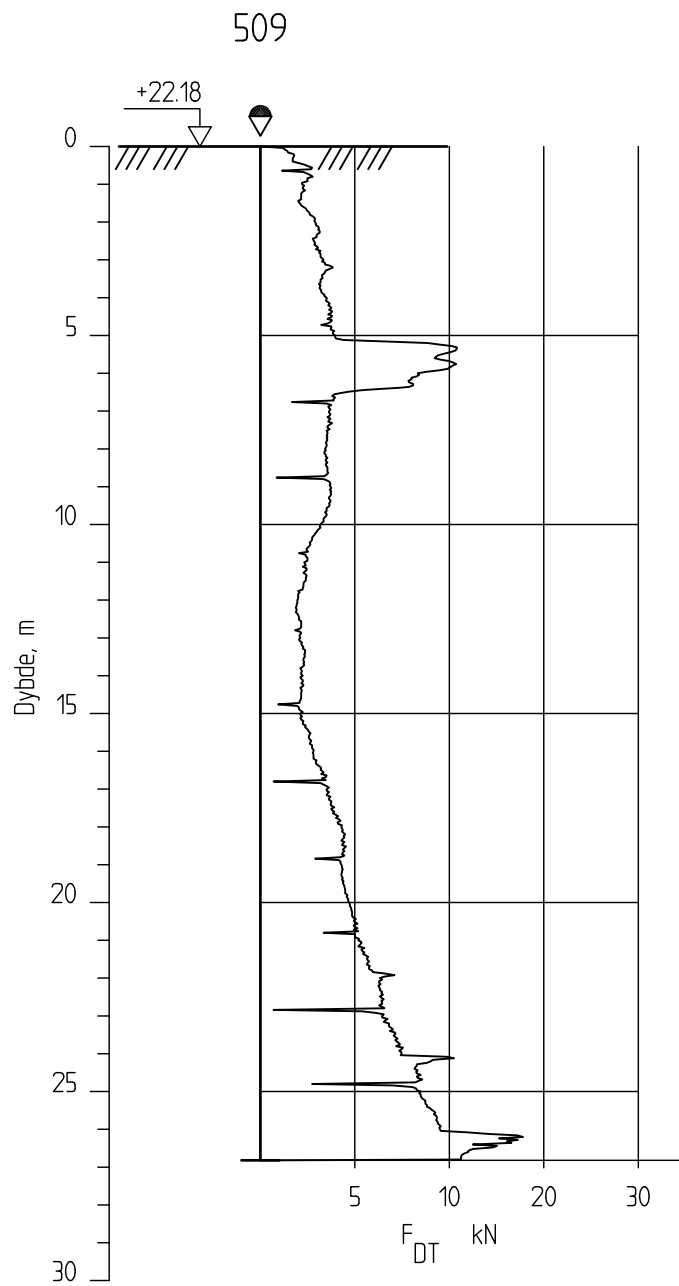
Kontrollert

OG

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A6

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

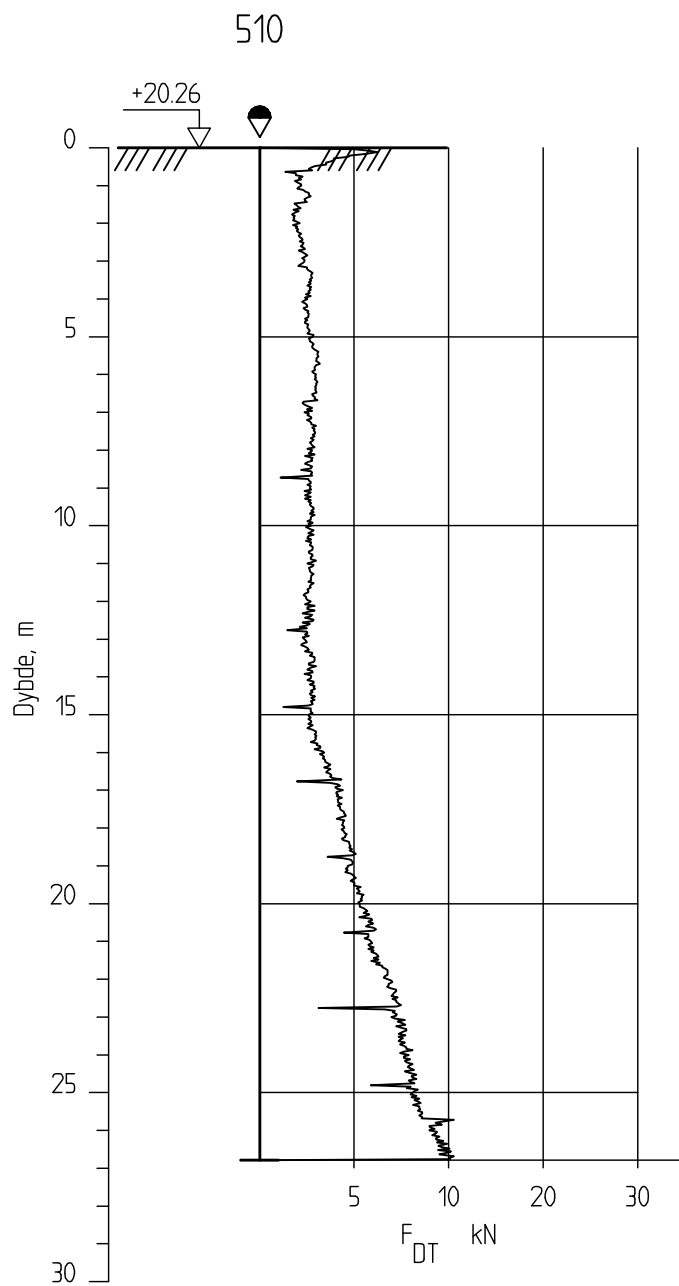
Borhull 509
Posisjon: X 6622017.44 Y 549548.09

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :28.08.2007

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A7

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

11.12.08

Borhull 510
Posisjon: X 6622100.93 Y 549442.50Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :28.08.2007

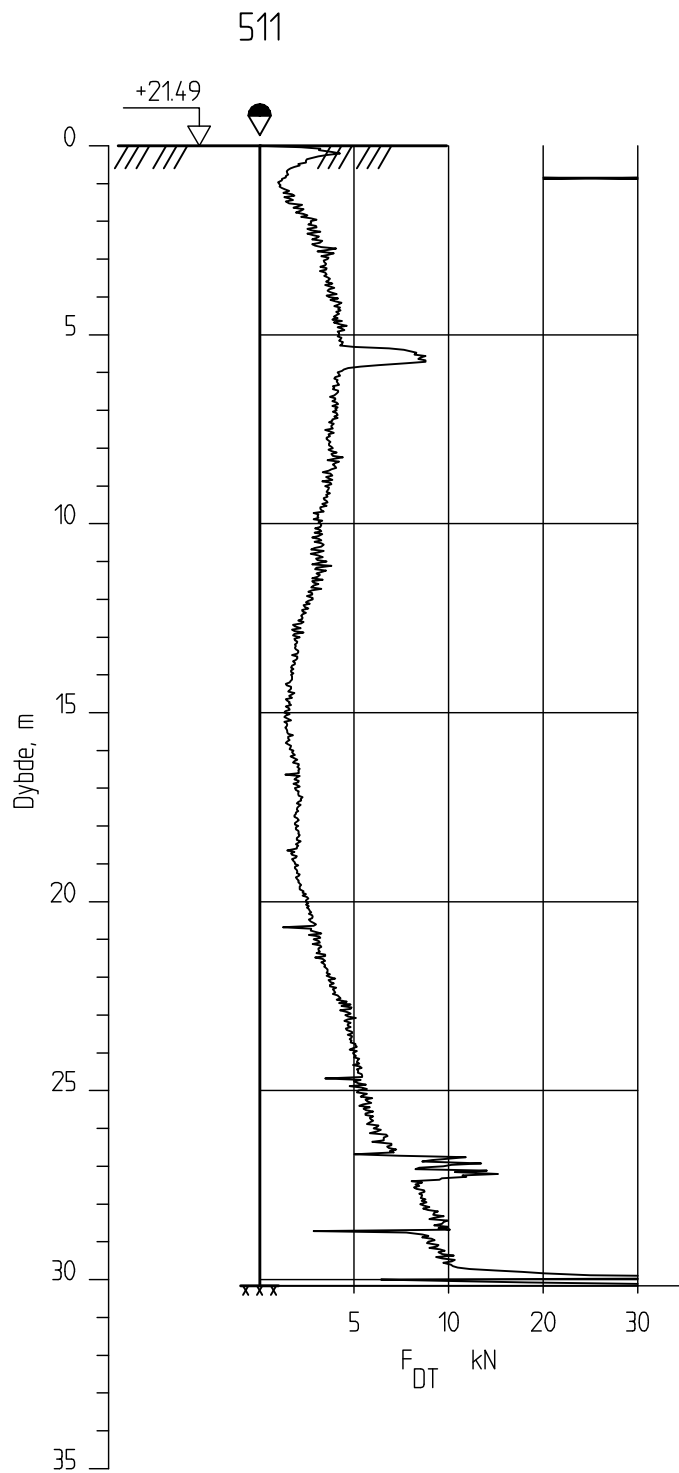
Kontrollert

 G

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A8

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

11.12.08

Borhull 511
Posisjon: X 6622130.04 Y 549538.41

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.09.2007

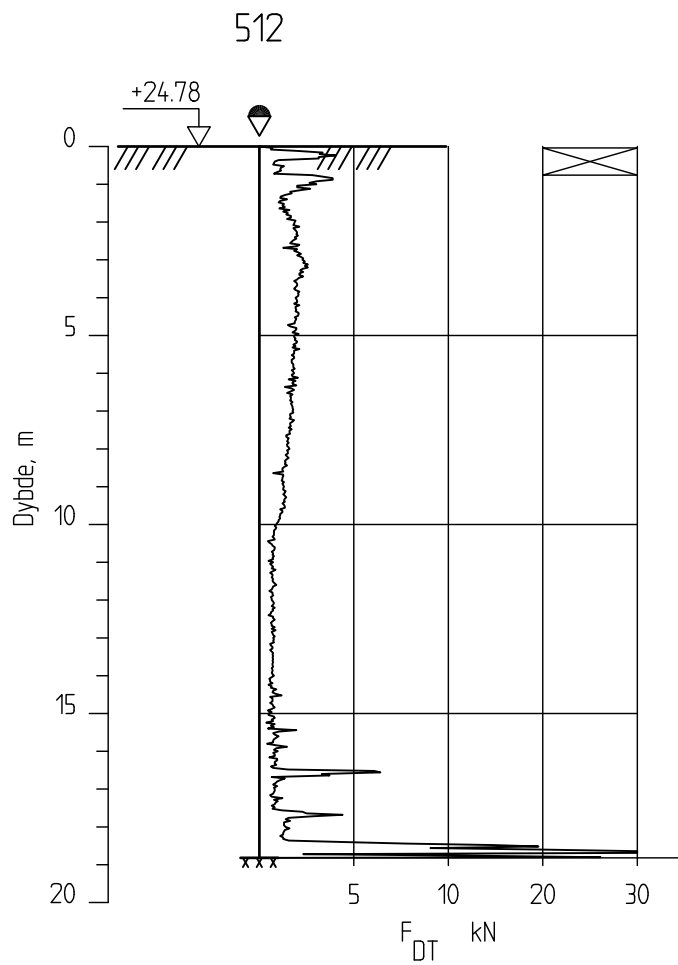
Kontrollert

OG

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A9

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

11.12.08

Borhull 512
Posisjon: X 6622145.88 Y 549622.87Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.09.2007

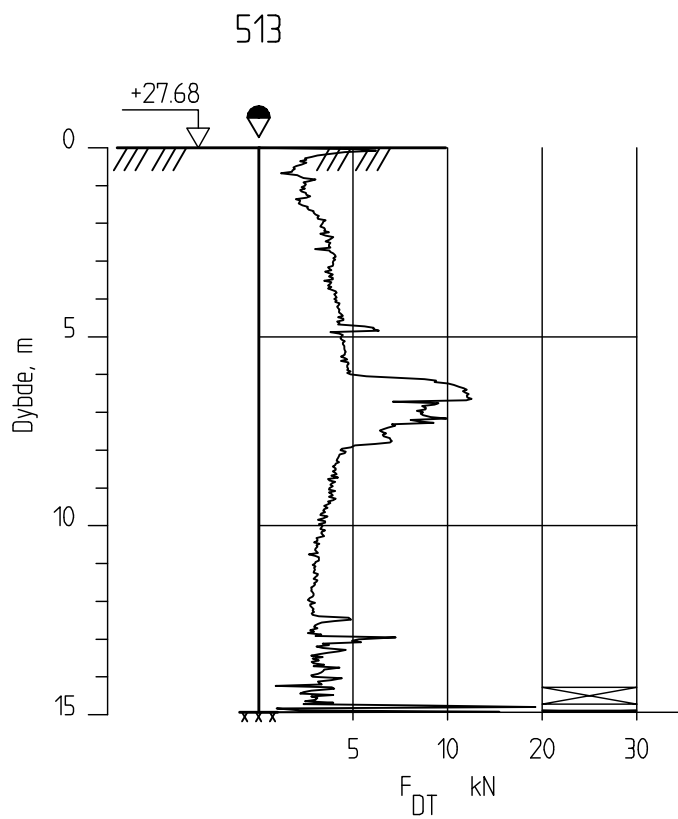
Kontrollert

OG

Godkjent

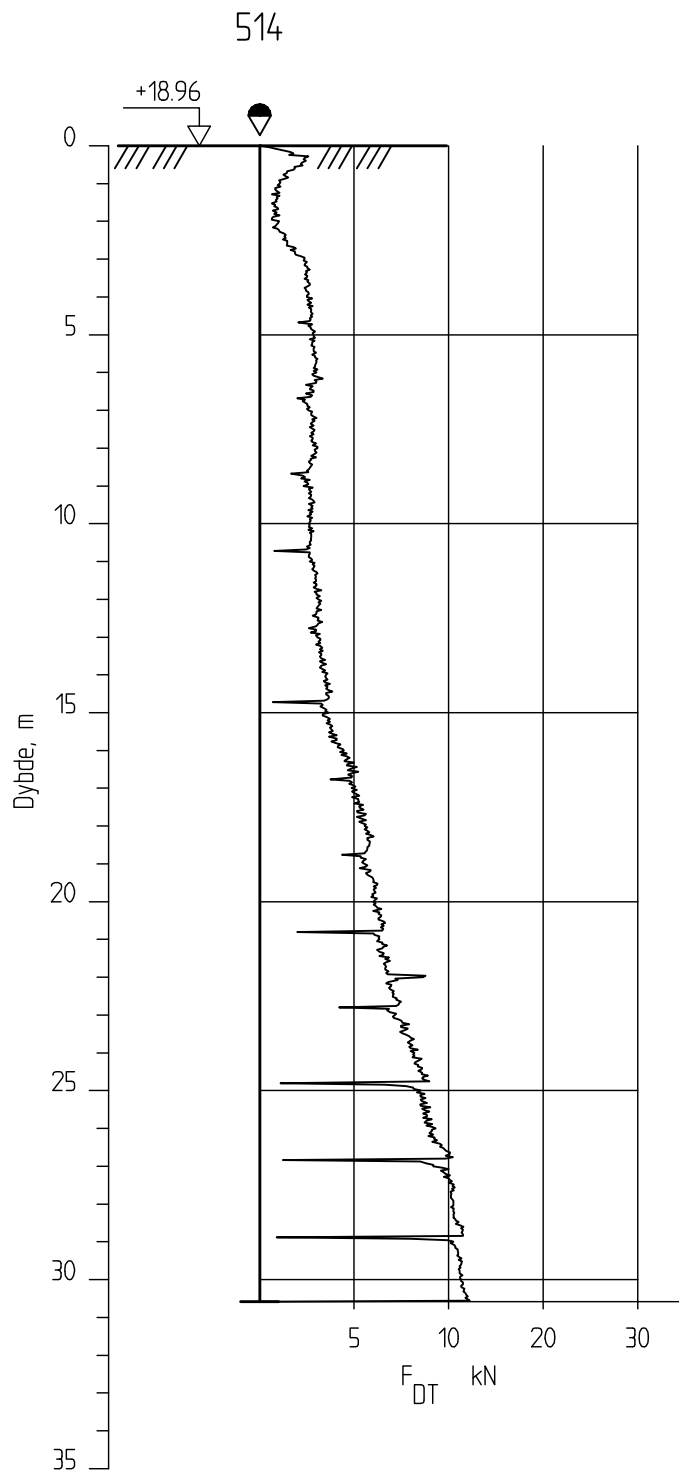
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A10Dreietrykksondering
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
11.12.08Borhull 513
Posisjon: X 6622157.03 Y 549688.83Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.09.2007Kontrollert
OGGodkjent
TEH



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A11

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

11.12.08

Borhull 514
Posisjon: X 6622251.58 Y 549416.59

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.09.2007

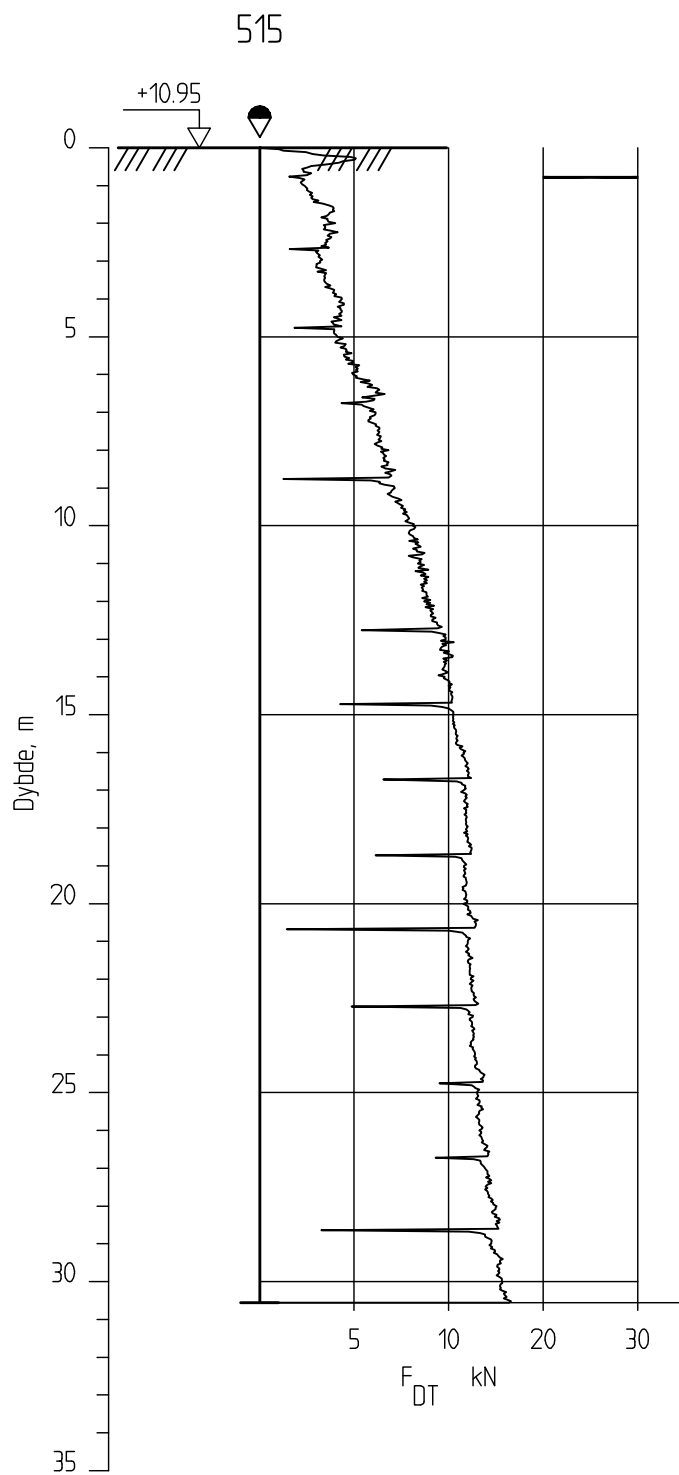
Kontrollert

OG

Godkjent

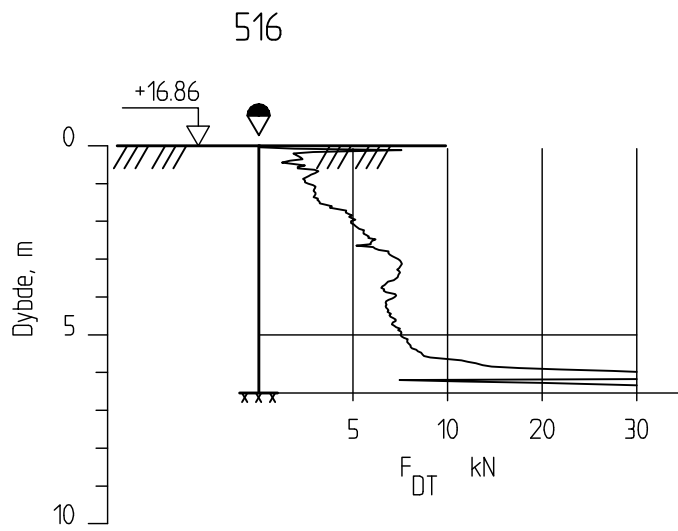
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A12Dreietrykkssondering
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
11.12.08Borhull 515
Posisjon: X 6622319.11 Y 549337.32Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.09.2007Kontrollert
 GGodkjent
TEH



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A13

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

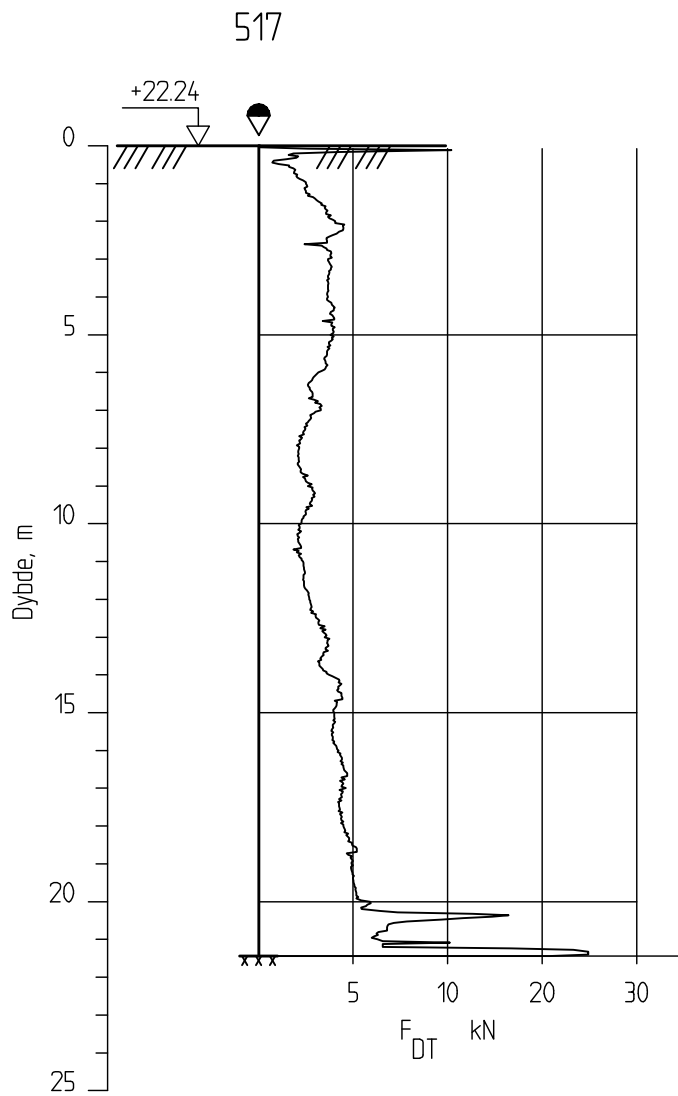
Borhull 516
Posisjon: X 662274.49 Y 549597.27

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.03.2008

Kontrollert
OG

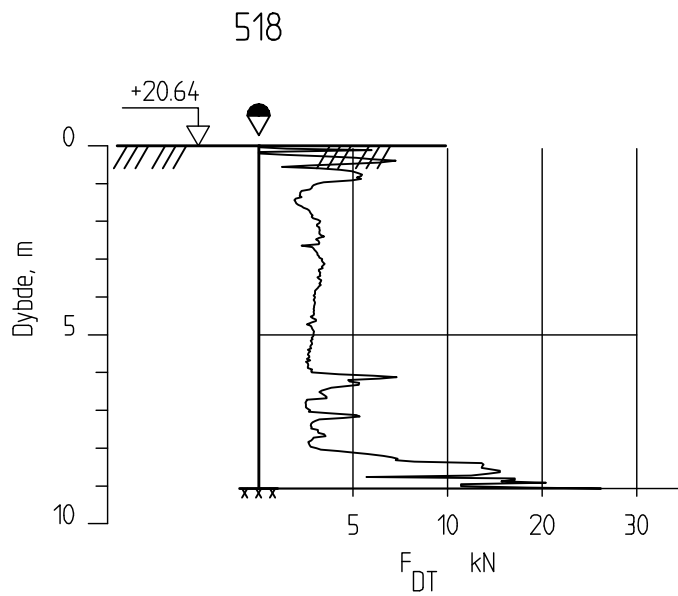
Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A14Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
11.12.08Borhull 517
Posisjon: X 6622821.89 Y 549845.94Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.03.2008Kontrollert
DGGodkjent
TEH



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A15

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

11.12.08

Borhull 518
Posisjon: X 6622837.61 Y 549691.65

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.03.2008

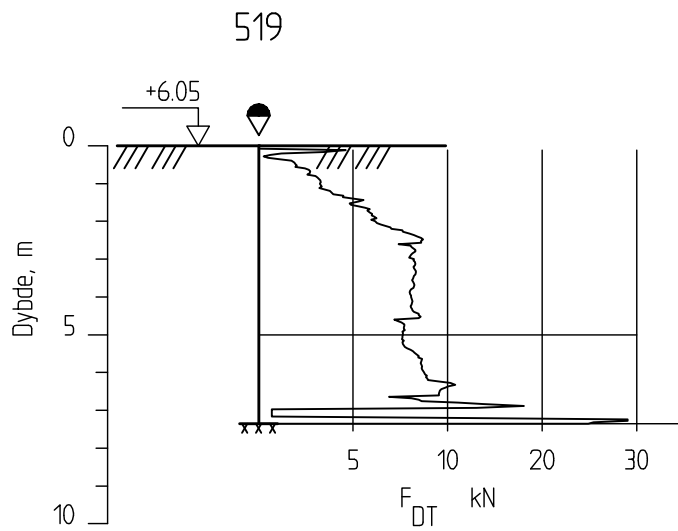
Kontrollert

OG

Godkjent

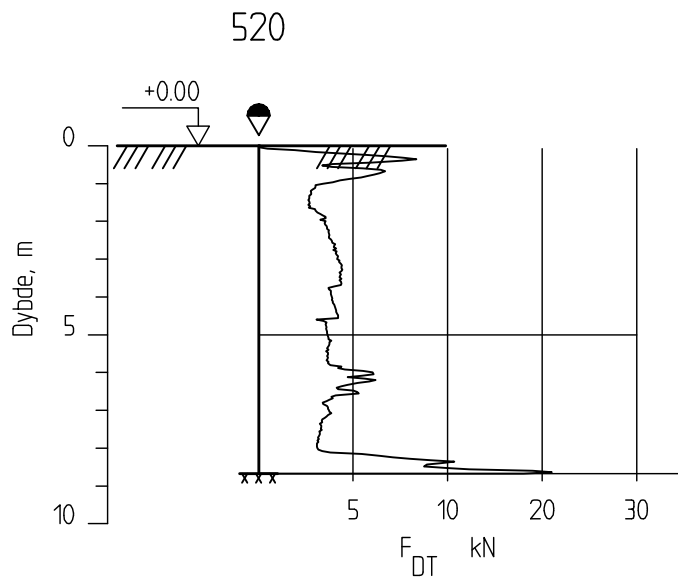
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A16Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
11.12.08Borhull 519
Posisjon: X 6622873.42 Y 549623.36Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.03.2008Kontrollert
OGGodkjent
TEH



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A17

Dreietrykksondring
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

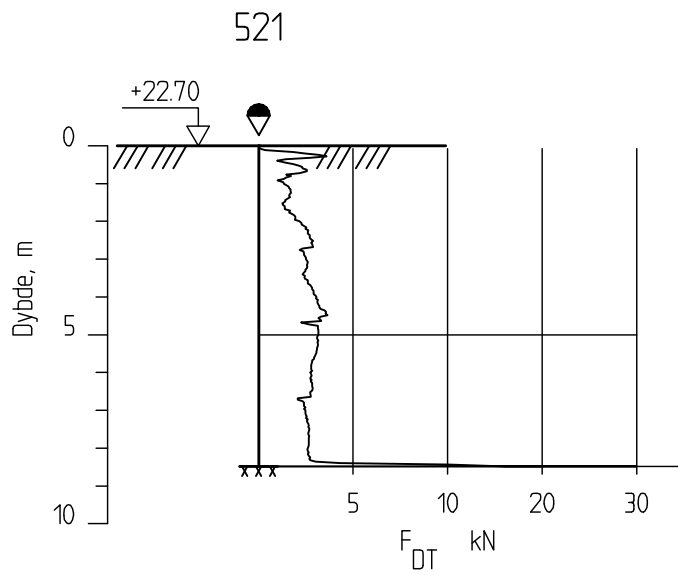
Borhull 520

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.03.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A18

Dreietrykksondring
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

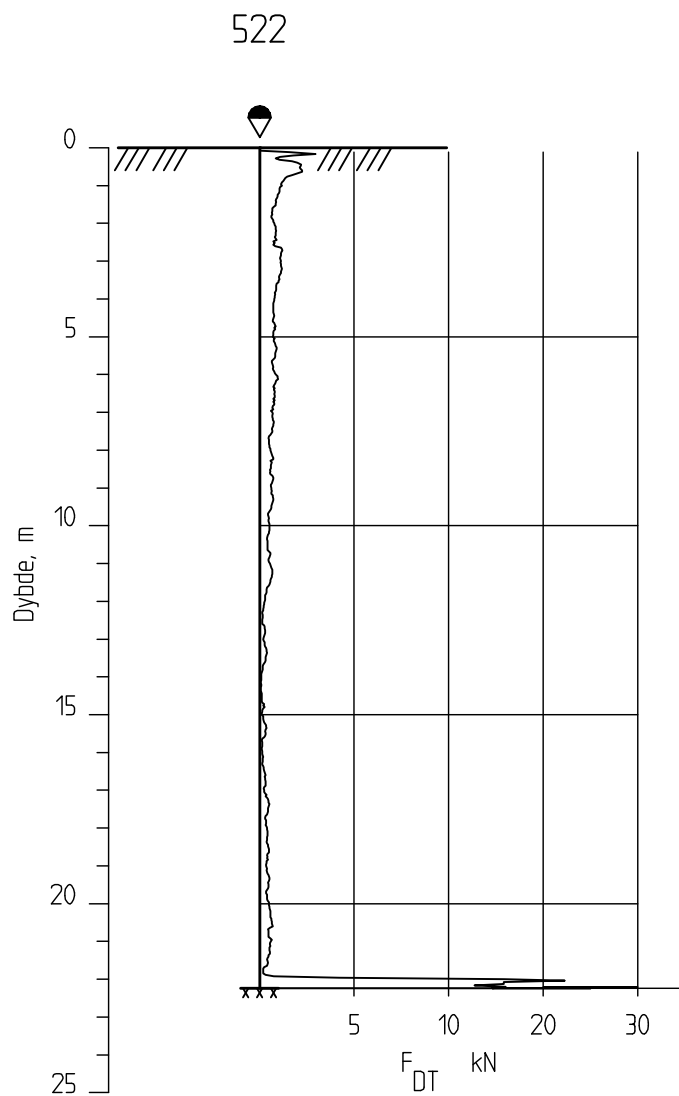
Borhull 521
Posisjon: X 6622360.53 Y 549598.22

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :13.03.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A19

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

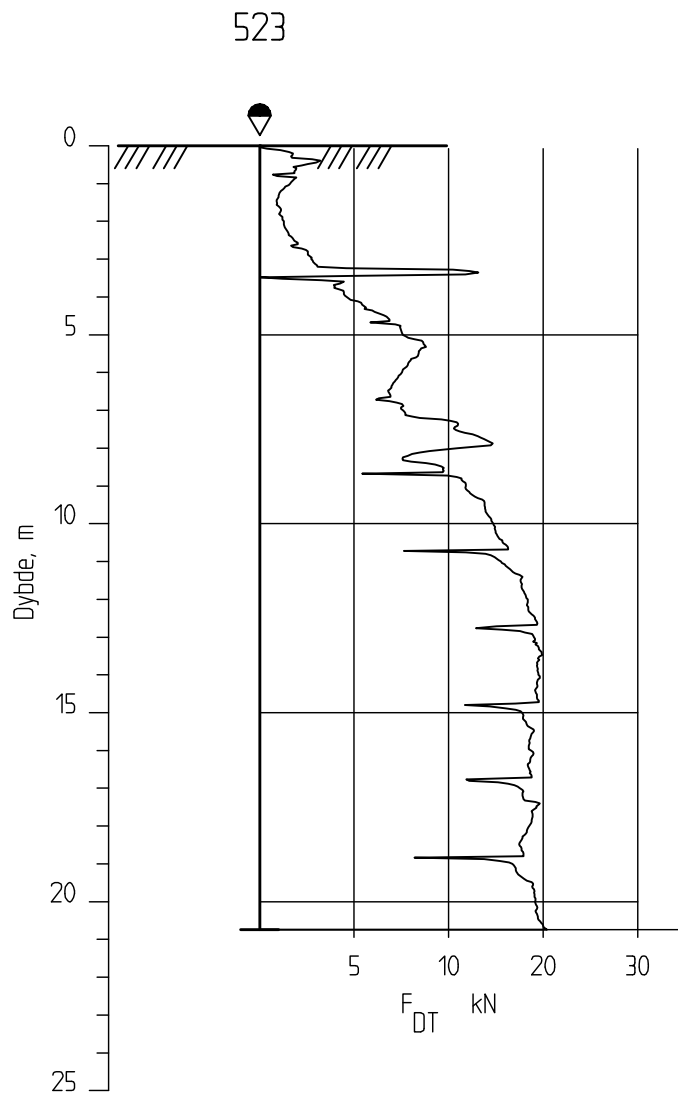
Borhull 522

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :26.03.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A20

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

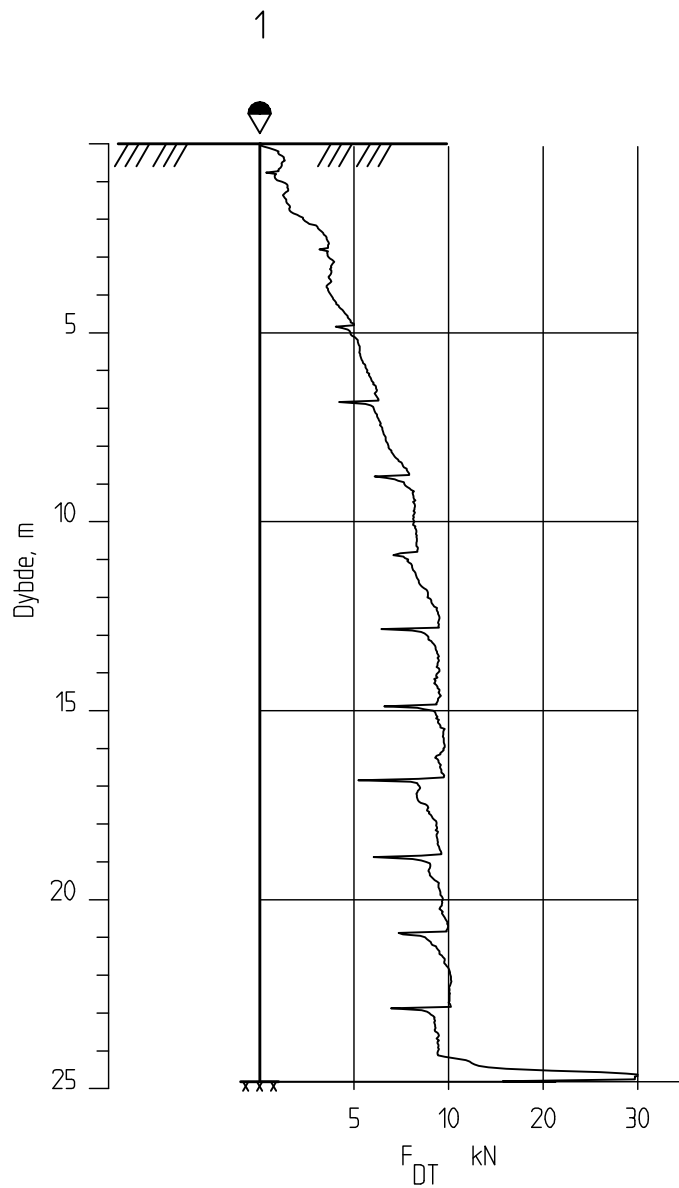
Borhull 523
Posisjon: X 6622279.00 Y 549253.00

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :13.11.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A21

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

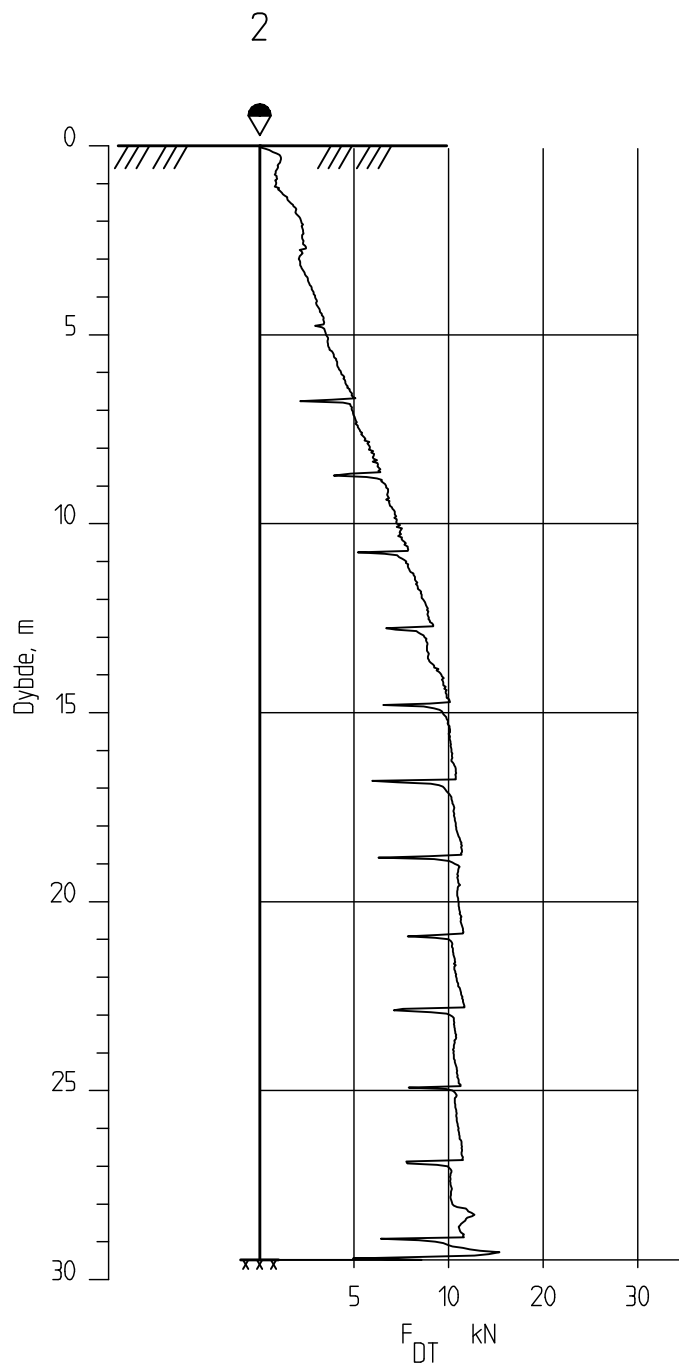
Borhull 1
Posisjon:

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.11.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A22

Dreietrykksondring
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

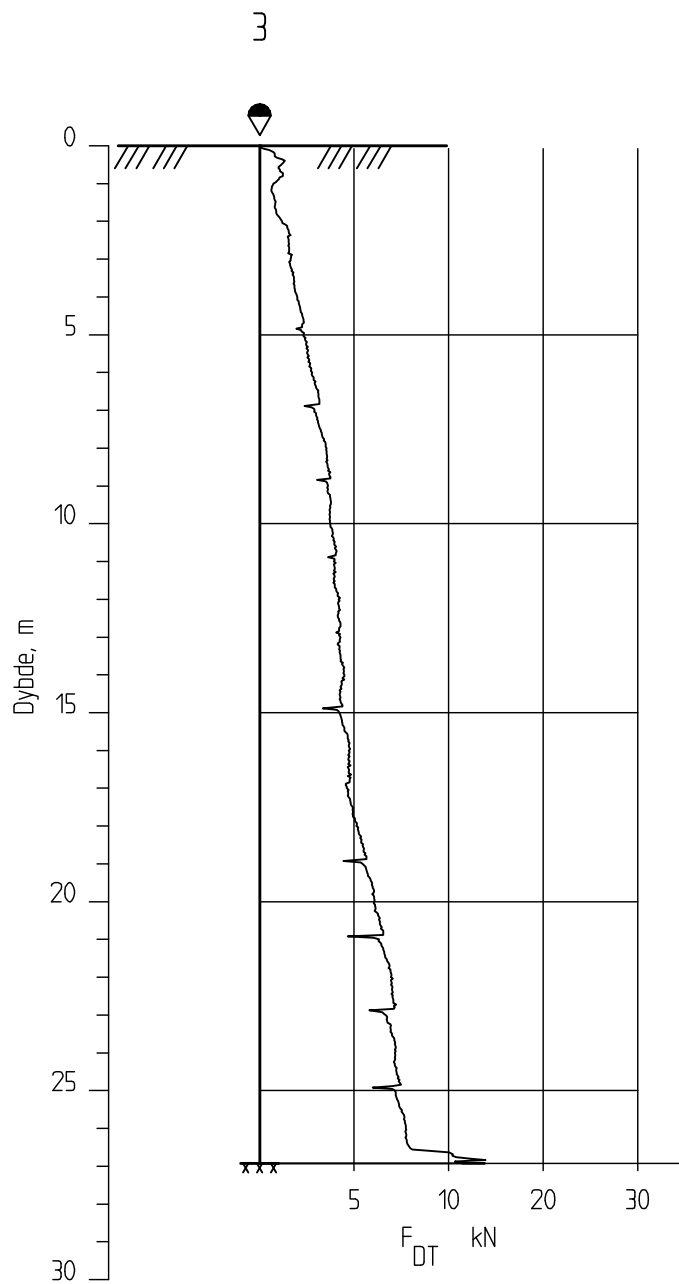
Borhull 2
Posisjon:

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.11.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A23

Dreietrykksondring
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

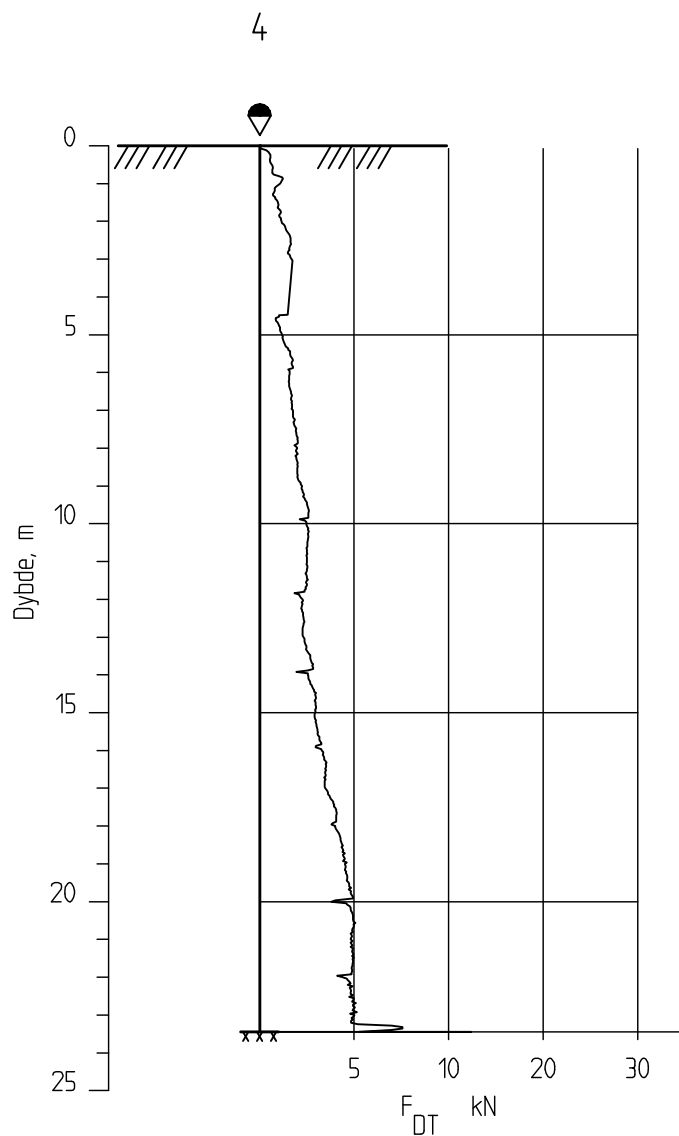
Borhull 3
Posisjon:

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.11.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A24

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

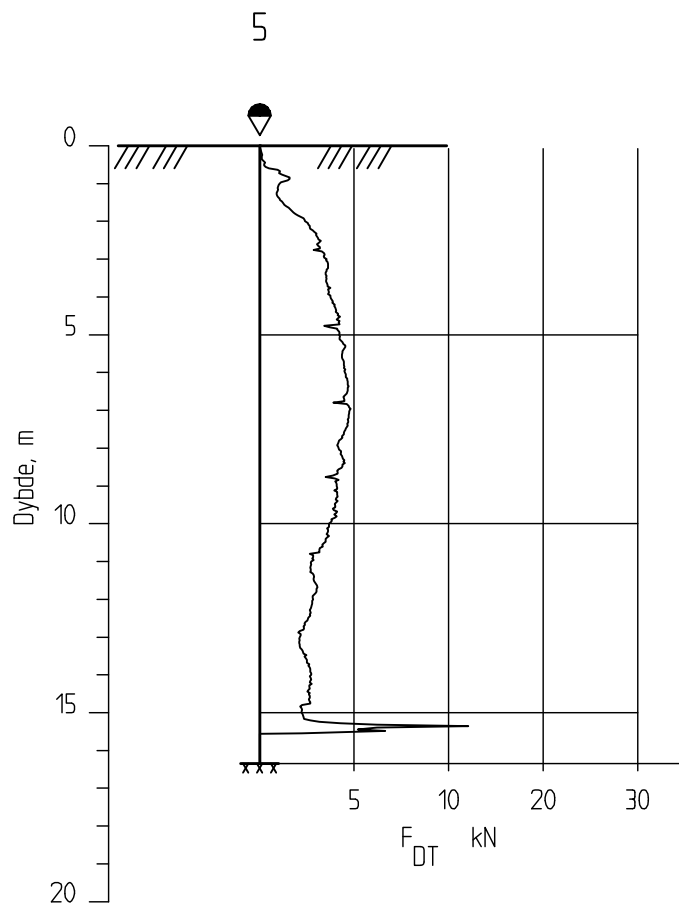
Borhull 4
Posisjon: X 6623271.00 Y 549813.00

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.11.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
A25

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

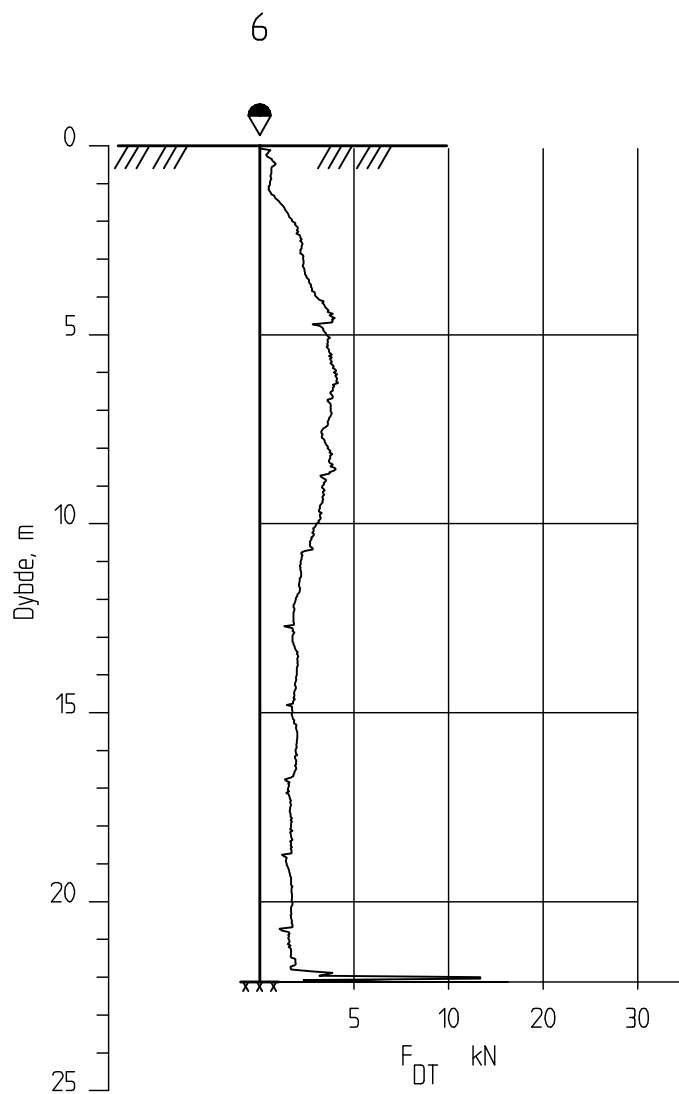
Borhull 5
Posisjon:

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.11.2008

Kontrollert
OG

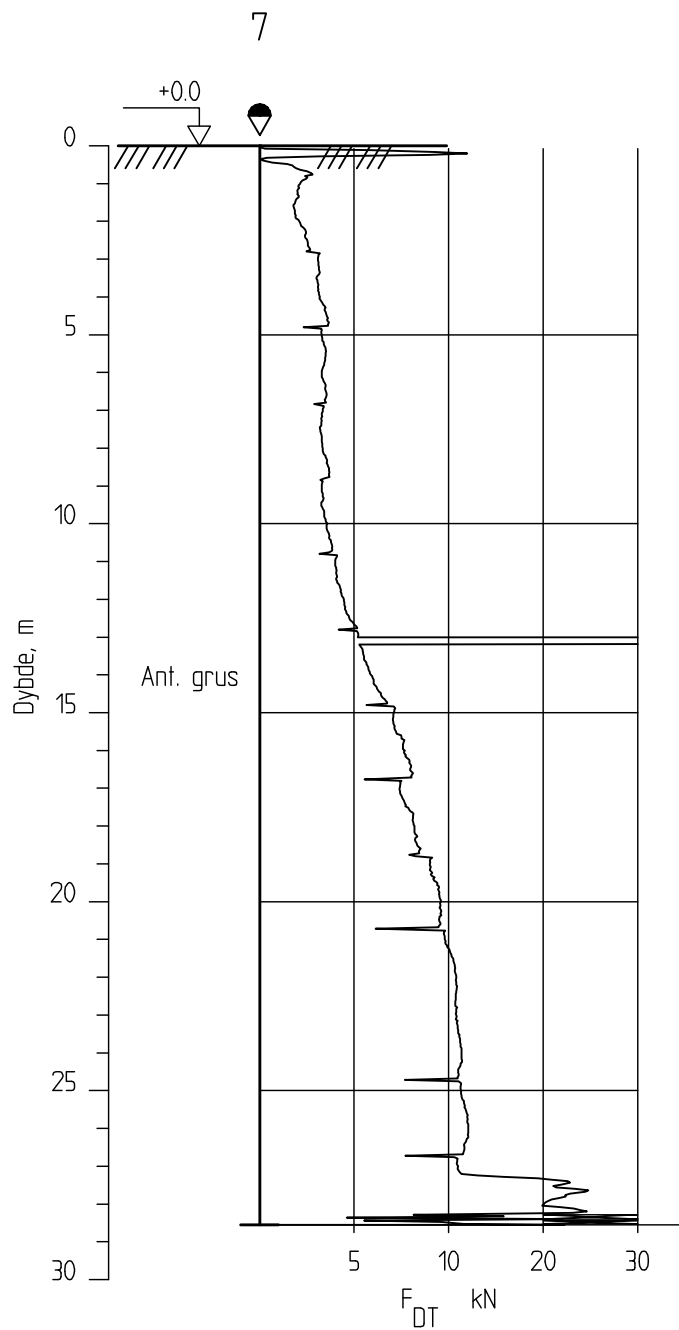
Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A26Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
11.12.08Borhull 6
Posisjon:Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.11.2008Kontrollert
OGGodkjent
TEH

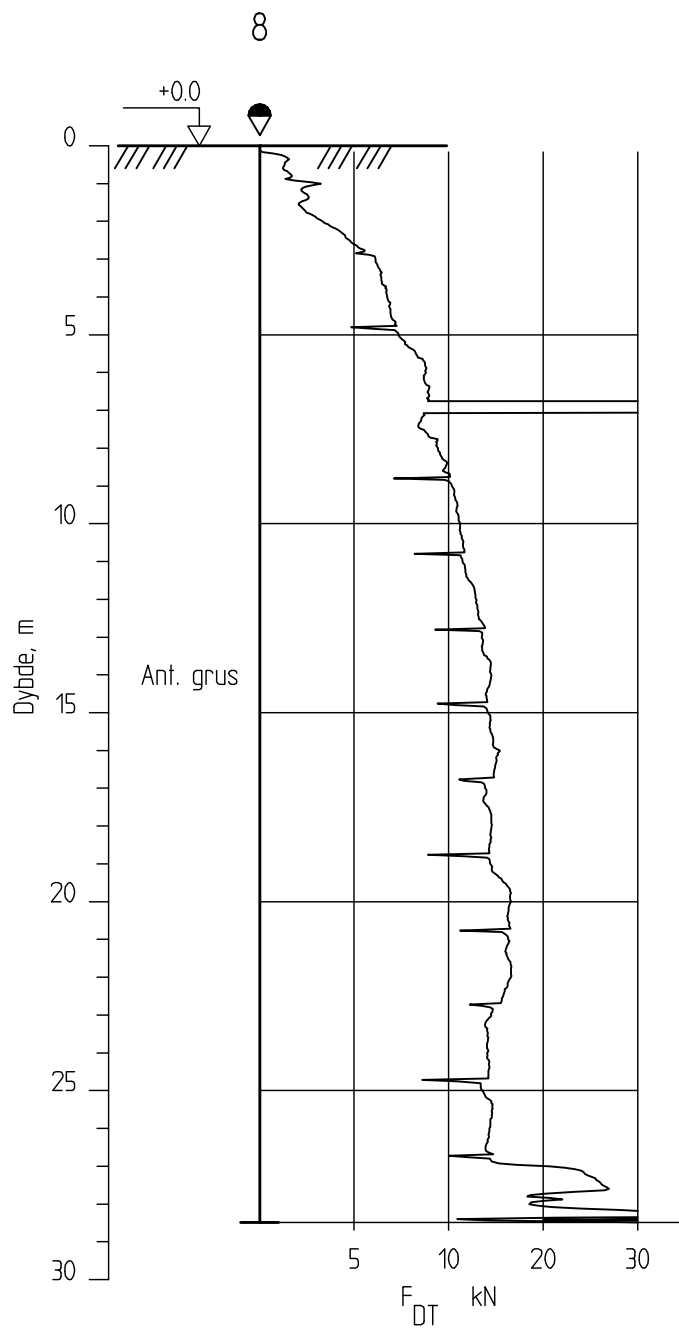


Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A27Dreietrykkssondering
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
17.06.09Borhull 7
Posisjon:

Dato boret :15.12.2008

Kontrollert
DGGodkjent
TEH

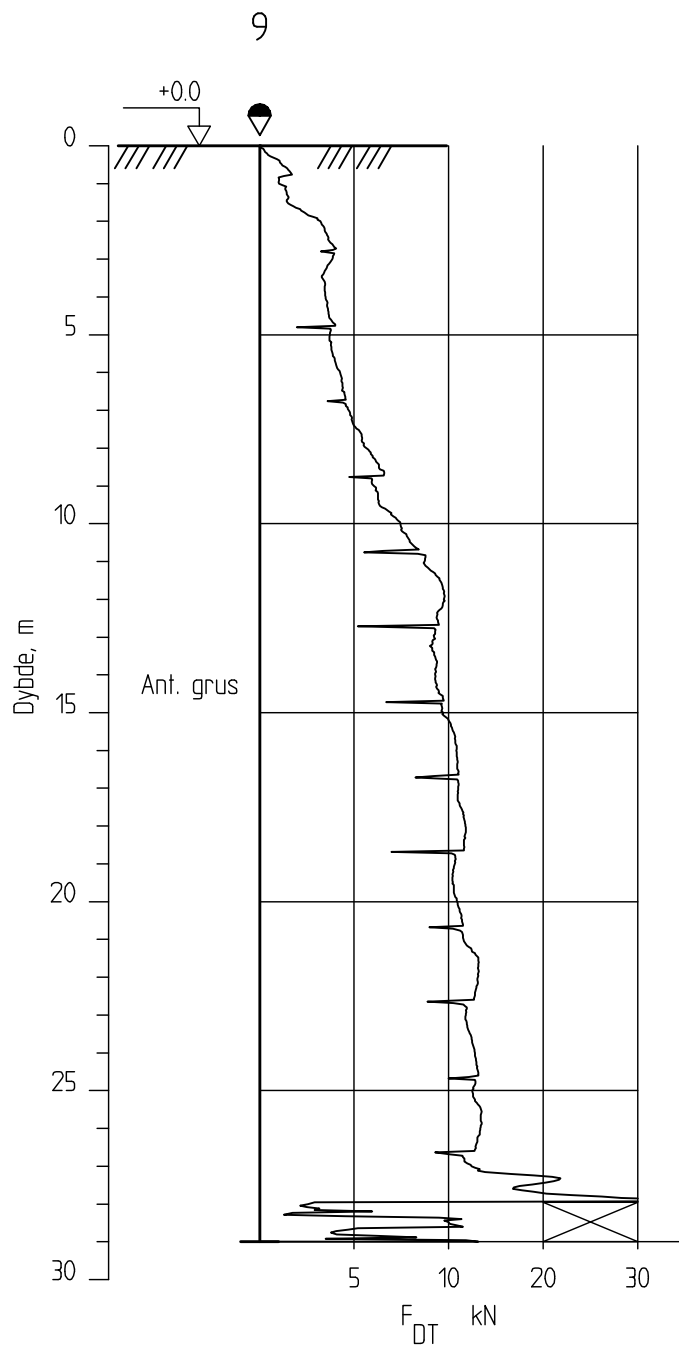


Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A28Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
17.06.09Borhull 8
Posisjon:

Dato boret :15.12.2008

Kontrollert
OGGodkjent
TEH



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A29

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

17.06.09

Borhull 9
Posisjon:

Dato boret :16.12.2008

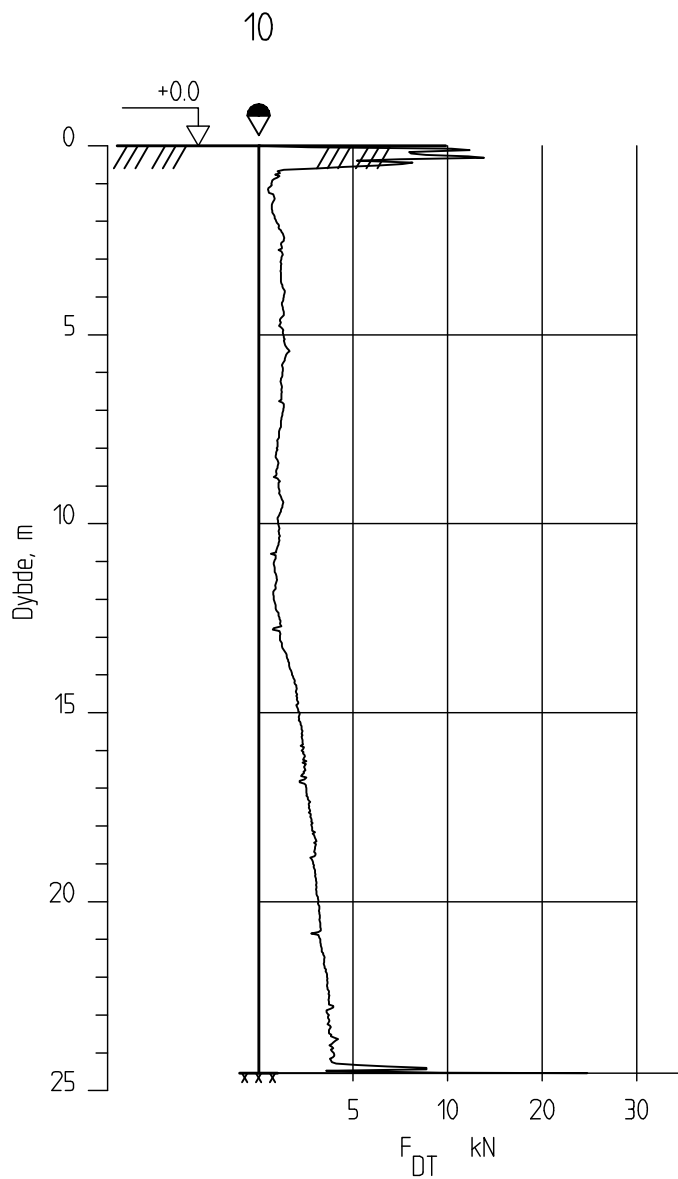
Kontrollert

OG

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A30

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

17.06.09

Borhull 10
Posisjon:

Dato boret :15.01.2009

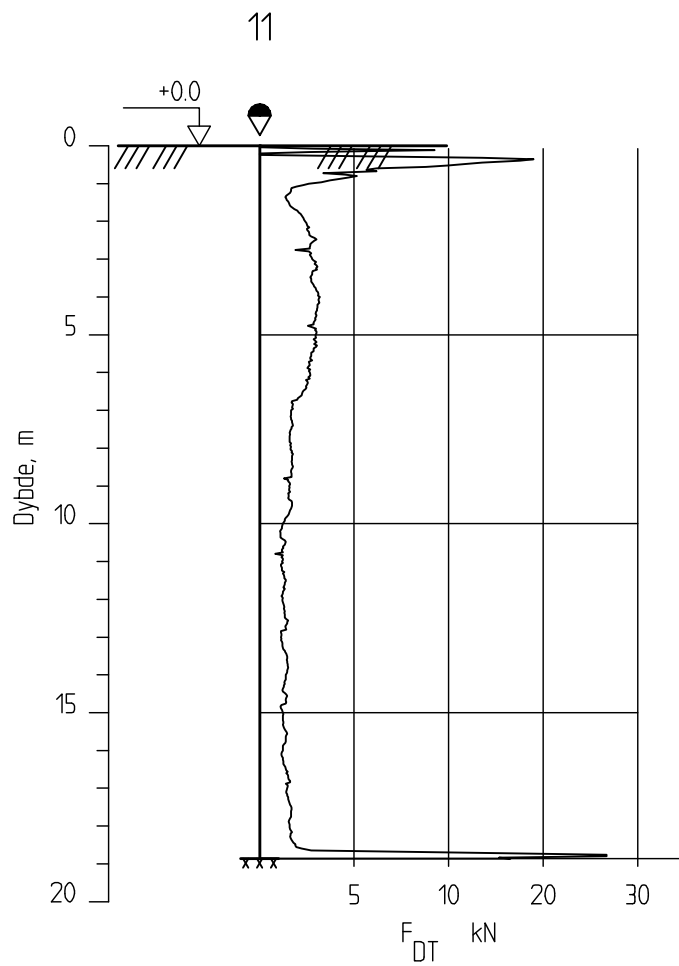
Kontrollert

□G

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A31

Dreietrykksondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

17.06.09

Borhull 11
Posisjon:

Dato boret :15.01.2009

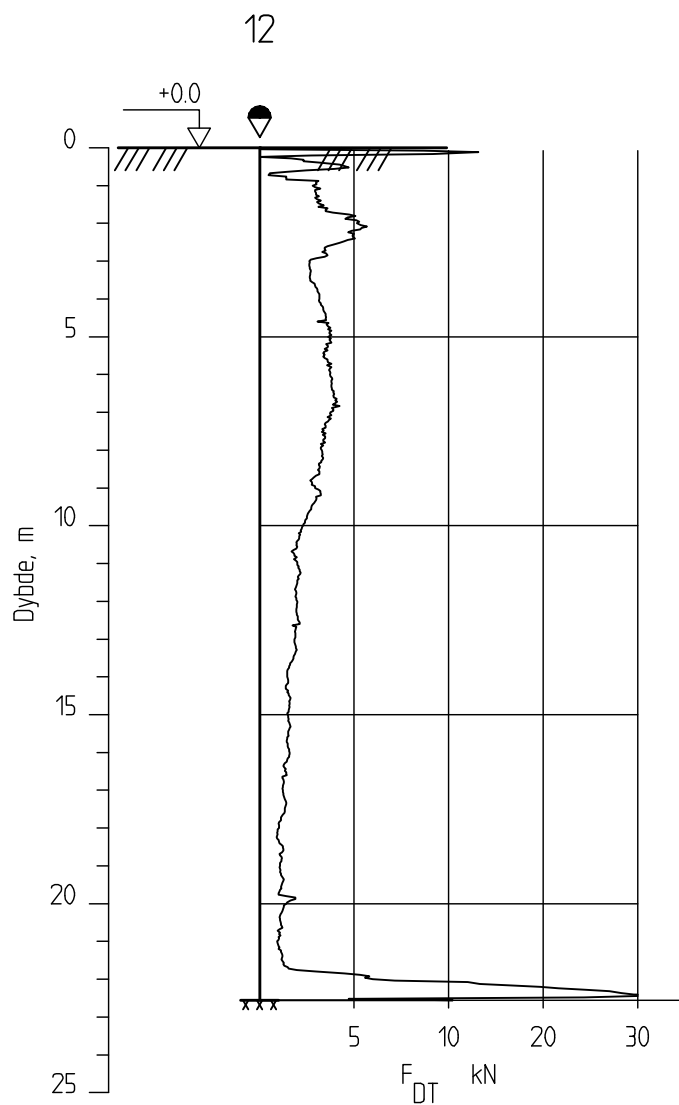
Kontrollert

OG

Godkjent

TEH



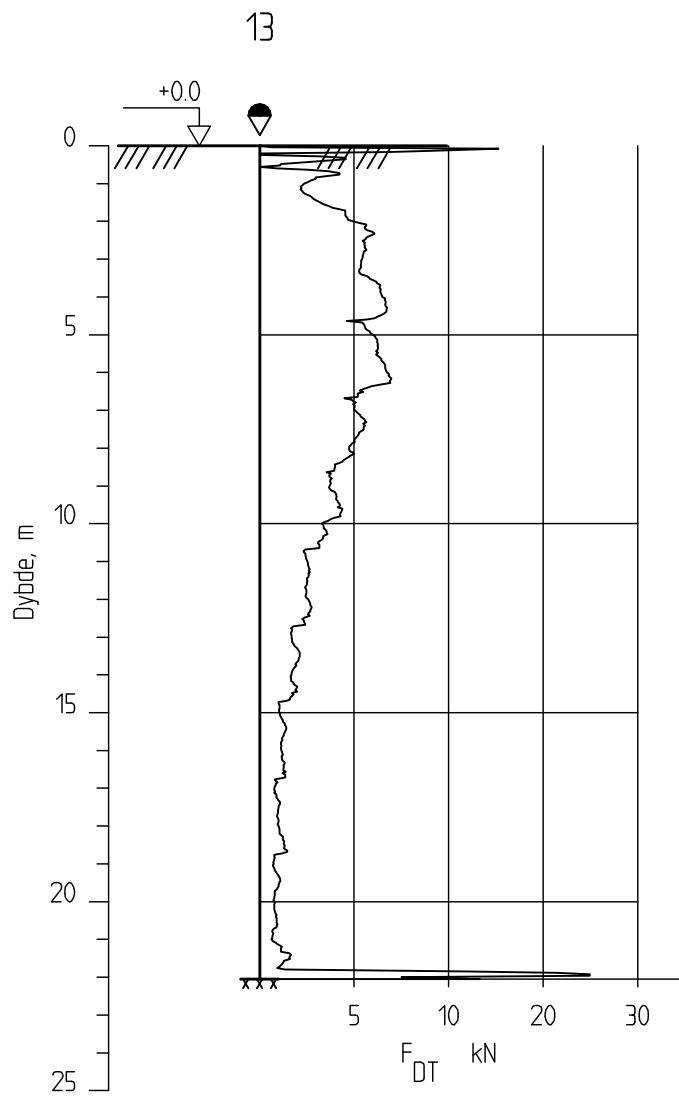


Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A32Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
17.06.09Borhull 12
Posisjon:

Dato boret :15.01.2009

Kontrollert
OGGodkjent
TEH

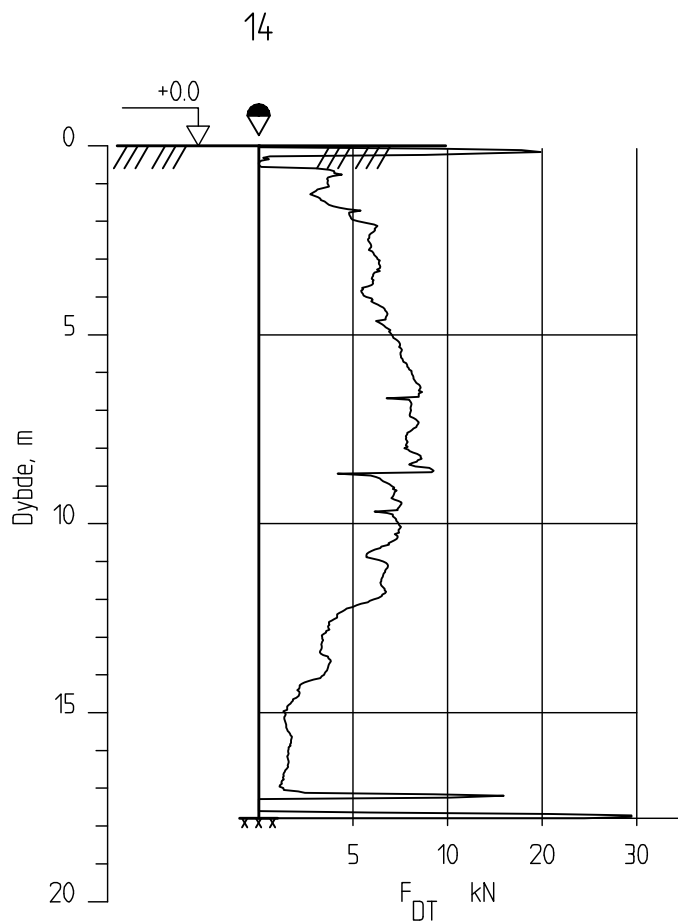


Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2Figur nr.
A33Dreietrykksondring
M = 1 : 200Tegner
TEHDato:
17.06.09Borhull 13
Posisjon:

Dato boret :15.01.2009

Kontrollert
OGGodkjent
TEH



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

A34

Dreietrykkssondering
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

17.06.09

Borhull 14
Posisjon:

Dato boret :15.01.2009

Kontrollert

OG

Godkjent

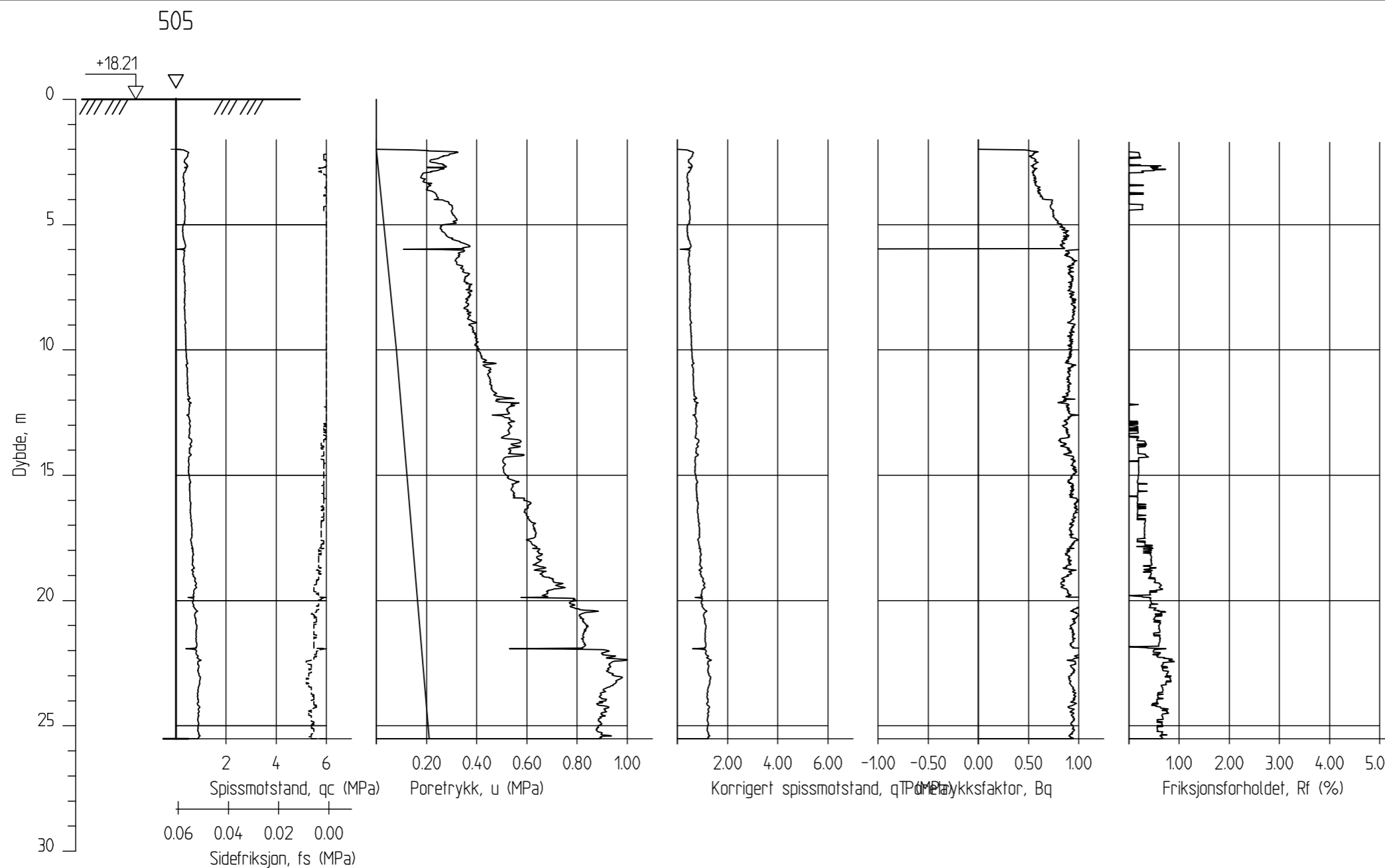
TEH





Dokumentnr.: 20071671-00-39-R
Dato: 2009-06-04
Side: 1
Vedlegg:

Vedlegg B - Trykksonderinger




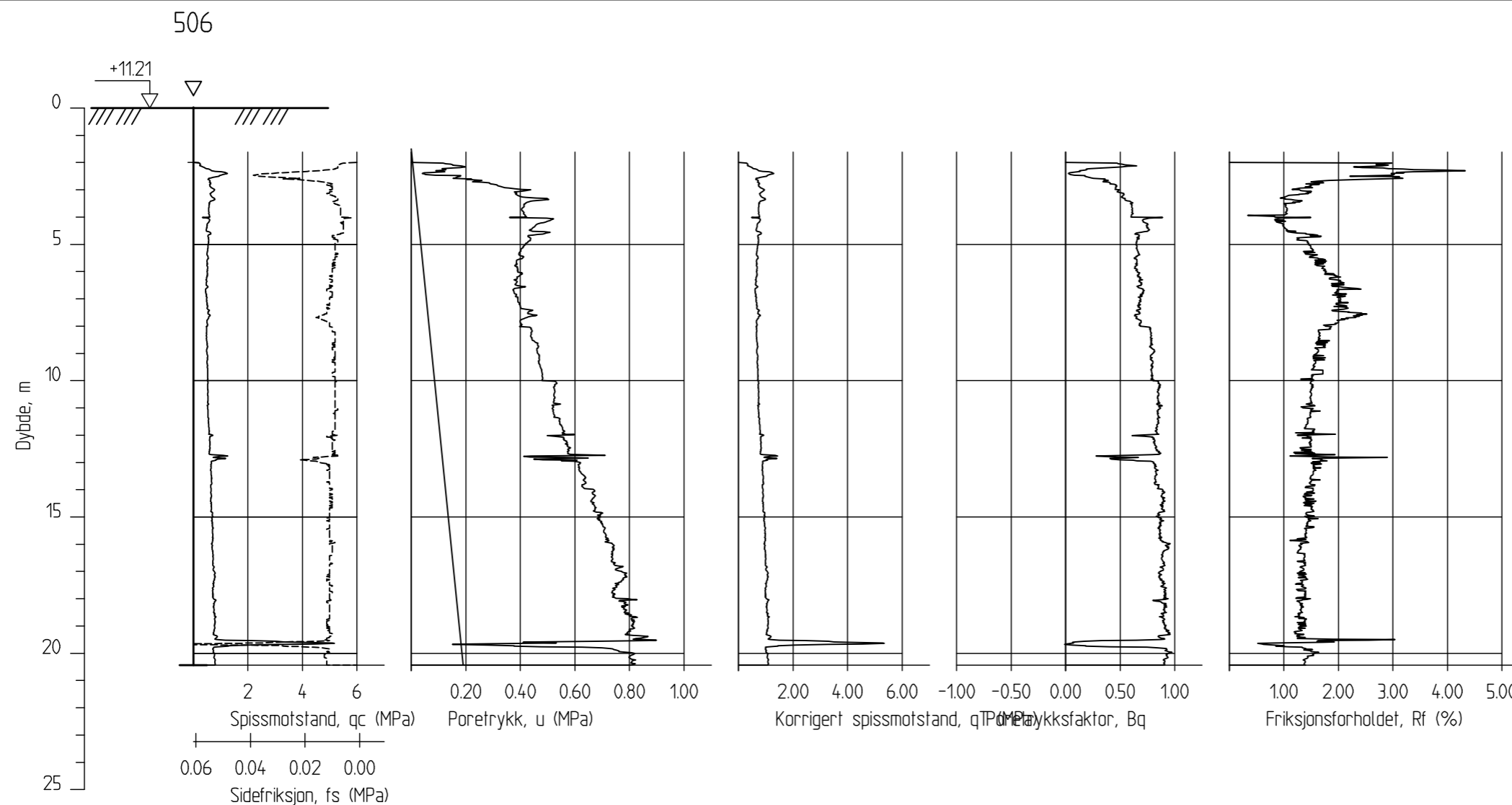
Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull C505
Posisjon: X 662244.185 Y 549498.82

Forsøk nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :10.03.2008

Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. B1
Tegner TEH	Dato: 11.12.08
Kontrollert DG	
Godkjent TEH	




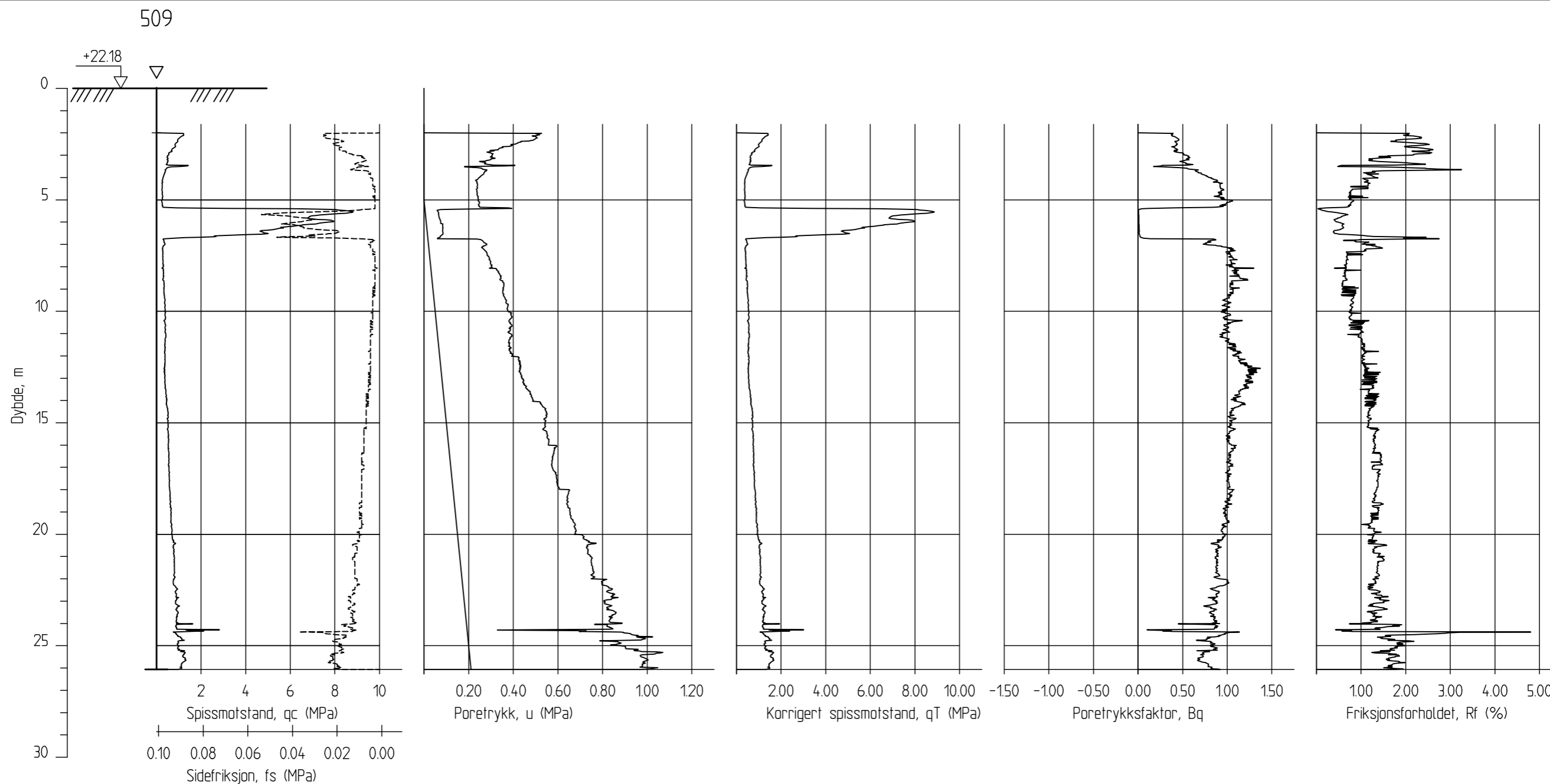
Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull C506
Posisjon: X 6622481.41 Y 549451.64

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :10.03.2008

Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. B2
Tegner TEH	Dato: 11.12.08
Kontrollert DG	
Godkjent TEH	




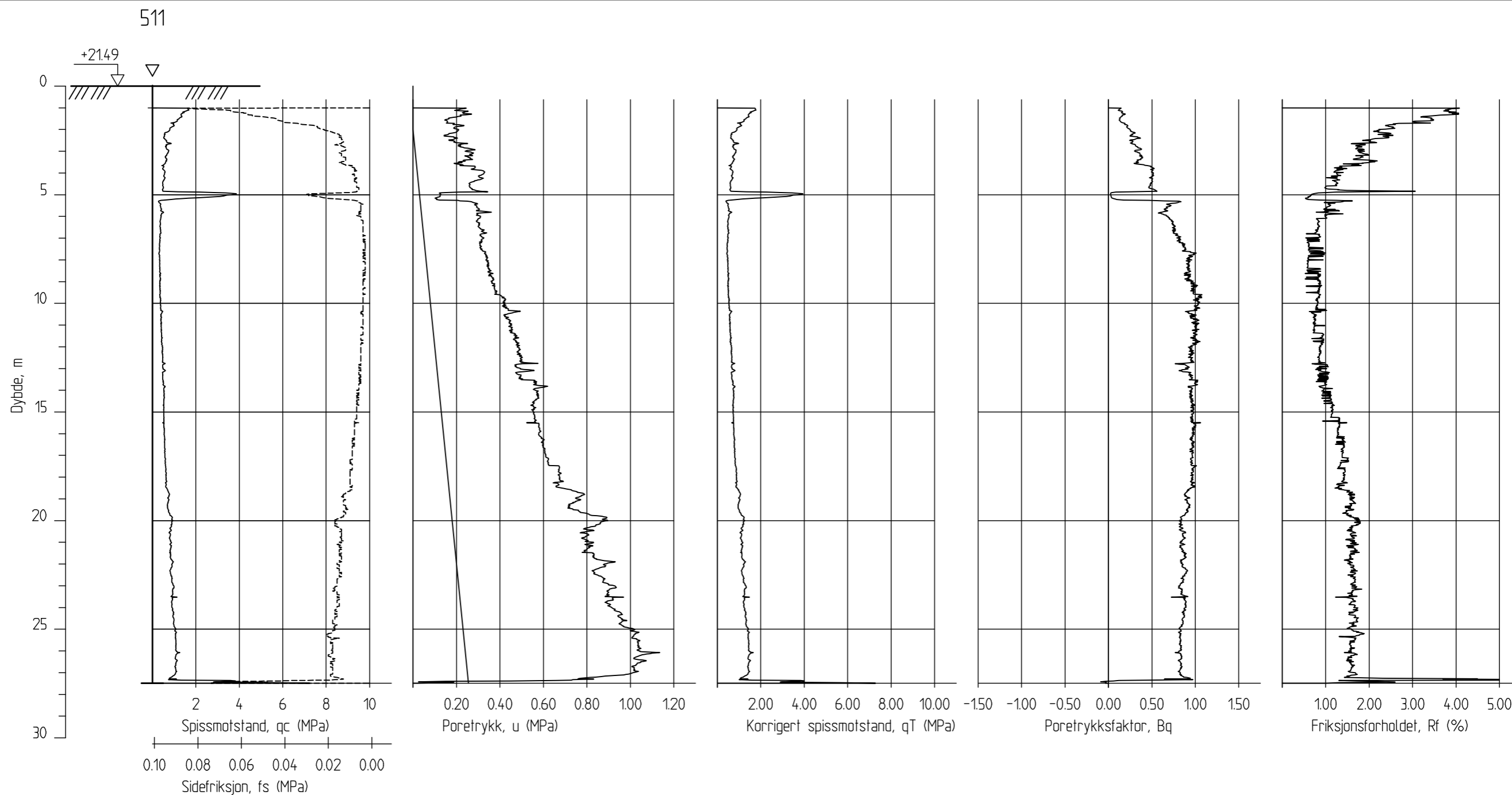
Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull C509
Posisjon: X 6622017.44 Y 549548.09

Forsøk nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :28.08.2007

Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. B3
Tegner TEH	Dato: 11.12.08
Kontrollert OG	
Godkjent TEH	




Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

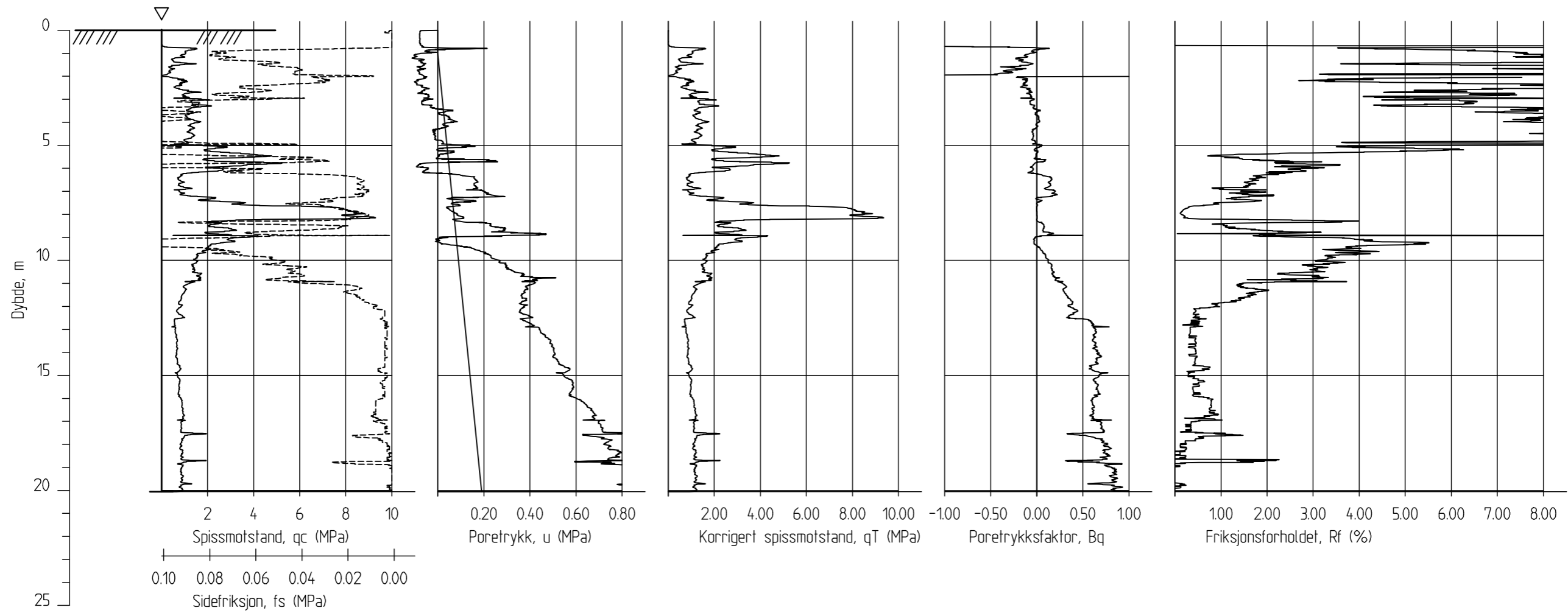
CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull C511
Posisjon: X 6622130.04 Y 549538.41

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :12.09.2007

Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. B4
Tegner TEH	Dato: 11.12.08
Kontrollert OG	
Godkjent TEH	

523



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull RC523
Posisjon: X 6622279.00 Y 549253.00

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.11.2008

Rapport nr.
20071671

Figur nr.
B5

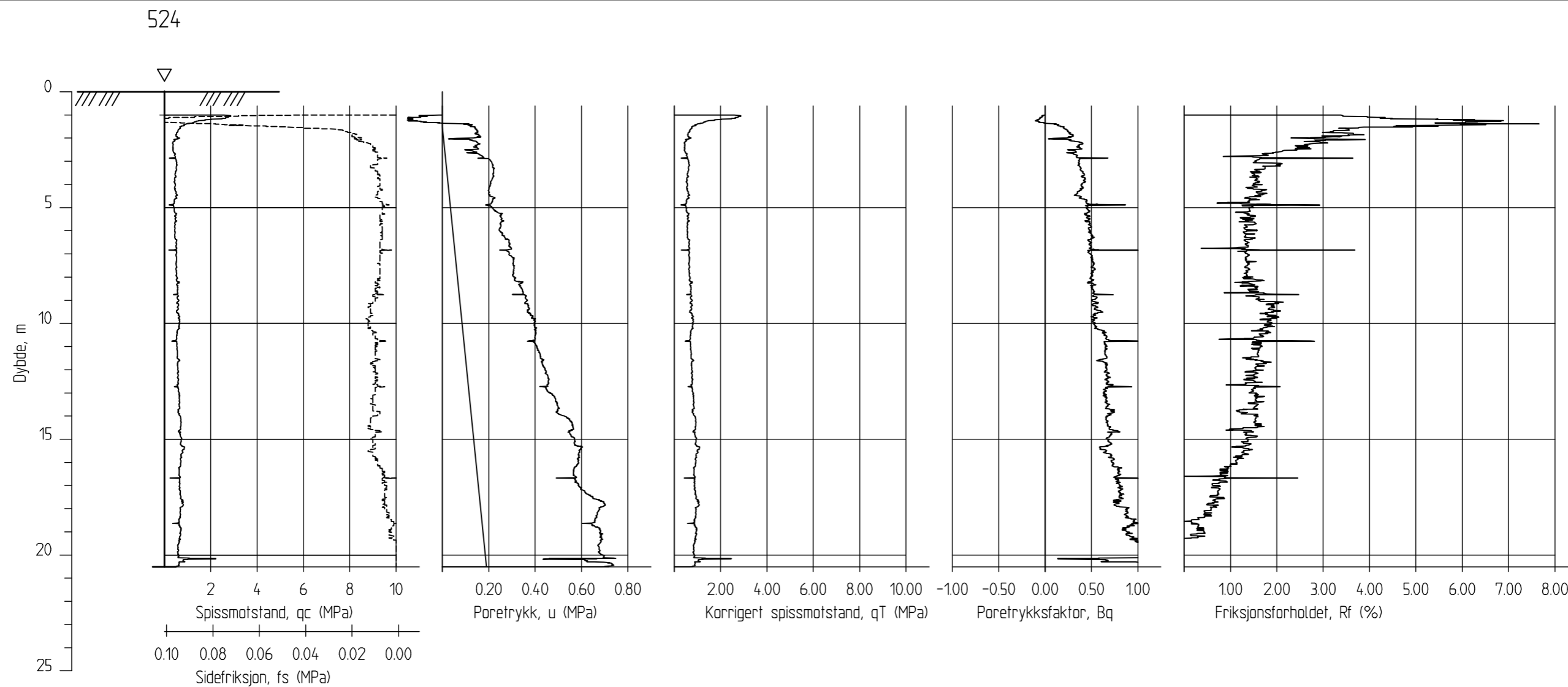
Tegner
TEH

Dato:
11.12.08

Kontrollert
DG

Godkjent
TEH





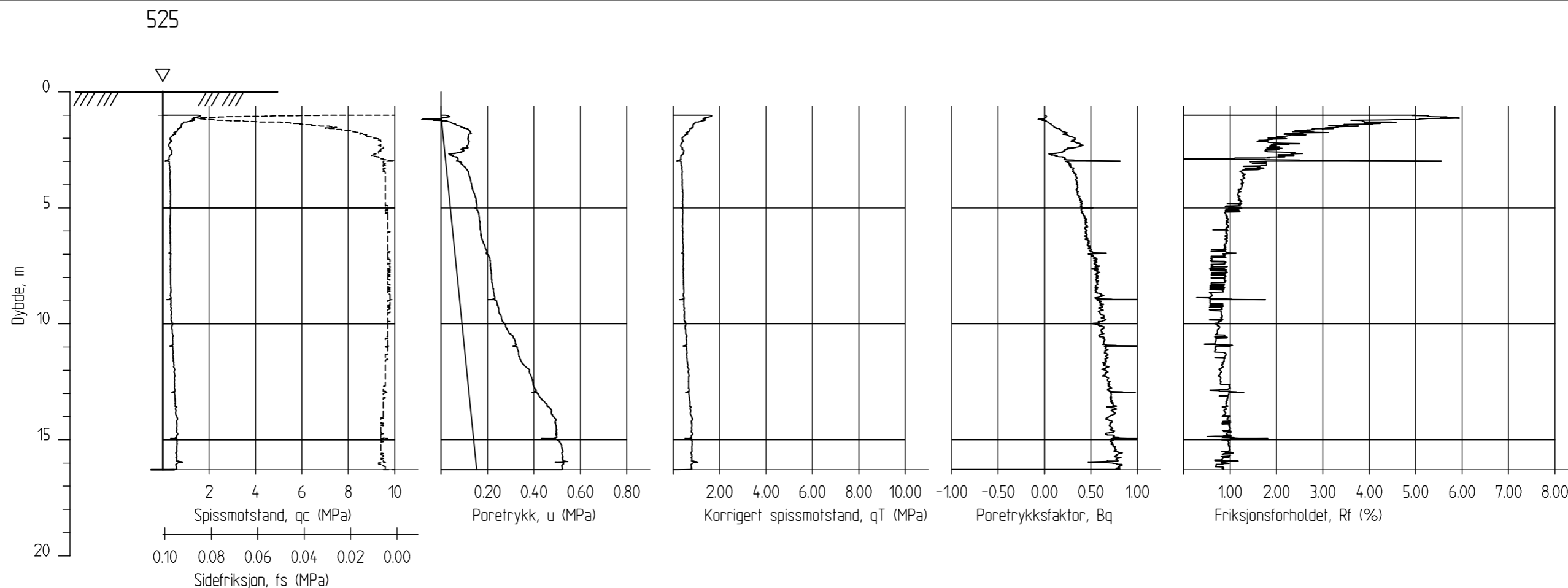
Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull RC524
Posisjon: X 6622492.00 Y 549464.00

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.11.2008

Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. B6
Tegner TEH	Dato: 11.12.08
Kontrollert OG	
Godkjent TEH	




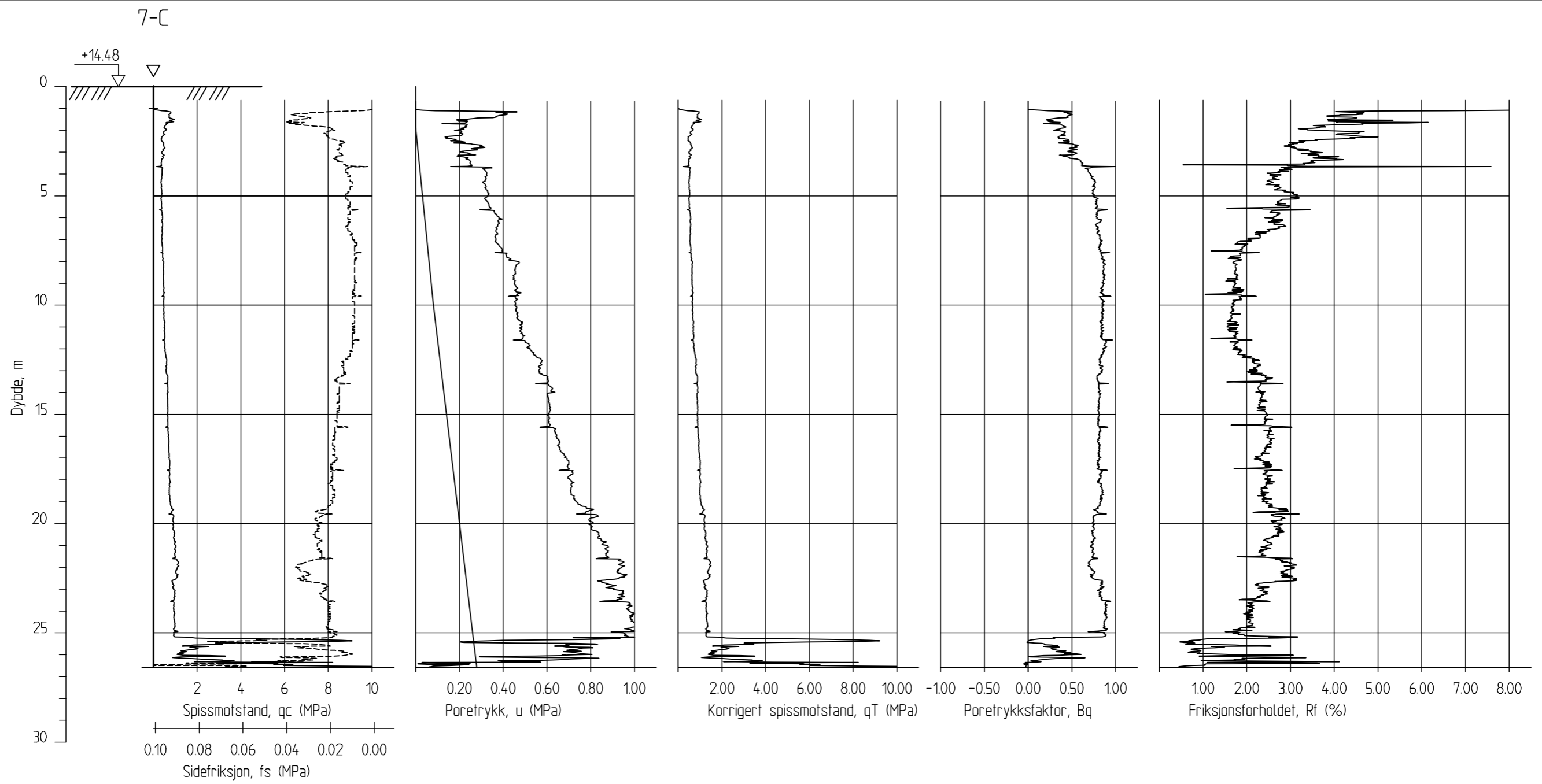
Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull RC525
Posisjon: X 6622441.00 Y 549557.00

Forsök nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :06.11.2008

Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. B7
Tegner TEH	Dato: 11.12.08
Kontrollert OG	
Godkjent TEH	



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

CPT-sondering
M = 1 : 200

Borhull 7-C
Posisjon: X 6623300.73 Y 549797.33

Forsøk nr. :
Sonde nr. :
Dato boret :18.03.2009

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
B8

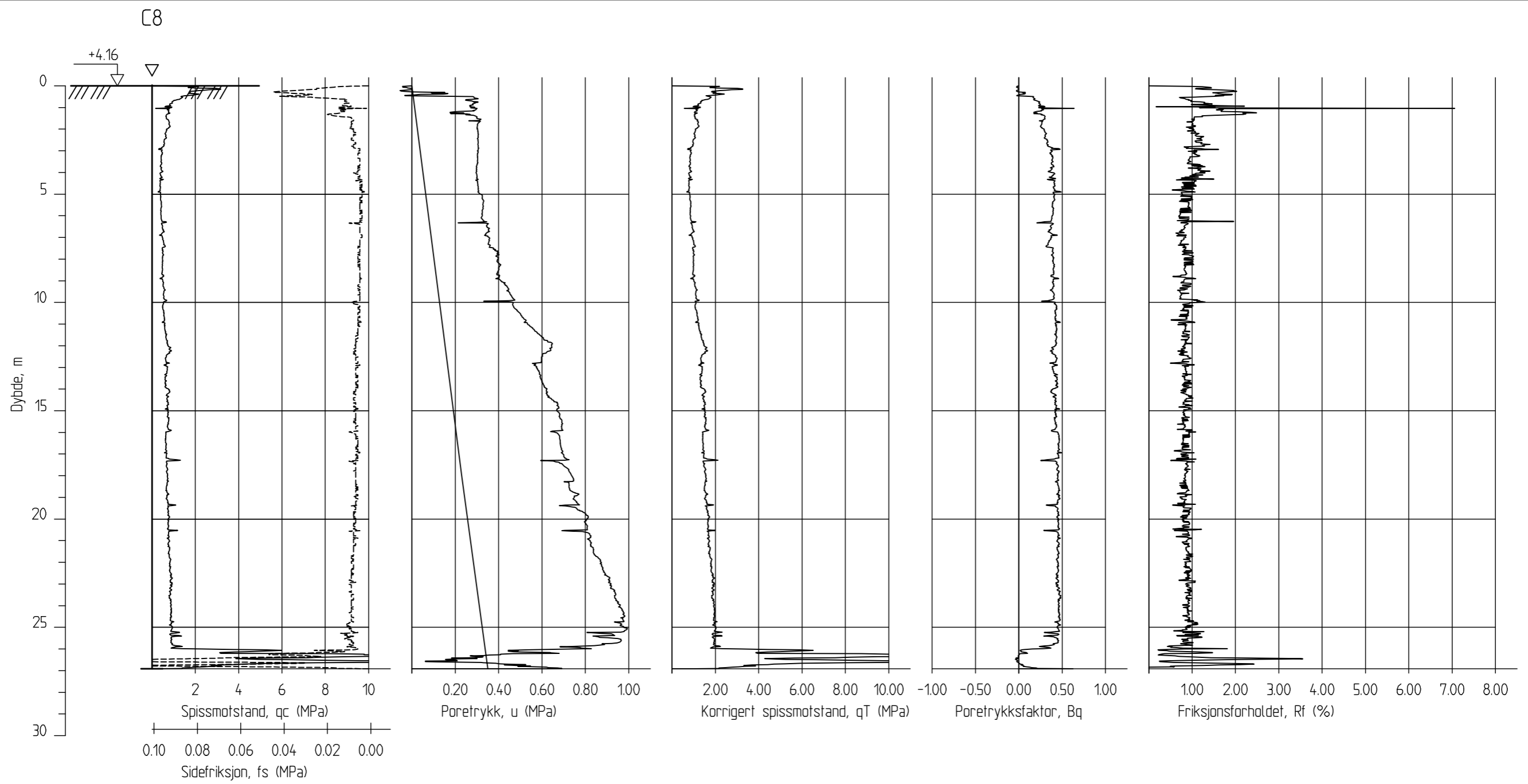
Tegner
TEH


Dato
17.06.09

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH



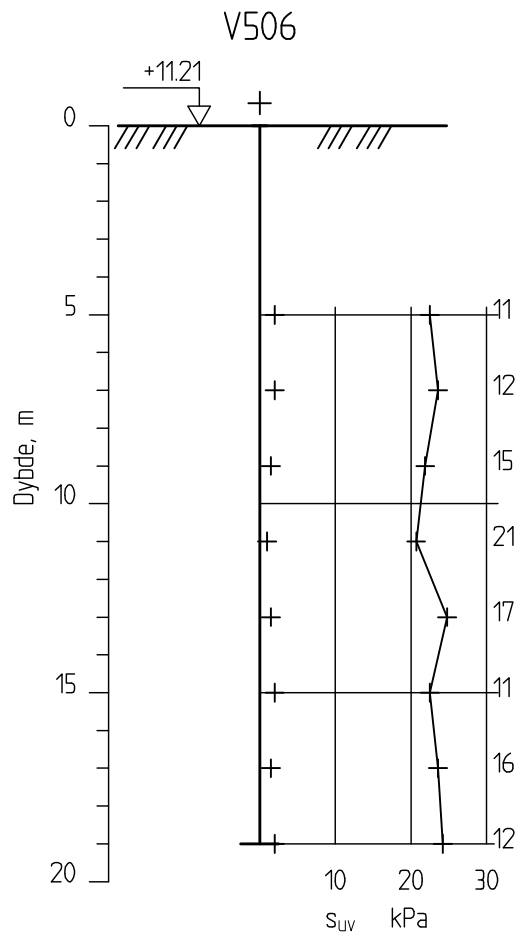


Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker		Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. B9
		Tegner TEH	Dato 17.06.09
CPT-sondering M = 1 : 200		Kontrollert OG	
		Forsøk nr. : Sonde nr. : Dato boret :15.12.2008	
Borhull C8 Posisjon: X 6623333.37 Y 549770.62		Godkjent TEH	



Dokumentnr.: 20071671-00-39-R
Dato: 2009-06-04
Side: 1
Vedlegg:

Vedlegg C - Vingeboringer



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
C1

Vingeboring
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
04.06.09

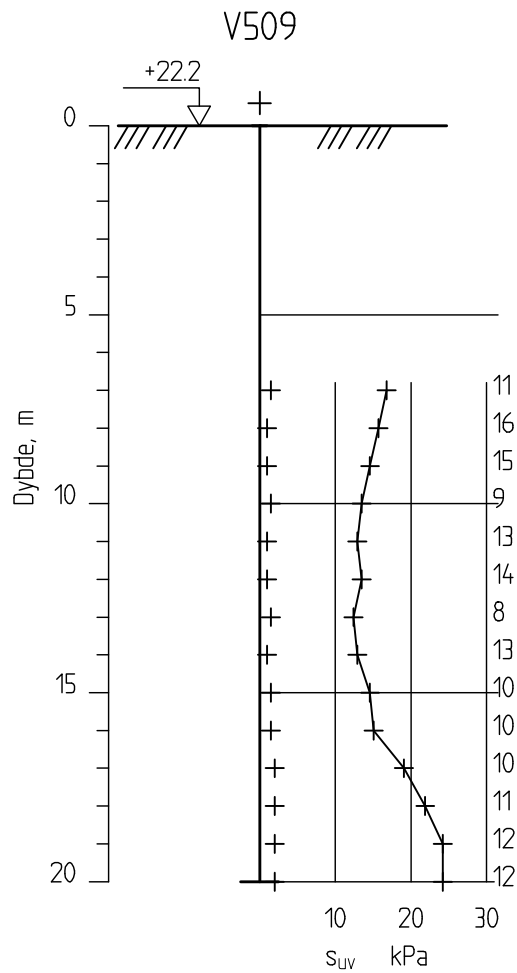
Borhull V506
Posisjon: X 6622481.41 Y 549451.64

Instr. nr. : 17
Vinge : 65 x 130
Dato boret : 10.03.20080

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

C2

Vingeboring
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

28.09.07

Borhull V509
Posisjon: X 6622017.59 Y 549548.09

Instr. nr. : 17
Vinge : 65 x 130
Dato boret :30.08.20070

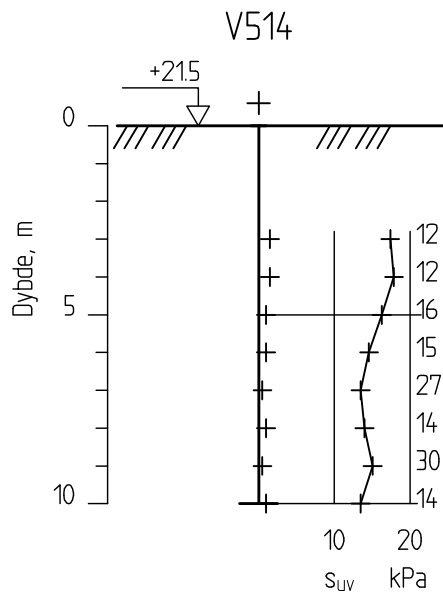
Kontrollert

OG

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

C3

Vingeboring
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

28.09.07

Borhull V514
Posisjon: X 6622251.58 Y 549416.59

Instr. nr. : 17
Vinge : 65 x 130
Dato boret : 14.09.2007

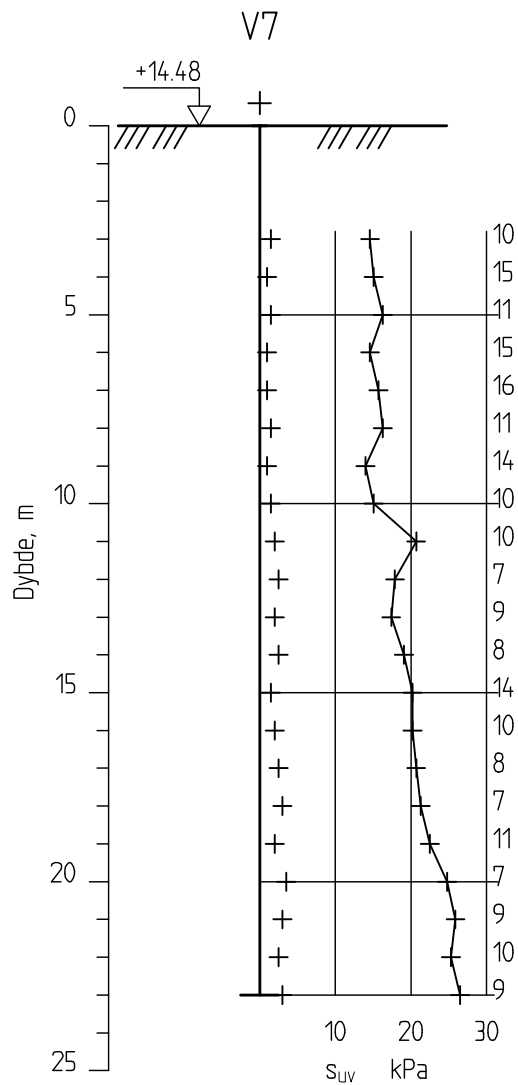
Kontrollert

OG

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

C4

Vingeboring
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

04.06.09

Borhull VB7
Posisjon: X 6623300.73 Y 549797.33

Instr. nr. : 17
Vinge : 65 x 130
Dato boret :24.03.20090

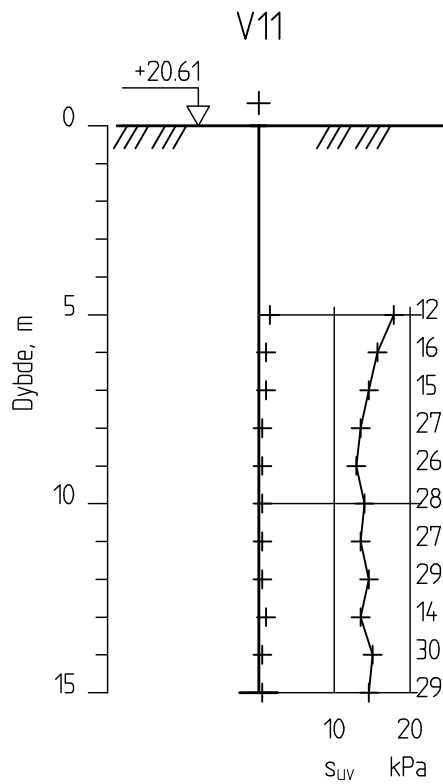
Kontrollert

OG

Godkjent

TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
C5

Vingeboring
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
04.06.09

Borhull VB11
Posisjon: X 6623268.98 Y 549846.18

Instr. nr. : 17
Vinge : 65 x 130
Dato boret :24.03.20090

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH

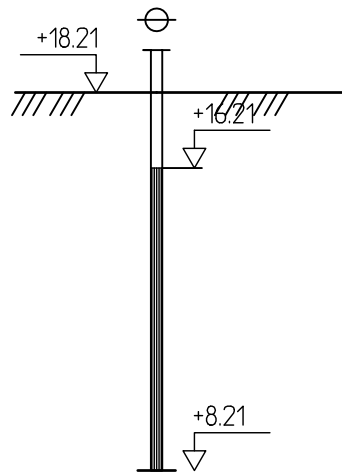




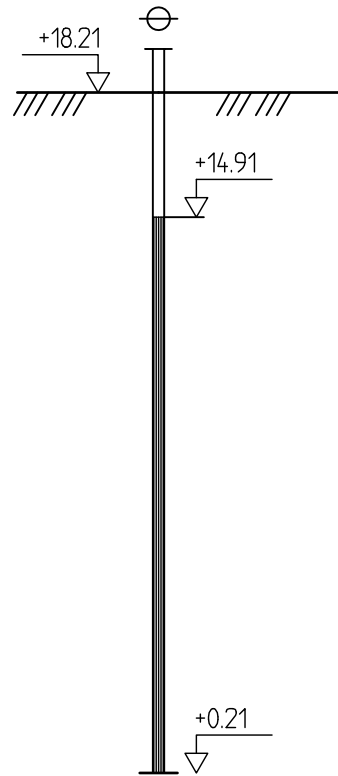
Dokumentnr.: 20071671-00-39-R
Dato: 2009-06-04
Side: 1
Vedlegg:

Vedlegg D - Poretrykksmålinger

PZ505A



PZ505B



Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.
20071671-2

Figur nr.
D1

Vannstandsmåling
M = 1 : 200

Tegner
TEH

Dato:
10.06.09

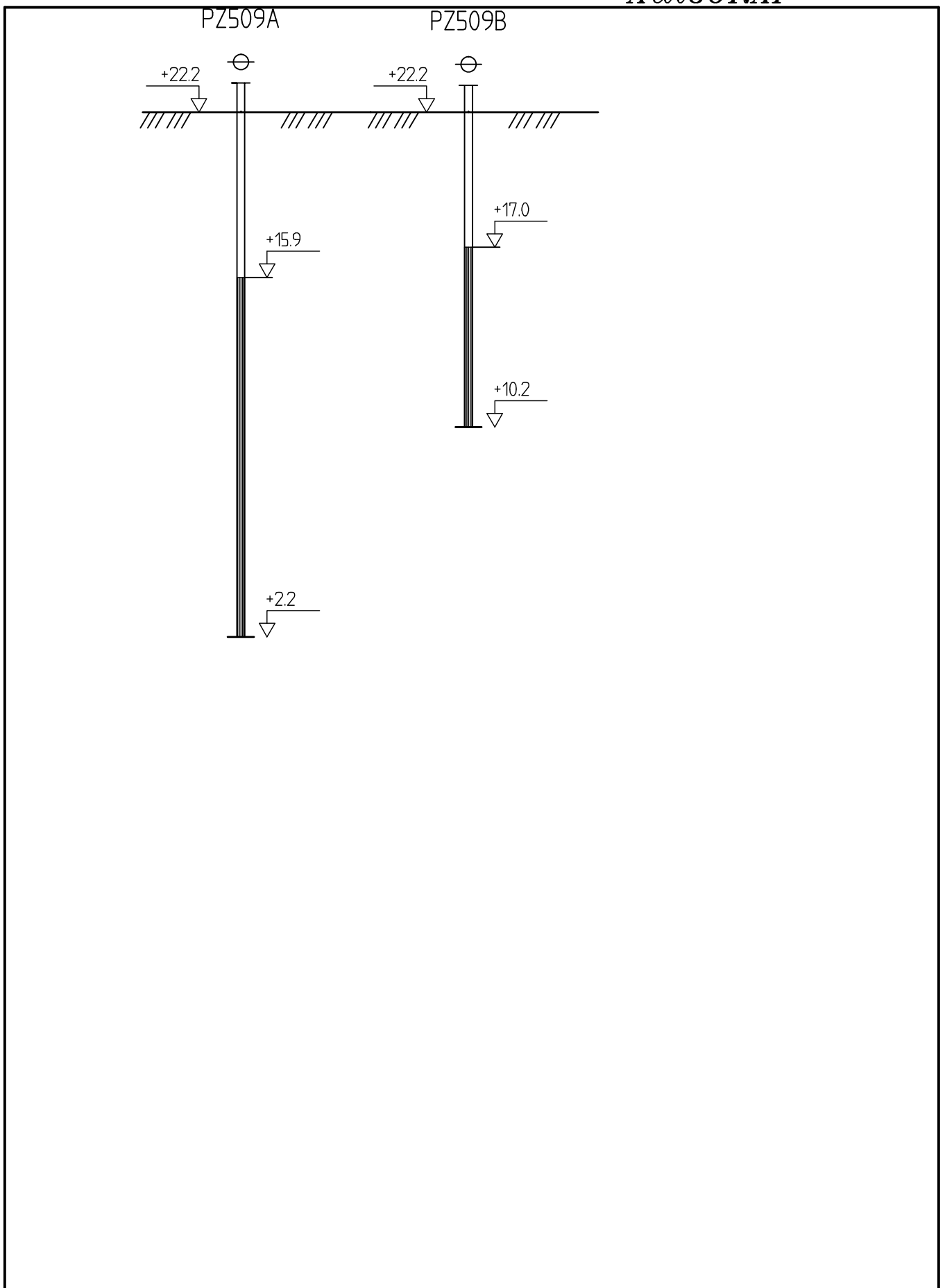
Borhull PZ505A
Posisjon: X 662244.185 Y 549498.82

Målertype :
Dato målt :14.03.2008

Kontrollert
OG

Godkjent
TEH





Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker

Rapport nr.

20071671-2

Figur nr.

D2

Vannstandsmåling
M = 1 : 200

Tegner

TEH

Dato:

28.09.07

Borhull PZ509A
Posisjon: X 6622017.44 Y 549548.09

Målertype :
Dato målt : 21.09.2007

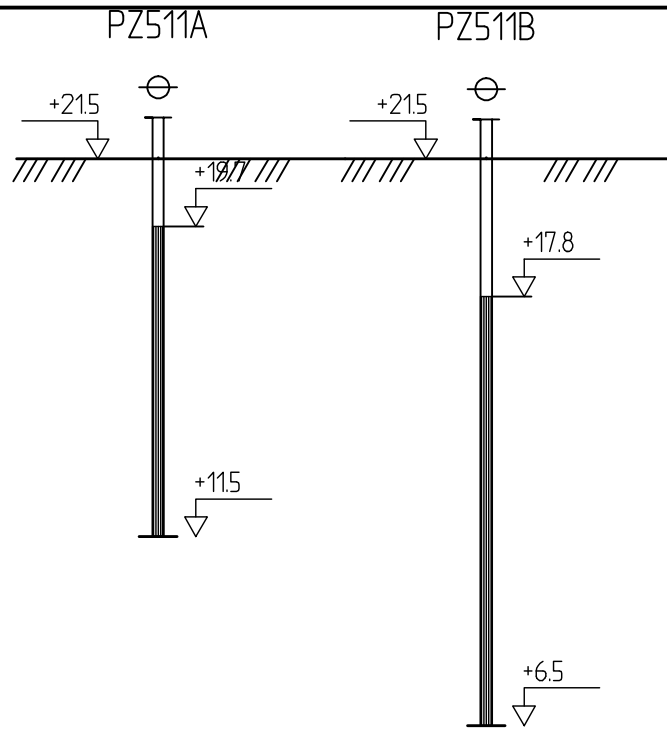
Kontrollert


OG

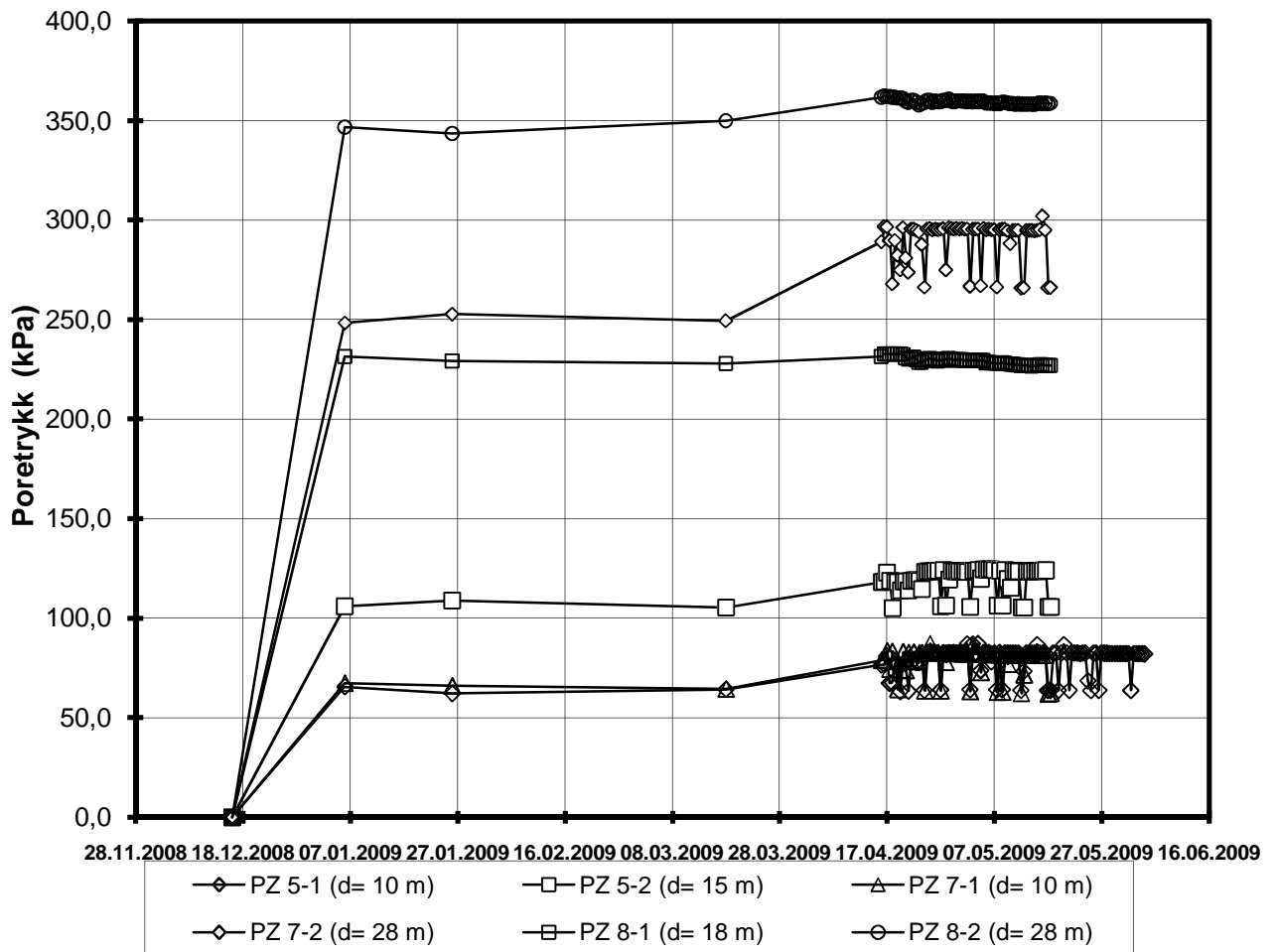
Godkjent

TEH






<p>Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker</p>	<p>Rapport nr. 20071671-2</p>	<p>Figur nr. D3</p>
<p>Vannstandsmåling M = 1 : 200</p>	<p>Tegner TEH</p>	<p>Dato: 28.09.07</p>
<p>Borhull PZ511A Posisjon: X 6622130.04 Y 549538.41</p>	<p>Kontrollert OG</p> <p>Godkjent TEH</p>	
<p>Målertype : Dato målt :21.09.07</p>		



P:\200716\20071671\Grunundersøkelsen\Poretrykk\Poretrykksop

Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker kommune	Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. D4
	Tegner TEH	Dato 18.06.09
Resultater fra måling av elektriske poretrykksmålere	Kontrollert OG	
	Godkjent TEH	



Dokumentnr.: 20071671-00-39-R
Dato: 2009-06-04
Side: 1
Vedlegg:

Vedlegg E - Borprofiler

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Romvekt (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærstyrke (kN/m²)										S _i Konus							
			10	20	30	40	50	60	70	16	17	18	19	20			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100								
5																																		
	KVIKKLEIRE	1	K	T	T																												105	
10	KVIKKLEIRE	2	K	T																													170 240	
15	KVIKKLEIRE	3	K																														40 100	
20																																		

TEGNFORKLARING:

- | | | | |
|-----|--|----------------|----------------------------|
| —○— | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | Ø | Ødometer forsøk |
| ○ | Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd | ● | Treksial forsøk, aktiv |
| ▽ | Konus forsøk, uforstyrret | ● | Treksial forsøk, passiv |
| ▼ | Konus forsøk, omrørt | ⊞ | Direkte skjærforsøk |
| + | Vingeboring | S _i | Sensitivitet |
| | | P | Permeabilitetsforsøk |
| | | K | Korngraderingsanalyse |
| | | T | Treksial forsøk |
| | | K/S | Kalk-/Sement stabilisering |

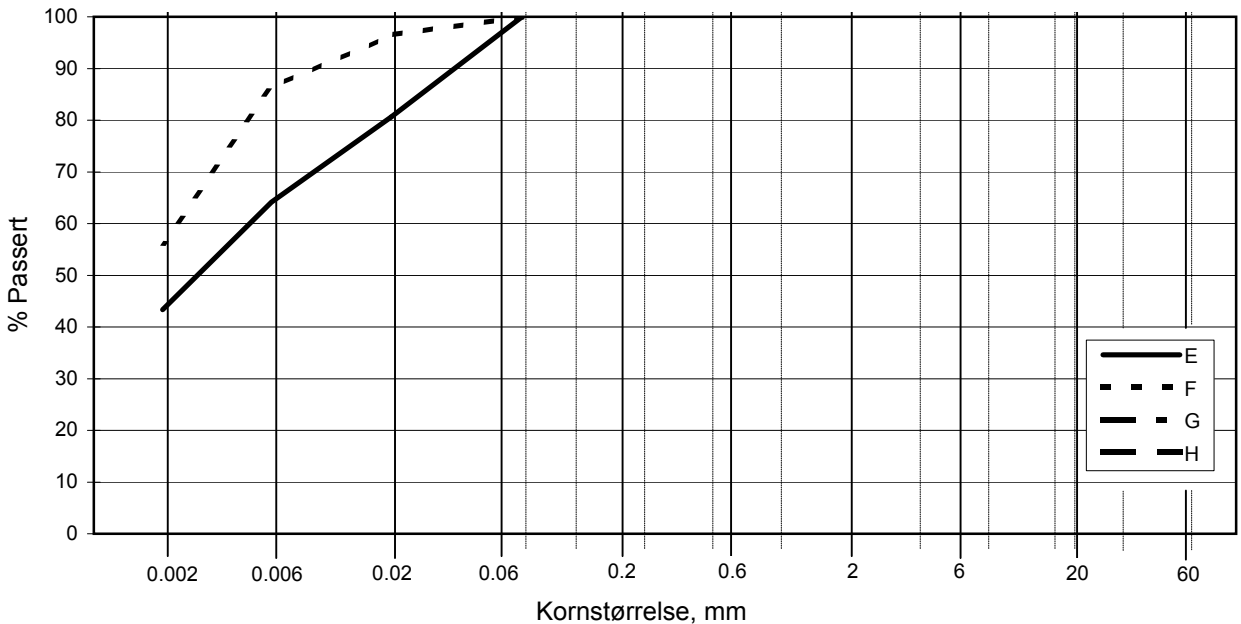
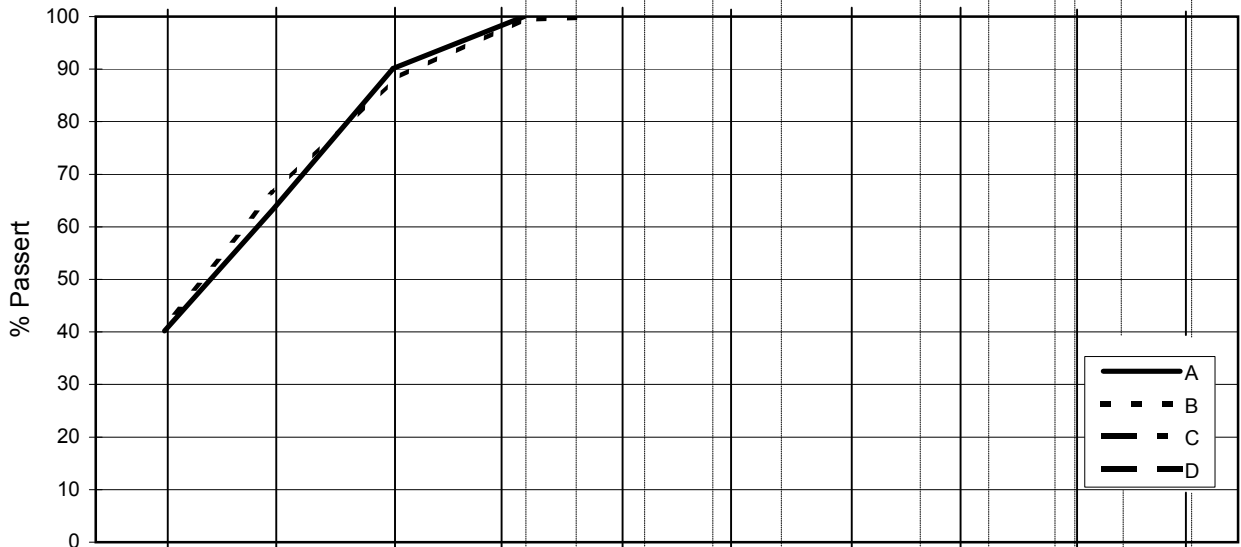
Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker kommune		Rapport nr.	Figur nr.
		20071671-2	E 2
Borprofil	Prøvetype:	70 mm	Dato
	Terrengkote:	22.0 m	
Borpunkt nr.: 511	Grunnvannst. dybde:	- 5.0 m	Godkjent
	Dato boret	13.09.2007	
			



Dokumentnr.: 20071671-00-39-R
Dato: 2009-06-04
Side: 1
Vedlegg:

Vedlegg F - Kornfordelingskurver


LEIRE	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



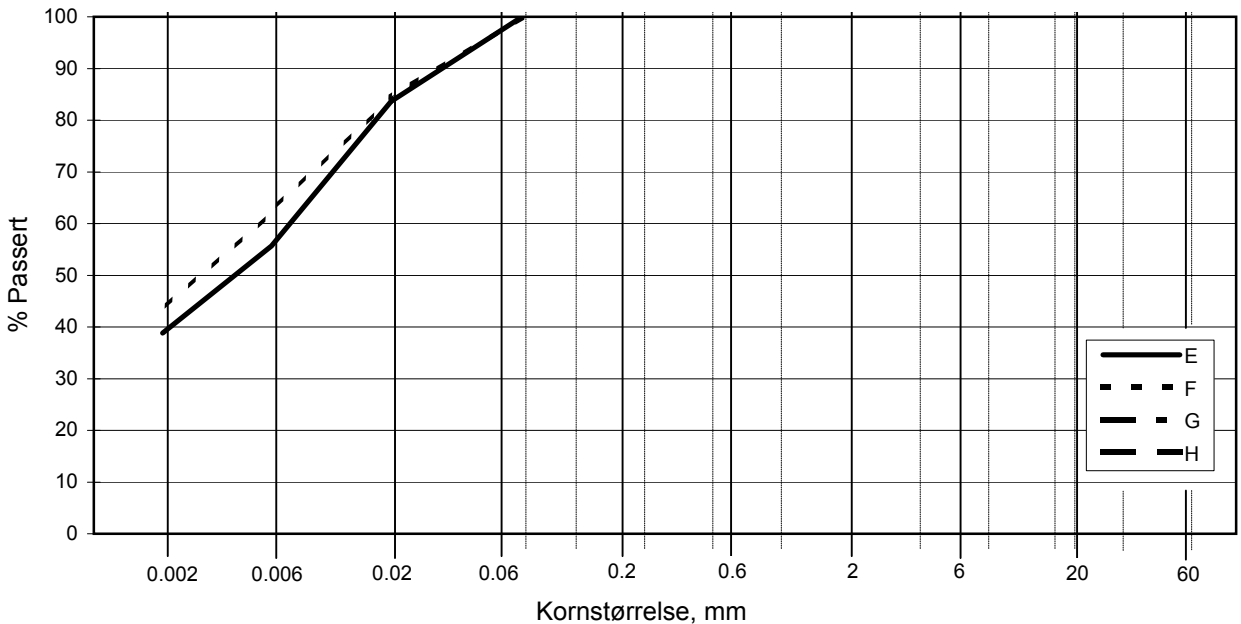
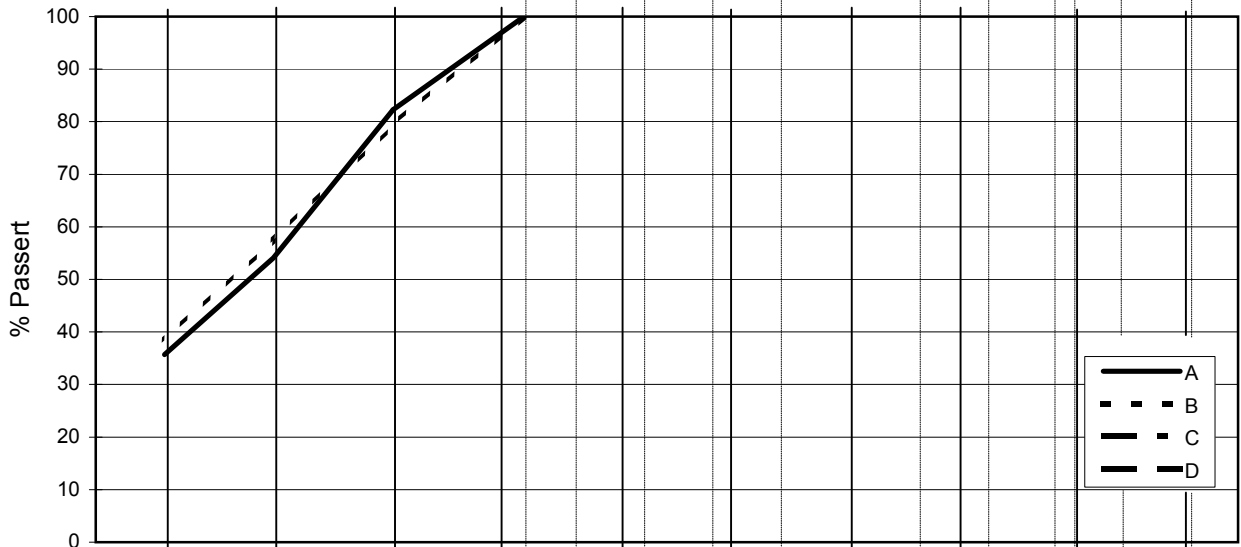
Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C _u (d ₆₀ / d ₁₀)	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	505	1	1,15		T3	40.2	LEIRE	Falling drop
B	505	2	2,25		T3	41.5	LEIRE	Falling drop
C								
D								
E	505	3	3,25		T3	43.3	LEIRE	Falling drop
F	505	4	4,2		T3	56.2	LEIRE	Falling drop
G								
H								

Rev. NT-9 / Dato 2002-07-09 / Sign. KB/EB

H:\LABDATA\2008\20081135\Rutine[fall1.xls]Plott

Resistivity of marine clay Kornfordelingskurver	Rapport nr. 20081135-1	Figur nr. F1
	Tegnet av FP	Dato 2008-05-23
	Kontrollert EB	
Godkjent TEH		

LEIRE	SILT			SAND			GRUS								
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov						
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"	
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	19	31.5	63




Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C _u (d ₆₀ / d ₁₀)	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	505	5	5.6		T4	35.7	LEIRE	Falling drop
B	505	6	6.6		T4	38.5	LEIRE	Falling drop
C								
D								
E	505	8	8.7		T4	38.8	LEIRE	Falling drop
F	505	9	9.45		T3	43.3	LEIRE	Falling drop
G								
H								

Rev. NT-9 / Dato 2002-07-09 / Sign. KB/EB

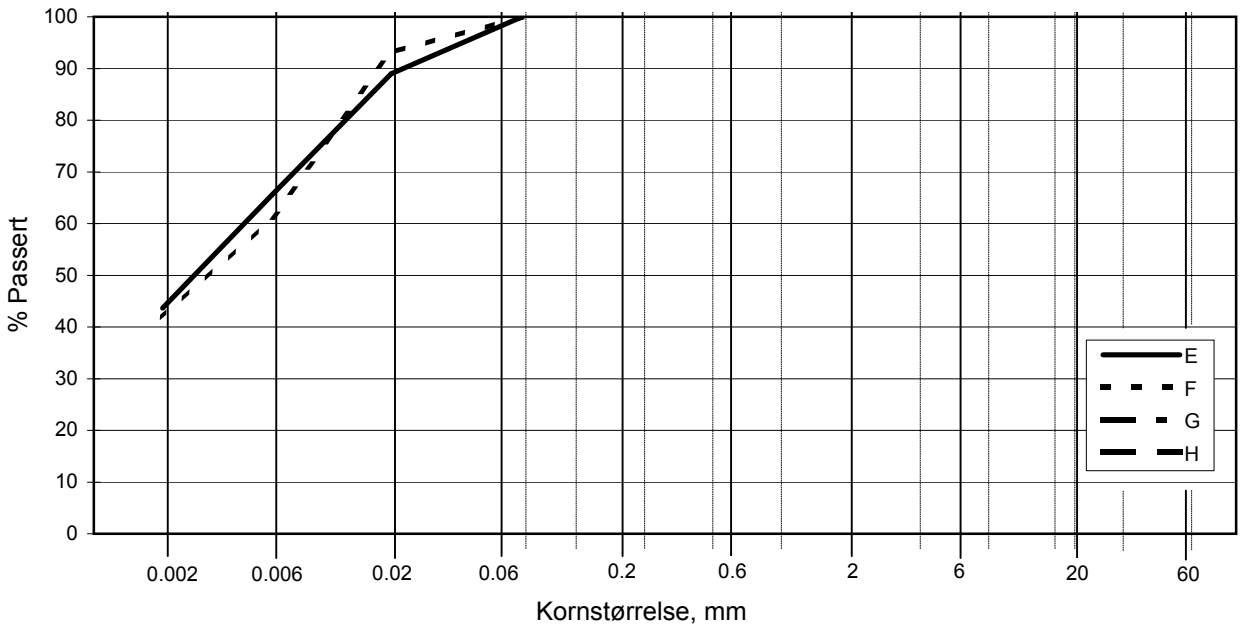
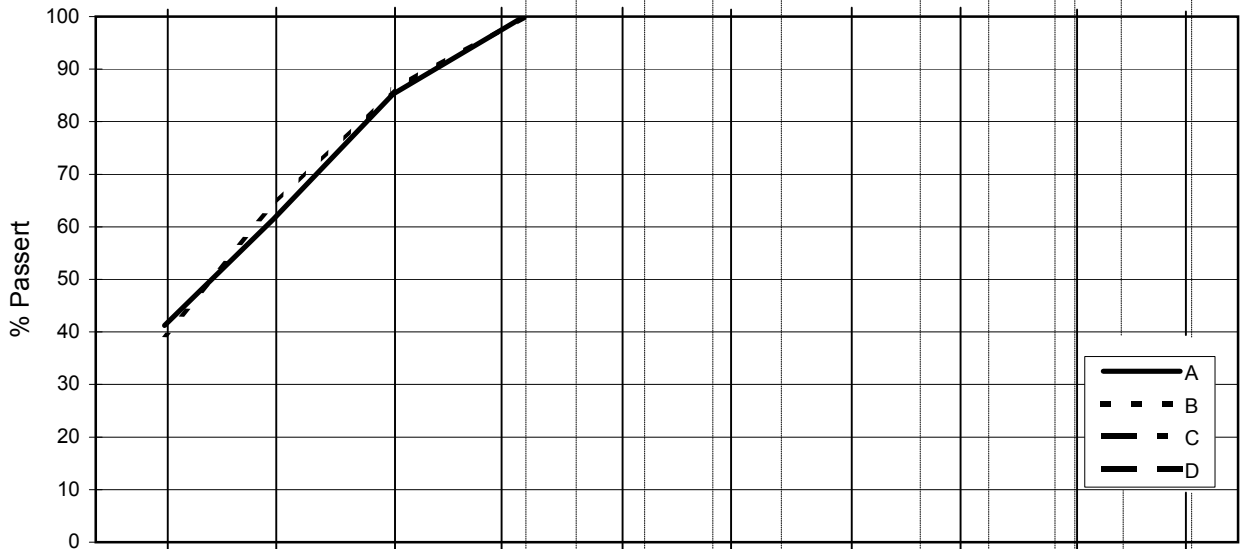
H:\LABDATA\2008\20081135\Rutine[fall2.xls]Plott

Resistivity of marine clay

Kornfordelingskurver

Rapport nr. 20081135-1	Figur nr. F 2
Tegnet av F'P	Dato 2008-05-23
Kontrollert EB	
Godkjent TEH	


L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



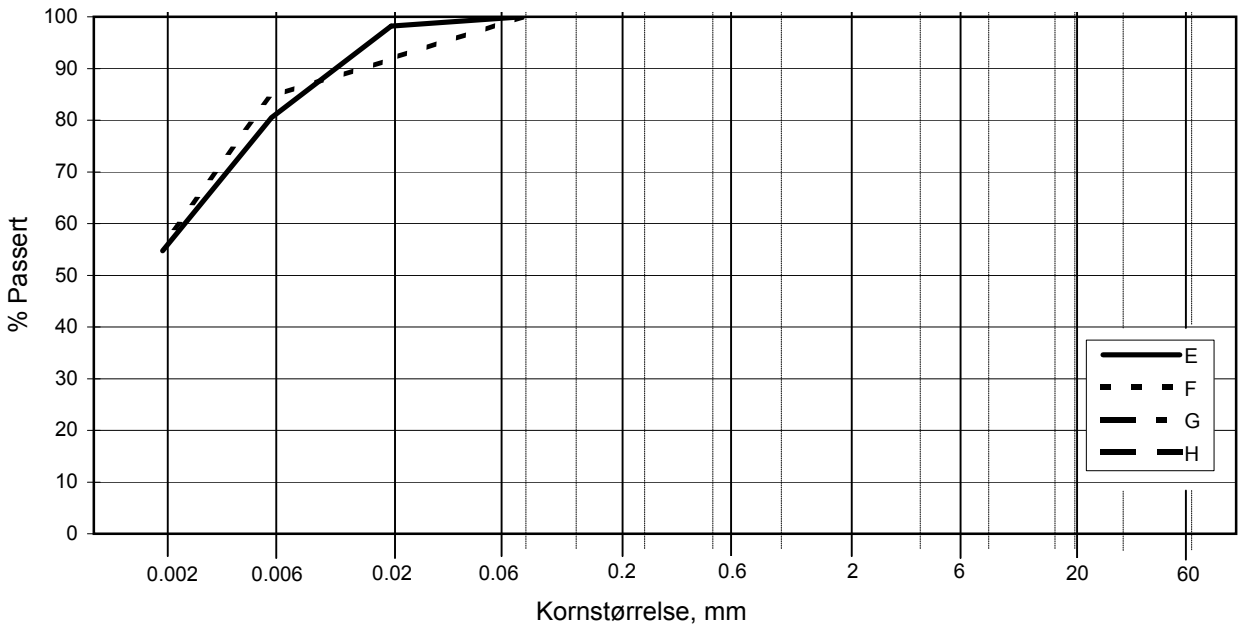
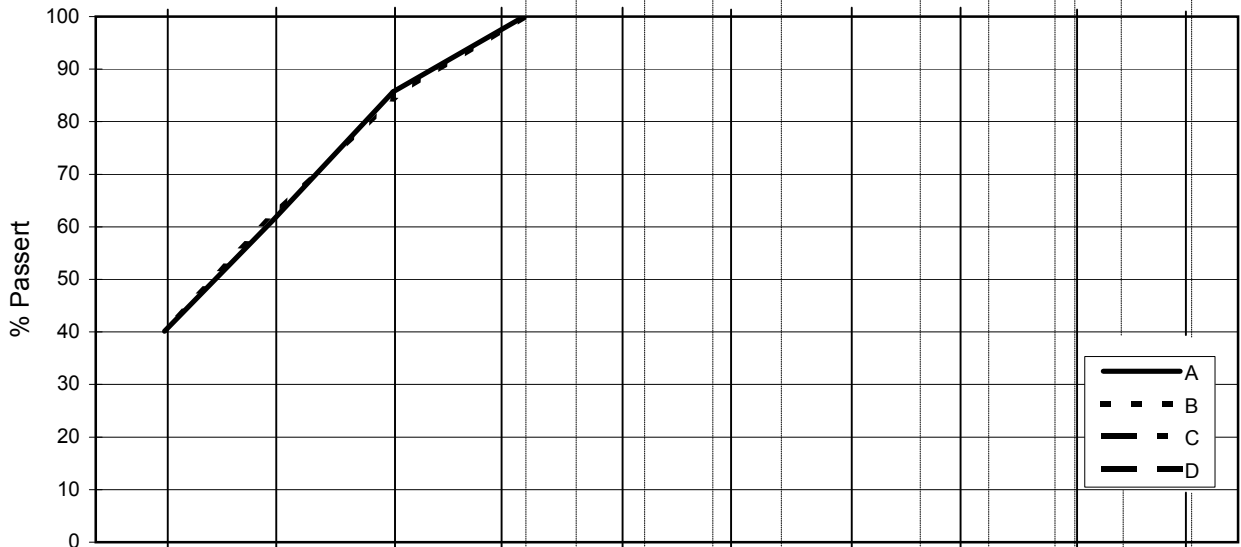
Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C _u (d ₆₀ / d ₁₀)	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	
A	505	10	105		T3	41.2	LEIRE	Falling drop
B	505	11	11.5		T4	39.5	LEIRE	Falling drop
C								
D								
E	505	12	12.5		T3	43.7	LEIRE	Falling drop
F	505	13	13.45		T3	41.9	LEIRE	Falling drop
G								
H								

Rev. NT-9 / Dato 2002-07-09 / Sign. KB/EB

H:\LABDATA\2008\20081135\Rutine[fall3.xls]Plott

Resistivity of marine clay	Rapport nr.	Figur nr.
	20081135-1	F 3
Kornfordelingskurver	Tegnet av	Dato
	F P	2008-05-23
	Kontrollert	
	EB	
	TEH	

LEIRE	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63




Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C _u (d ₆₀ / d ₁₀)	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	505	14	14.3		T3	40.2	LEIRE	Falling drop
B	505	15	15.5		T3	40.9	LEIRE	Falling drop
C								
D								
E	505	16	16.4		T3	54.7	LEIRE	Falling drop
F	505	17	17.5		T3	56.2	LEIRE	Falling drop
G								
H								

Rev. NT-9 / Dato 2002-07-09 / Sign. KB/EB

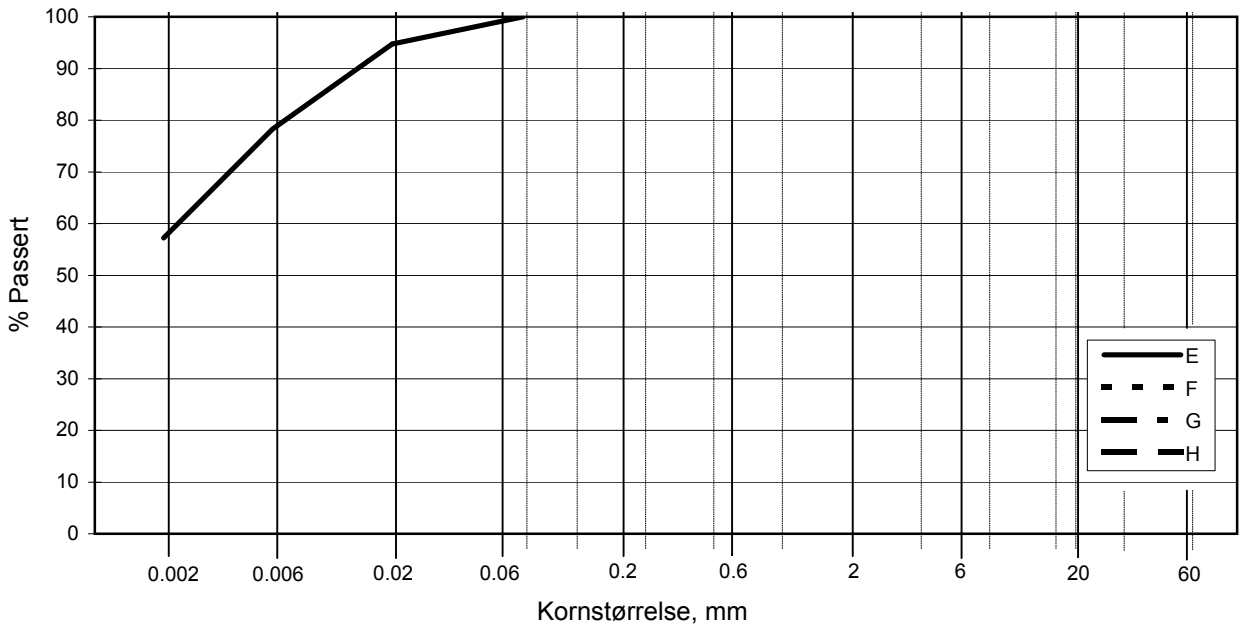
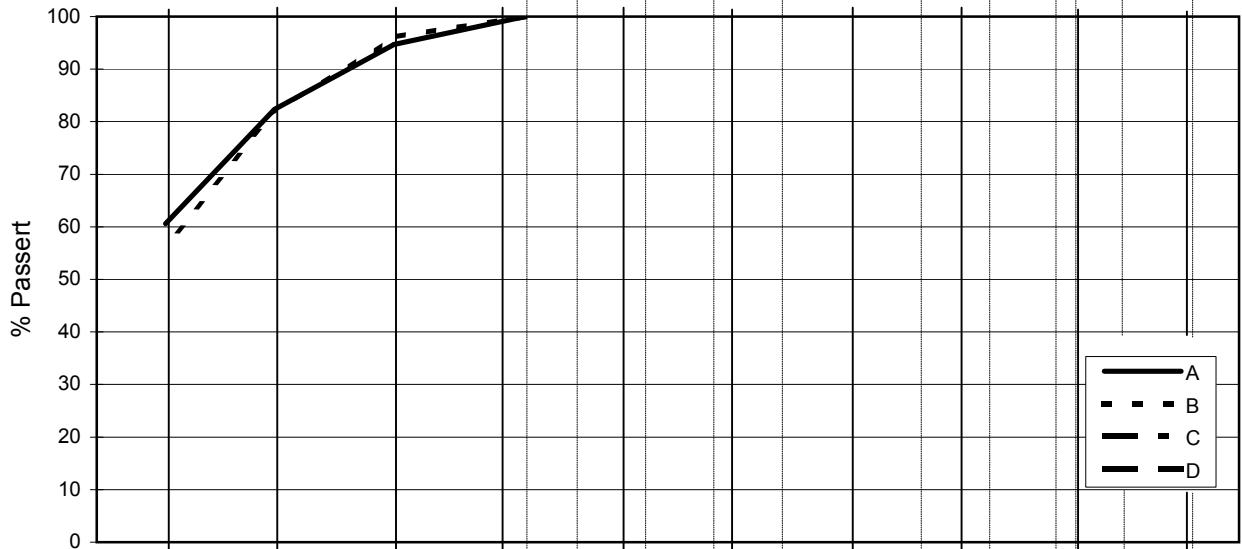
H:\LABDATA\2008\20081135\Rutine[fall4.xls]Plott

Resistivity of marine clay

Kornfordelingskurver

Rapport nr. 20081135-1	Figur nr. F4
Tegnet av F'P	Dato 2008-05-23
Kontrollert EB	
Godkjent TEH	

L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
	US Standard Sikt			200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt			.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	19	31.5	63




Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C _u (d ₆₀ / d ₁₀)	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	505	18	18.5		T3	60.6	LEIRE	Falling drop
B	505	19	19.45		T3	56.5	LEIRE	Falling drop
C								
D								
E	505	20	20.48		T3	57.2	LEIRE	Falling drop
F								
G								
H								

Rev. NT-9 / Dato 2002-07-09 / Sign. KB/EB

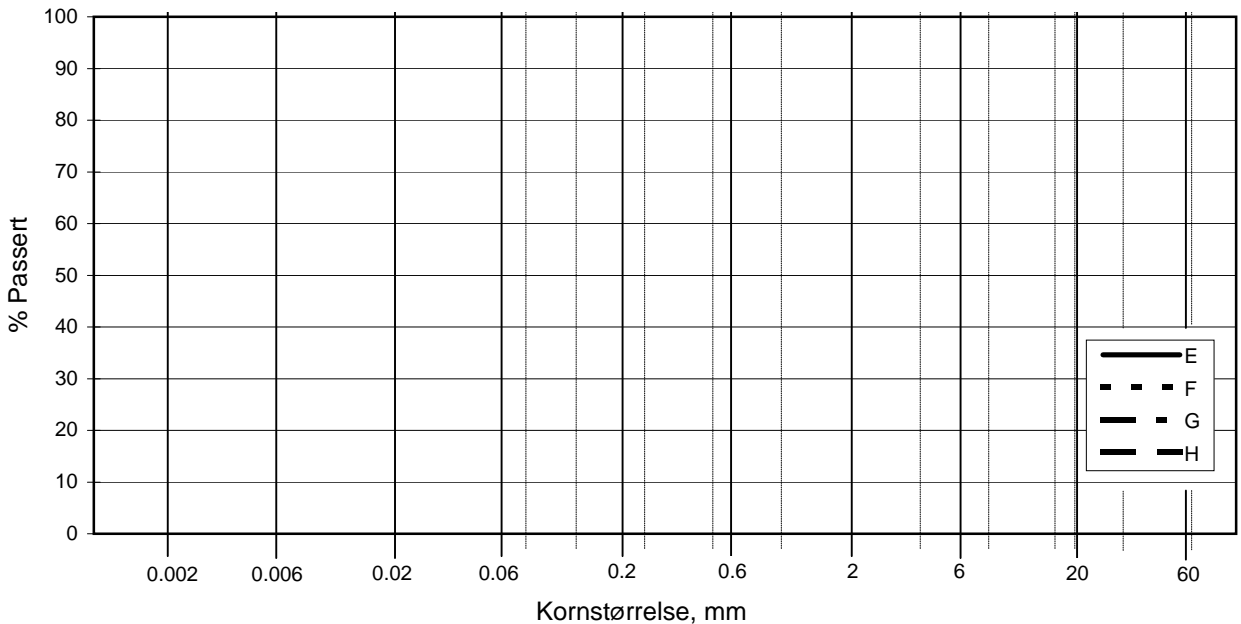
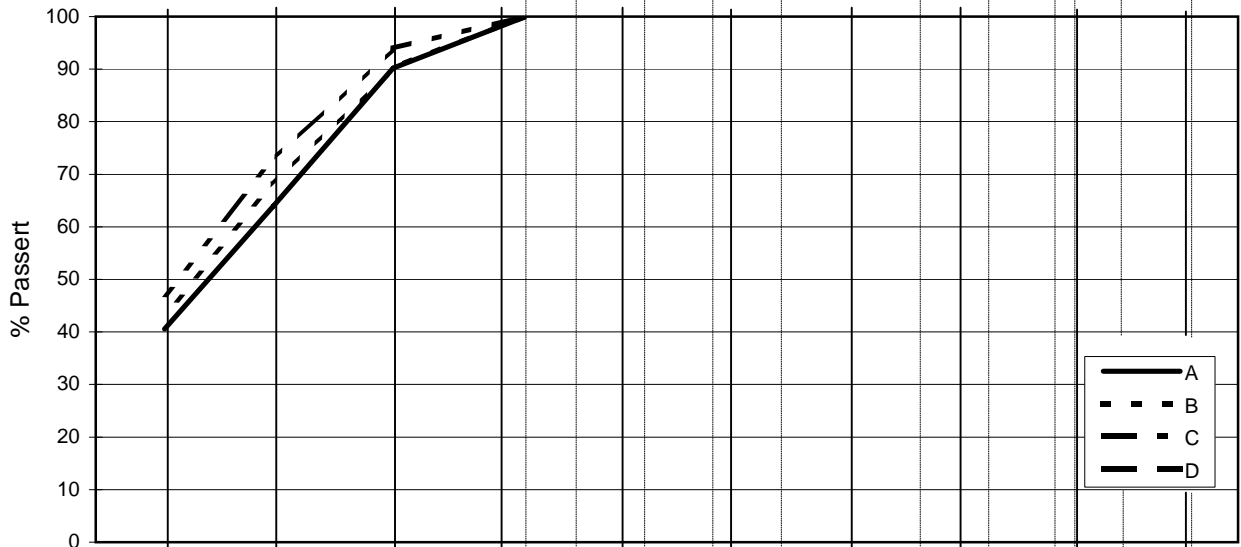
H:\LABDATA\2008\20081135\Rutine[fall5.xls]Plott

Resistivity of marine clay

Kornfordelingskurver

Rapport nr. 20081135-1	Figur nr. F5
Tegnet av FP	Dato 2008-05-23
Kontrollert EB	
Godkjent TEH	

L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63




Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C _u (d ₆₀ / d ₁₀)	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	511	1	7.15		T3	40.6	LEIRE	FD
B	511	2	10.13		T3	43.4	LEIRE	FD
C	511	3	15.1		T3	47.2	LEIRE	FD
D								
E								
F								
G								
H								

Rev. NT-9 / Dato 2002-07-09 / Sign. KB/EB

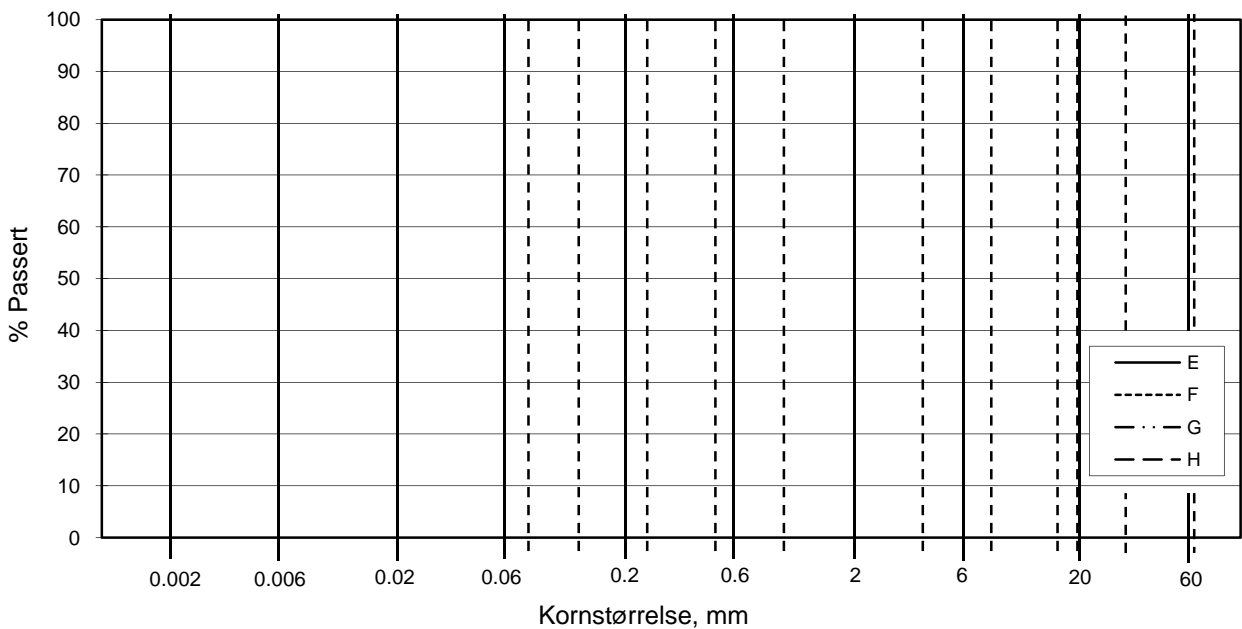
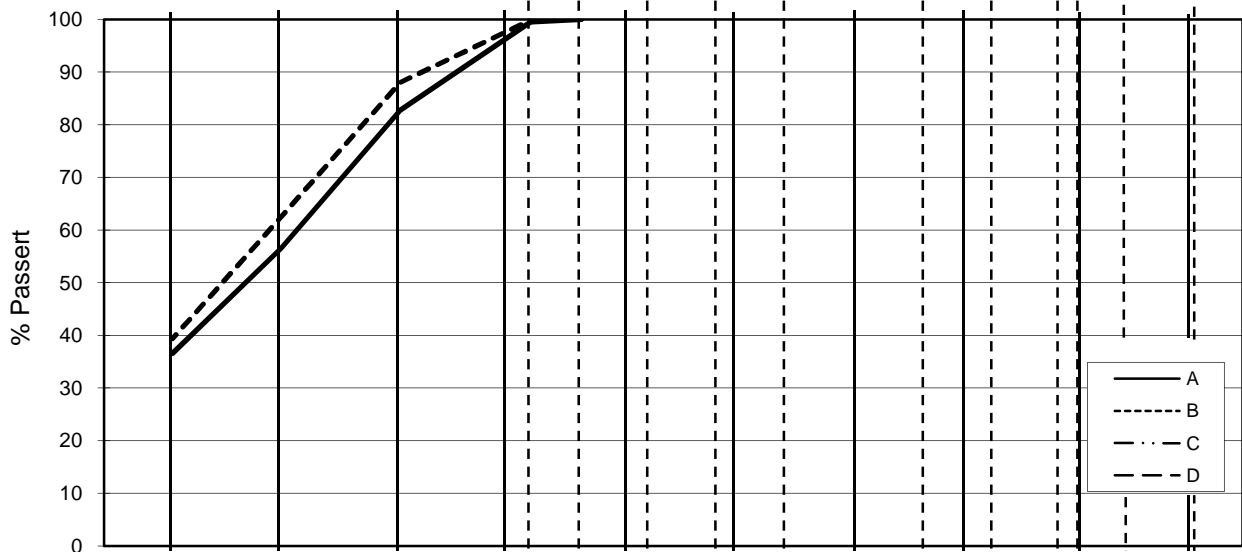
H:\LABDATA\2007\20071671\Rutine\grain-n1.xls\Plott

Sikkerhet mot leirskred. Øvre Eiker kommune

Kornfordelingskurver

Rapport nr. 20071671	Figur nr. F'6
Tegnet av RO	Dato 2007-09-18
Kontrollert EB	
Godkjent TEH	


L E I R	SILT			SAND			GRUS							
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
US Standard Sikt				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"
ISO Standard Sikt				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	31.5	63



Kurve	Hull nr.	Prøve nr.	Dybde m	C_u (d_{60} / d_{10})	Tele gr.	Leir innh. %	Jordartsbetegnelse	Metode tørr/våt sikt
A	7	4	6,18		T4	36,6	LEIRE	Falling drop
B	7	8	10,17		T4	39,4	LEIRE	Falling drop
C								
D								
E								
F								
G								
H								

Rev. NT-9 / Dato 2002-07-09 / Sign. KB/EB

P:\2007\16\20071671\Grunnundersøkelser\20081264\grain-nBor7.xlsx\Plott

<h2>Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker</h2> <h3>Kornfordelingskurver</h3>	Rapport nr. 20071671-2	Figur nr. F7
	Tegnet av RO	Dato 2009-06-18
	Kontrollert GEB	
	Godkjent TEH	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Sikkerhet mot leirskred, Øvre Eiker kommune - Grunnundersøkelser			Dokument nr./Document No. 20071671-2		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 22. juni 2009	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		Rev.nr./Rev.No.	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited			
		<input type="checkbox"/> Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client NVE Region Sør					
Emneord/Keywords quick clay, site investigation					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Buskerud			Havområde/Offshore area		
Kommune/Municipality Øvre Eiker			Feltnavn/Field name		
Sted/Location Smøgrav og Vålen			Sted/Location		
Kartblad/Map 1714 II			Felt, blokknr./Field, Block No.		
UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VNM496221					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
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	for TEH Mar	Mar OG	og	
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 12.08.2009		Sign. Prosjektleder/Project Manager for Tonje E. Helle Tonje Eide Helle	

NGI 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.

NGI arbeider i følgende markeder: olje og gass, bygg og anlegg, 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

NGI 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 environment, installations and structures.

NGI works within the oil and gas, 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



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 Pirseneteret
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
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

