

Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred

Rapporten omfatter kartbladet Siljan,
M = 1:50 000 - Boreresultater

960084-2

13 mars 1997

Oppdragsgiver: Statens kartverk
3500 Hønefoss
telefon 32118100, fax 32118101

Kontaktperson: Nils Flakstad

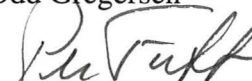
For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Odd Gregersen'.

Odd Gregersen

Rapport utarbeidet av:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Per Tuft'.

Per Tuft

Kontrollert av:

Odd Gregersen



Sammendrag

Rapporten presenterer resultatene av feltarbeider og laboratoriearbeider som er utført i forbindelse med foreliggende prosjekt. Dreietrykksonderingene er tolket med hensyn på kvikkleire. Tolkningen er beheftet med noe usikkerhet, da den baseres på empirisk grunnlag. Undersøkelsene er kun orienterende, og vurdering av stabilitet forutsetter derfor supplerende undersøkelser.



Innhold

1 FELTARBEID	4
2 LABORATORIEARBEID	4
3 RESULTATER	4

LISTE OVER VEDLEGG

Figurer

Figur 01	Oversiktskart
Figur 02	Kartbladoversikt over kart i M=1:20 000
Figur 03–77	Dreietrykksonderinger
Figur 78–79	Vingeboringer
Figur 80-85	CPT-sonderinger
Figur 86–88	Boreprofiler

Tillegg

Tillegg I	Markundersøkelser - Boremetoder
Tillegg II	Laboratorieundersøkelser
Tillegg III	Tegnforklaring og normer for betegnelser av jordarter

Bilag

1. Kartblad Siljan	Kvartærgeologisk kart	M = 1:50 000
2. Kartblad Hvarnes	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000
3. Kartblad Steinsholt	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000
4. Kartblad Svarstad	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000
5. Kartblad Hvittingfoss	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000

1 FELTARBEID

Det er i alt utført 45 dreietrykksonderinger, 2 vingeboringer 8 CPT-sonderinger og tatt opp 3 prøveserier.

Feltarbeidet ble i hovedsak gjennomført i tiden desember 1996–januar 1997. En del av boringene ble utført av NVK Terraplan og boreleder var Bjørn Hamar. NGI utførte resten og boreleder under arbeidene var Bjørn Thune. Plassering av borepunktene er vist på de vedlagte kartbladene, målestokk 1:20 000, kfr bilag 2–5.

I tillegg I er gitt en kort beskrivelse av boremetodene som er benyttet.

2 LABORATORIEARBEID

Det er undersøkt i alt 9 stk 54 mm sylinderprøver fra tre prøveserier.

Prøvene er rutineundersøkt ved NGIs laboratorium etter et standard undersøkelsesprogram som omfatter jordartsbeskrivelse og bestemmelse av romvekt, udrenert skjærfasthet (s_u) og vanninnhold. Det er videre utført måling av konsistensgrenser (flyte- og utrullingsgrenser) og plastisitet, se fig 86–88.

I tillegg II og III er det gitt en kort beskrivelse av metodene for laboratorieundersøkelser samt normer for jordartsbetegnelse.

3 RESULTATER

Registreringskurven fra sonderingene er vist på fig 03–77. I tillegg til disse kurvene er det angitt en del supplerende informasjon som er av betydning for boreresultatet.

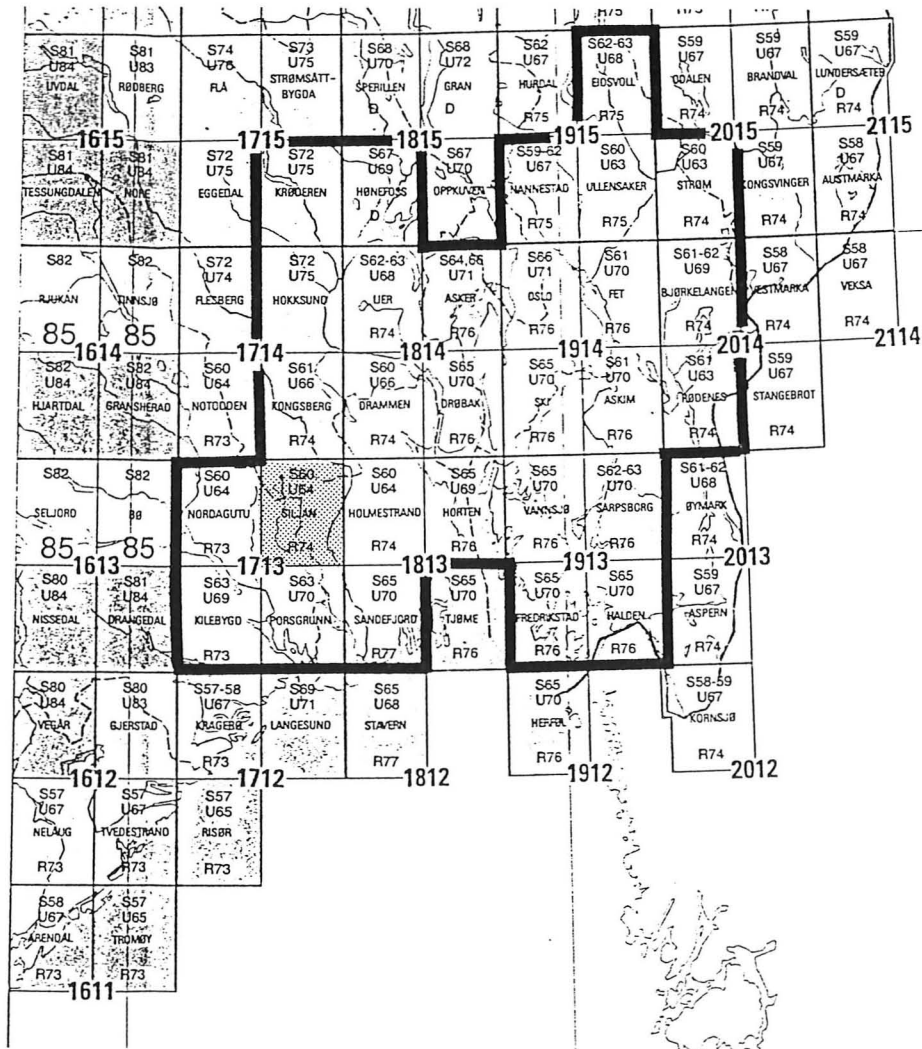
Resultatene fra vingeboringene er tegnet på eget skjema, fig 78-79. CPT-sonderinger på fig 80-85.

Tolkningen av dreietrykksonderingene med hensyn på forekomst av kvikkleire, slik det fremgår av registreringskurvene, er basert på erfaring og vil således innebære en viss usikkerhet. Undersøkelsene må derfor kun betraktes som orienterende og må ikke alene legges til grunn for prosjektering, som for eksempel beregninger av skråningsstabilitet eller vurdering av virkningen av terrenginngrep.

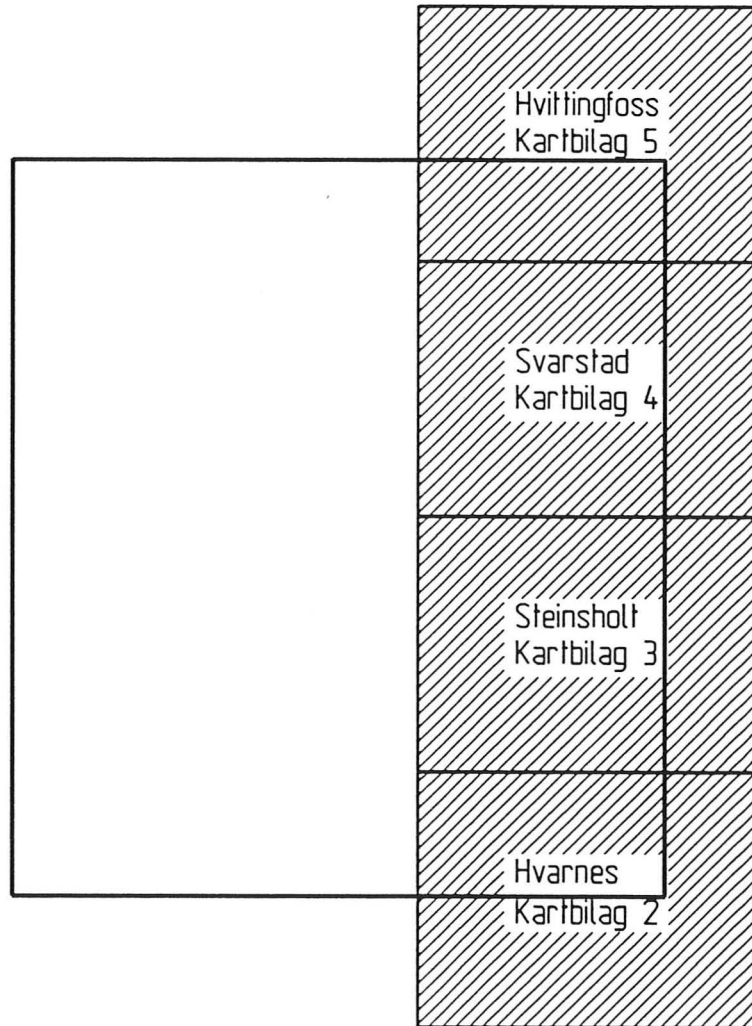
Kriteriene for tolkning av sonderingene er omtalt i rapport 960084-1, datert mars 1997.



Områdene med antatt eller påvist kvikkleire er avmerket på kartbilag 2–5, Hvarnes, Steinsholt, Svarstad og Hvitvingfoss. For beskrivelse av faresonene, nærmere opplysninger om kartleggingsarbeidene, forutsetningene for prosjektet og bruken av kartene henvises til nevnte rapport.



<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 01</p>
	<p>Tegner <i>TS</i></p>	<p>Dato: 13.03.97</p>
<p>Oversikt over kartblad, M = 1 : 50 000, på Østlandet som omfattes av kartleggingen</p>	<p>Kontrollert <i>P</i></p>	
	<p>Godkjent <i>eg</i></p>	



Kartblad 1713-1, Siljan, M = 1 : 50 000



Topografisk kart med inntegning av borepunkter og potensielle kvikkleireskred-områder. M = 1 : 20 000

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
Oversikt over inndeling av vedlagte kartblader
M = 1 : 20 000 relativt til M = 1 : 50 000

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
02

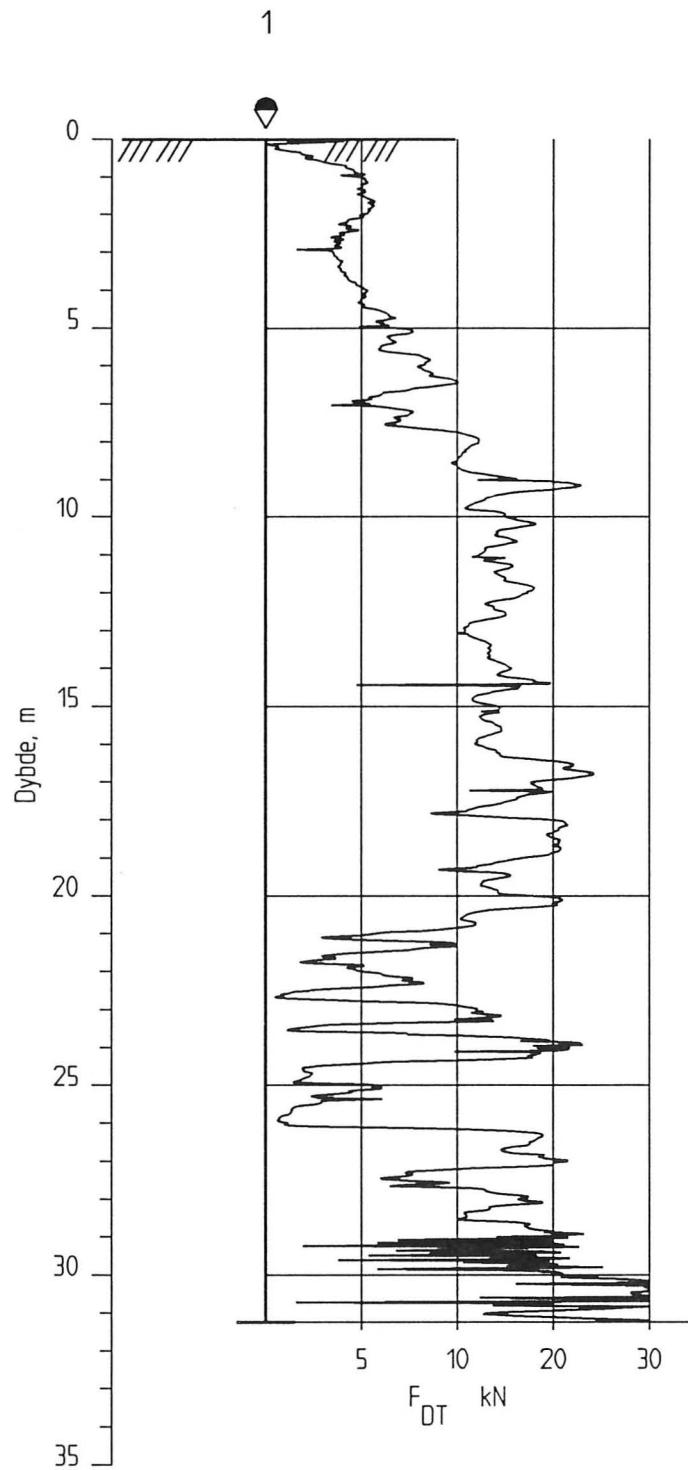
Tegner
Da

Dato:
13.03.97

Kontrollert
P.T.

Godkjent
g





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 1

Dato boret :961210

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 03

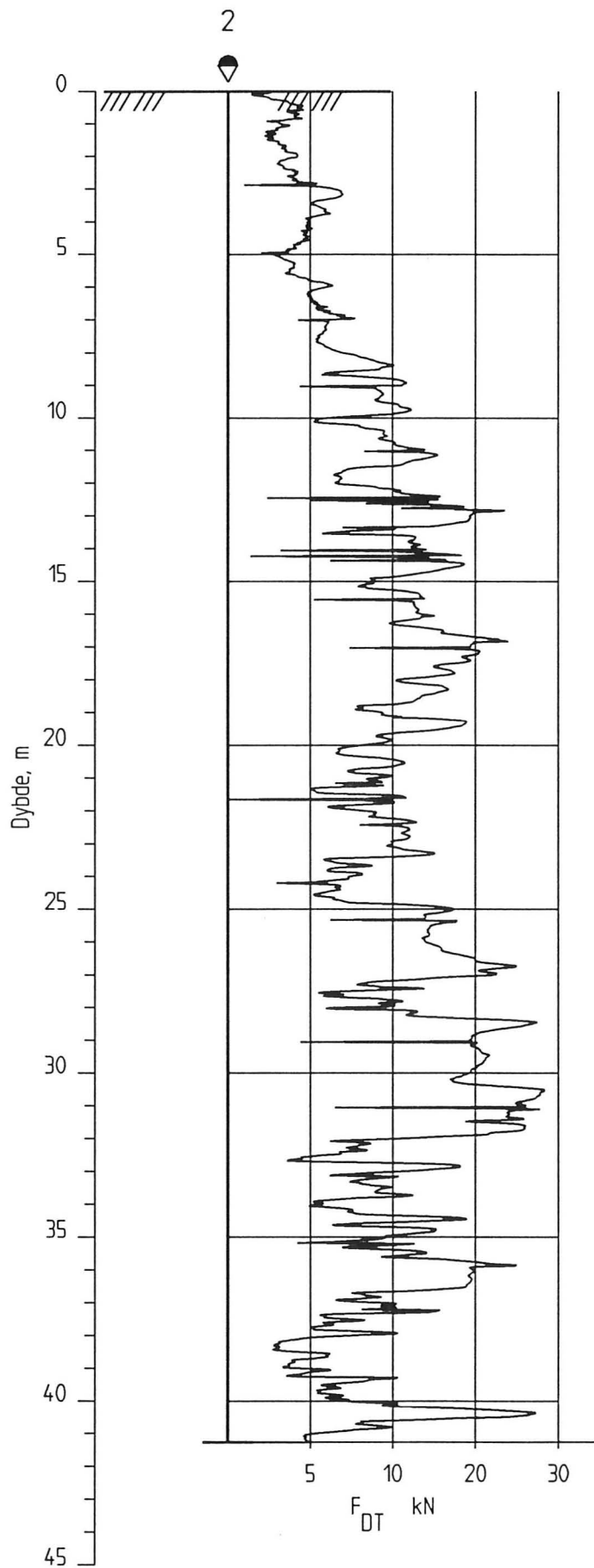
Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 2

Dato boret :961211

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 04

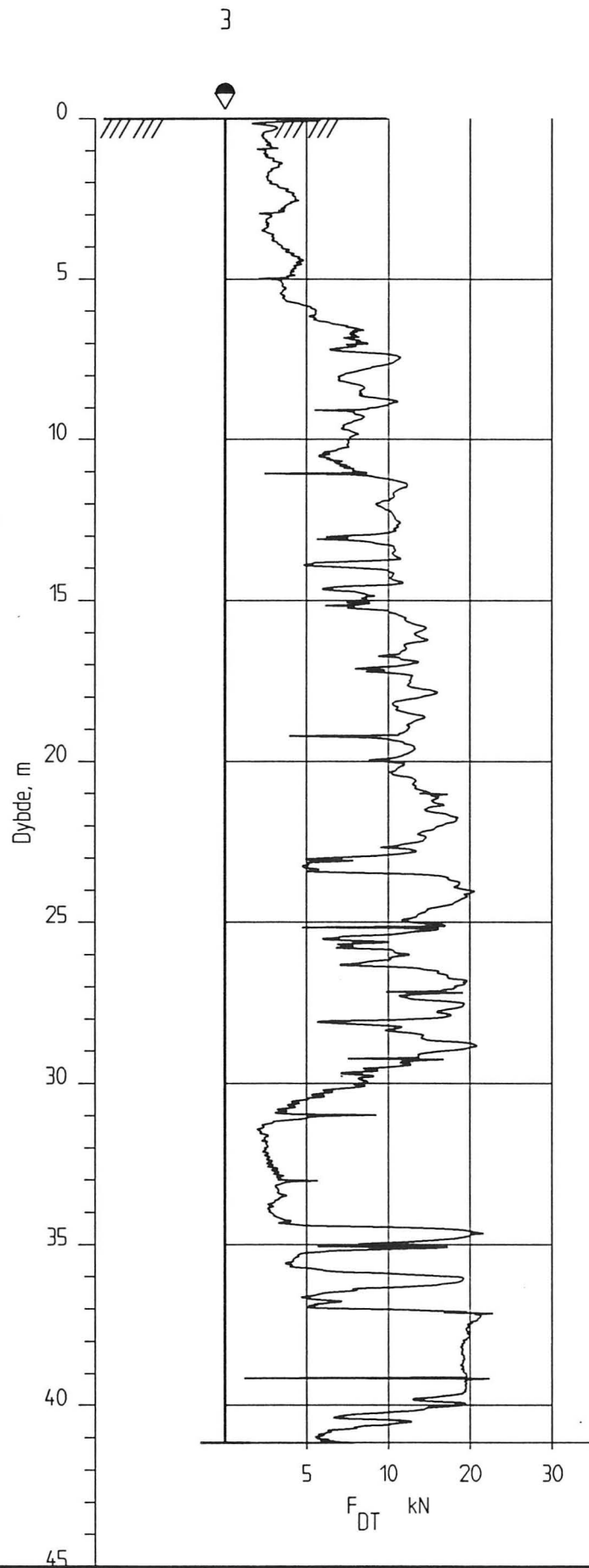
Tegner

Dato:
 19.03.97

Kontrallert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 3

Dato boret :961211

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
05

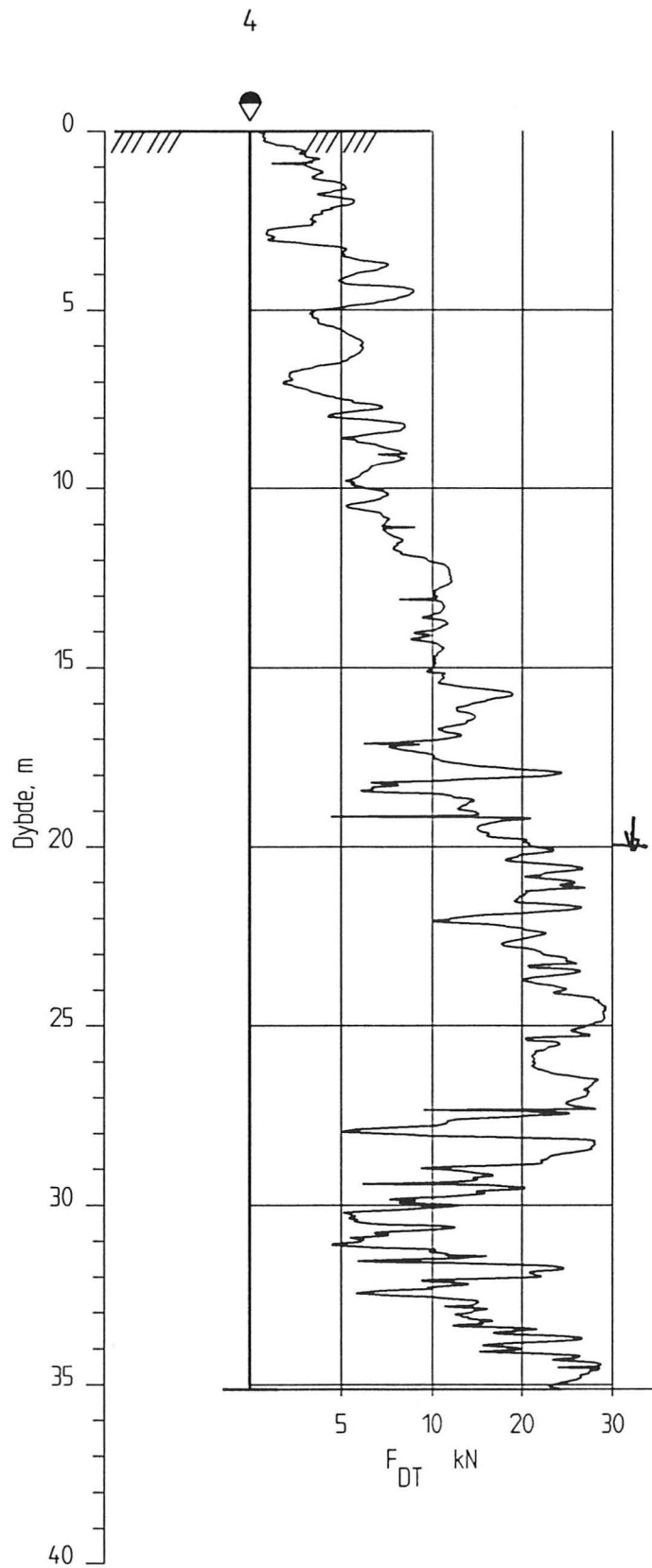
Tegnet
[Signature]

Dato:
03.02.97

Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]





Se CPT-sondering
på fig nr 81

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 4

Dato boret :961211

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
06

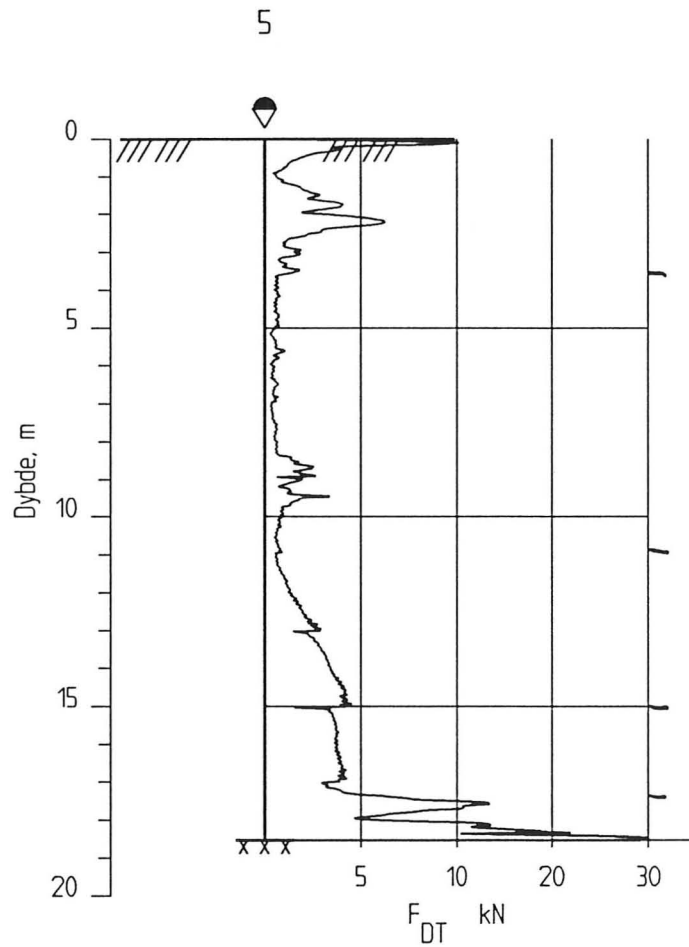
Tegner

Dato:
03.02.97

Kontrollert

Godkjent
97

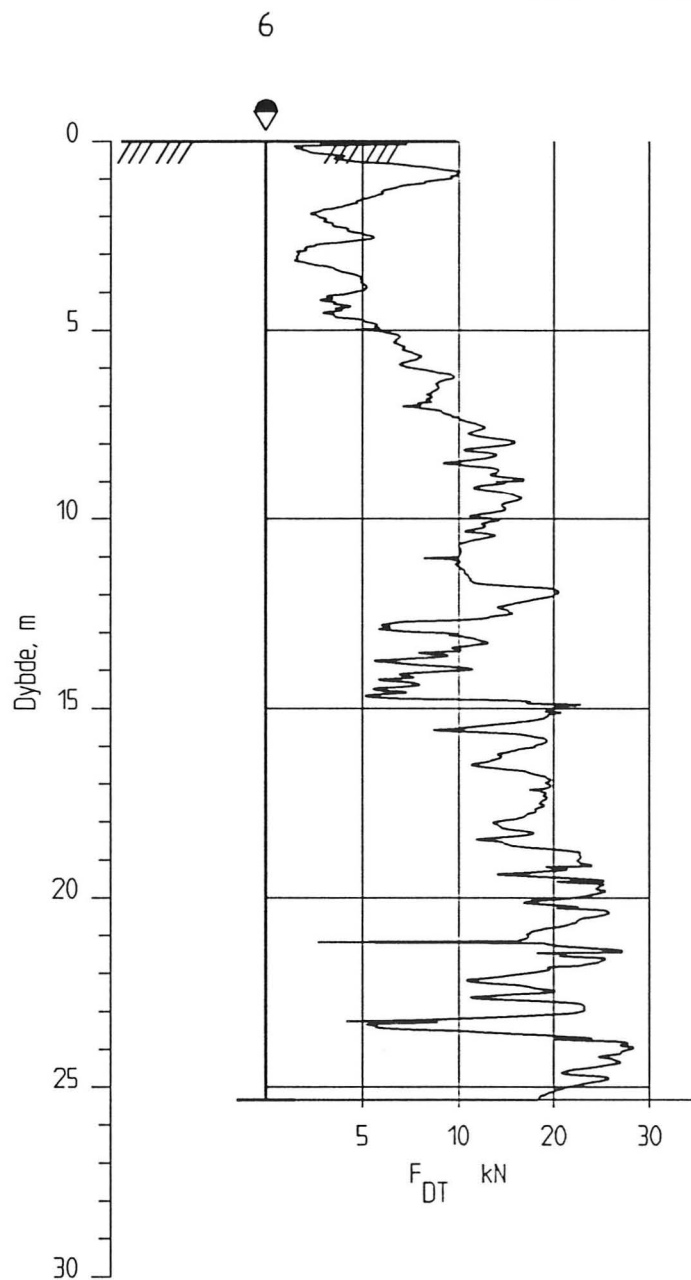




KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
07Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 5Tegner
Dato:
03.02.97Kontrollert
Godkjent
07

Dato boret :961211



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
08

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksøndering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 6

Tegner
[Signature]

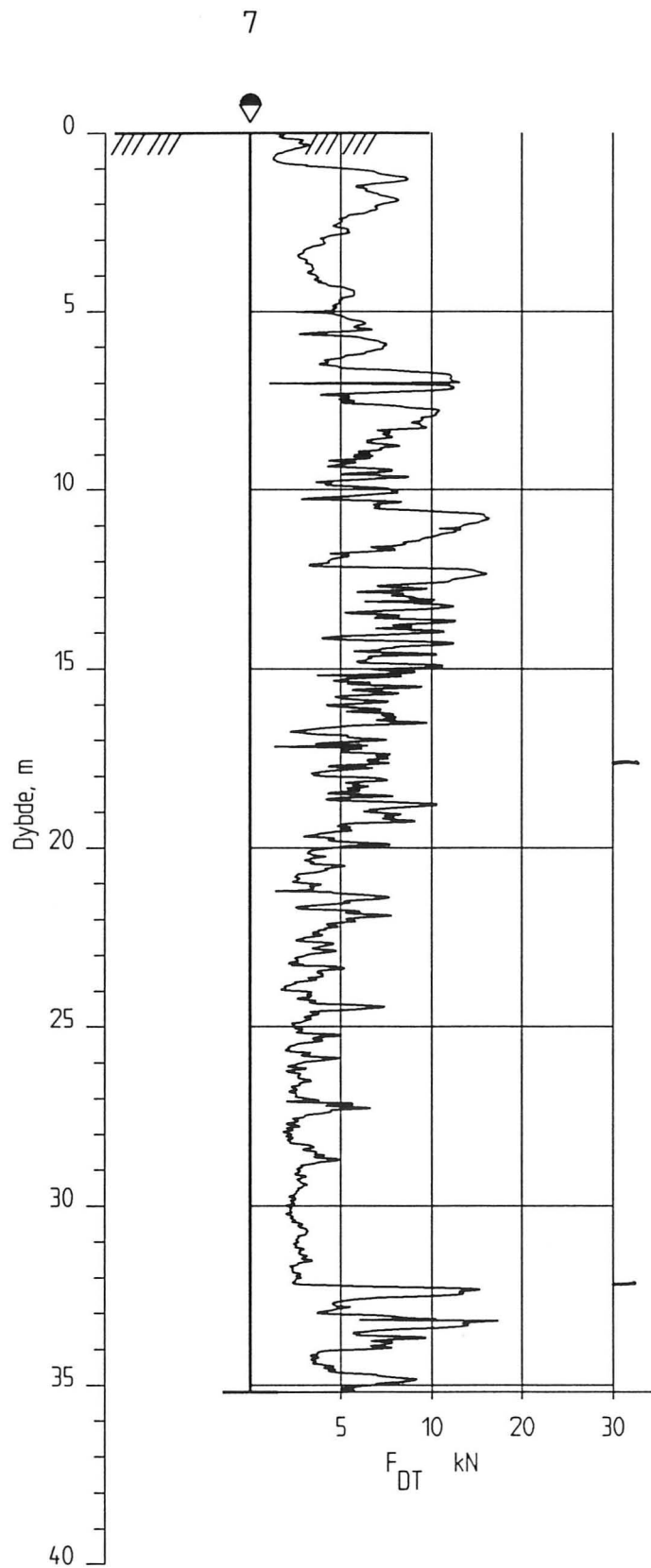
Dato:
03.02.97

Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]



Dato boret :961211



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
09

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 7

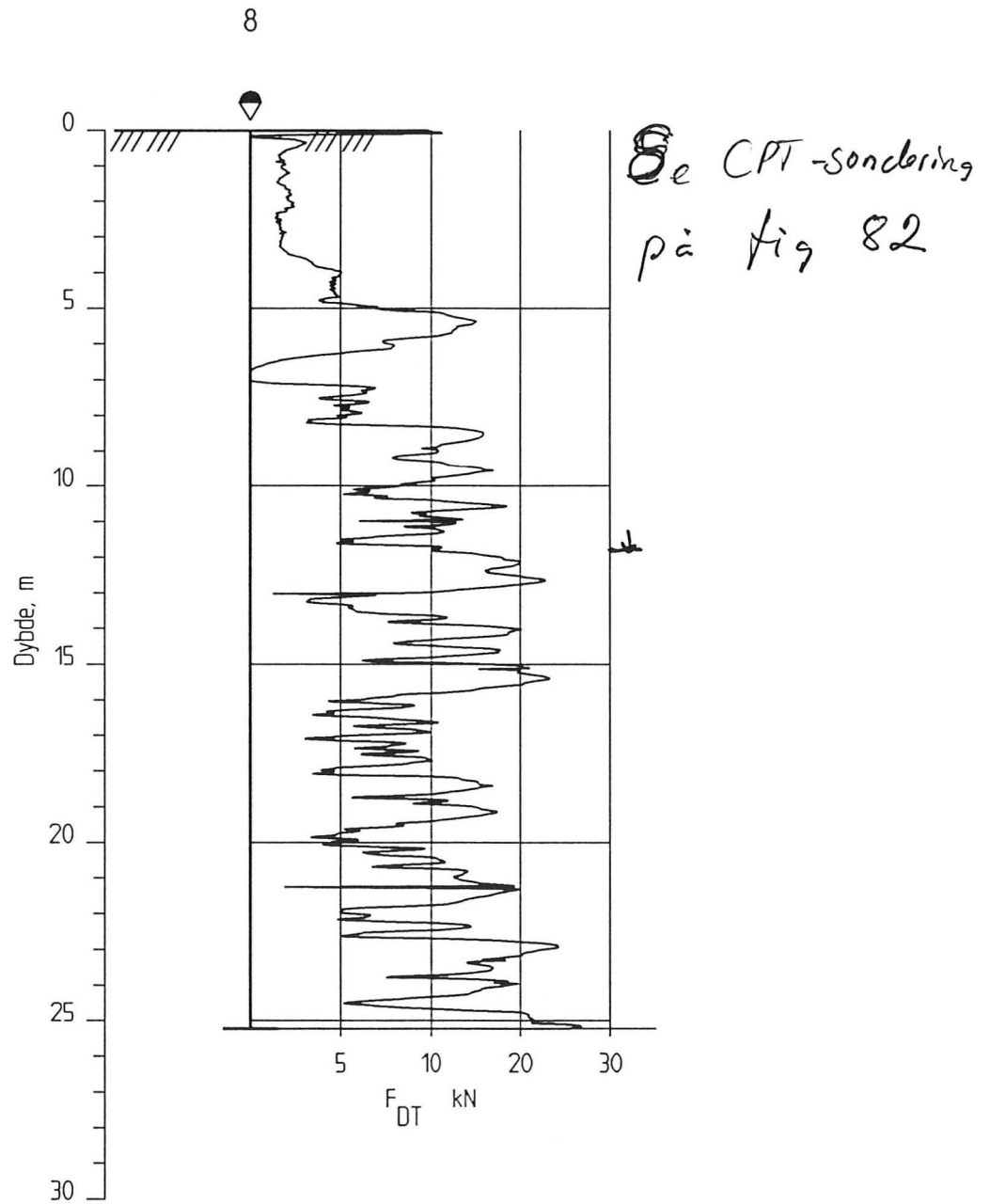
Tegner

Kontrollert

Godkjent

Dato boret :961212

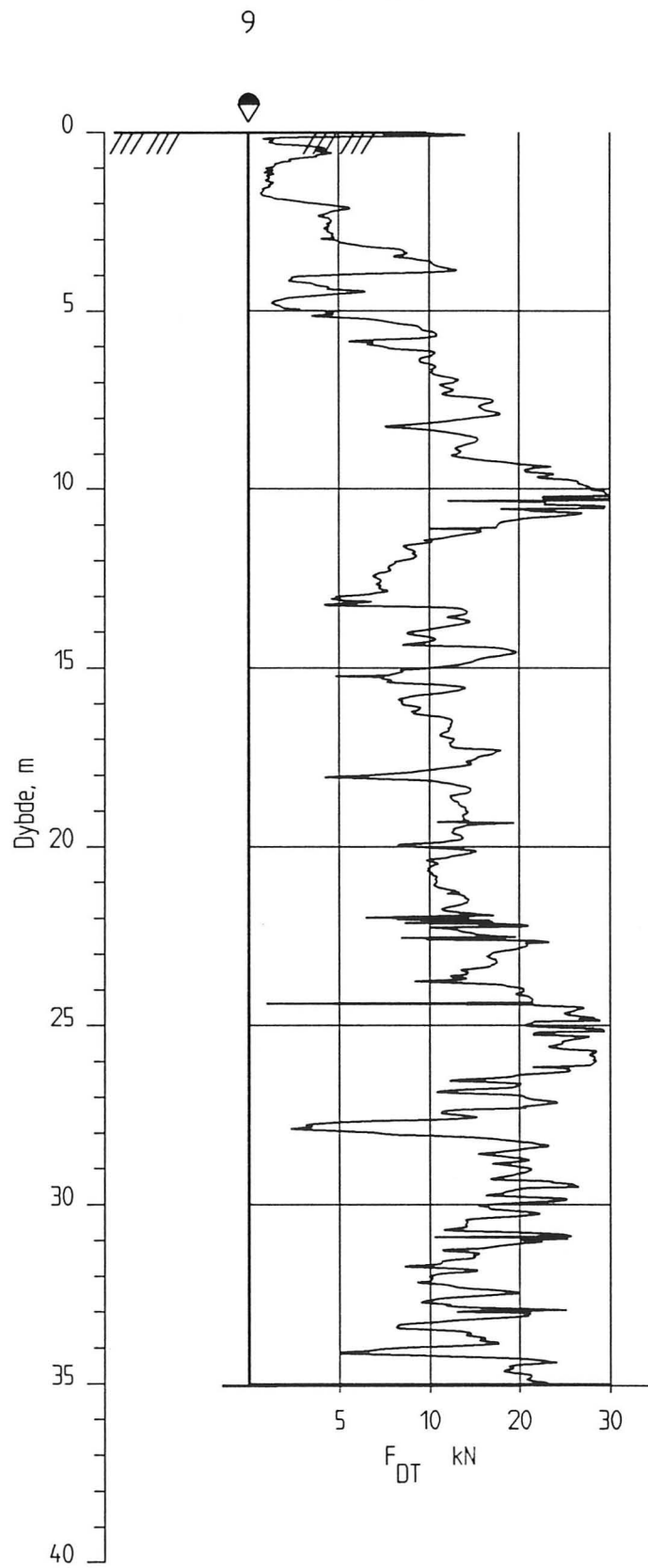




KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

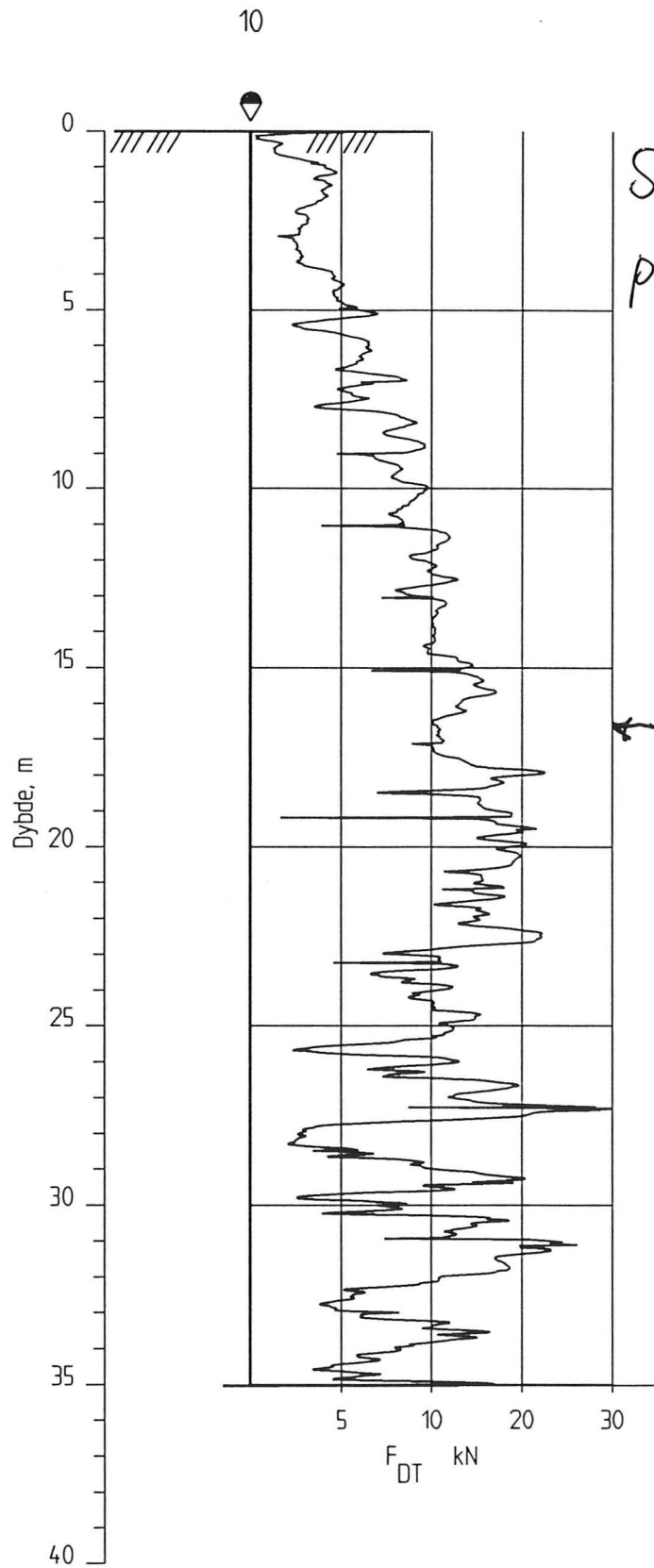
Rapport nr.
960084-2Figur nr.
10Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 8Tegner
Dato:
03.02.97Kontrollert
Godkjent


Dato boret :961212







<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 11</p>
<p>Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 9</p>	<p>Tegner <i>JL</i></p>	<p>Dato:</p>
	<p>Kontrollert <i>VT</i></p>	
	<p>Godkjent <i>07</i></p>	

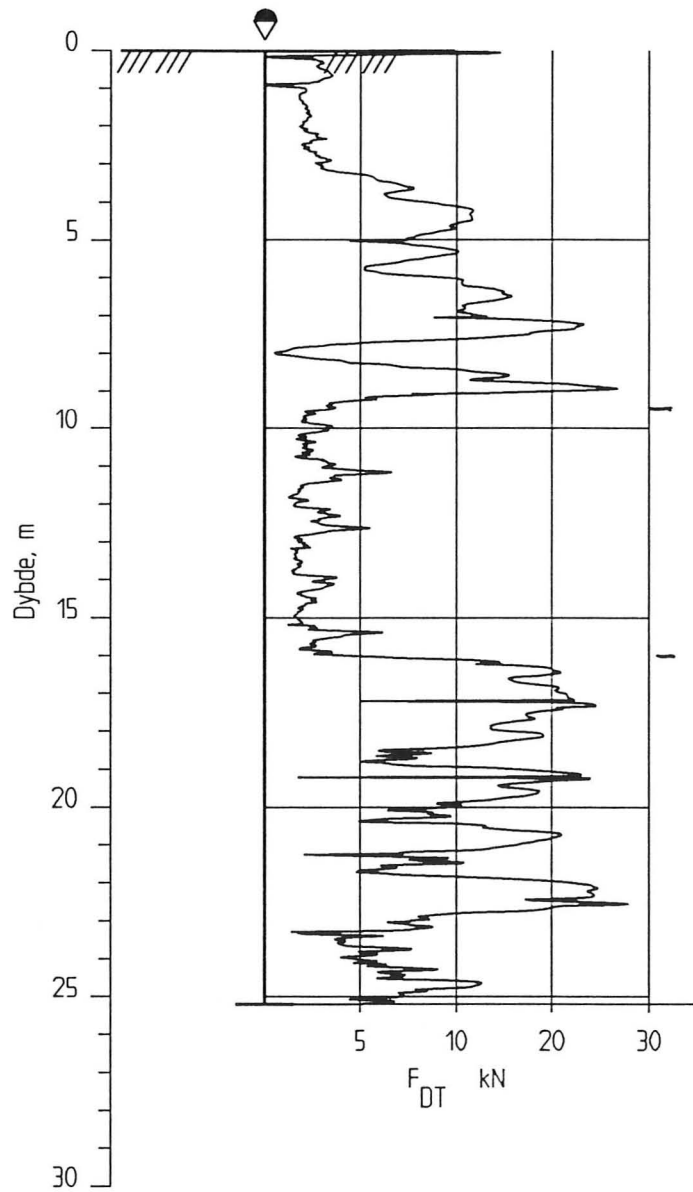
Dato boret :961212



Se CPT-sondering
på fig nr 83.

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 10	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 12
	Tegner 	Dato:
	Kontrollert 	
	Godkjent 	
Dato boret :961212		

11




KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 11

Dato boret :961213


Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 13

Tegner


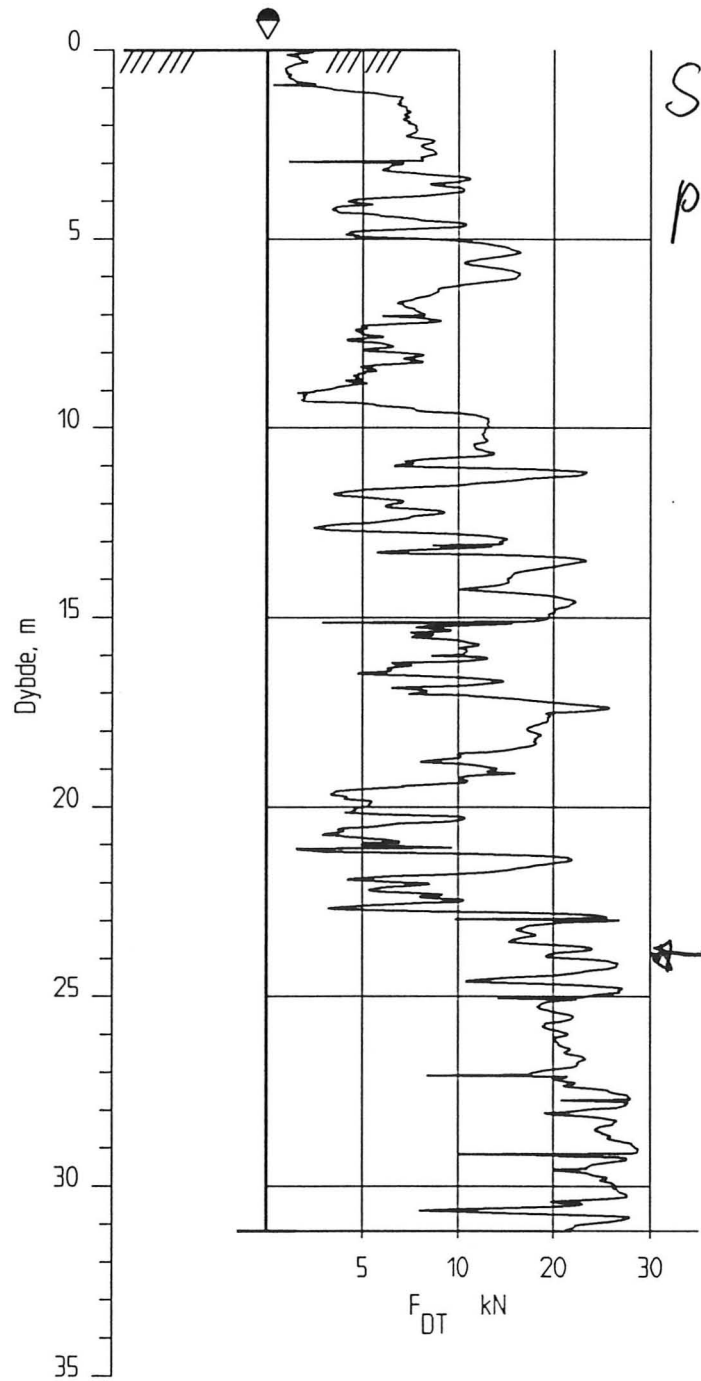
Dato:

Kontrollert


Godkjent




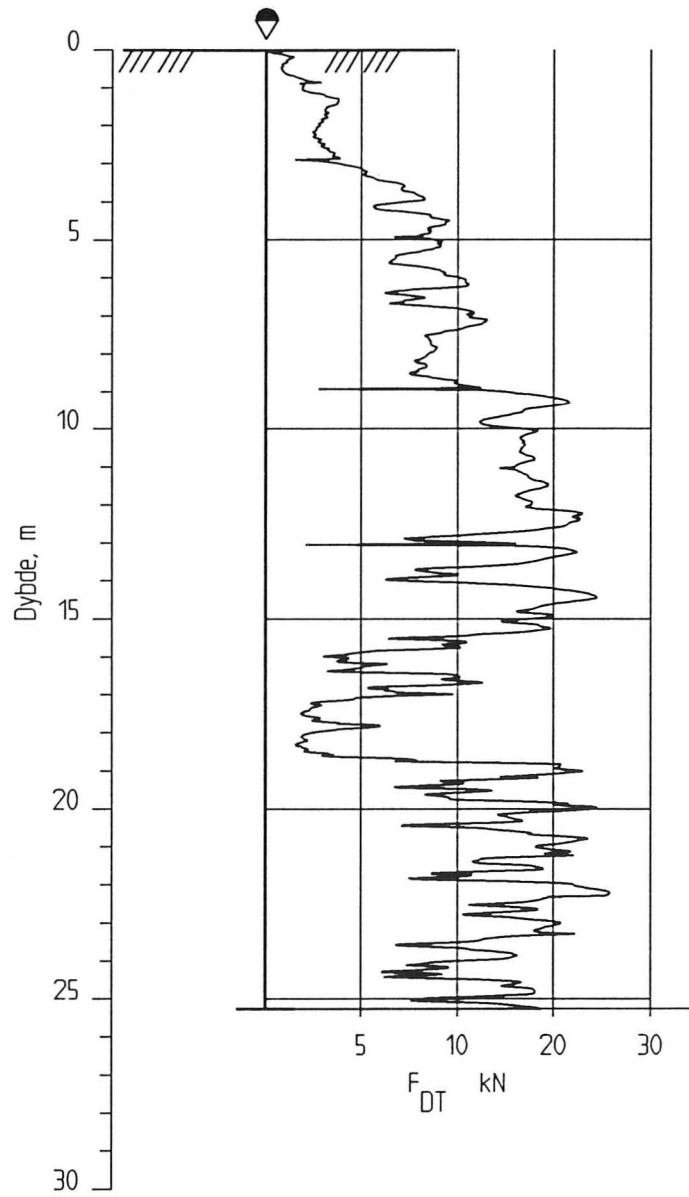
12







Se CPT-sondering
på fig nr. 84

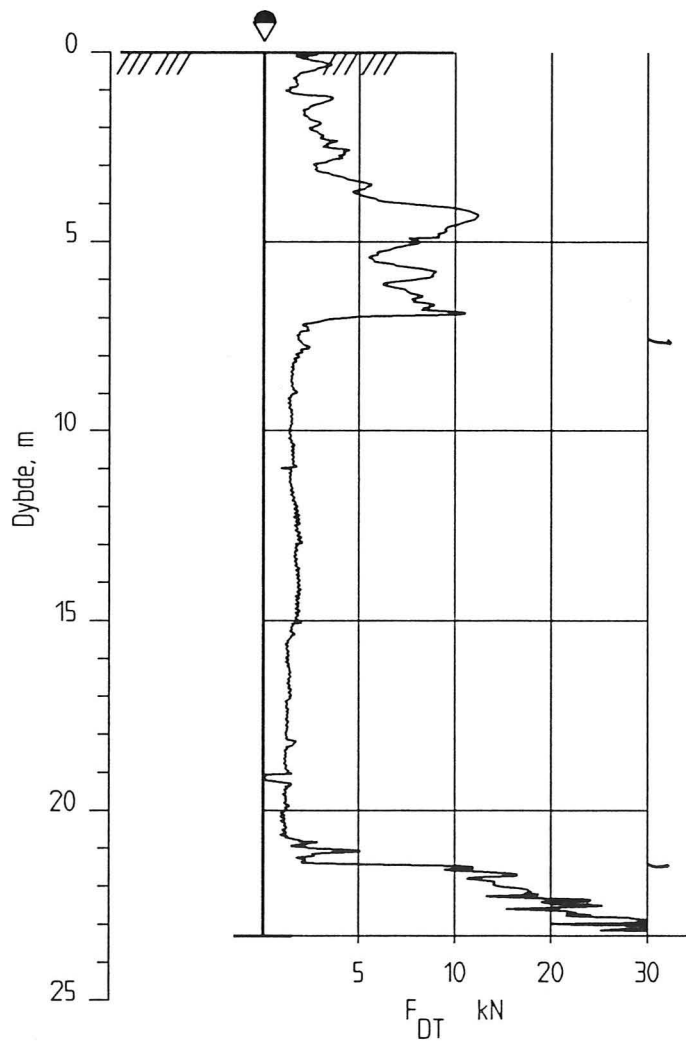
<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 14</p>
<p>Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 12</p>	<p>Tegner <i>[Signature]</i></p>	<p>Dato:</p>
<p>Dato boret :961212</p>	<p>Kontrollert <i>[Signature]</i></p>	
	<p>Godkjent <i>[Signature]</i></p>	

13



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 13	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 15
	Tegner 	Dato:
	Kontrollert 	
	Godkjent 	
Dato boret :961213		

16



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 16

Dato boret :961213

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
16

Tegner
[Signature]

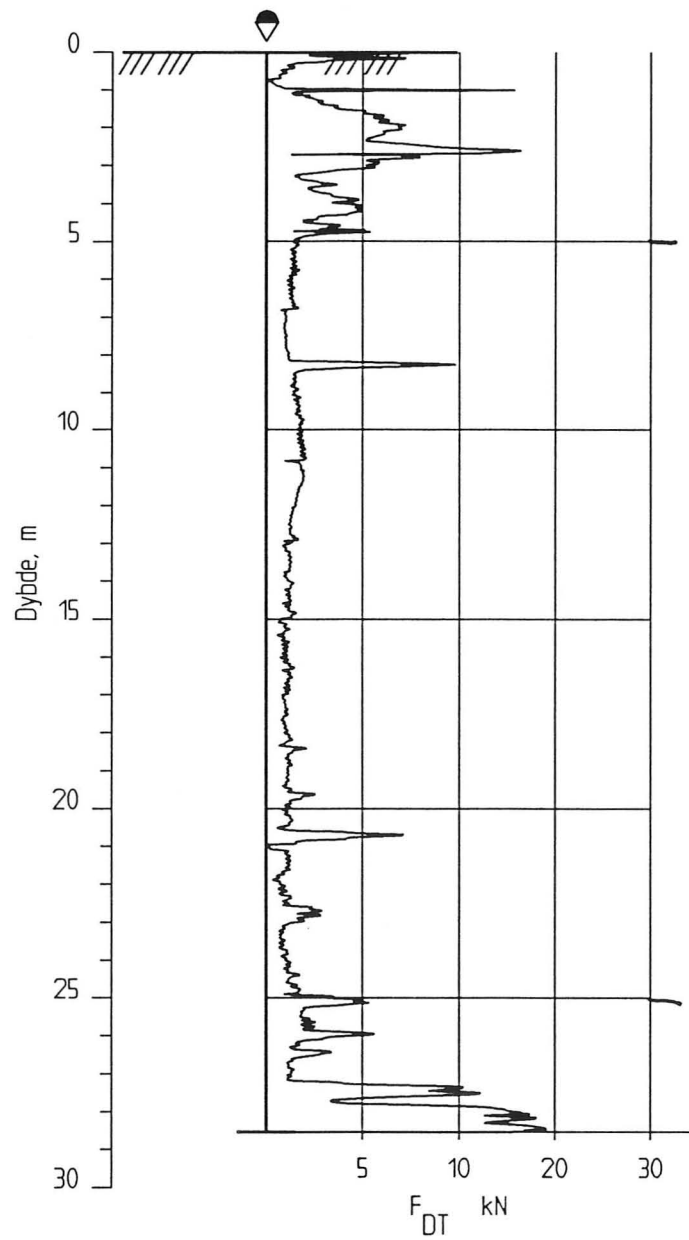
Dato:

Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]



17



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 17

Dato boret :961216

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
17

Tegner
IS

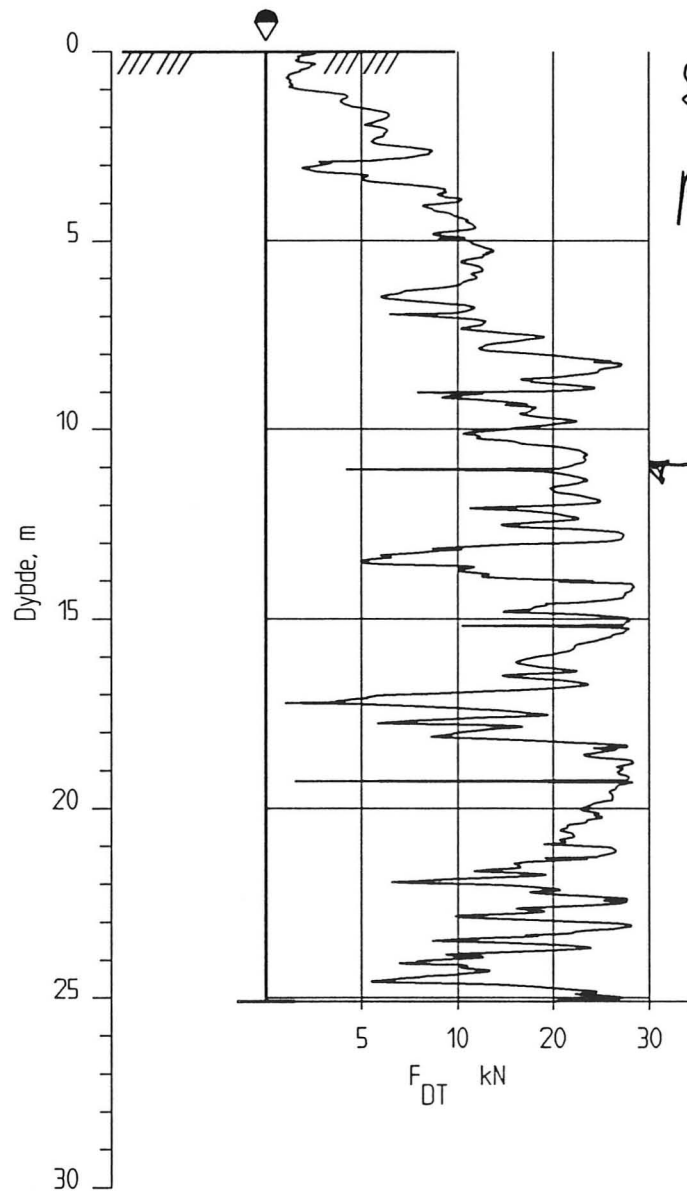
Dato:
11.02.97

Kontrollert
PT

Godkjent
07



18



Se CPT sounding
på fig nr. 85

KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
18

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksounding
M = 1 : 200
Borhull nr. : 18

Tegner

Dato:
11.02.97

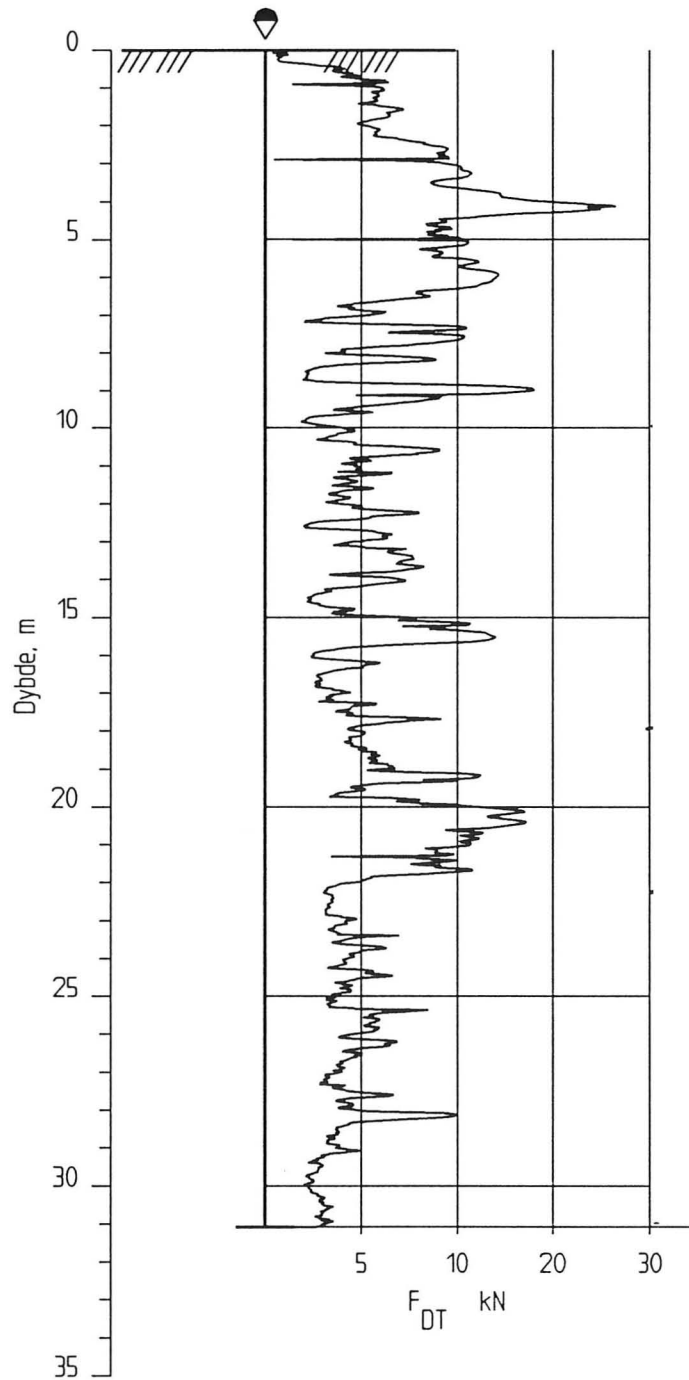
Kontrollert

Godkjent

Dato boret :961217



19



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 19

Dato boret :961217

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
19

Tegner
[Signature]

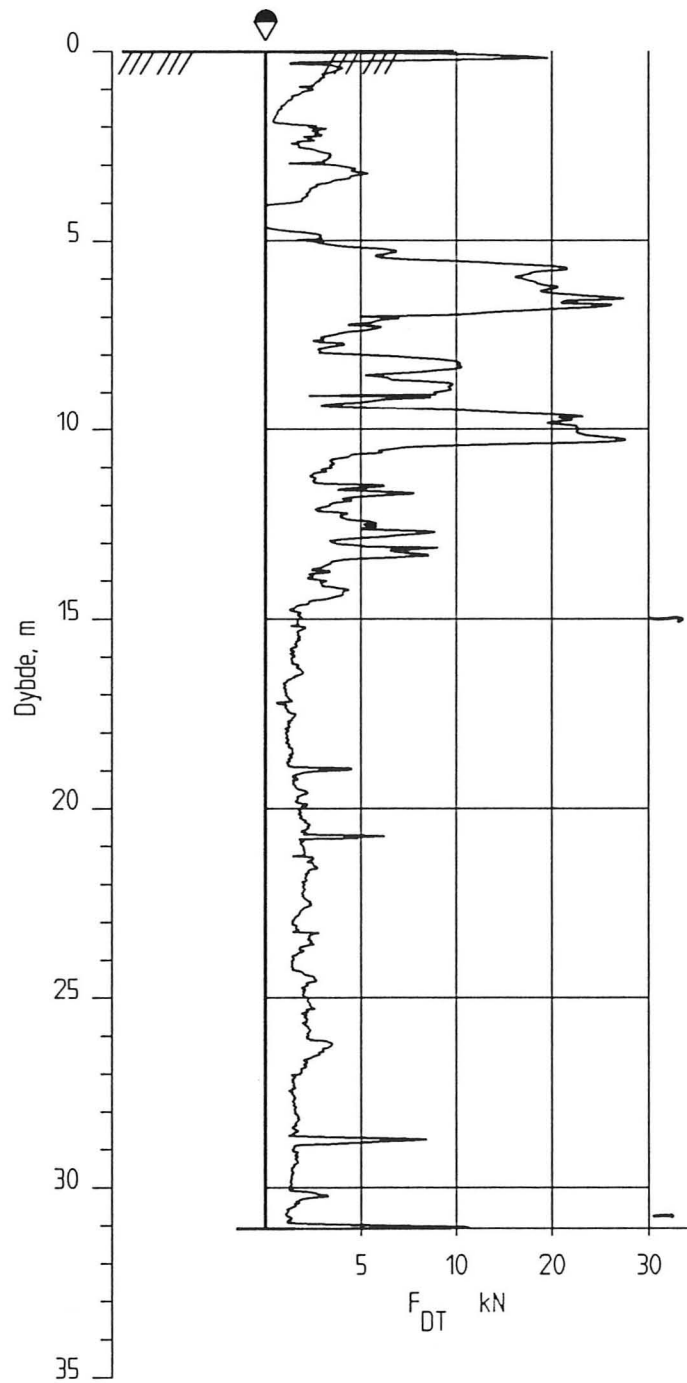
Dato:
11.02.97

Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]



20



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
20Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 20

Tegner

TS

Dato:
11.02.97

Kontrollert

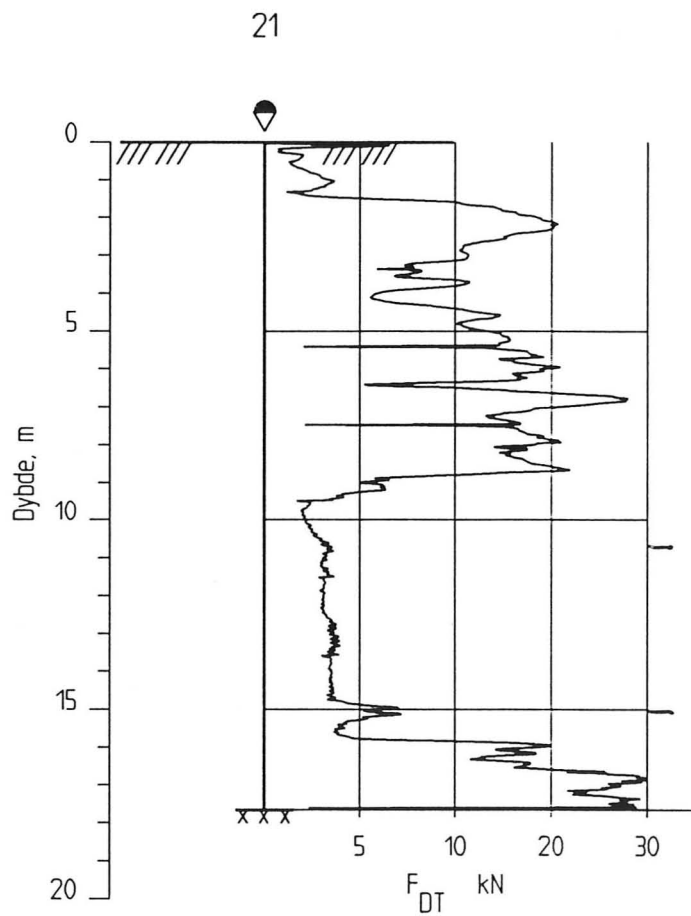
ST

Godkjent

9

Dato boret :961217





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
21

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 21

Tegner
[Signature]

Dato:
11.02.97

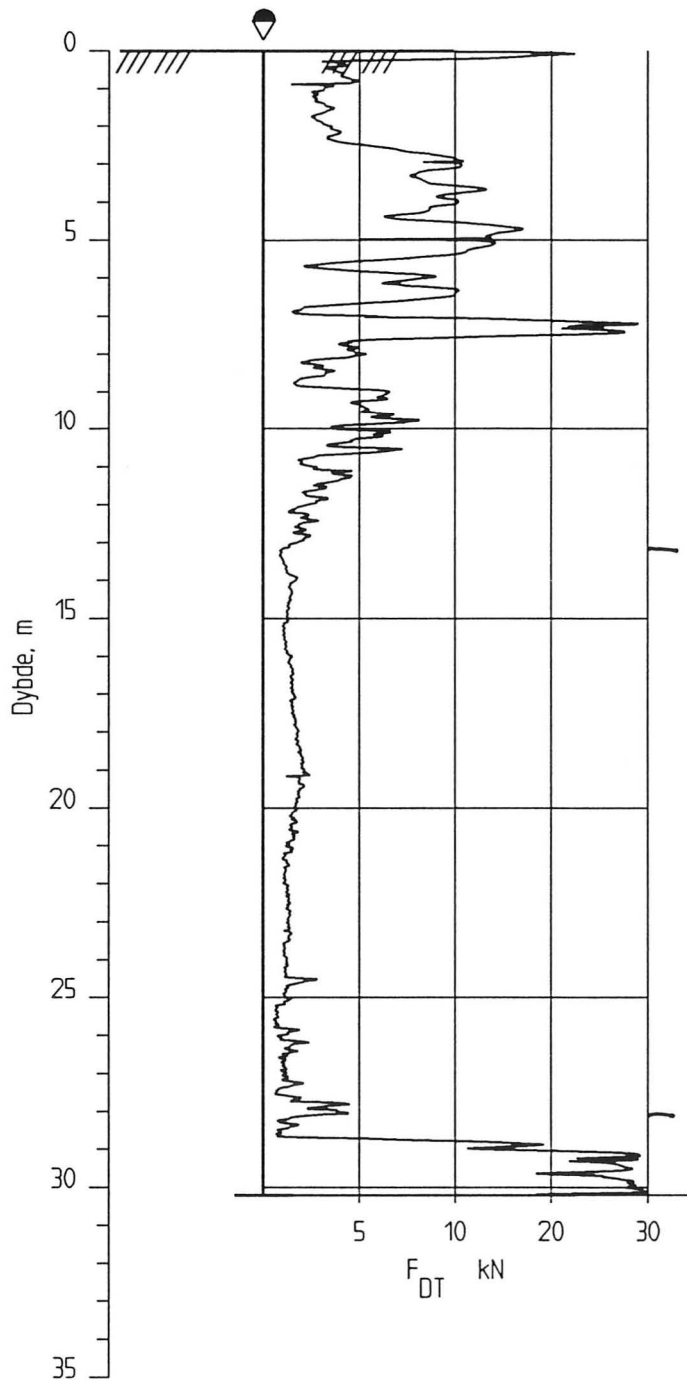
Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]

Dato boret :961218



22



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 22

Dato boret :961217

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.

22

Tegner
 IS

Dato:
 11.02.97

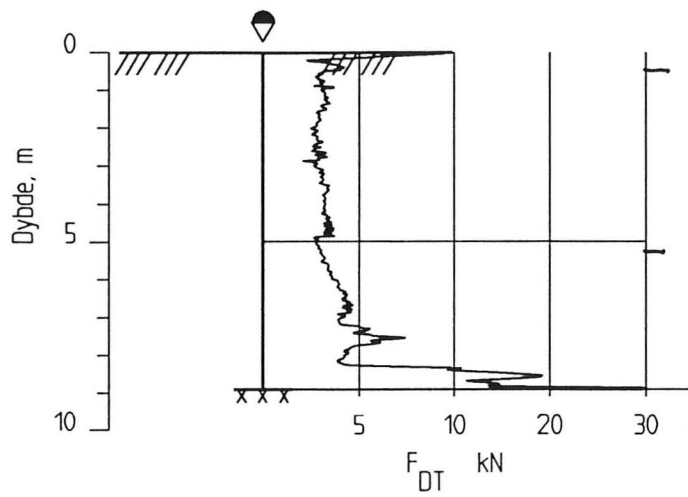
Kontrollert
 PT

Godkjent

7



23



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 23

Dato boret :961218

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 23

Tegner

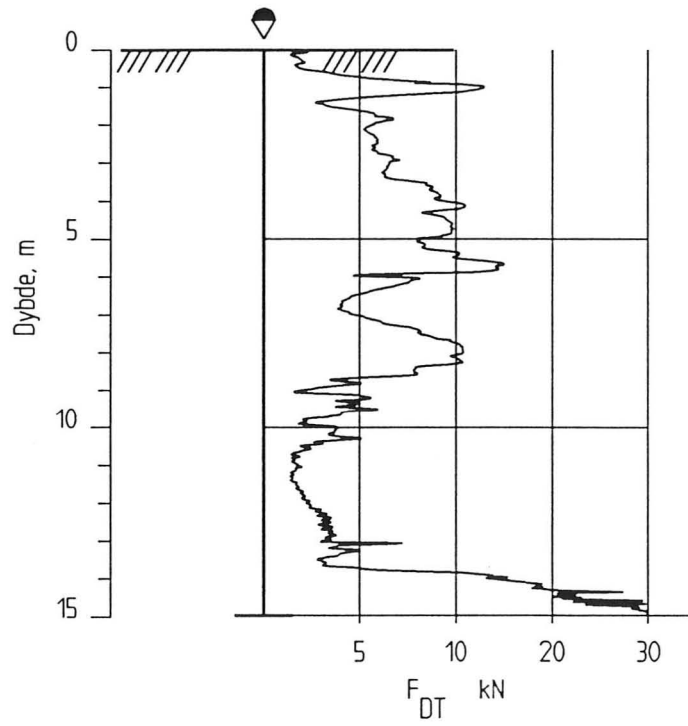
Dato:
 11.02.97

Kontrollert

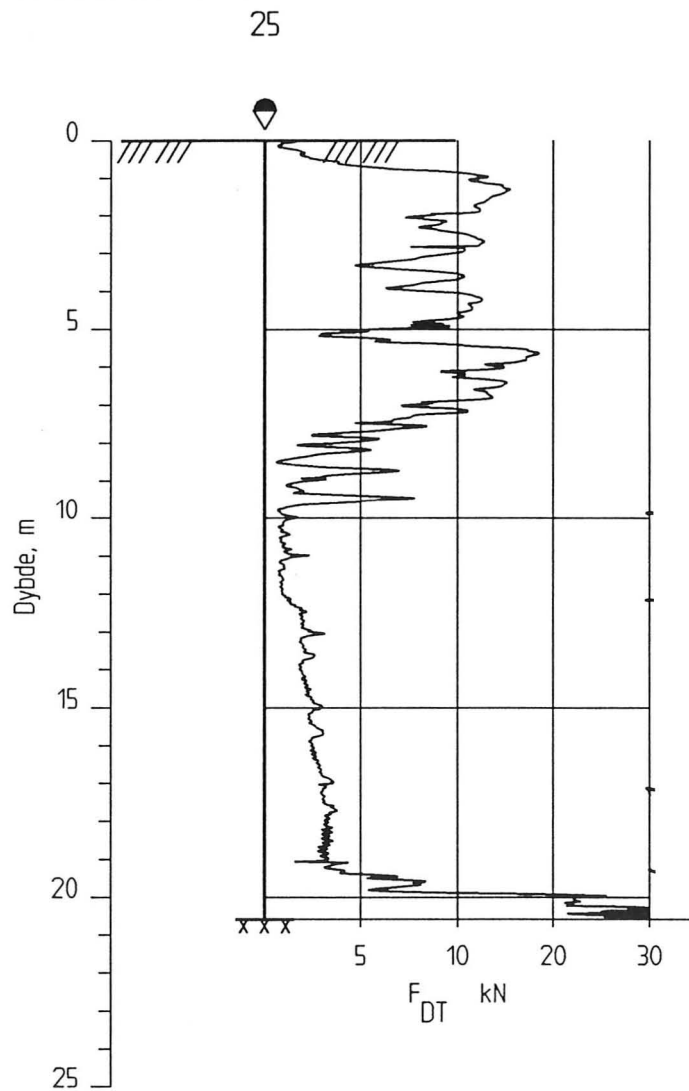
Godkjent



24



<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 24</p>
<p>Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 24</p>	<p>Tegner <i>TSn</i></p>	<p>Dato: 11.02.97</p>
<p>Dato boret :961218</p>	<p>Kontrollert <i>PV</i></p>	
	<p>Godkjent <i>97</i></p>	



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
25

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 25

Tegner
[Signature]

Dato:
11.02.97

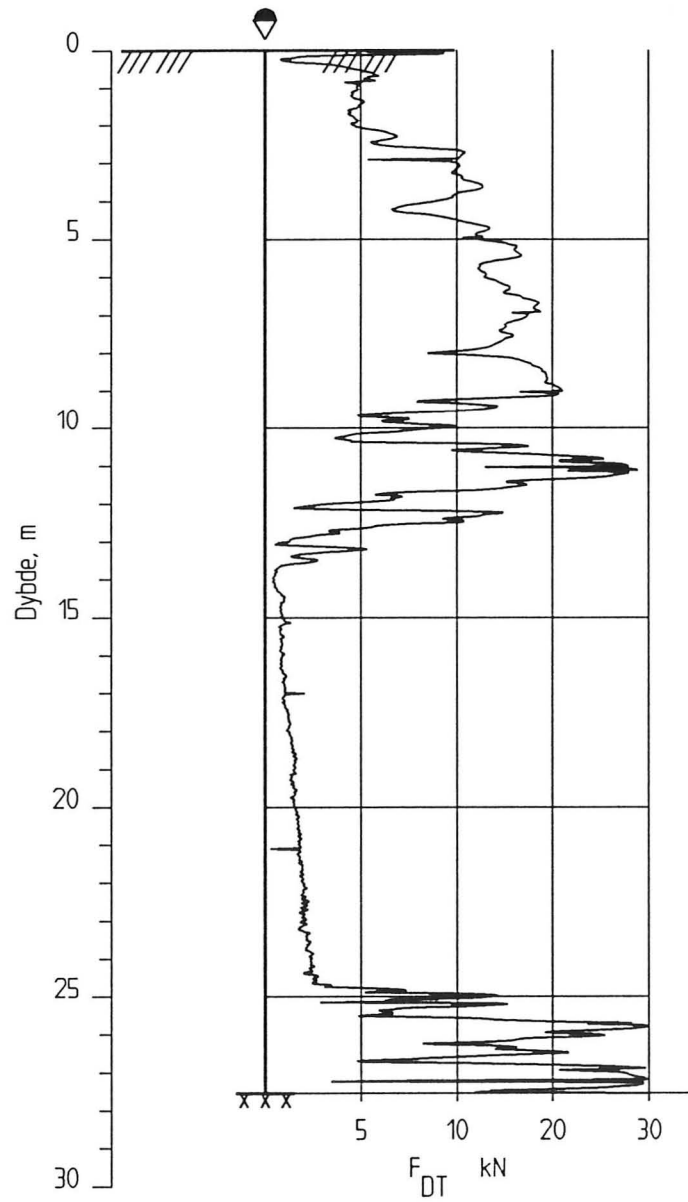
Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]

Dato boret :961218



26



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 26

Dato boret :961218

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
26

Tegner

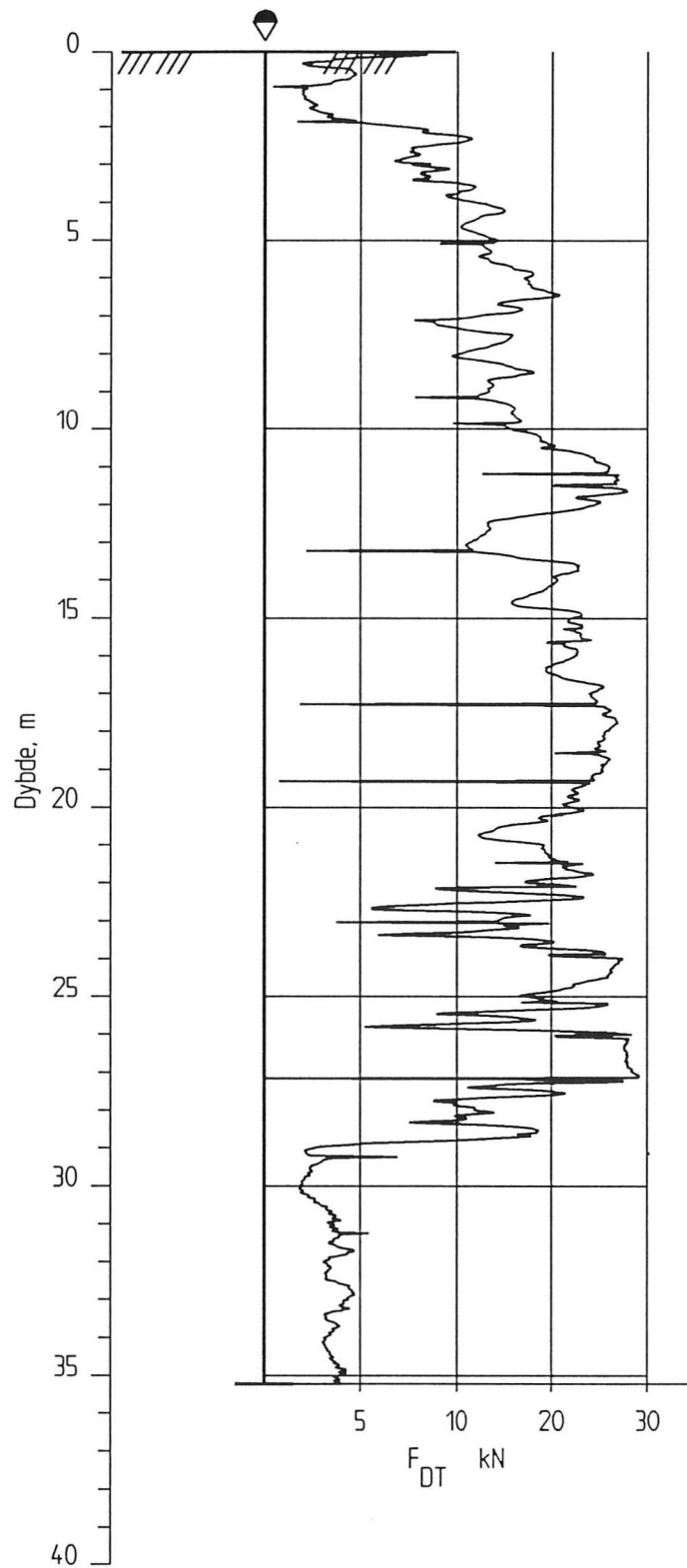
Dato:
11.02.97


Kontrollert

Godkjent

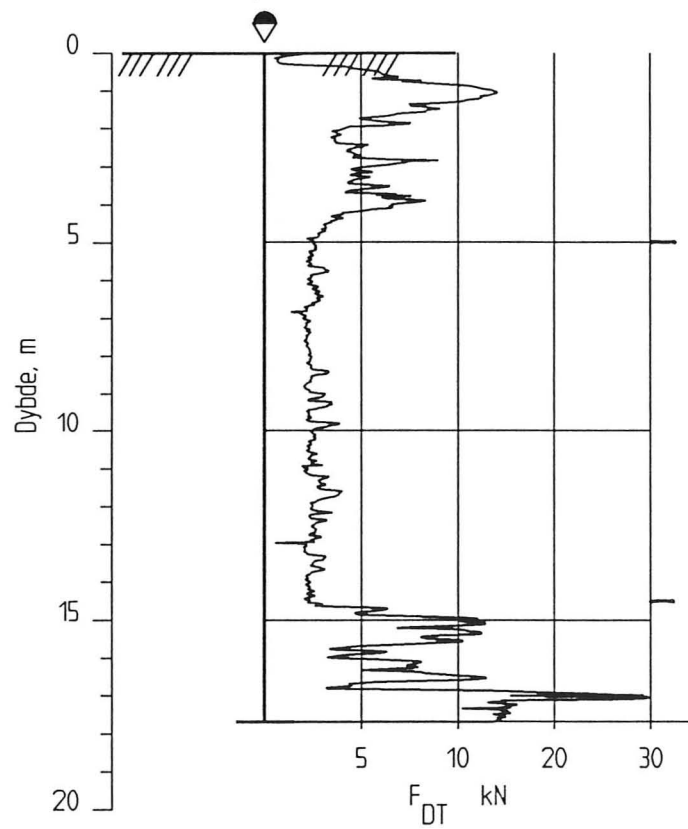


27



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 27
	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 11.02.97
Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 27	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	Godkjent <i>[Signature]</i>	
Dato boret :961218		

28



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 28

Dato boret :961218

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
28

Tegner
IS

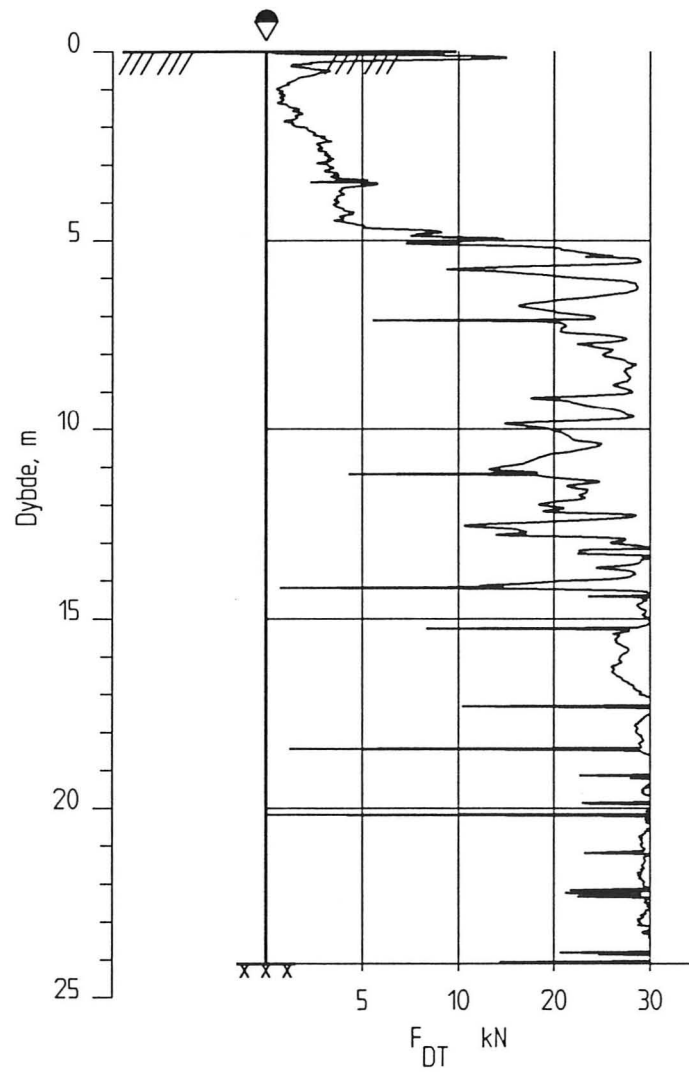
Dato:
11.02.97

Kontrollert
PT

Godkjent
G



29



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 29

Dato boret :970121

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 29

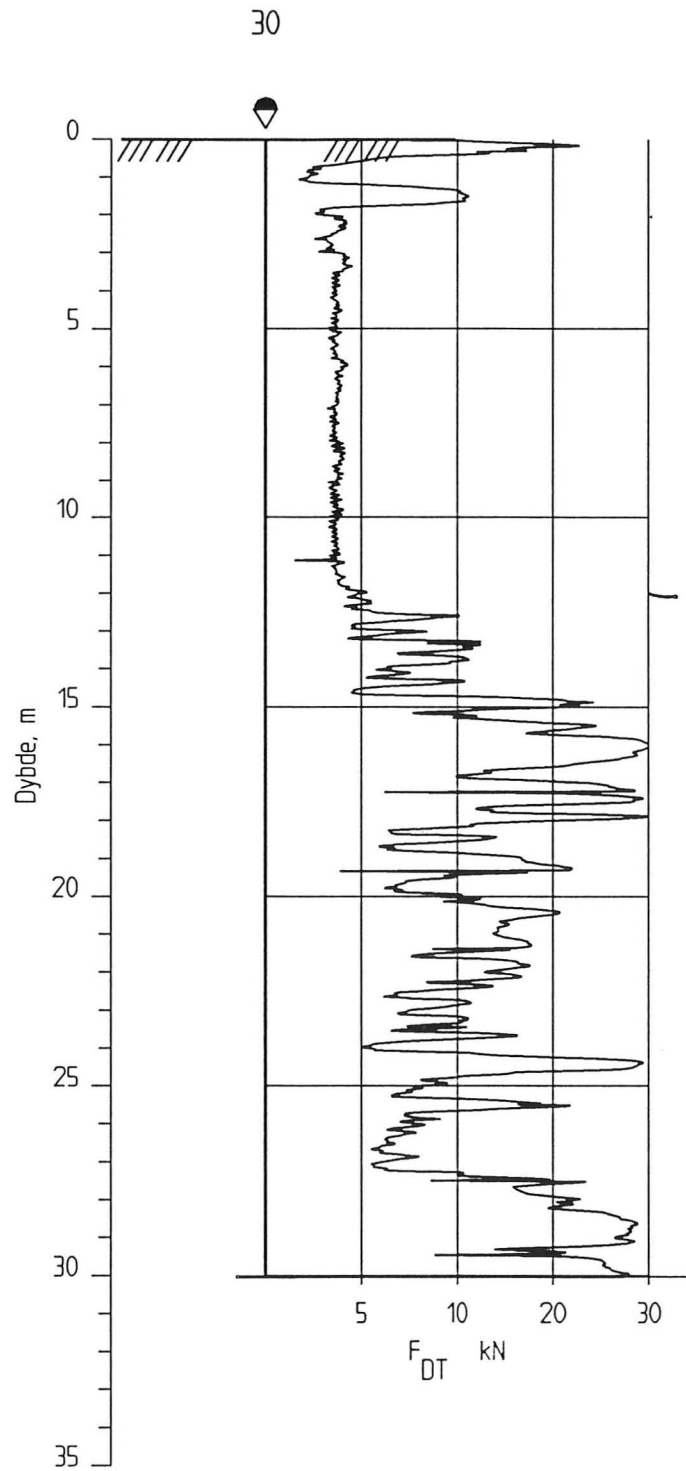
Tegner

Dato:
 11.02.97



Kontrollert

Godkjent

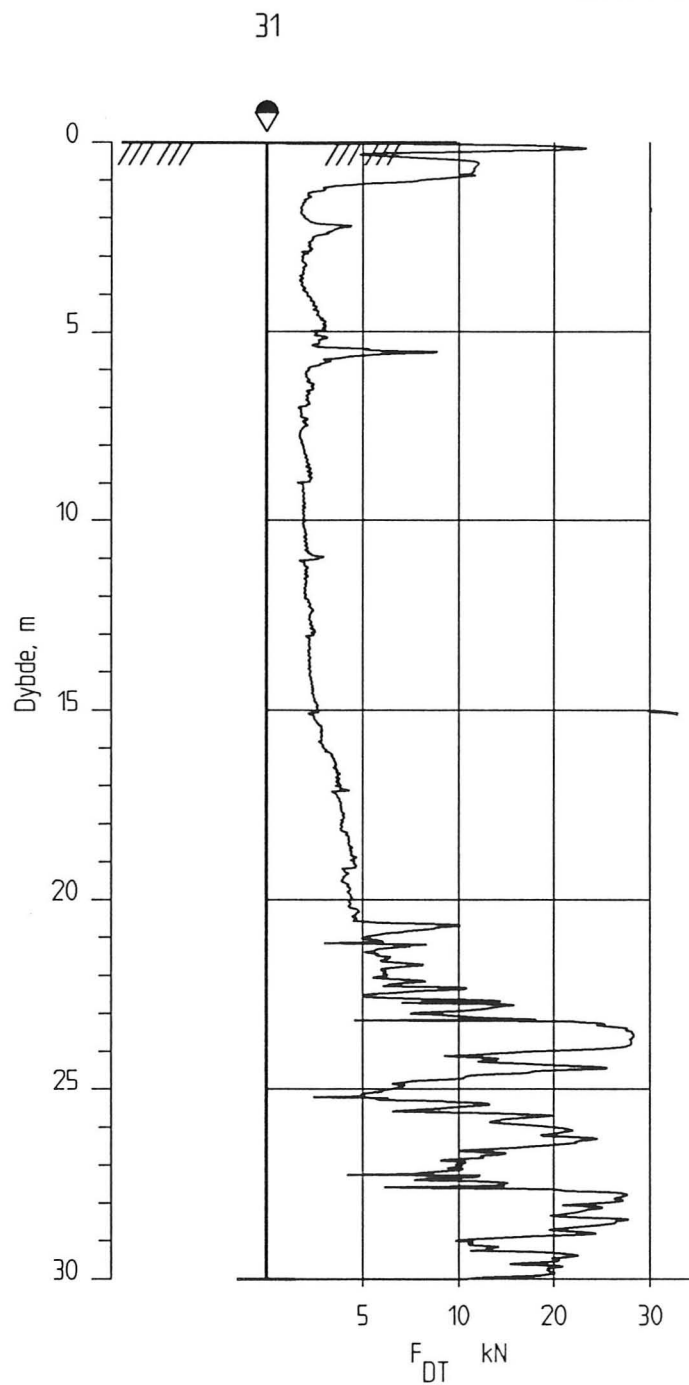




KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
30Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 30Tegner

Dato:
03.02.97Kontrollert
Godkjent


Dato boret :970122



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 31

Dato boret :970121

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
31

Tegner
IS

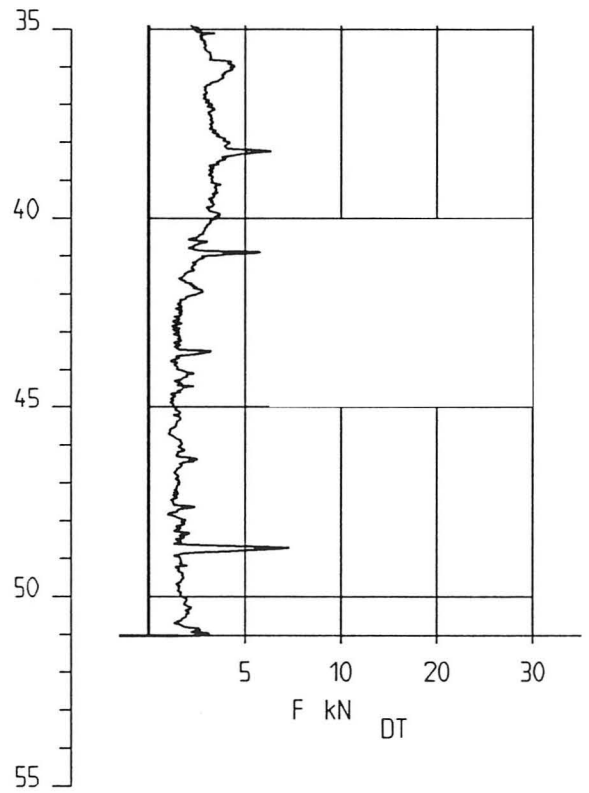
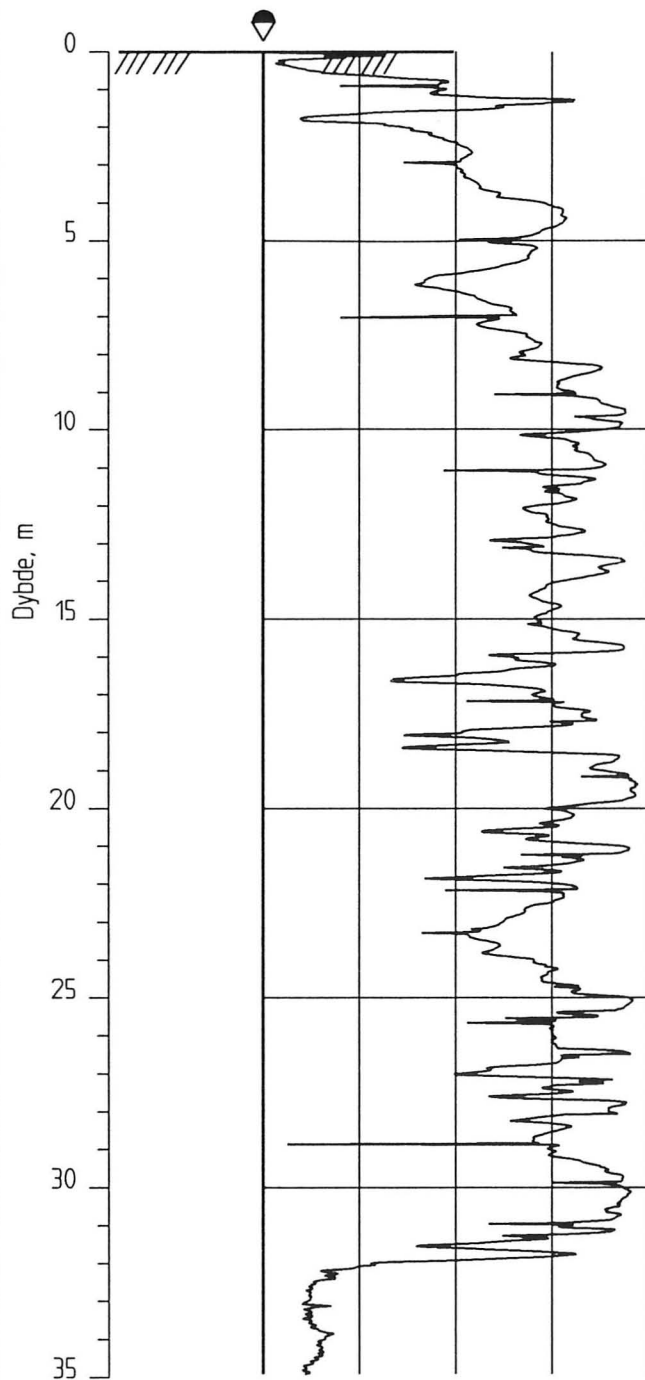
Dato:
11.02.97

Kontrollert
P. V.

Godkjent
g




32

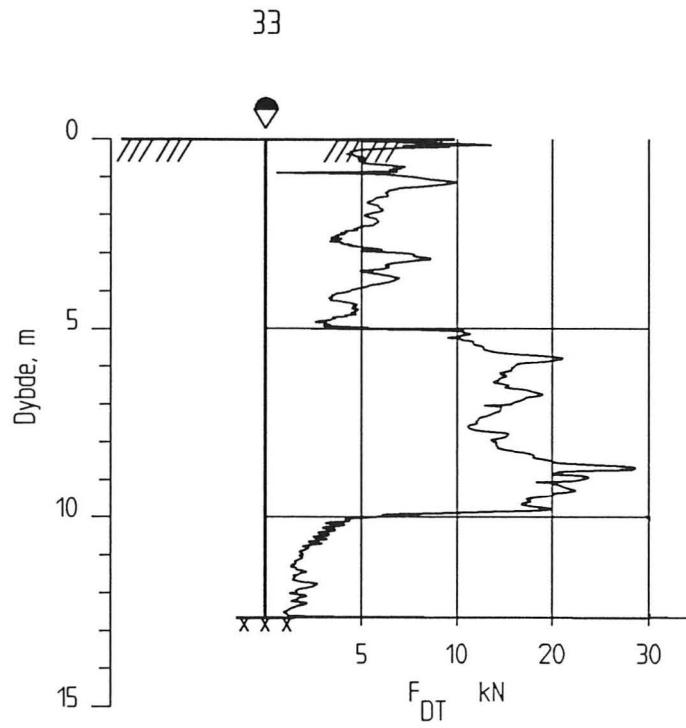


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 32

Dato boret :961216

Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 32
Tegner <i>IS</i>	Dato: 11.02.97
Kontrollert <i>P.V.</i>	
Godkjent 3	



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
33

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 33

Tegner
TS

Dato:
11.02.97

Kontrollert

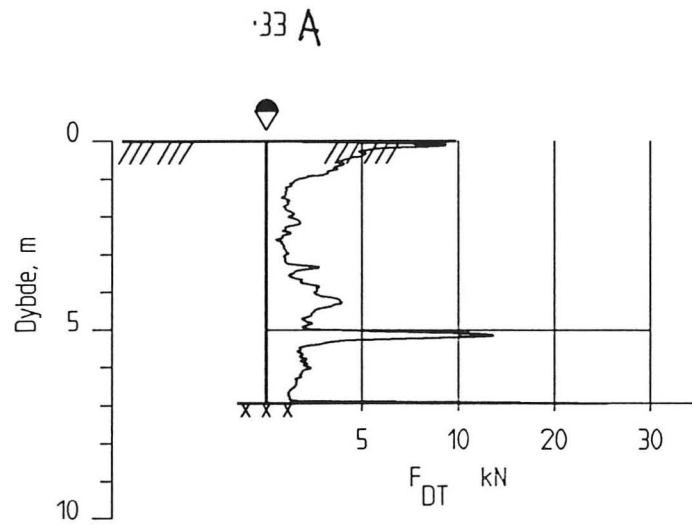
PT

Godkjent

97

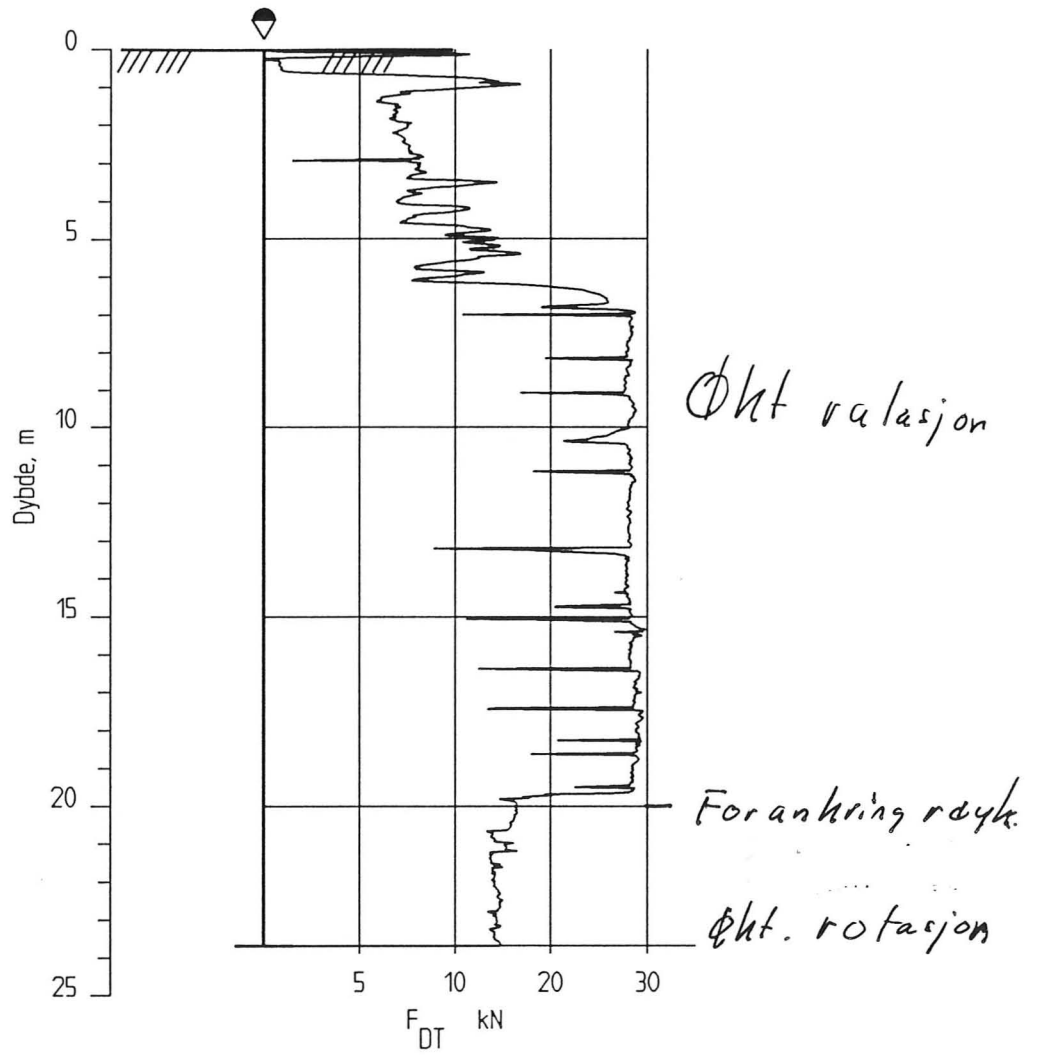


Dato boret :961217



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 34
	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 11.02.97
Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull nr. : '33 A	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	Godkjent <i>[Signature]</i>	
Dato boret :961217		

35



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
35

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 35

Tegner

Dato:
11.02.97

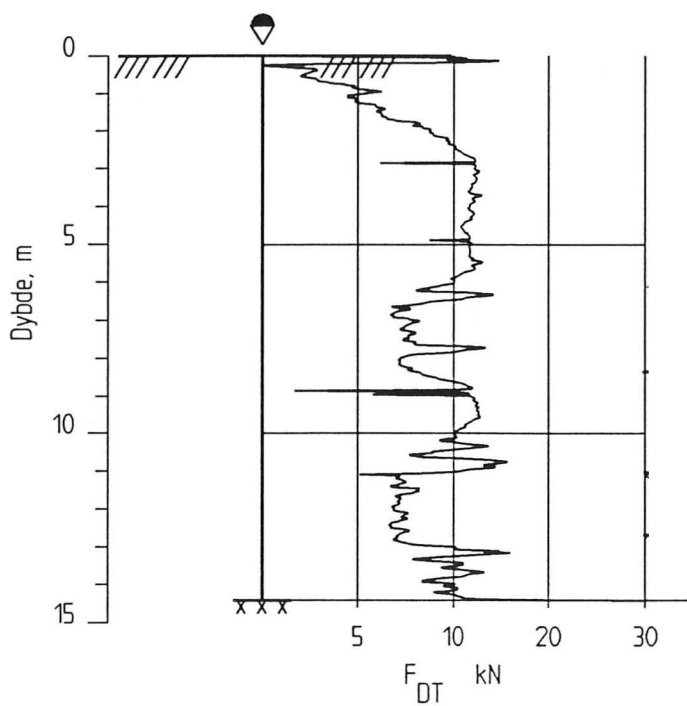
Kontrollert

Godkjent



Dato boret :970121

36



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 36

Dato boret :970122

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 36

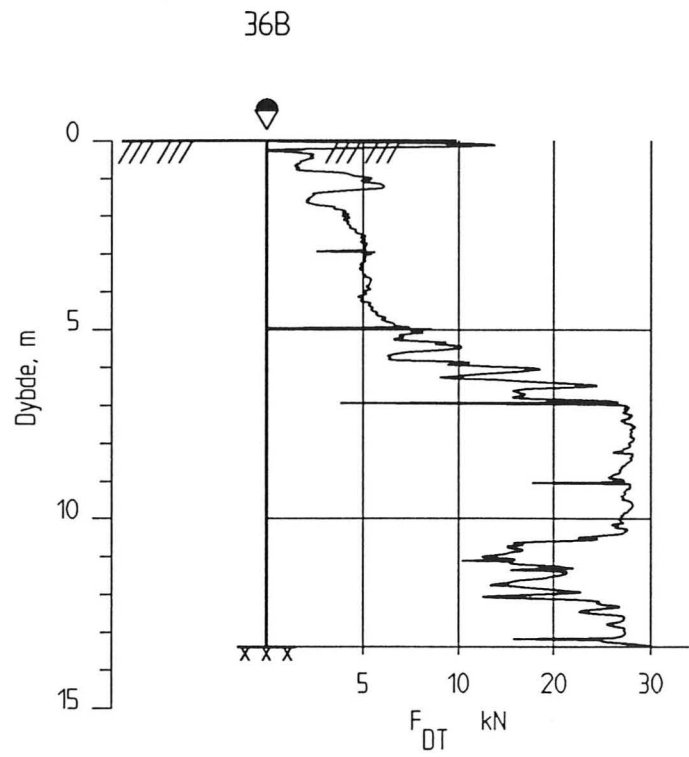
Tegner

Dato:
 03.02.97

Kontrollert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
37

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksøndering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 36B

Tegner

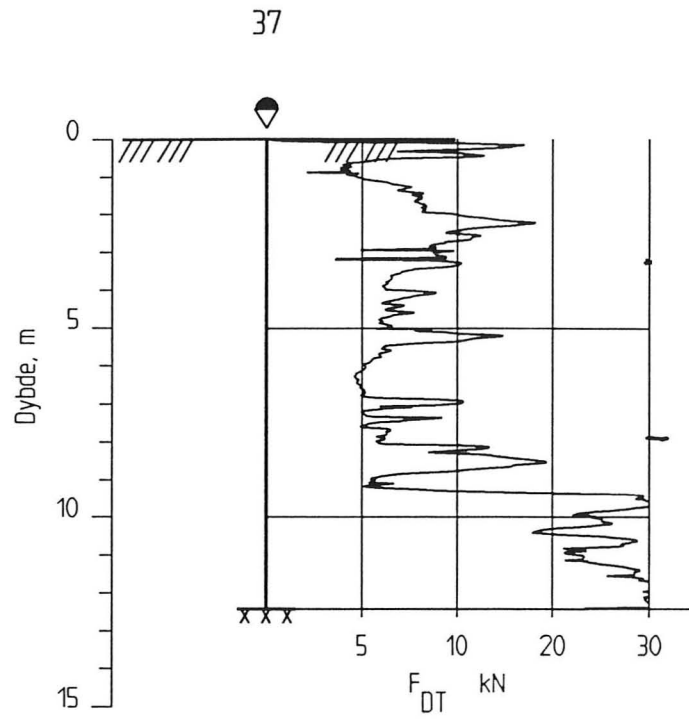
Dato:
04.02.97

Kontrollert

Godkjent
OT



Dato boret :970122



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
38

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 37

Tegner
R

Dato:
04.02.97

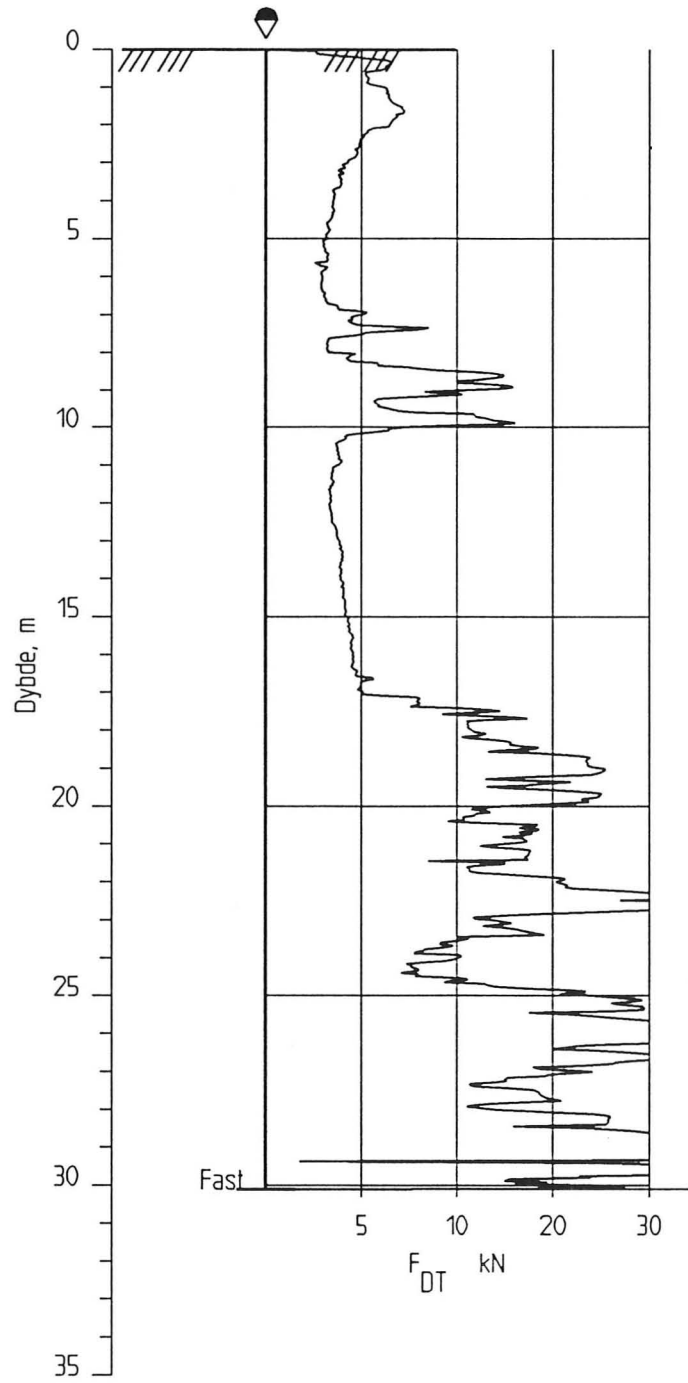
Kontrollert
P.T.

Godkjent
7



Dato boret :970122

38



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 38

Dato boret :970102

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 39

Tegner

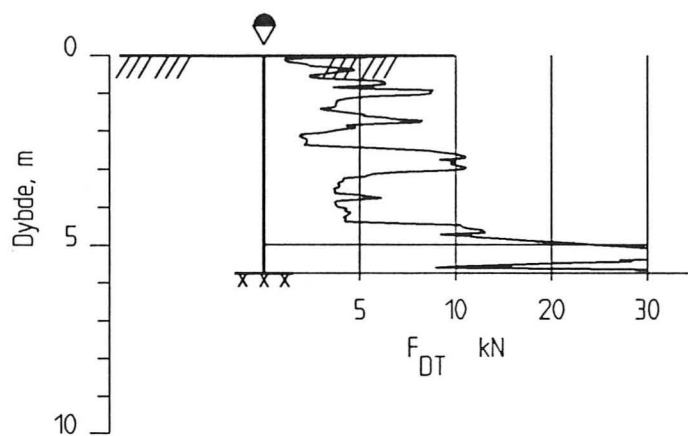
Dato:
 04.02.97

Kontrollert

Godkjent



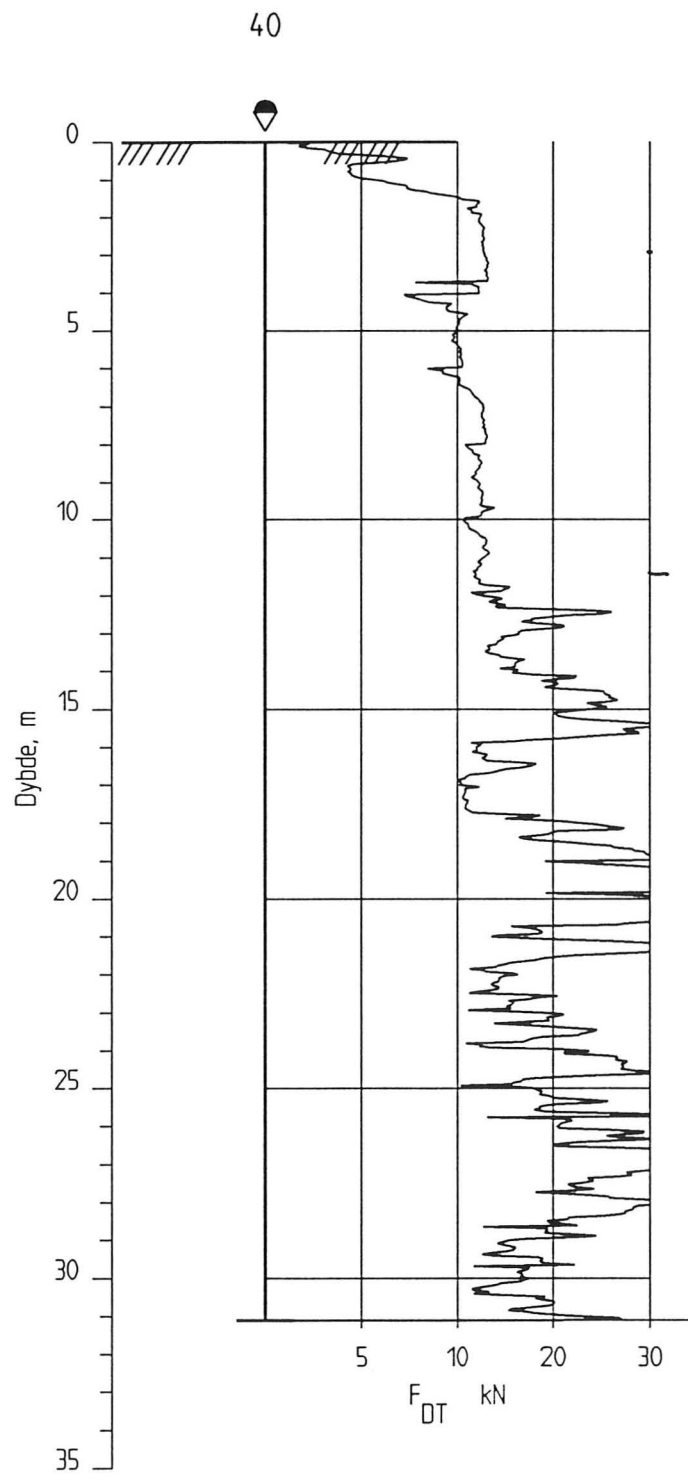
39







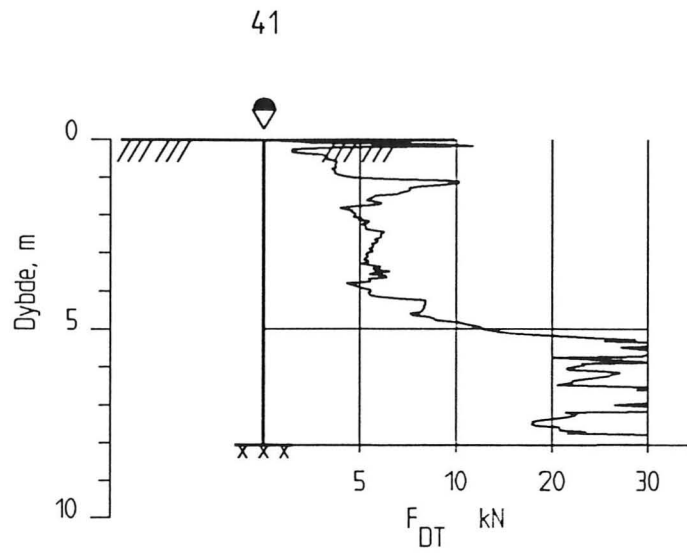
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
40Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 39Tegner
Dato:
04.02.97Kontrollert
Godkjent


Dato boret :970102



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 41
	Tegner 	Dato: 04.02.97
Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 40	Kontrollert 	
	Godkjent 	
Dato boret :970102		



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
42

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreitrykksøndering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 41

Tegner

Dato:
04.02.97

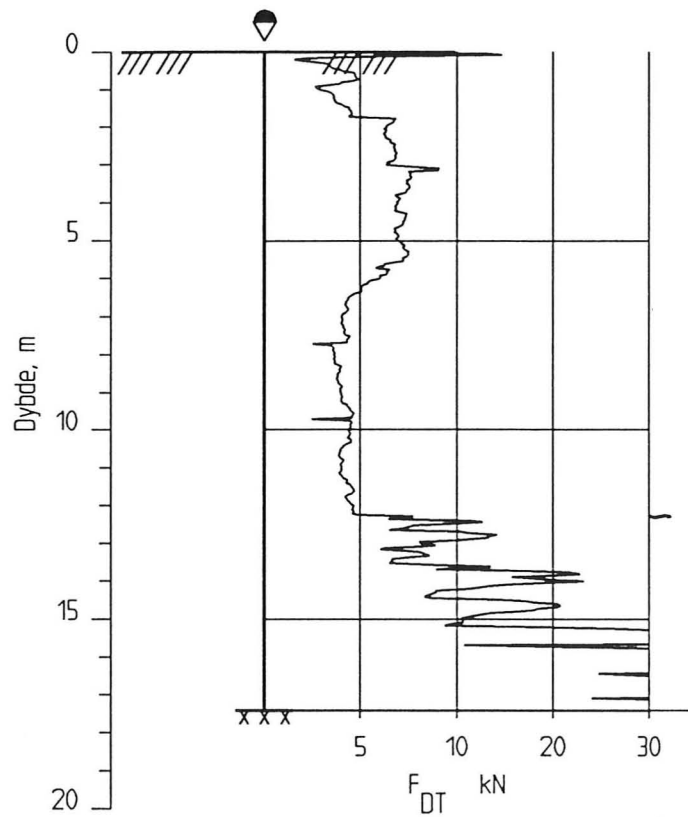
Kontrollert


Godkjent

Dato boret :970102

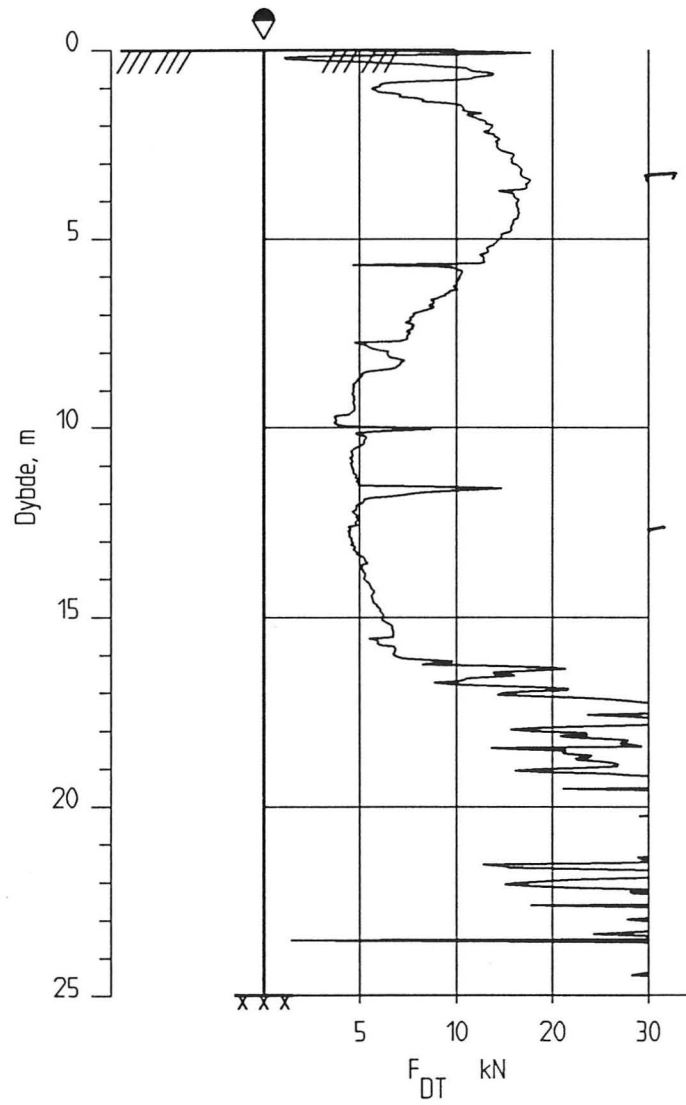


42



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 42	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 43
	Tegner <i>Sn</i>	Dato: 04.02.97
	Kontrollert <i>P.V.</i>	
	Godkjent <i>97</i>	
Dato boret :970106		

43



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 43

Dato boret :970106

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 44

Tegner

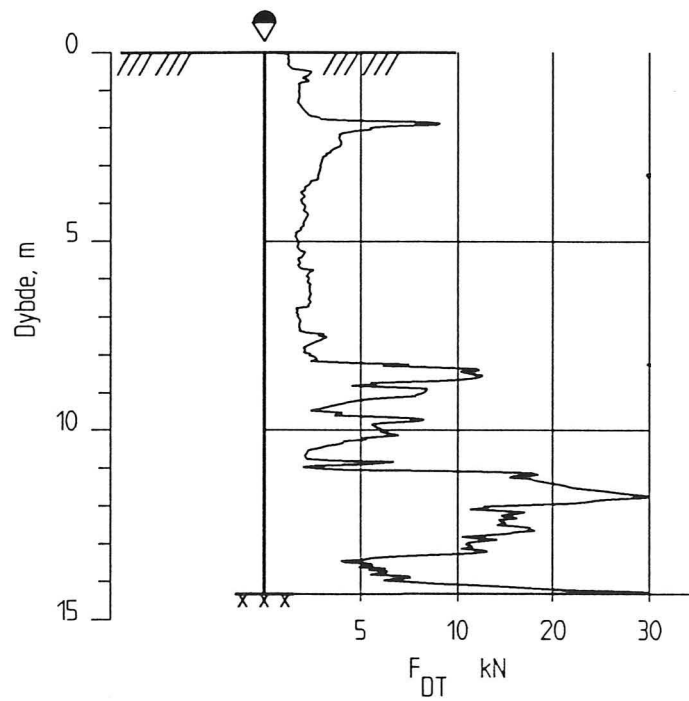
Dato:
 04.02.97

Kontrollert

Godkjent



44B



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 44B

Dato boret :961216

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
45

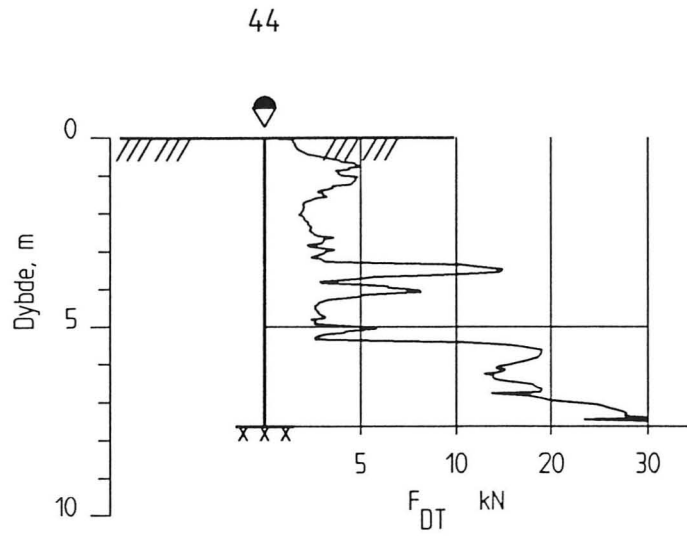
Tegner
[Signature]

Dato:
04.02.97

Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
46

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 44

Tegner

Dato:
04.02.97

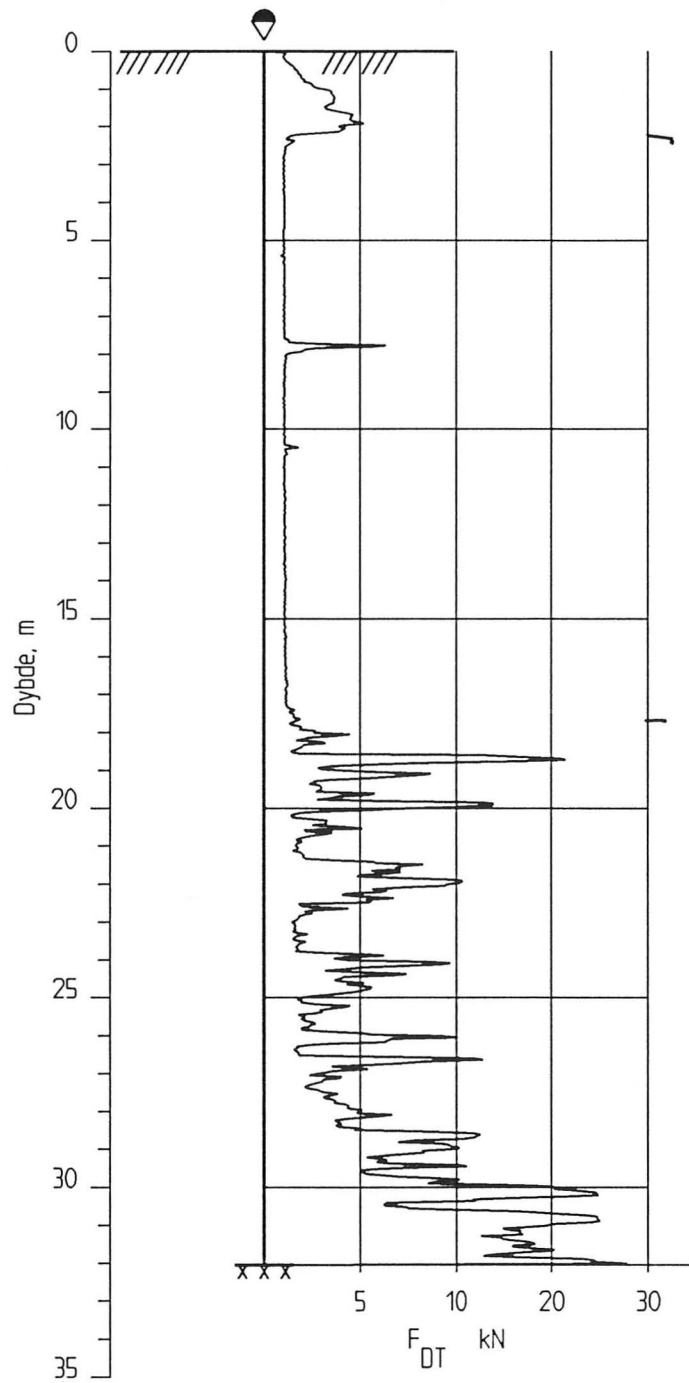
Kontrollert

Godkjent





Dato boret :961216

45

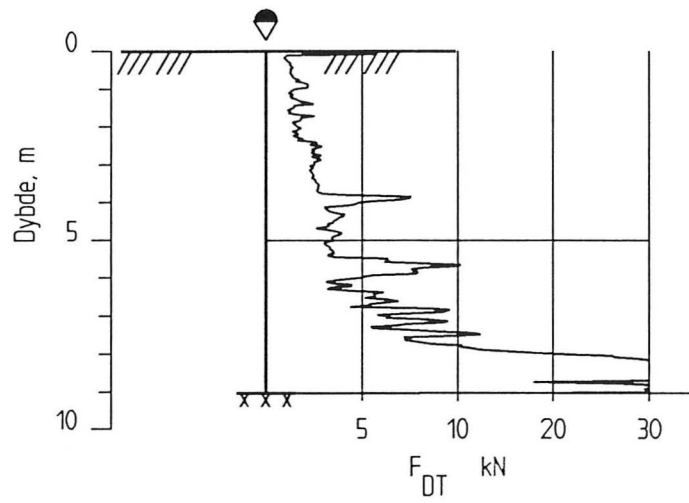


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
47Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 45Tegner
Dato:
04.02.97Kontrollert
Godkjent


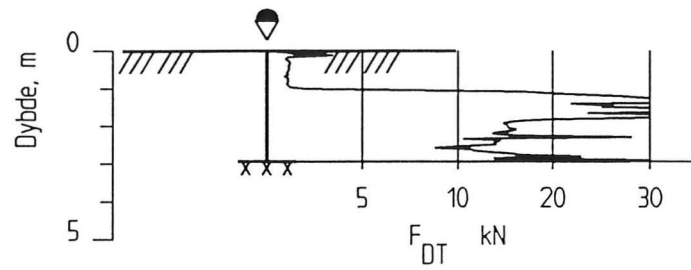
Dato boret :961216

46



<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 48</p>
<p>Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksøndering M = 1 : 200 Borhull nr. : 46</p> <p style="text-align: right;">Dato boret :961216</p>	<p>Tegner </p>	<p>Dato: 04.02.97</p>
	<p>Kontrollert </p>	
	<p>Godkjent </p>	

47

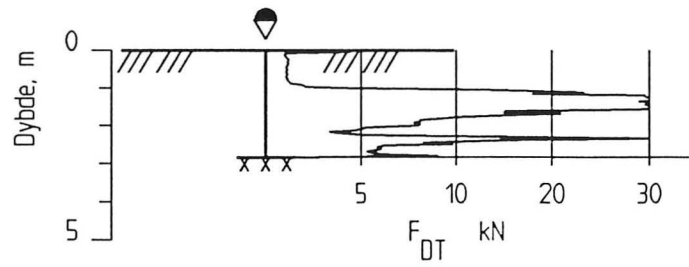


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

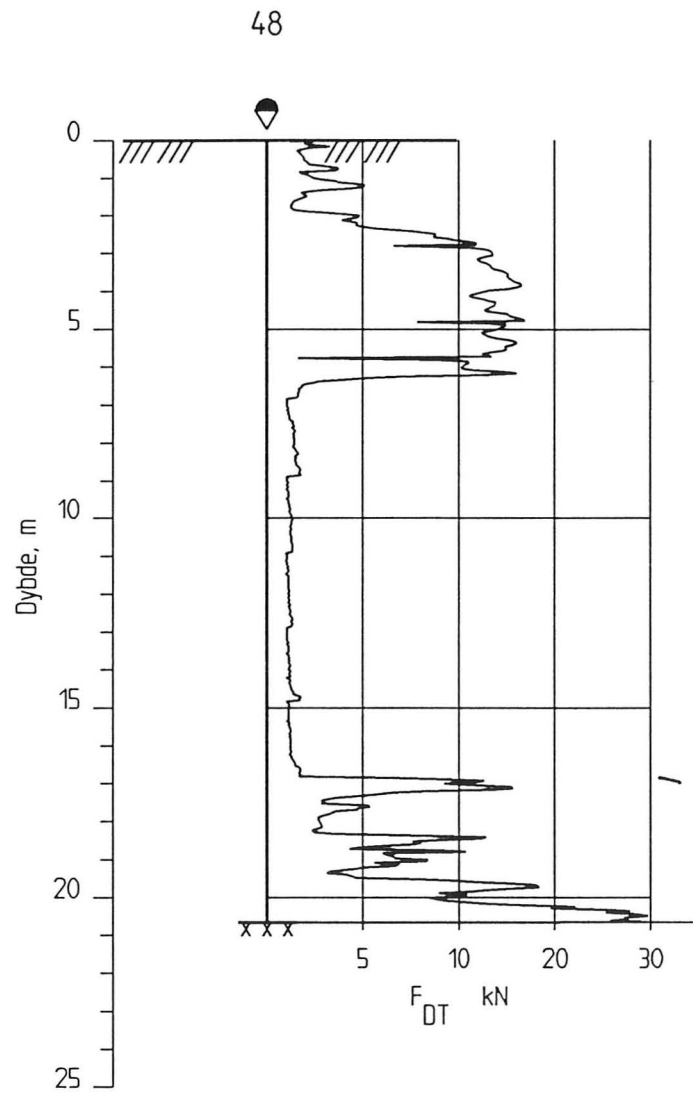
Rapport nr.
960084-2Figur nr.
49Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksøndering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 47Tegner
Dato:
04.02.97Kontrollert
Godkjent



Dato boret :961216

47B

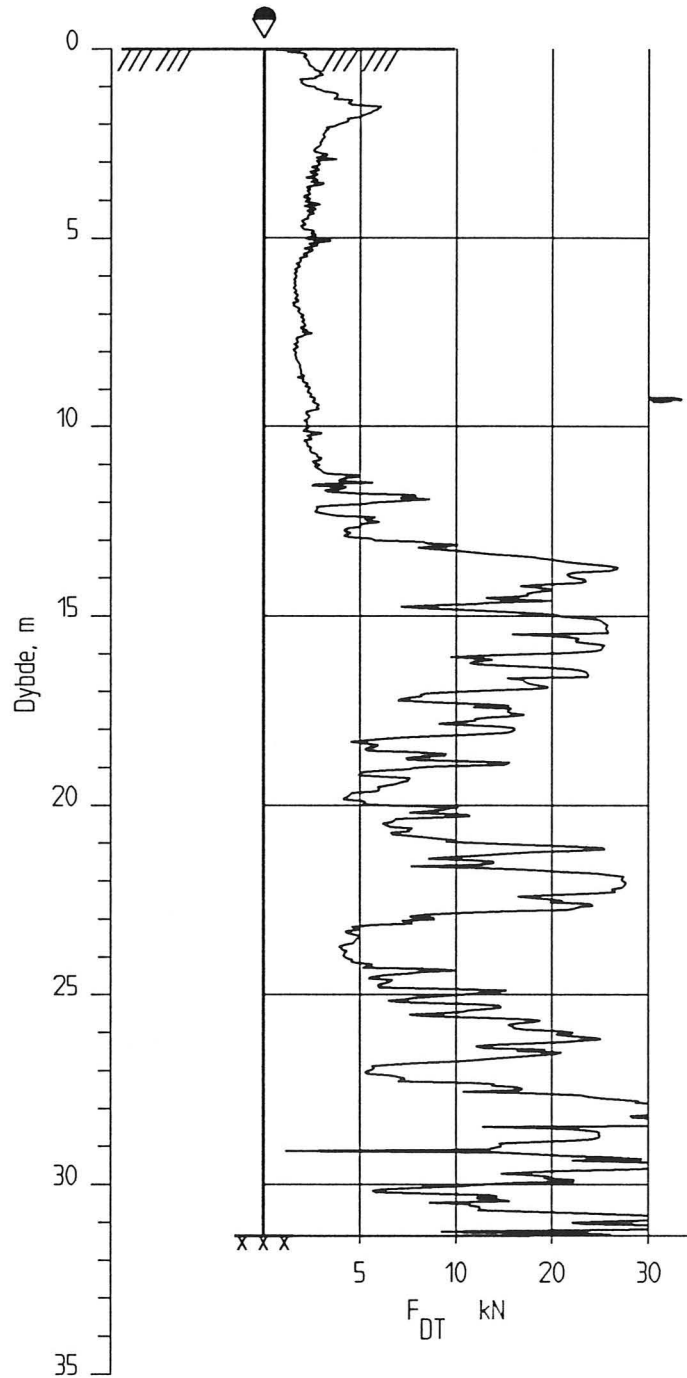


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 50
Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 47B Dato boret :961216	Tegner 	Dato: 04.02.97
	Kontrollert 	
	Godkjent 	



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 51
	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 04.02.97
Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 48	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	Godkjent <i>[Signature]</i>	
Dato boret :961217		

49



Se borprofil nr 49
på fig. nr. 86

Sonsetiv leire.

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 49

Dato boret :961217

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
52

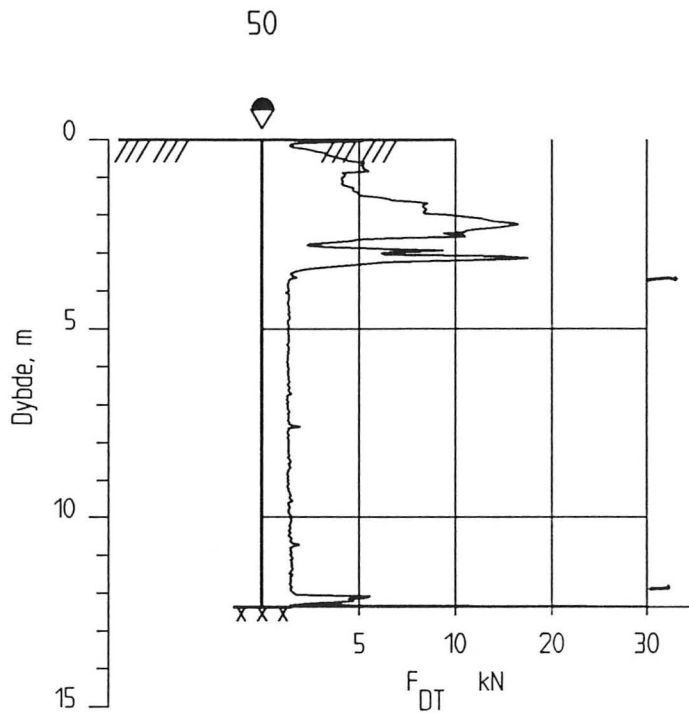
Tegner

Dato:
04.02.97

Kontrollert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
53

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 50

Tegner
T.S.

Dato:
04.02.97

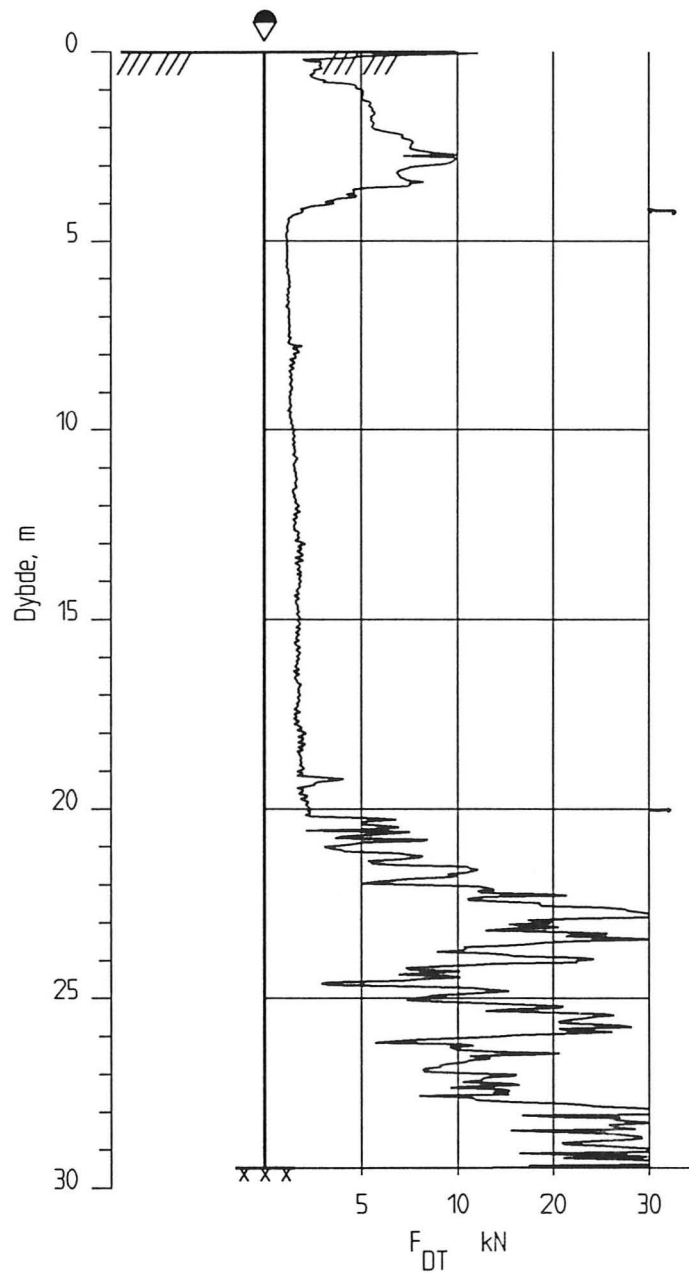
Kontrollert
P.V.

Godkjent
g




Dato boret :961217

51

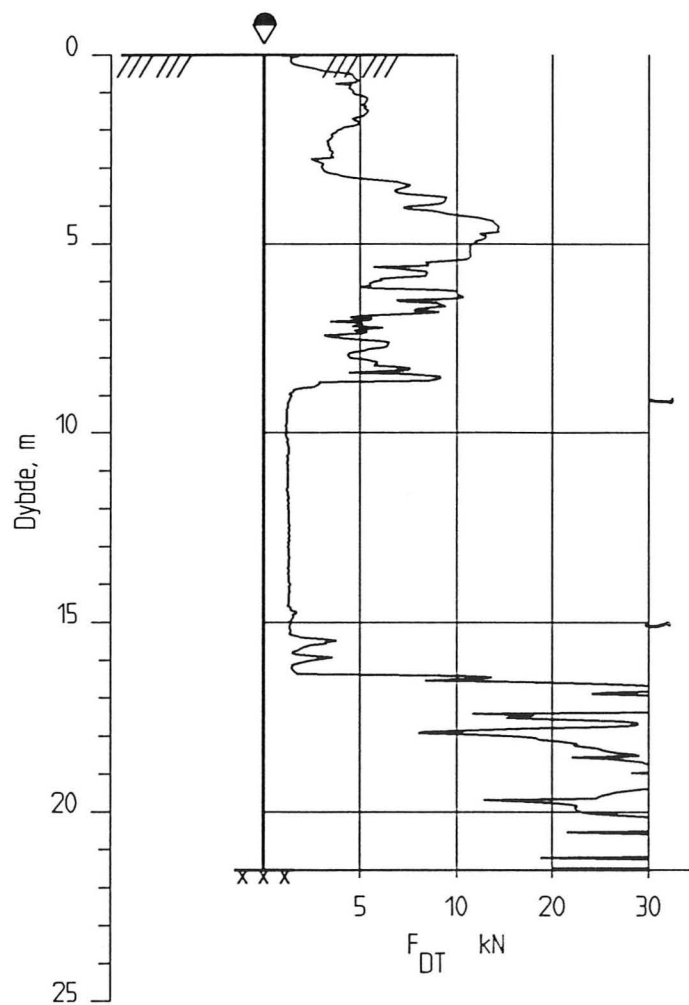


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
54Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 51Tegner
Dato:
04.02.97Kontrollert
Godkjent


Dato boret :961217

52



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 52

Dato boret :961217

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 55

Tegner

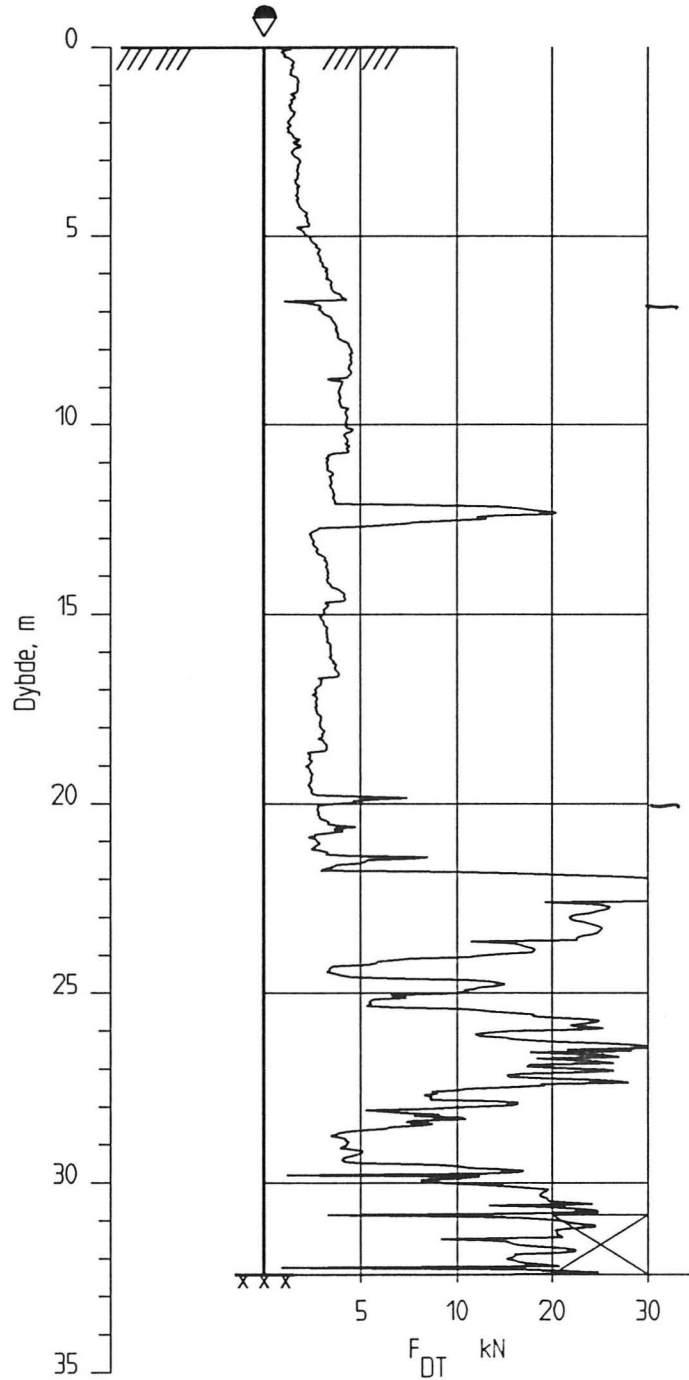
Dato:
 04.02.97


Kontrollert

Godkjent

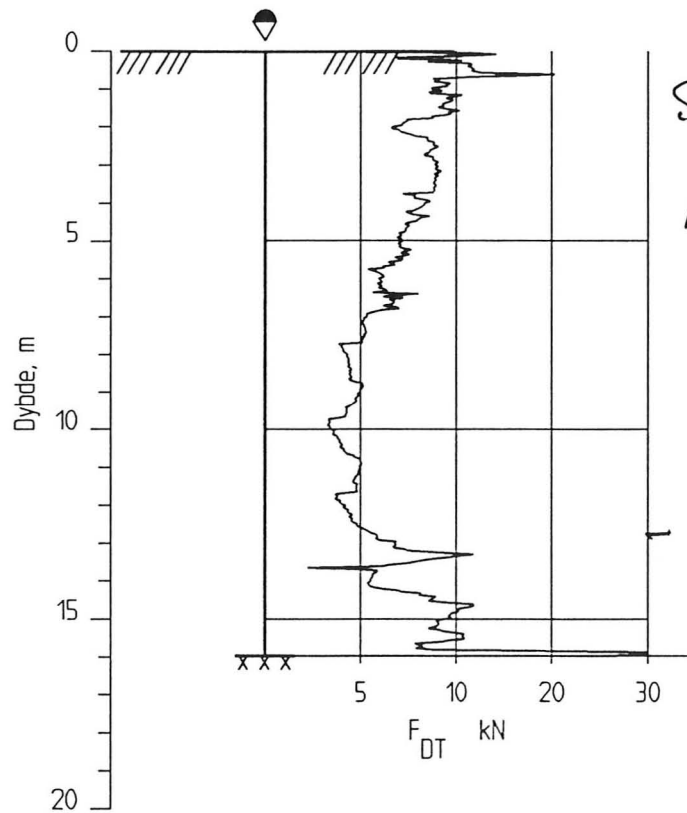


53



<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 56</p>
<p>Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 53</p>	<p>Tegner <i>[Signature]</i></p>	<p>Dato: 04.02.97</p>
<p>Dato boreet :961218</p>	<p>Kontrollert <i>[Signature]</i></p> <p>Godkjent <i>[Signature]</i></p>	

54



Svingeboring nr 54
på fig. nr. 78

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 54

Dato boret :970106

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
57

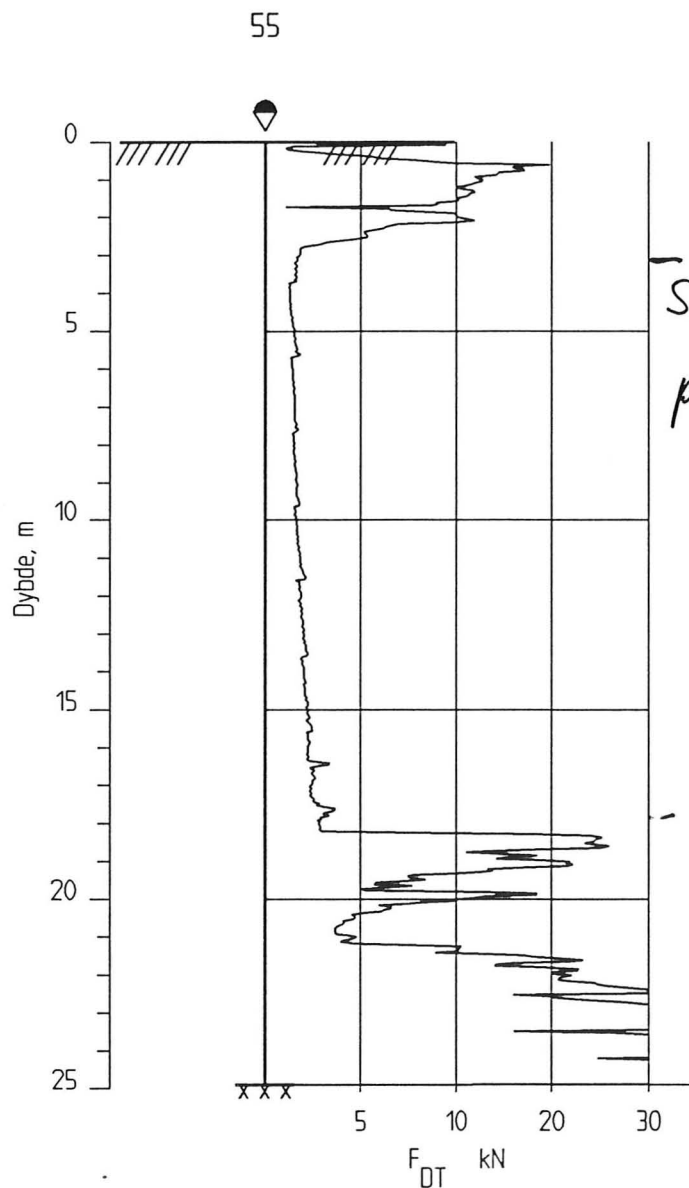
Tegner
[Signature]

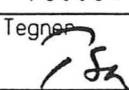


Dato:
04.02.97

Kontrollert
[Signature]

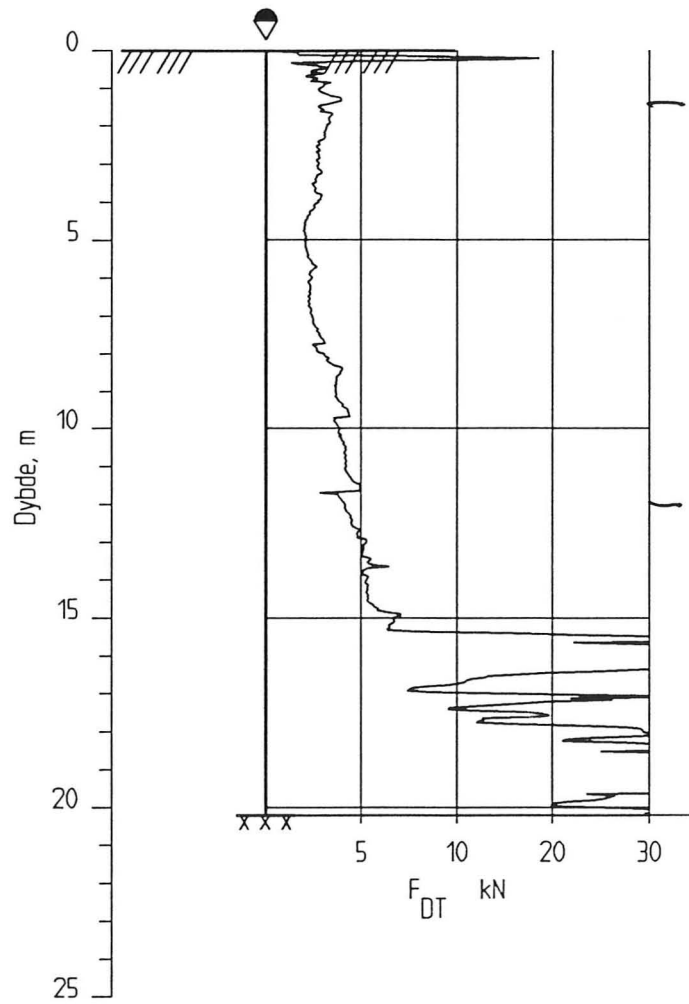
Godkjent
[Signature]





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondring M = 1 : 200 Borhull nr. : 55	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 58
	Tegner 	Dato: 04.02.97
	Kontrollert 	
	Godkjent 07	
Dato boret :970106		

56



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 56

Dato boret :970106

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
59

Tegner
TS

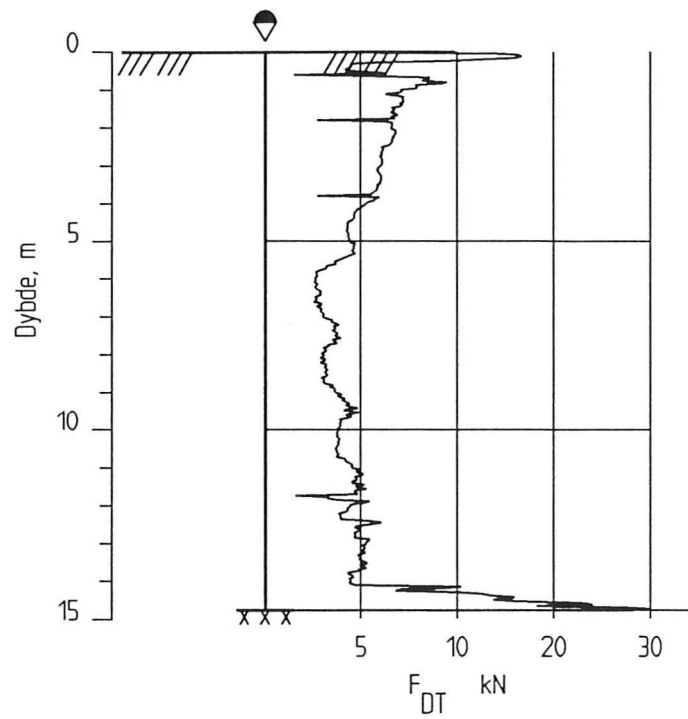
Dato:
04.02.97

Kontrollert
P.V.

Godkjent
7



57



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
60Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 57Tegner
Dato:
04.02.97

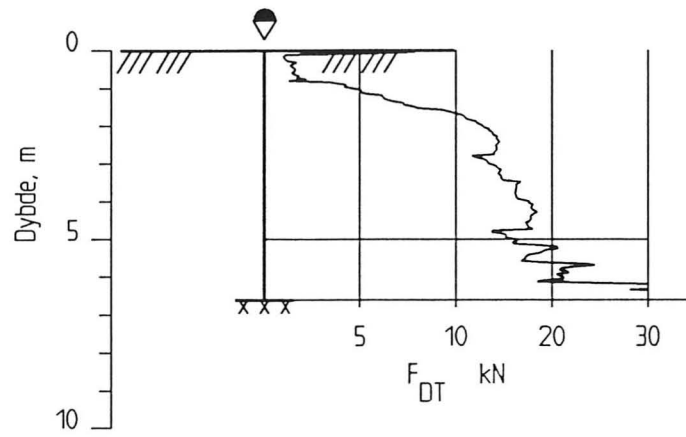
Kontrollert

Godkjent



Dato boret :970107

58

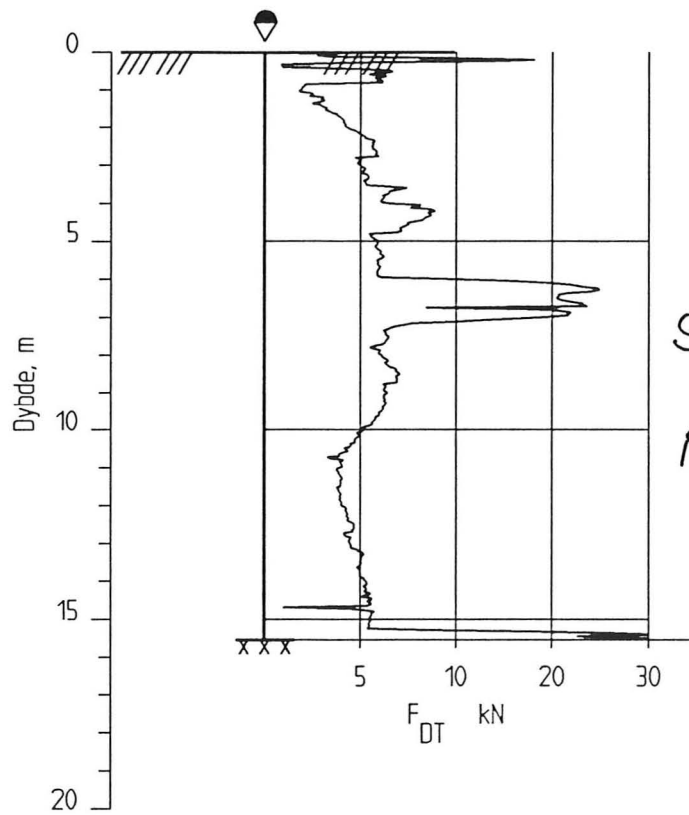


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
61Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksøndering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 58Tegner
Dato:
04.02.97Kontrollert
Godkjent


Dato boret :961218

59



Se borprofil nr 59
på fig nr. 87

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 59

Dato boret :961218

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
62

Tegner

IS

Dato:
04.02.97

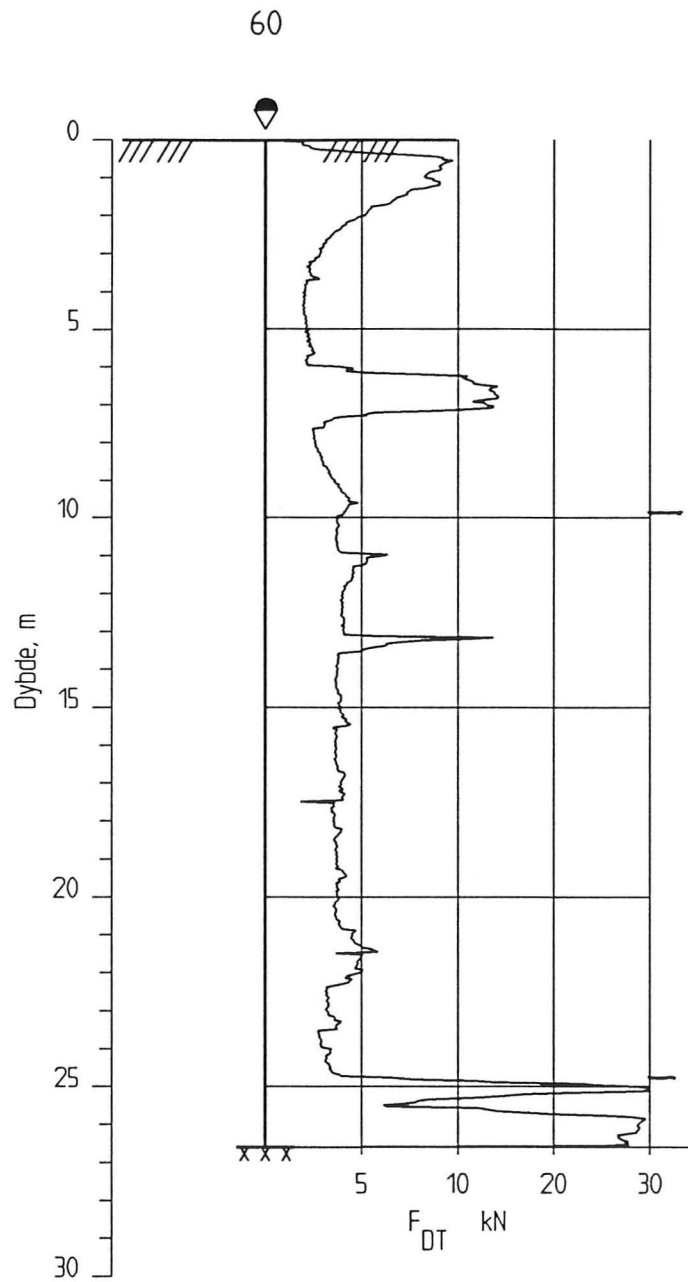
Kontrollert


P.T

Godkjent

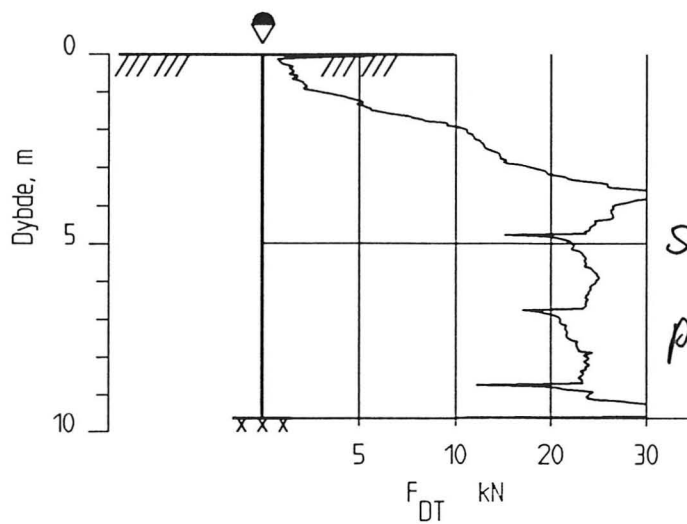
5





<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 63</p>
<p>Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 60</p>	<p>Tegner <i>[Signature]</i></p>	<p>Dato: 04.02.97</p>
<p style="text-align: center;">Dato boret :970107</p>	<p>Kontrollert <i>[Signature]</i></p>	
	<p>Godkjent <i>[Signature]</i></p>	

61



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
64Kartblad 1713-1, Siljan
Dreiestrykksøndering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 61

Tegner

Dato:
04.02.97

Kontrollert

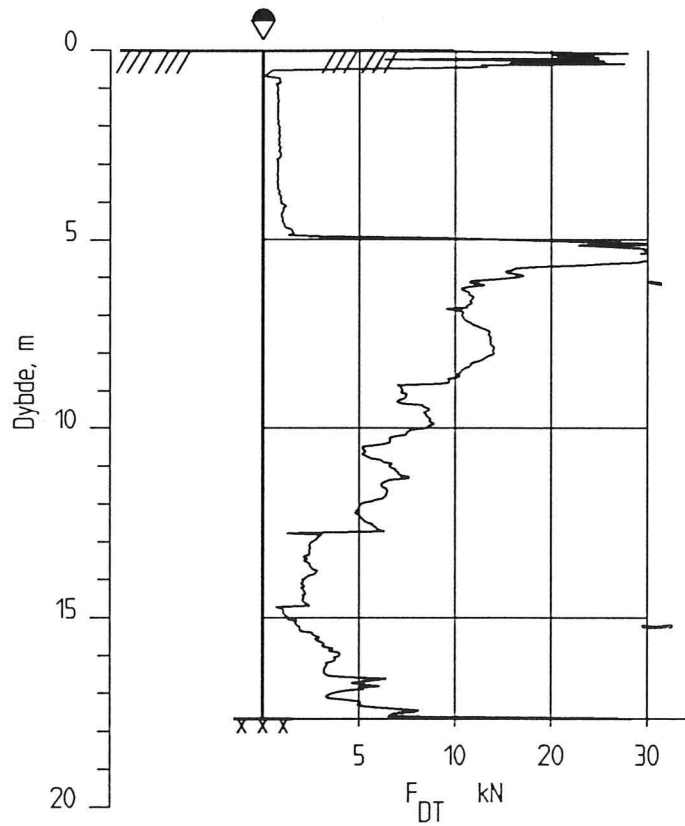
Godkjent

7

Dato boret :961218



62



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
65

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykksondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 62

Tegner

Dato:
04.02.97

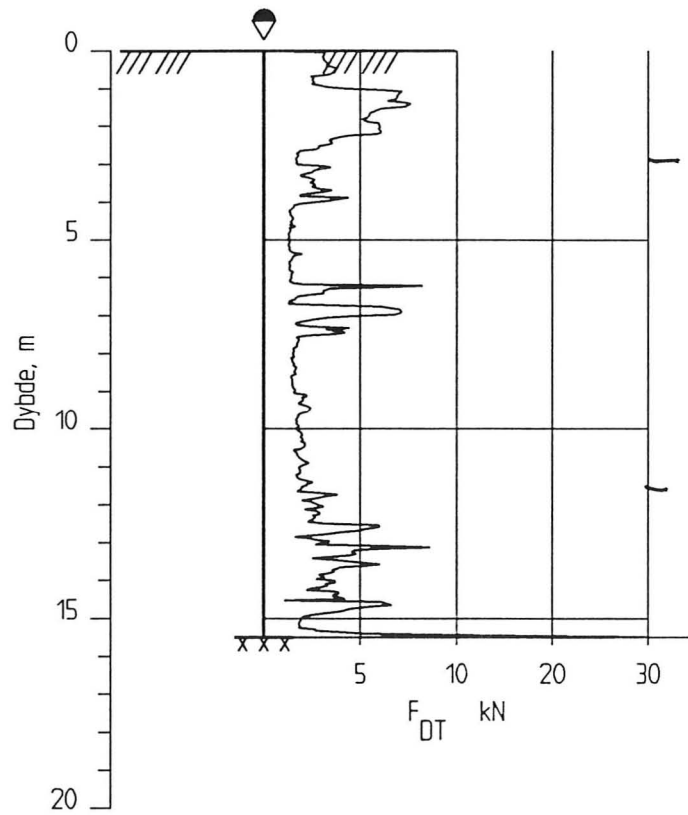
Kontrollert

Godkjent

Dato boret :961219



63



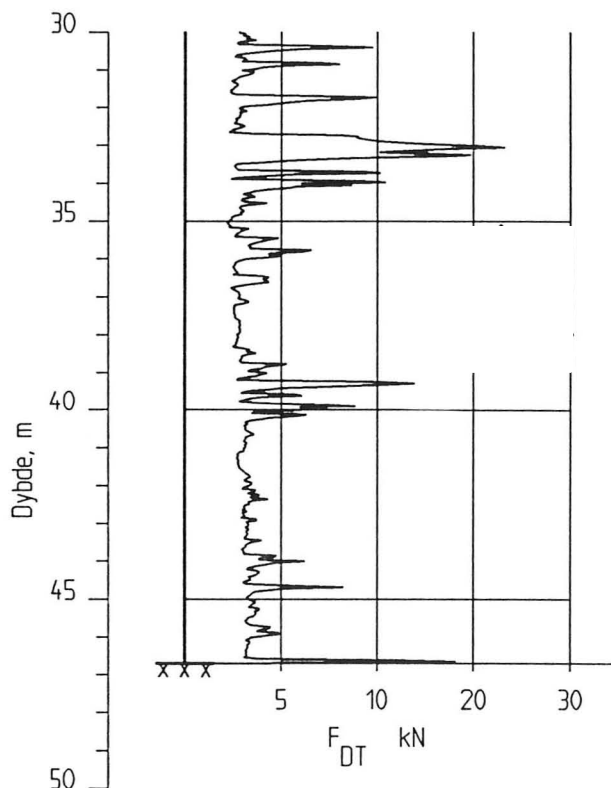
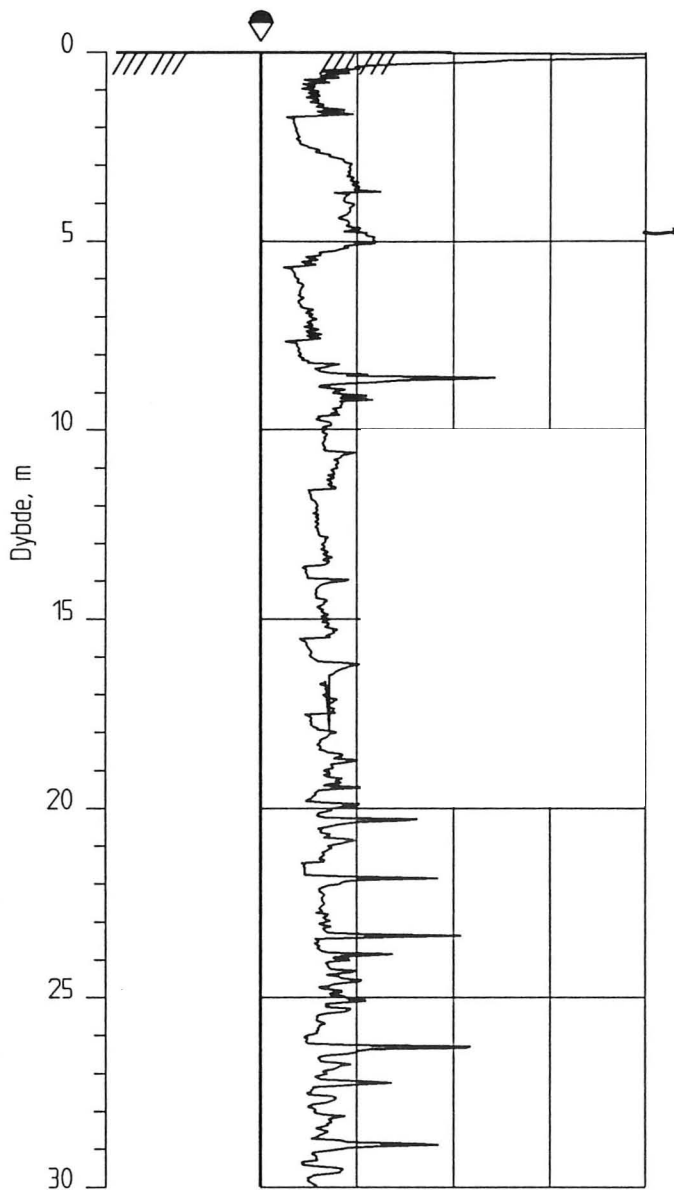
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2Figur nr.
66Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 63Tegner
Dato:
04.02.97Kontrollert
Godkjent

Dato boret :961218



64



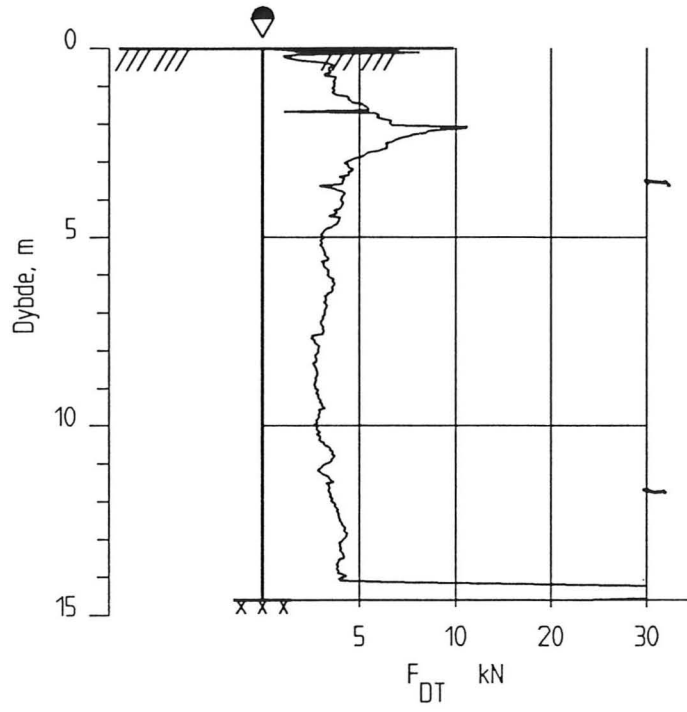
KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 64

Dato boret :970107

Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 67
Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 04.02.97
Kontrollert <i>[Signature]</i>	
Godkjent 07	

65



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
68

Kartblad 1713-1, Siljan
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 65

Tegner
[Signature]

Dato:
04.02.97

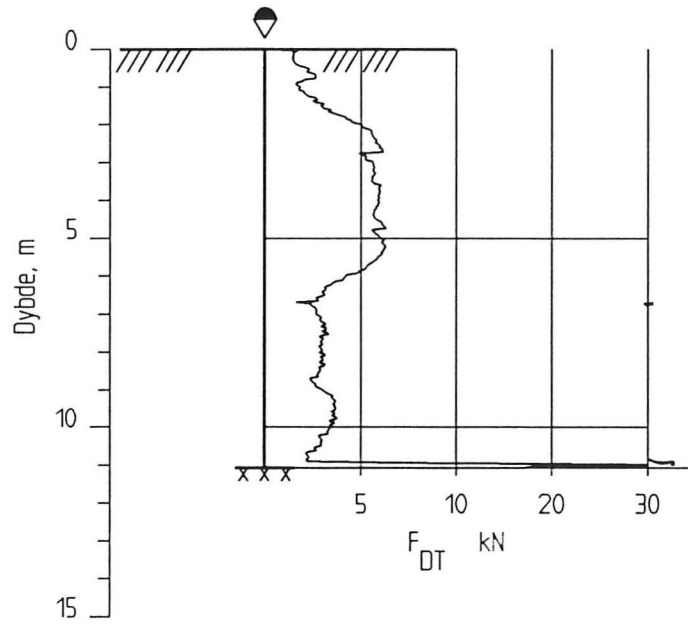
Kontrollert
[Signature]

Godkjent
7



Dato boret :970107

66



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 66

Dato boret :961218

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 69

Tegner

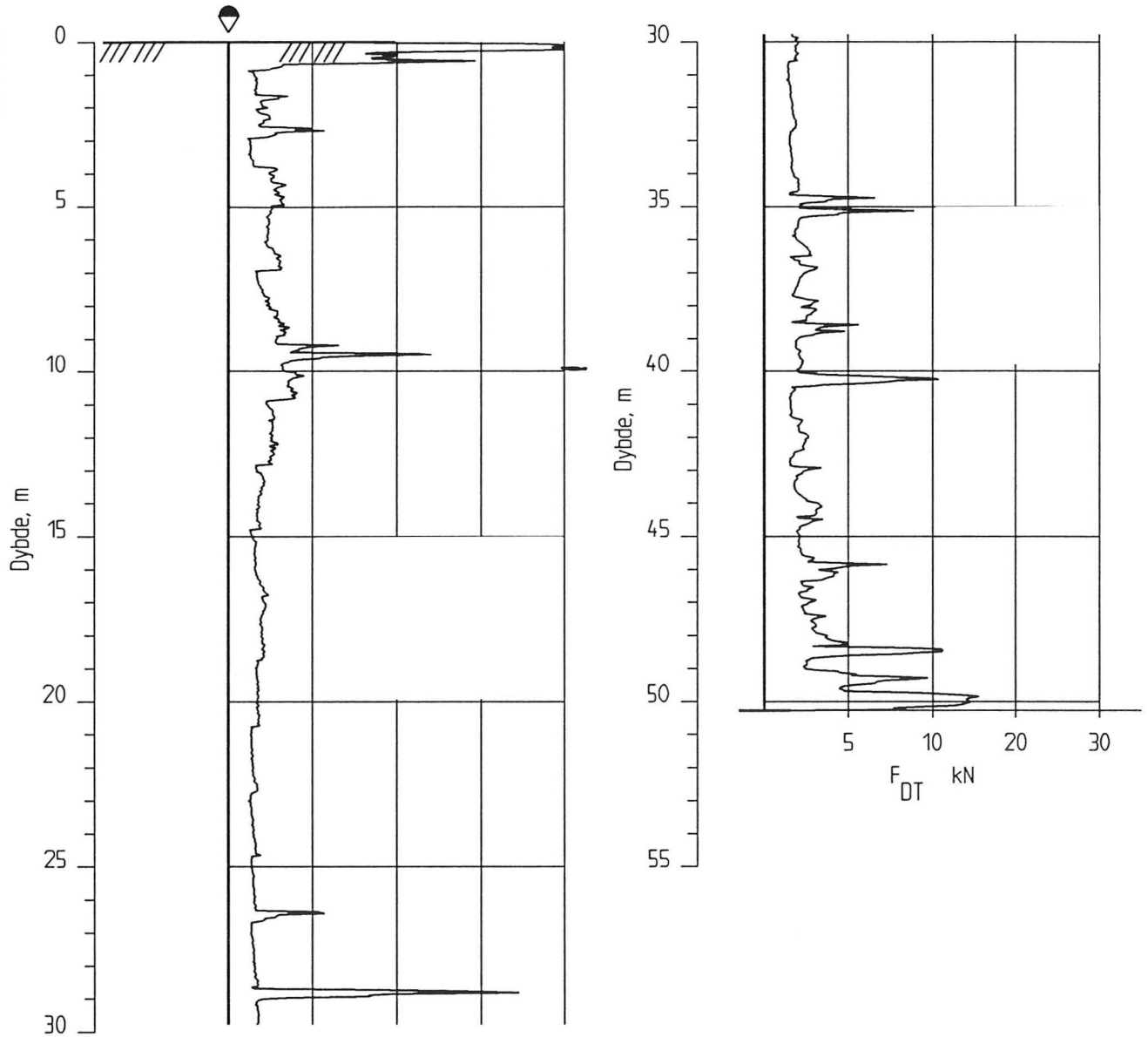
Dato:
 04.02.97

Kontrollert

Godkjent



67



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 67

Dato boret :961219

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
70

Tegner

[Handwritten signature]

Dato:
04.02.97

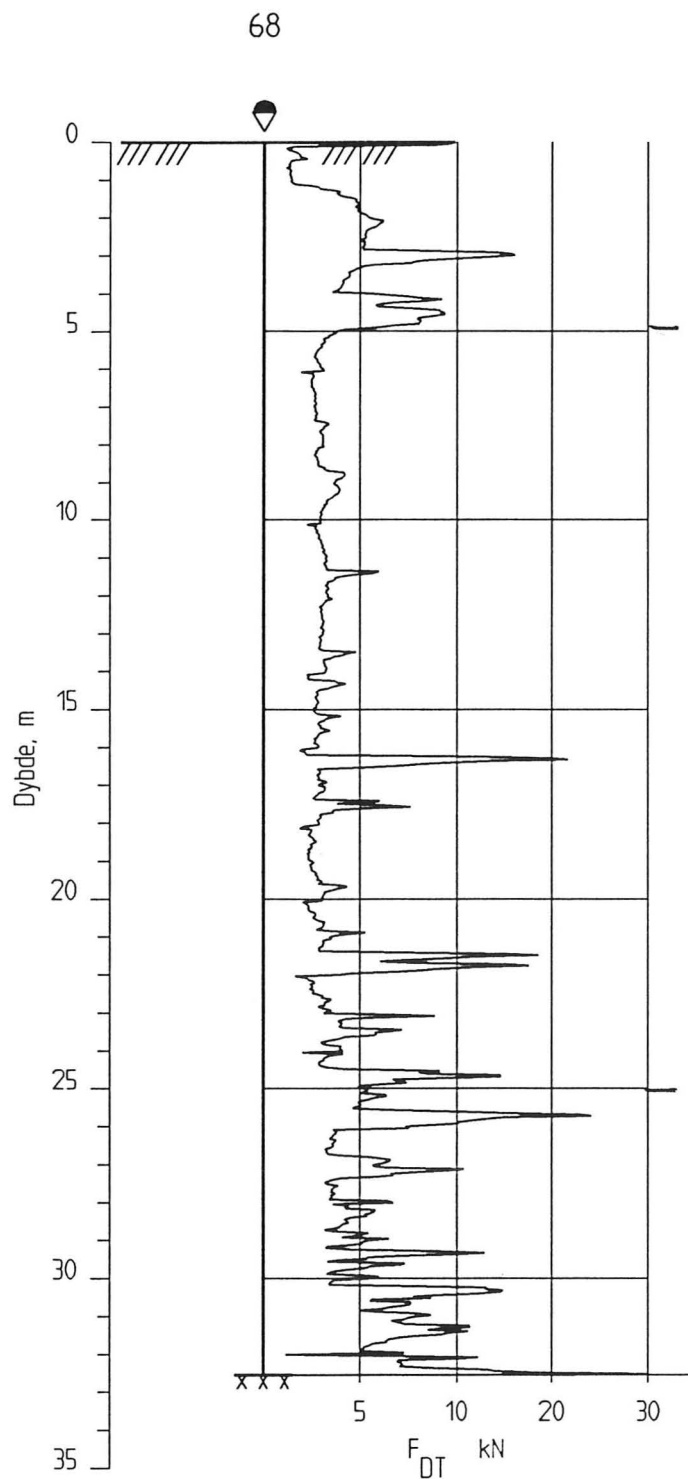
Kontrollert

[Handwritten signature]

Godkjent

[Handwritten signature]





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 68

Dato boret :970107

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
71

Tegner
TSa

Dato:
04.02.97

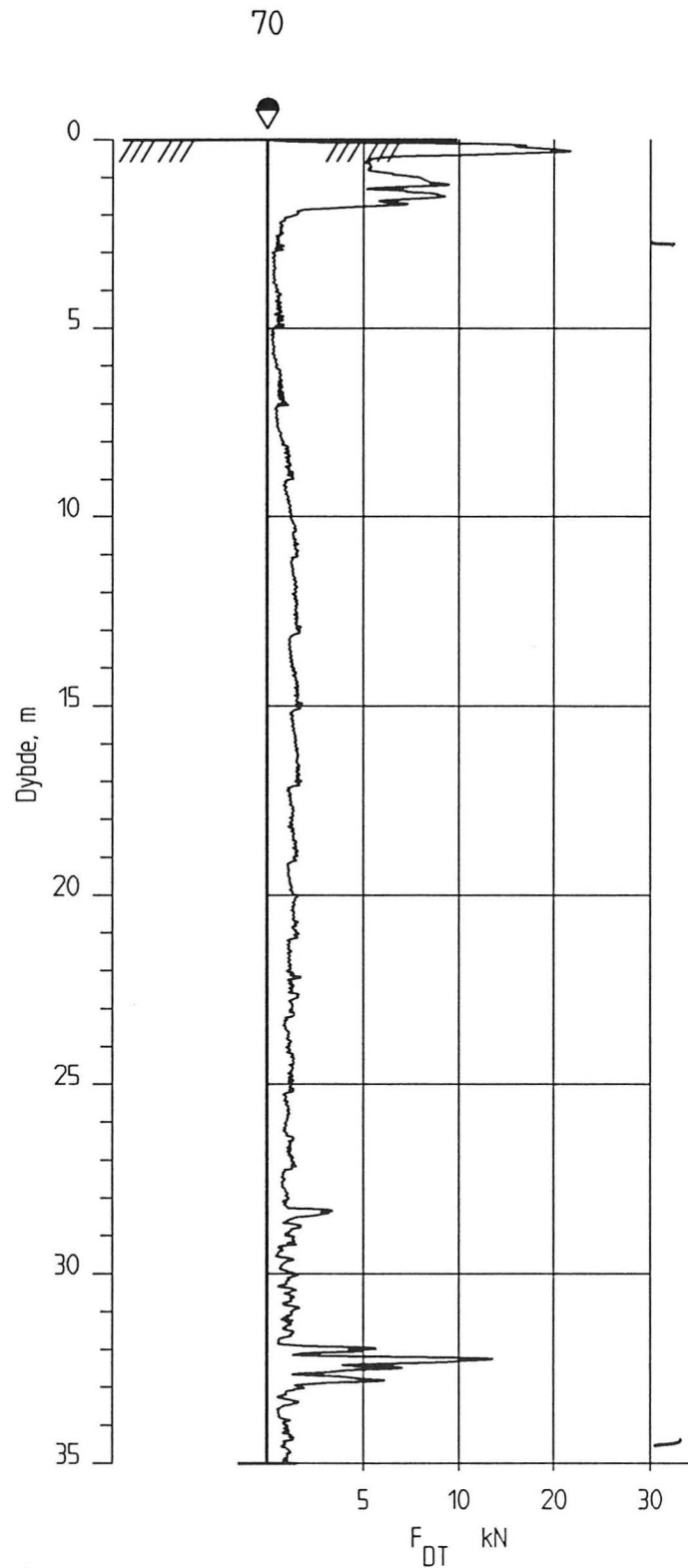
Kontrollert

P.T

Godkjent

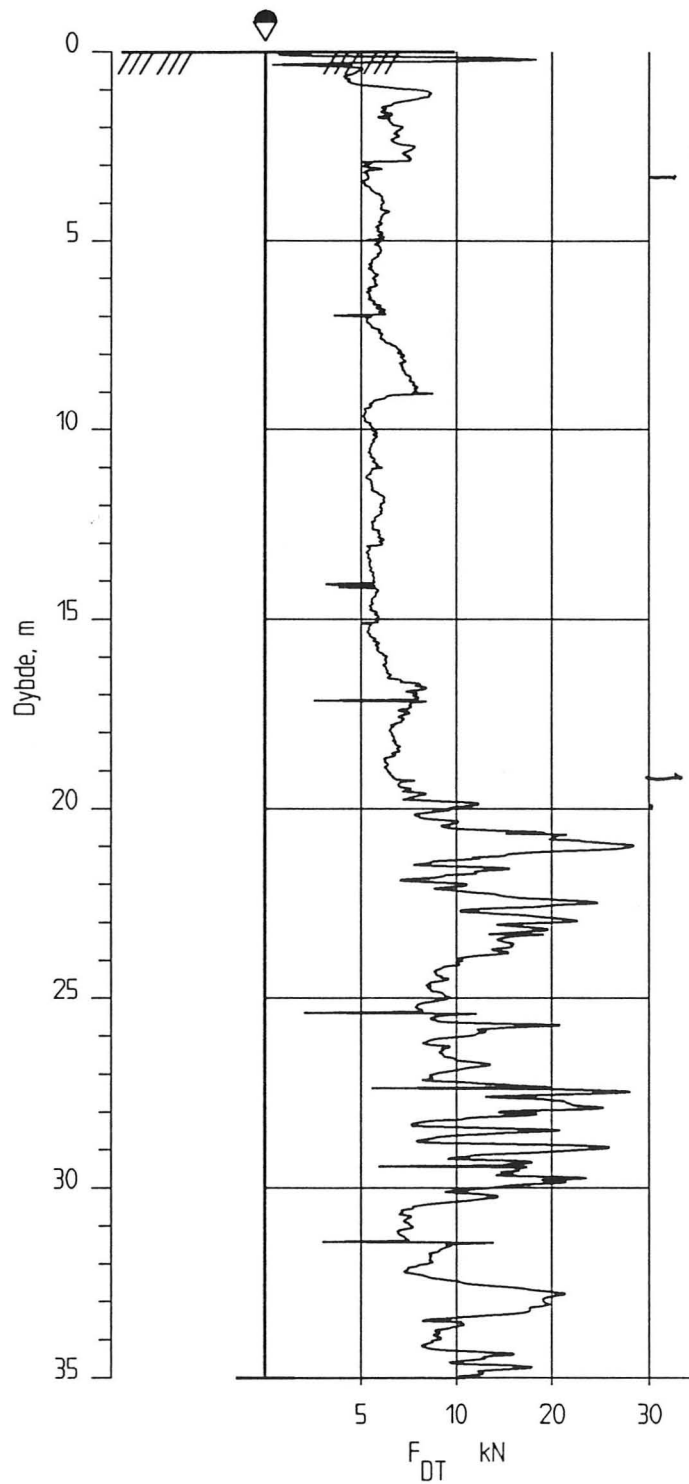
9





<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 72</p>
<p>Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 70</p>	<p>Tegner <i>[Signature]</i></p>	<p>Dato: 04.02.97</p>
<p>Dato boret :970120</p>	<p>Kontrollert <i>[Signature]</i></p> <p>Godkjent <i>[Signature]</i></p>	

71



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 71

Dato boret :970121

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
73

Tegner
ISA

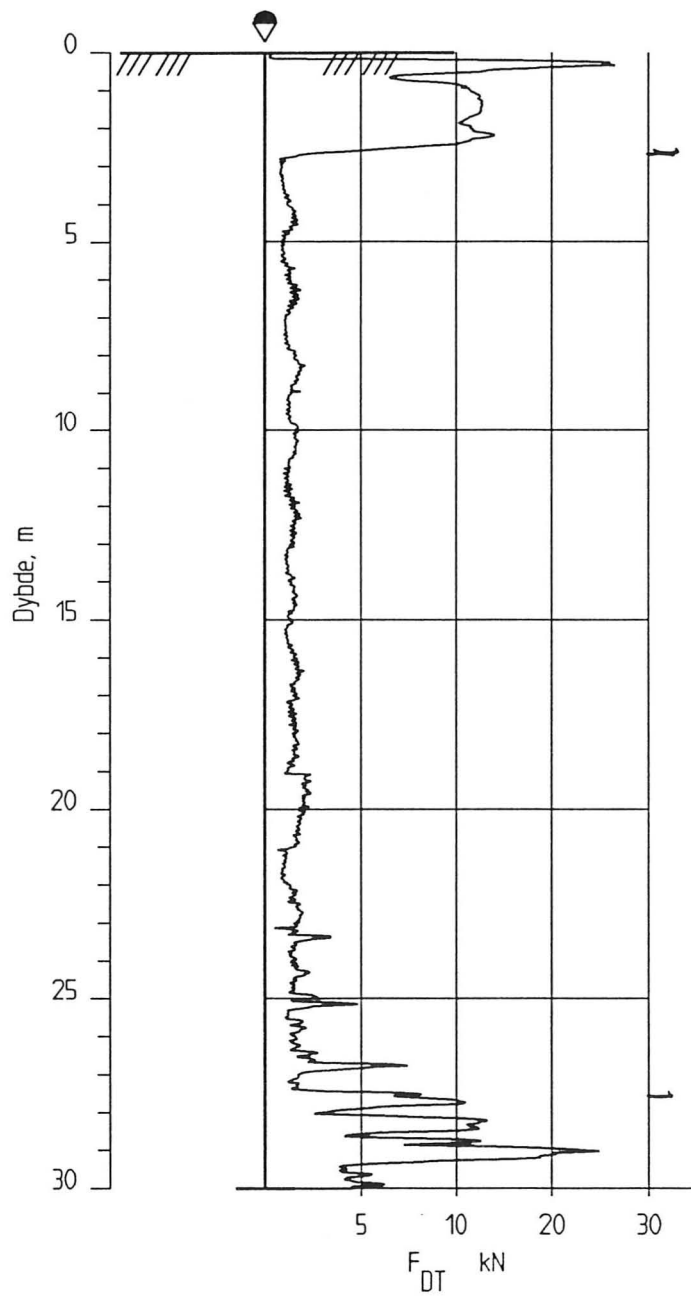
Dato:
04.02.97

Kontrollert
P.T

Godkjent
97



72



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 72

Dato boret :970121

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 74

Tegner

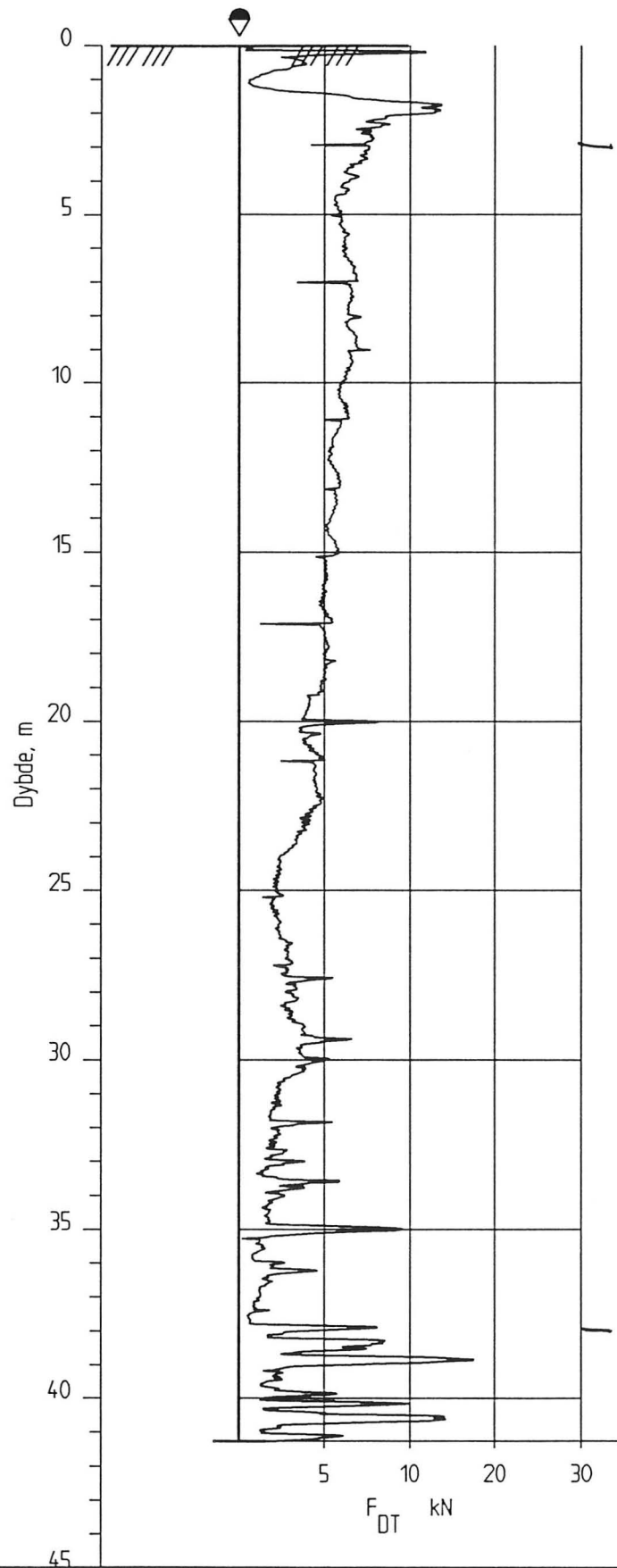
Dato:
 04.02.97

Kontrollert

Godkjent



73



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 73

Dato boret :970120

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
75

Tegner
S.A.

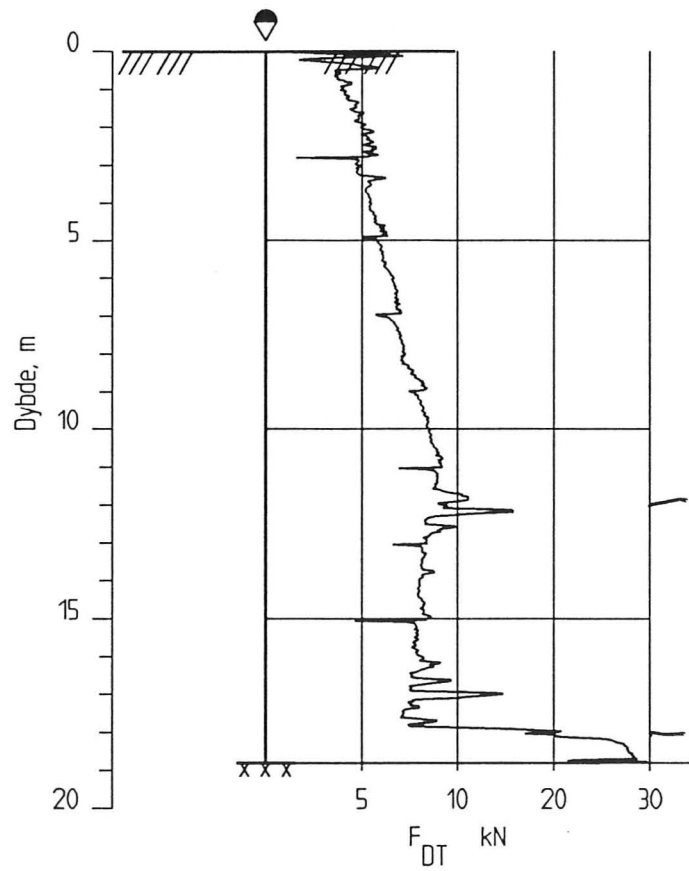
Dato:
04.02.97

Kontrollert
P.V.

Godkjent
7



74



KARTLEGGING AV KVIKKLEIOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 Dreietrykksondring
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 74

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 76

Tegner

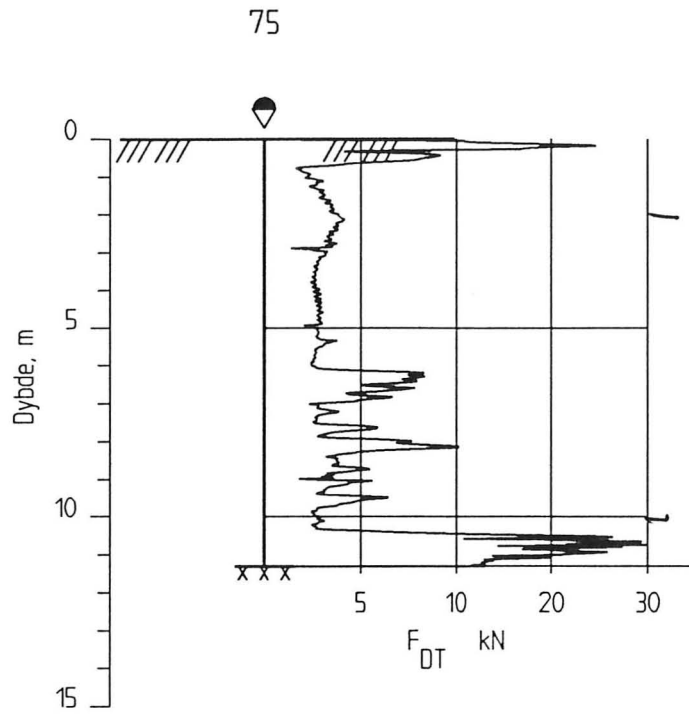
Dato:
 04.02.97

Kontrollert

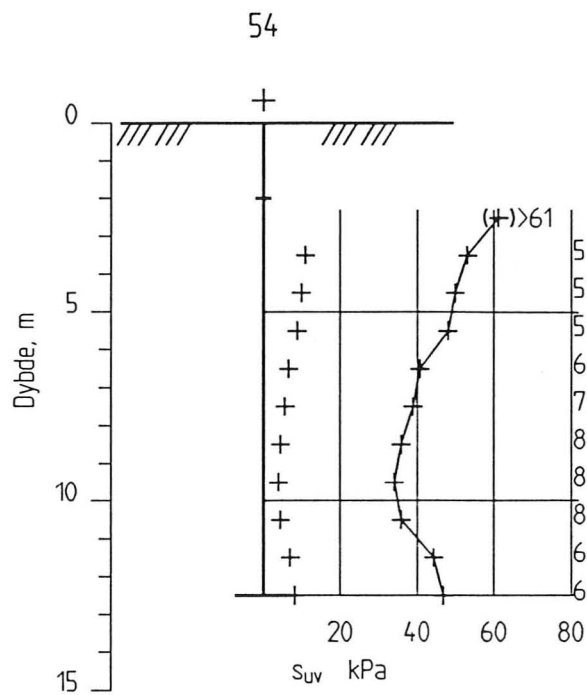
Godkjent




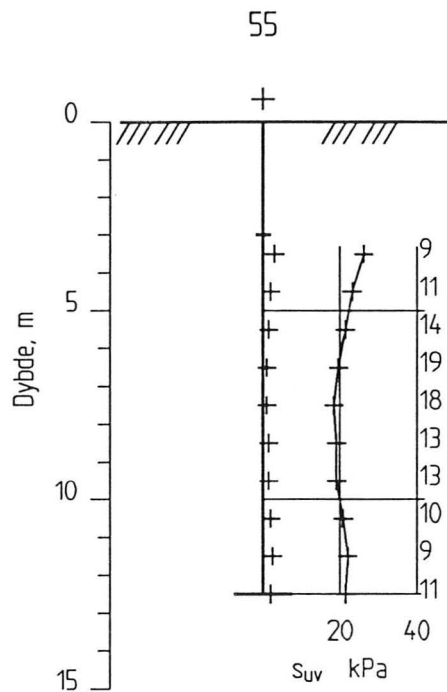
Dato boret :970120




<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 960084-2</p>	<p>Figur nr. 77</p>
<p>Kartblad 1713-1, Siljan Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 75</p> <p style="text-align: center;">Dato boret :970120</p>	<p>Tegner <i>TS</i></p>	<p>Dato: 04.02.97</p>
	<p>Kontrollert <i>P.T</i></p>	
	<p>Godkjent <i>07</i></p>	

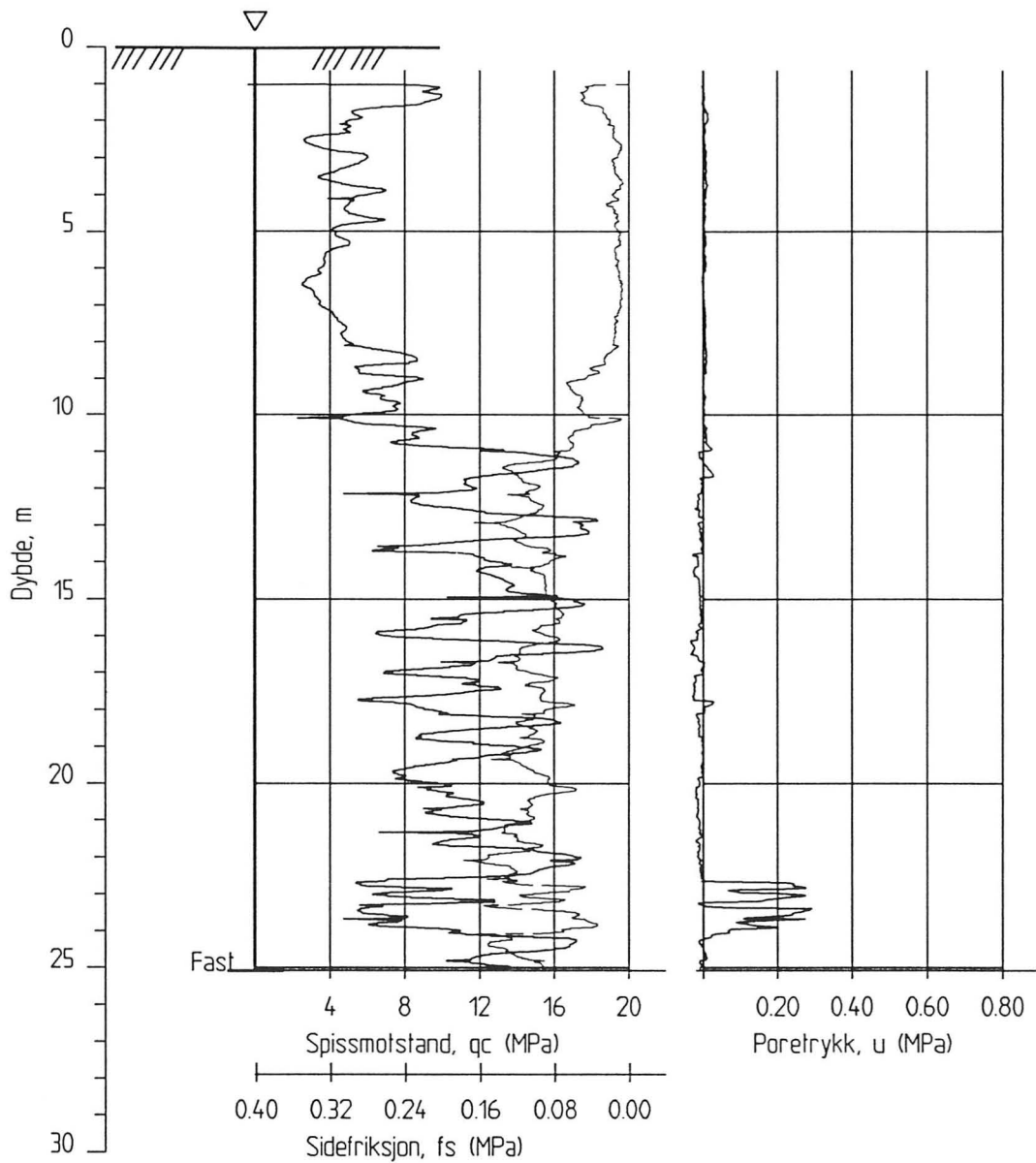


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 78
	Tegner <i>ISA</i>	Dato: 04.02.97
Kartblad 1713-1, Siljan Vingeboring M = 1 : 200 Borhull nr. : 54	Kontrollert <i>PT</i>	 NGI
	Godkjent 7	
	Instr. nr. : 17 Vinge : 65 x 130 Dato boret : 31.01.97	

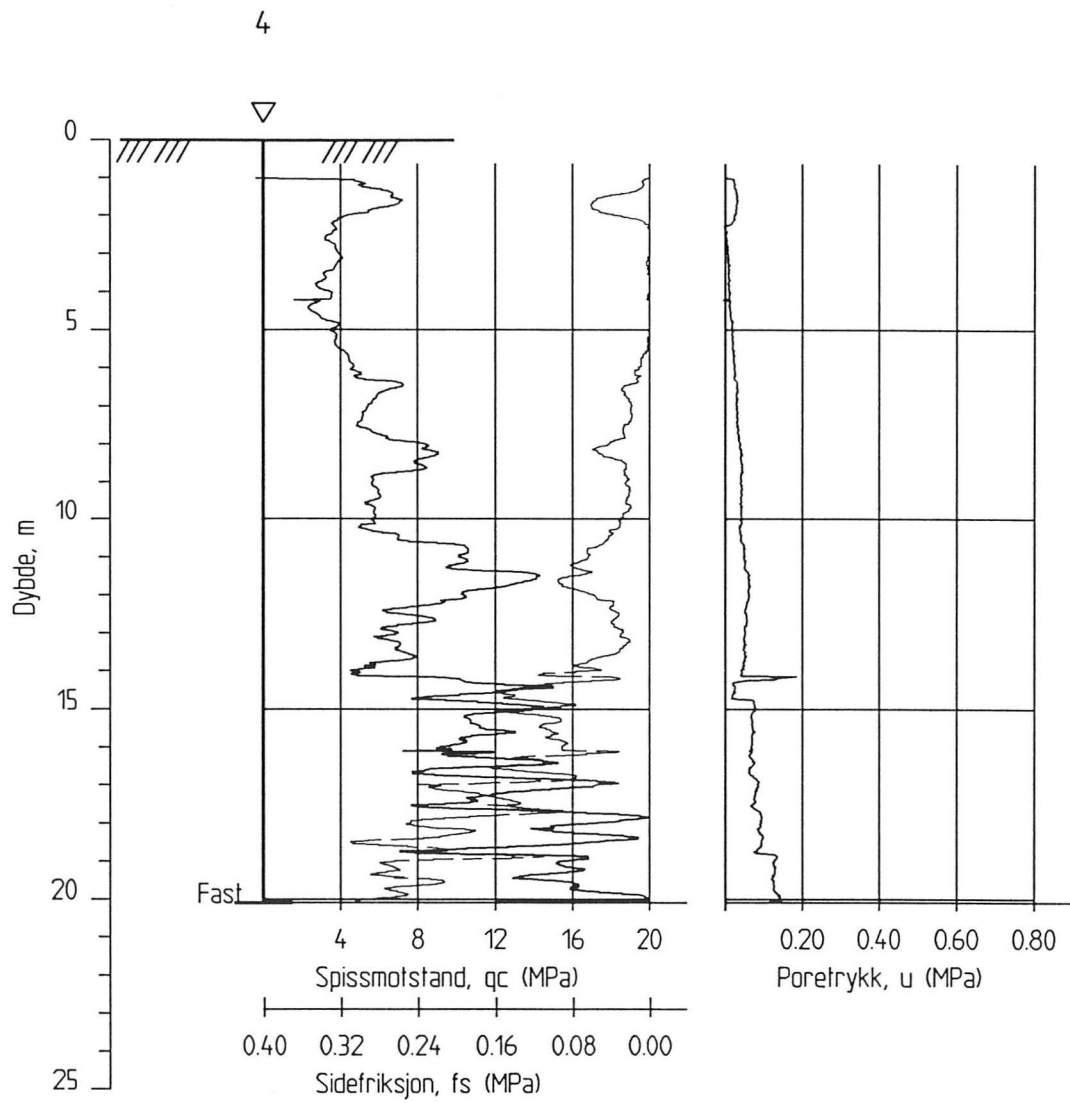


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 79
	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 04.02.97
Kartblad 1713-1, Siljan Vingeboring M = 1 : 200 Borhull nr. : 55	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	Godkjent 7	
	Instr. nr. : 17 Vinge : 65 x 130 Dato boret : 03.02.97	

2



Kartblad 1713-1, Siljan CPT-sondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 2	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 80
	Tegner 	Dato: 03.02.97
	Kontrollert 	
	Godkjent 	
Dato boret :970129		



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 CPT-sondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 4

Dato boret :970129

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
81

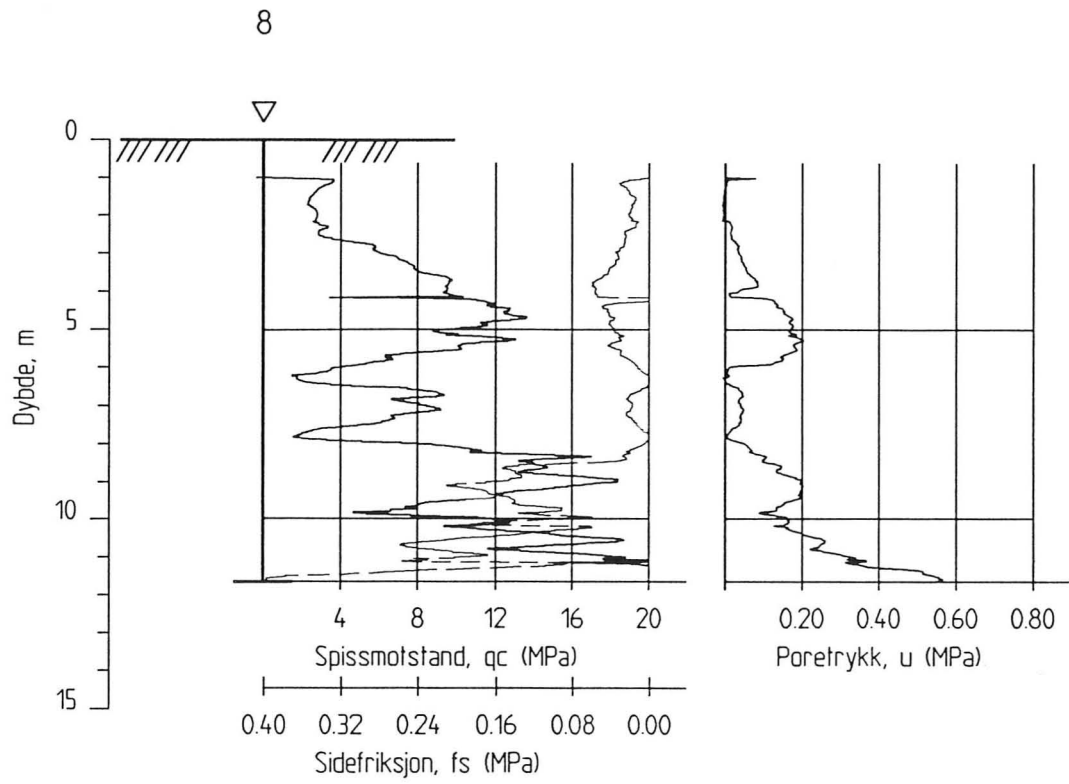
Tegner


Dato:
03.02.97

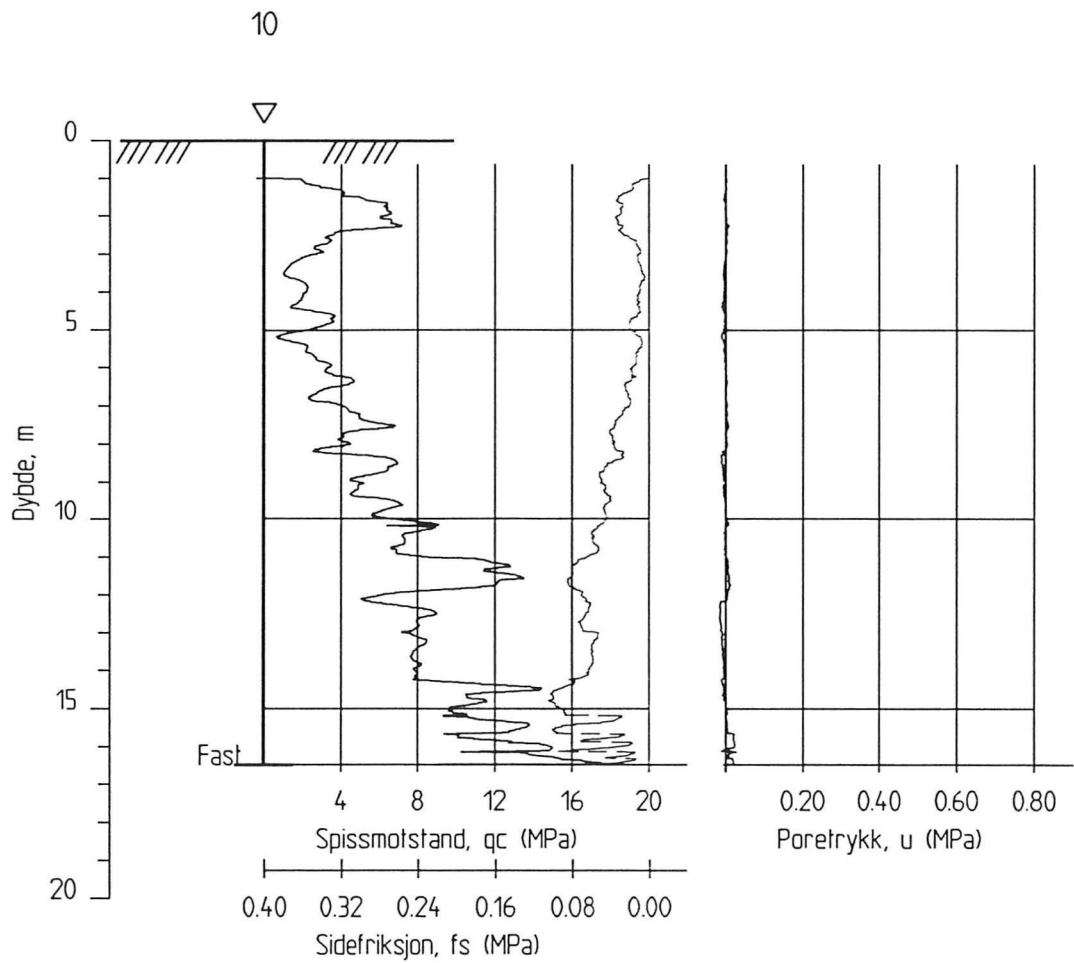
Kontrollert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER Kartblad 1713-1, Siljan CPT-sondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 8	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 82
	Tegner <i>AS</i>	Dato: 03.02.97
	Kontrollert <i>P.T.</i>	
	Godkjent 2	
Dato boret :970130		



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
960084-2

Figur nr.
83

Kartblad 1713-1, Siljan
CPT-sondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 10

Tegner
T.S.

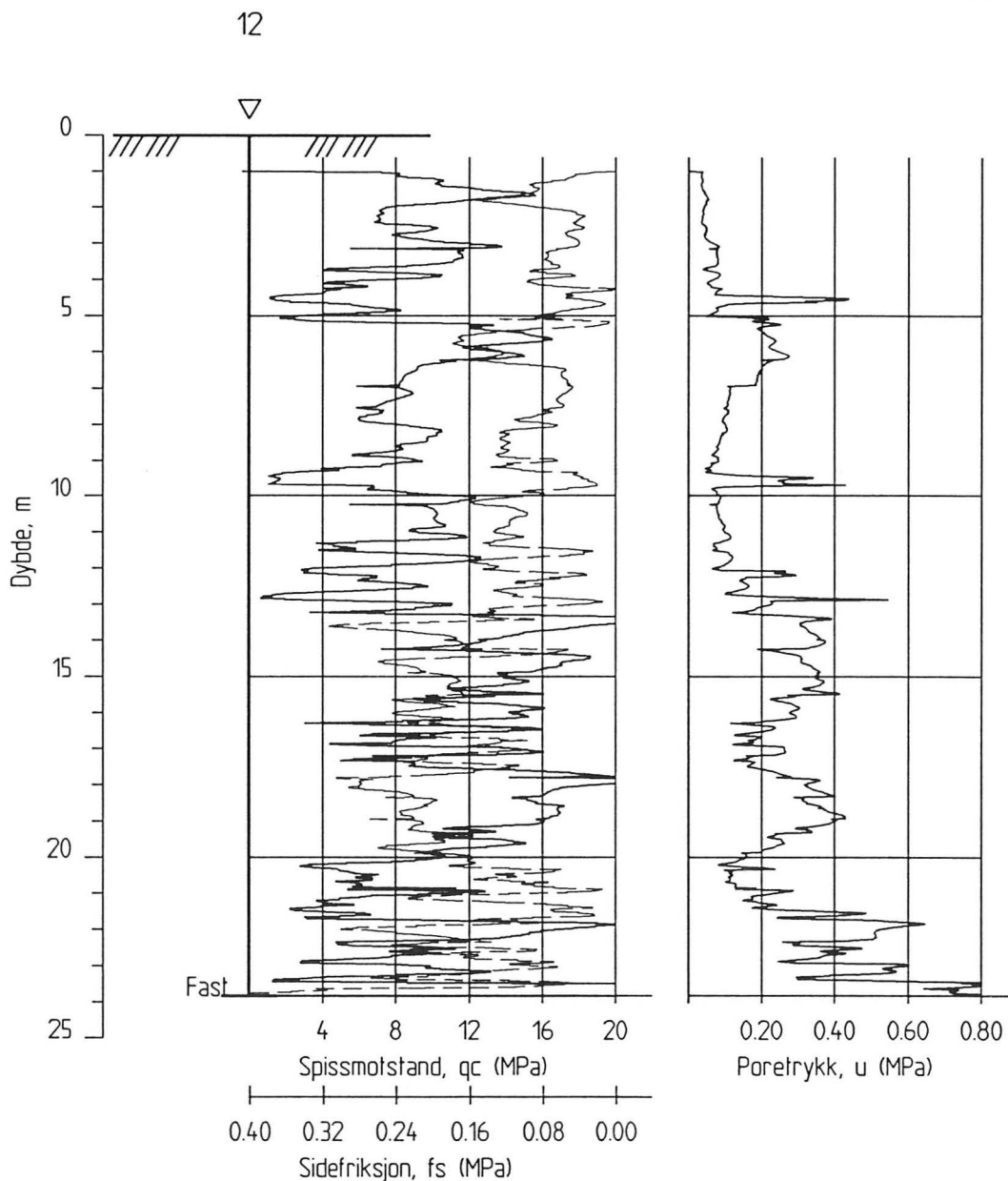
Dato:
03.02.97

Kontrollert
P.V.

Godkjent
9



Dato boret :970129



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1713-1, Siljan
 CPT-sondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 12

Dato boret :970130

Rapport nr.
 960084-2

Figur nr.
 84

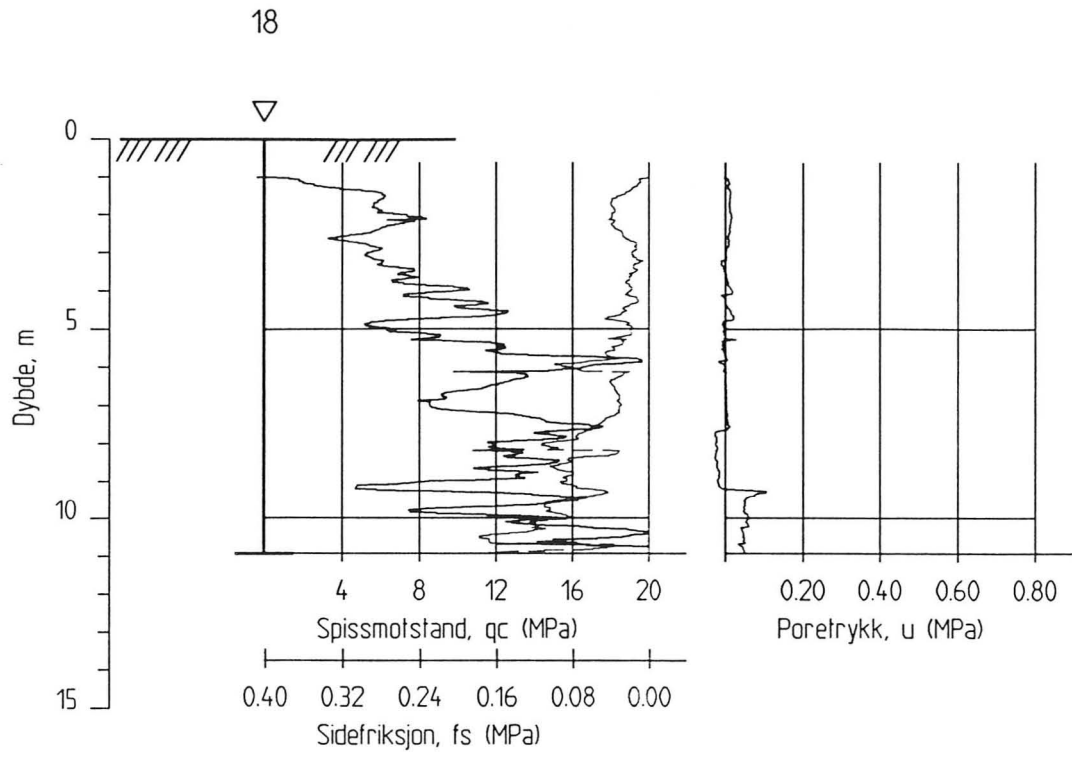
Tegner


Dato:
 03.02.97

Kontrollert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER Kartblad 1713-1, Siljan CPT-sondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 18	Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 85
	Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 03.02.97
	Kontrollert <i>[Signature]</i>	
	Godkjent 07	
Dato boret :970130		

Dybde, m	Jordart	Symbol	Prøve	Vanninnhold w, %				γ kN/m ³	Skjærstyrke s _d kPa					St
				10	20	30	40		10	20	30	40	50	
	Forboret til 7.5 m													
5														
	LEIRE, siltig		1	-----●-----				18.1	▼				98	11
10			2	-----●-----				19.2	▼				84	6
			3	-----●-----				19.6	▼				82	10
	Avsluttet 11 meter													
15														
20														

Kartlegging av Kvikkleireområder - Siljan		Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 87
BORPROFIL		Tegner 	Dato 97-02-14
• vanninnhold	— — utrullings- og flytegrense	Kontrollert 	
▼ konus omrørt	▼ konus uomrørt ○ trykkforsøk	Godkjent 9	

Dybde, m	Jordart	Symbol	Prøve	Vanninnhold w, %				γ kN/m ³	Skjørstyrke s _u kPa					St
				10	20	30	40		10	20	30	40	50	
	Forboret til 6 meter													
5														
	LEIRE, siltig		1	----- ----- ----- -----				19.6	▼				89	18
			2	----- ----- ----- -----				19.5		▼			88	4
	SAND, fin, siltig		3	----- ----- ----- -----				19.8					91	
10														
	Avsluttet 8.9 meter													
15														
20														

Kartlegging av Kvikkleireområder - Siljan		Rapport nr. 960084-2	Figur nr. 88
BORPROFIL		Tegner 	Dato 97-02-05
Hull: BH61 Terr.kote: 0 m Prøvetype: 54mm		Kontrollert 	
• vanninnhold ▼ konus omrørt	─ ─ utrullings- og flytegrense ▼ konus uomrørt ○ trykkforsøk	Godkjent 7	

MARKUNDERSØKELSER – BOREMETODER

Sonderboringer utføres for å få en første orientering om grunnens lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Vingeboringer utføres for bestemmelse av leirers udrenerte skjærfasthet.

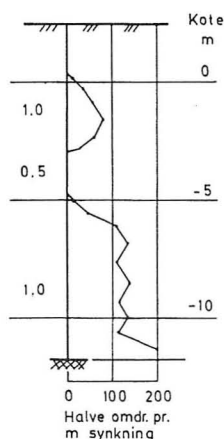
For å få nøyaktigere opplysninger om grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Dreiesondering ●

Utstyret består av 20 mm borstenger av 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter. Nederst ender boret i en pyramideformet skruespiss, lengde 200 mm og største sidekant 25 mm.

Boret belastes trinnvis til 1 kN (100 kg). Hvis boret ikke synker ved 1 kN belastning dreies det ned for hånd eller motor, og antall halve omdreininger noteres.

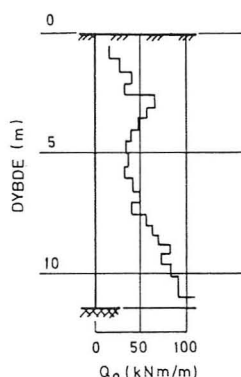
Ved optegning av resultatene er belastningen angitt på venstre side av borhullet, mens diagrammet på høyre side angir antall halve omdreininger pr. meter synkning av boret.



Ramsondering ▼

Utstyret består av ϕ 32 mm stenger som skrues sammen med glatte skjøter og rammes ned i grunnen ved hjelp av et falllodd. Spissen er glatt ϕ 32 eller utvidet ϕ 41,2 mm.

Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 200 mm synkning.



$$\text{Rammemotstanden } Q_0 = \frac{\text{Vekt av lodd} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.

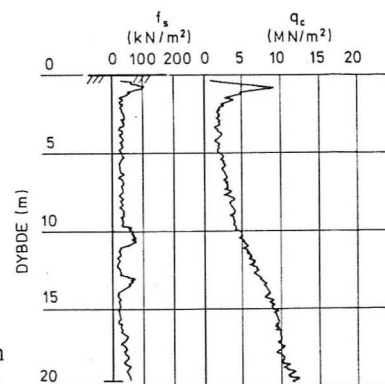
Spyleboring

Utstyret består vanligvis av 19 mm rør som spyles ned ved hjelp av trykkvann. Røret er nederst forsynt med en spiss med tilbakeslagsventil og øverst med en vannsvivel.

Trykksondering ▽

Utstyret består av et rør ϕ 36 mm som presses ned i bakken med jevn hastighet 10–20 mm/s (ca. 1 m/min.). For enden av røret er det en kjegleformet 60° spiss med diameter 35,7 mm (1000 mm^2). Over spissen er det en 150 mm friksjonshylse ϕ 36 mm.

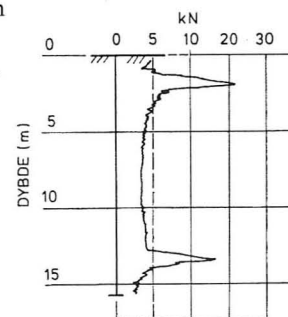
Spissmotstanden q_c og mantelfriksjonen f_s måles ved hjelp av elektriske strekk-lapper og registreres kontinuerlig på en automatisk skriver.



Maskinsondering (Dreie-trykksondering) ▽

Utstyret består av ϕ 33,5 mm rør påsatt en ϕ 40 mm spiss påsveisert en 5 mm høy skrueformet sveiselarve.

Boret drives ned med konstant nedpresningshastighet 3 m/min og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpresningskraften blir målt kontinuerlig ved hjelp av en automatisk skriver.



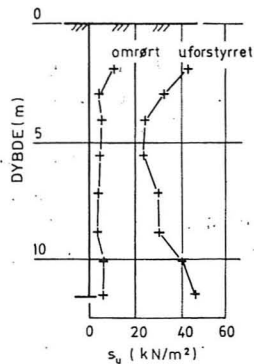
Slagsondering

Utstyret består av ϕ 22 mm stålrør påsatt en 25×25 mm eller ϕ 25 mm 100 mm lang spiss. Boret rammes ned ved hjelp av en bærbar motordrevet støtbormaskin.

For sikrere fjellbestemmelse brukes ofte et trykkluftdrevet fjellbor. Med dette utstyr er det mulig å fortsette boringen et stykke ned i fjell.

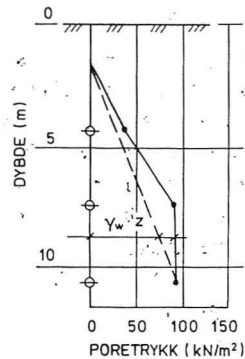
Vingeboring +

Med vingeboret bestemmes leirens udrenerte skjærfasthet (s_u) direkte i marken. I prinsippet består utstyret av et vingekor som presses ned i grunnen og dreies med jevn hastighet inntil brudd skjer langs den omskrevne sylinderflate. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Skjærfastheten bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand.



Poretrykkmålinger ⊖

Vanntrykket i forskjellige dybder i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et porøst filter, diameter 32 mm og lengde 300 mm som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av et rør med utvendig diameter 33 mm. Fra filteret fører en plastslange opp til over terreng, og poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller med et manometer ved overtrykk.



Prøvetagning ⊙

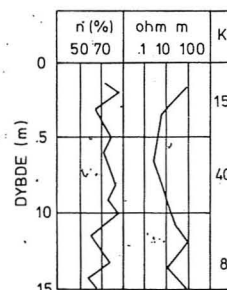
For opptagning av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis NGI's stempelprøvetager. Prøven skjæres ut med en tynnvegget stålsylinder, innvendig diameter 54 mm og standard lengde 800 mm.

I spesielle tilfelle brukes NGI's 95 mm prøvetager.

For opptagning av omrørte prøver brukes skovlebor, jordskruer eller sandpumpe og i fast grus eller morene en ram- eller slagprøvetager.

Korrosjonssondering ♂

Korrosjonssonden består av et stålrør forsynt med en magnesiumspiss som er isolert fra stålrøret. Fra stålrøret og magnesiumspissen fører isolerte ledninger til målerinstrumentet. Her registreres jordartens to viktigste korrosjonsbestemmende faktorer, den katodiske depolarisasjonen (n %) og den spesifikke elektriske jordmotstand (ohm m). I kolonnen til høyre angis korrosjonshastigheten K i μ m/år. (1 μ m/år tilsvarer 1 mm/1000 år.)



Norges Geotekniske Institutt.

Tillegg til rapporter.

I. Markundersøkelser – boremeter. Aug. 1979

II. Laboratorieundersøkelser. Aug. 1979

III. Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter. Aug. 1979

IV. Elementmetoden. En kort utredning. Febr. 1971

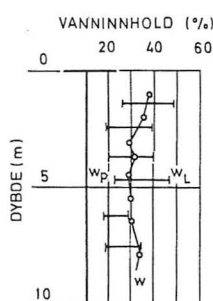
LABORATORIEUNDERSØKELSER

De opptatte jordprøver skyves ut av sylindren og det gis en beskrivelse av materiale og lagdeling før den blir delt opp for videre undersøkelser.

Romvekt (γ i kN/m^3) er forholdet mellom total tyngde og total volumenhet av prøven i naturlig tilstand.

Vanninnhold (w i %) er angitt som vekt av vann i prosent av tørrvekt etter tørring ved 110°C .

Flytegrense (w_L i %) og **utrullingsgrense** (w_P i %) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale.

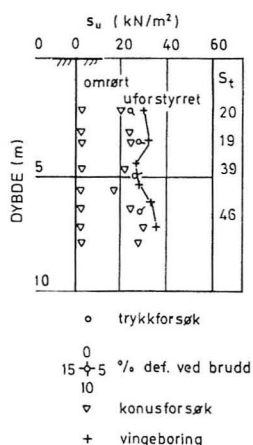


Plastisitetsindeksen (I_P i %) er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen.

Saltinnhold (i g/l) bestemmes ved å presse ut en liten mengde porevann hvori det måles elektrisk ledningsevne. Saltinnholdet angis ekvivalent med g/l natriumklorid som gir samme ledningsevne.

Humusinnhold (O i %) bestemmes ved våtveis oksydasjon med kromsvovelsyre og angis i vektprosent av tørrstoff.

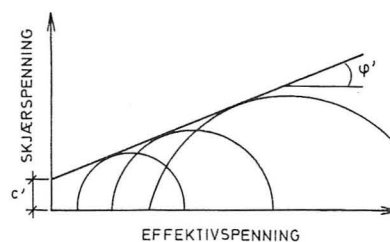
Udrenert skjærfasthet (s_u i kN/m^2) bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk på tilskårne prøver med grunnflate 36×36 mm og høyde 100 mm. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten. Videre bestemmes uforstyrret og omrørt skjærfasthet med konusforsøk. Nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og skjærfastheten tas ut av en tabell.



Sensitiviteten (S_r) er forholdet mellom skjærfastheten av uforstyrret og omrørt materiale, og bestemmes på grunnlag av konusforsøk eller vingeborforsøk.

Friksjonsvinkel (φ') og **kohesjon** (c' i kN/m^2). En stabilitetsberegning kan utføres med effektive spenninger hvis man i tillegg til poretrykkene kjenner jordartens friksjonsvinkel og kohesjon. I laboratoriet bestemmes disse parametre ved triaksialforsøk. En sylindrisk prøve med tverrsnitt 2000 mm^2 og høyde 100 mm omgis med en tynn gummihud og filterstener for endene, og bygges inn i en trykkcelle. Prøven konsoliderer for forskjellige vertikalt trykk og celletrykk. Deretter belastes prøven til brudd normalt enten ved å øke eller redusere vertikalbelastningen (henholdsvis aktivt og passivt forsøk).

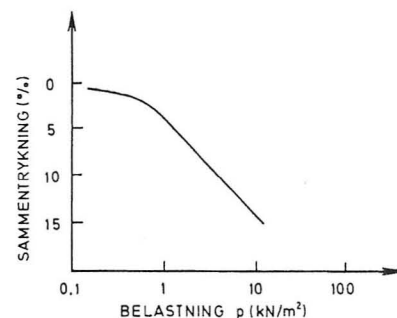
Resultatet av en serie forsøk ved forskjellig konsolideringstrykk fremstilles i Mohr's diagram.



Hydraulisk konduktivitet (permeabilitet) (k i m/s) er strømhastigheten for en hydraulisk gradient lik 1, og angir derfor vannføringen pr. flateenhet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangs-forsøk. For leire kan permeabiliteten bestemmes på grunnlag av ødometerforsøk.

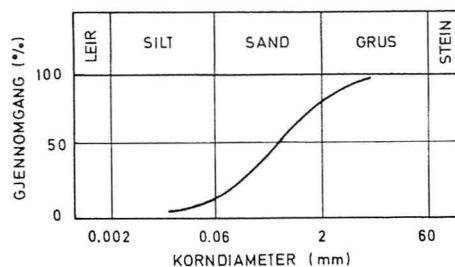
Jordart	k m/s
grus	1
sand	$1 - 10^{-6}$
silt	$10^{-6} - 10^{-9}$
leire	$10^{-9} - 10^{-11}$
Typiske variasjonsområder	

Kompressibiliteten av jordart bestemmes ved ødometerforsøk. En prøve 20 mm tykk og 50 mm i diameter innesluttet i en stålsylinder og belastes trinnvis idet man for hvert lasttrinn bestemmer sammentrykningen av prøven som funksjon av tiden.



Forsøksresultatene gir grunnlag for beregning av konsolideringssetningenes størrelse og tidsforløp.

Kornfordelingsanalyse utføres ved sikting for sand og grus. For finere fraksjoner benyttes «fallende dråpe»-metoden som er en sedimentasjonsanalyse basert på Stokes lov.

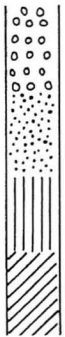





Norges Geotekniske Institutt.

Tillegg til rapporter.

- I. Markundersøkelser – boremetoder. Aug. 1979
- II. Laboratorieundersøkelser. Aug. 1979
- III. Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter. Aug. 1979
- IV. Elementmetoden. En kort utredning. Febr. 1971

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Kornfraksjoner		Jordarter	
Kornstørrelse i mm	Betegnelse av fraksjonen	Signatur	Betegnelse
>600	Blokk		Grus
600-60	Stein		
60-20	Grovgrus		Sand
20-6	Mellomgrus		
6-2	Fingrus		
2-0,6	Grovsand		Silt
0,6-0,2	Mellomsand		
0,2-0,06	Finsand		
0,06-0,002	Silt		Leire
<0,002	Leir		

En *jordart* inneholder en eller flere kornfraksjoner og betegnes etter den fraksjon som har størst innflytelse på dens egenskaper. En spesiell jordartsbetegnelse er *morene* som benyttes for en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Skjærfasthet

Skjærfasthet i kN/m ²	Betegnelse av skjærfasthet	Betegnelse av leire
<12,5	Meget lav	Meget bløt
12,5-25	Lav	Bløt
25-50	Middels høy	Middels fast
50-100	Høy	Fast
>100	Meget høy	Meget fast

Sensitivitet

Sensitivitet	Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leiren
<8	Lav	Lite sensitiv
8-30	Middels høy	Middels sensitiv
>30	Høy	Meget sensitiv

Med *kvikkleire* forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, dvs. omrørt skjærfasthet <0,5 kN/m² (60 g/60° konus gir inntrykk >20 mm).

Norges Geotekniske Institutt.

Tillegg til rapporter.

I. Markundersøkelser - boremetoder. Aug. 1979

II. Laboratorieundersøkelser. Aug. 1979

III. Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter. Aug. 1979

IV. Elementmetoden. En kort utredning. Febr. 1971

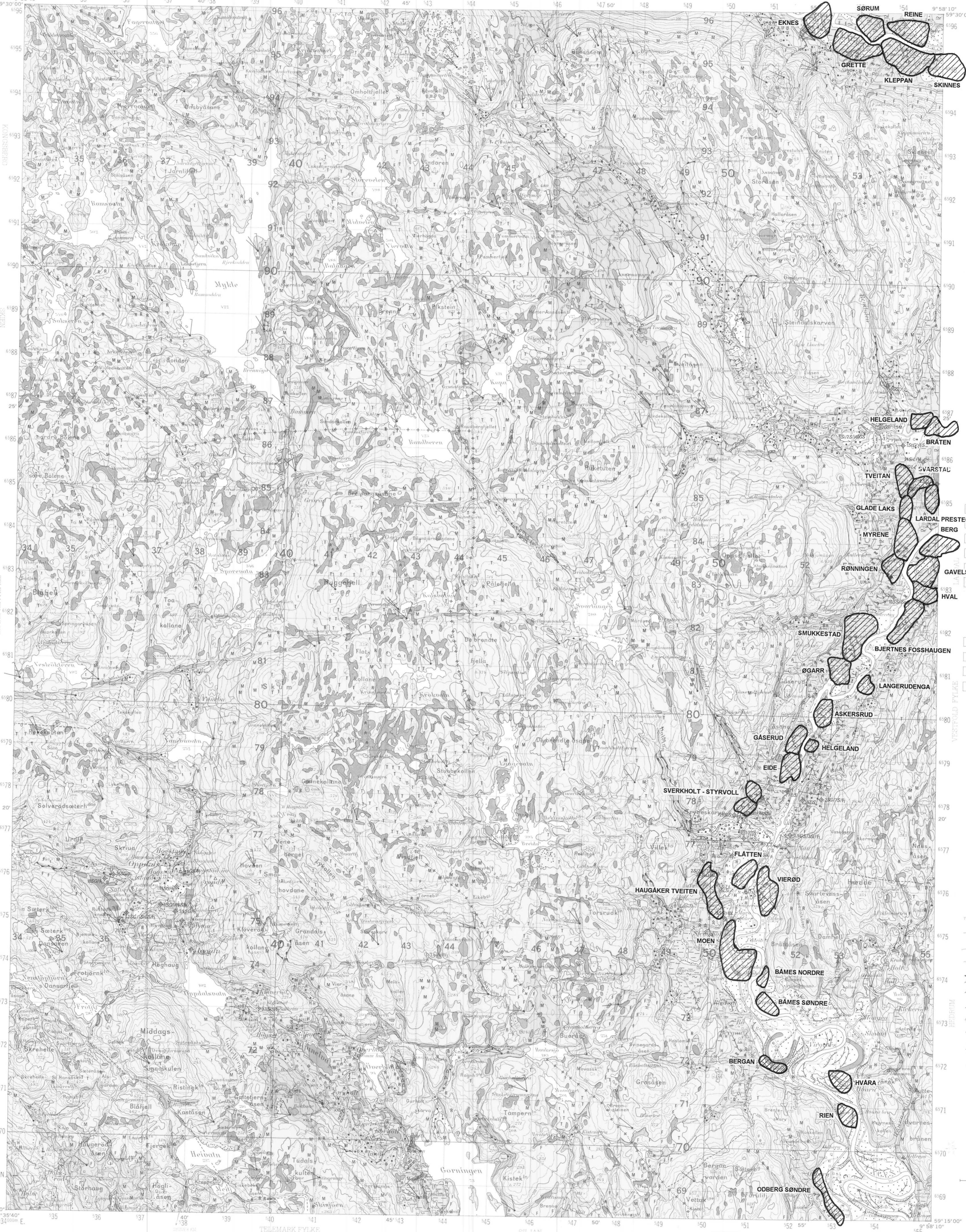
Kontroll- og referanseside/ Review and reference document



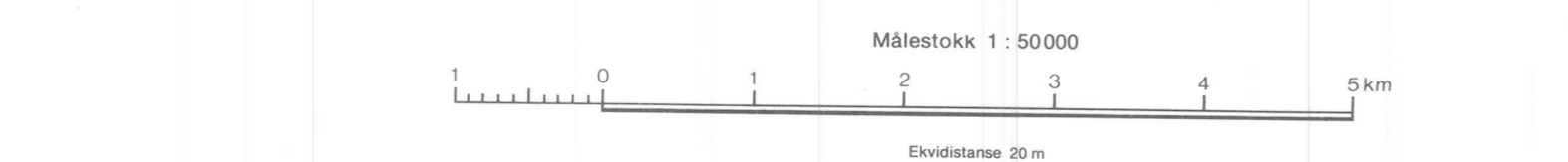
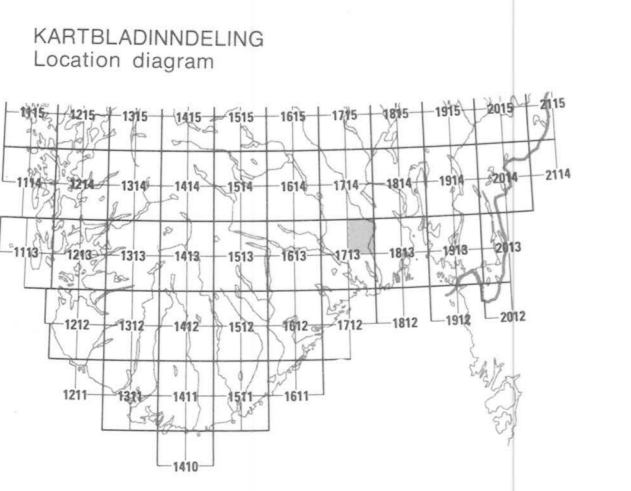
Oppdragsgiver/Client Statens kartverk	Dokument nr./Document No. 960084-2
Kontraksreferanse/ Contract reference	Dato/Date 13 mars 1997
Dokumenttittel/Document title Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred	Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Prosjektleder/Project Manager Odd Gregersen Utarbeidet av/Prepared by Per Tuft	
Emneord/Keywords Kvikkleirekartlegging, grunnundersøkelser, dreietrykksondering, vingeboringer, prøvetaking, CPT	
Land, fylke/Country, County Vestfold, Buskerud Kommune/Municipality Siljan, Lardal, Hedrum, Kongsberg, Skien Sted/Location Kartblad/Map 1913 I Siljan UTM-koordinater/UTM-coordinates NL 338 682 - NL 550 964	Havområde/Offshore area Feltnavn/Field name Sted/Location Felt, blokknr./Field, Block No.

Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001							
Kon- trollert av/ Reviewed by	Kontrolltype/ Type of review	Dokument/Document		Revisjon 1/Revision 1		Revisjon 2/Revision 2	
		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed	
		Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.
PT	Helhetsvurdering/ General Evaluation *	3/4-97	PT				
	Språk/Style						
OG	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary	3/4-97	og				
MS	Utforming/Layout	3/4-97	MS				
PT	Slutt/Final	3/4-97	PT				
JGS	Kopiering/Copy quality	260406	JGS				
* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform/ On the basis of an overall evaluation of the report, its technical content and form of presentation							

Dokumentet godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 3/4-97	Sign. <i>Odd Gregersen</i>
--	-------------------------	-----------------------------------



- TEGNFORKLARING
Legend**
- LØSMASSER
Superficial deposits**
- MORENEMATERIALE, SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET
Till, continuous cover, locally of great thickness
 - MORENEMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGRUNNEN
Till, discontinuous or thin cover on bedrock
 - RANDMORENERYGG/RANDMORENEBELTE
Marginal moraine zone of marginal moraines
 - BREELVAVSETNING (GLASIFLUVIAL AVSETNING)
Glaciofluvial deposit
 - RYGGFORMET BREELVAVSETNING, DANNET I TUNNELL ELLER SPREKK I ISEN (ESKER)
Esker
 - ELVE- OG BEKKEAVSETNING (FLUVIAL AVSETNING)
Fluvial deposit
 - HAV- OG FJORDAVSETNING (MARIN AVSETNING BORTSETT FRA STRANDAVSETNING)
Marine deposit, shore deposit not included
 - MARIN STRANDAVSETNING, SAMMENHENGENDE DEKKE
Marine shore deposit, continuous cover
 - HAV- OG FJORDAVSETNING OG STRANDAVSETNING, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGRUNNEN
Marine deposit, discontinuous or thin cover on bedrock
 - FORVITRINGSMATERIALE
Weathered material
 - SKREDMATERIALE
Rapid mass-movement deposit
 - TORV OG MYR (ORGANISK MATERIALE)
Peat and bog (organic material)
 - FYLLMASSE (LØSMASSE TILFØRT ELLER STERKT PÅVIRKET AV MENNESKER)
Anthropogenic material
- BART FJELL
Exposed bedrock**
- BART FJELL
Exposed bedrock
 - LITEN FJELLBLØTING
Small exposure of bedrock
- SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER/BART FJELL
Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock**
- MORENEMATERIALE
Till
 - BREELVAVSETNING
Glaciofluvial deposit
 - BRESJØAVSETNING
Glaciolacustrine deposit
 - ELVE- OG BEKKEAVSETNING
Fluvial deposit
 - HAV- OG FJORDAVSETNING BORTSETT FRA STRANDAVSETNING
Marine deposit, shore deposit not included
 - STRANDAVSETNING
Marine shore deposit
 - FORVITRINGSMATERIALE
Weathered material
 - LØSMASSE AVSATT VED STEINSPRANG
Flick fall material
 - TORV OG MYRDANNELSE
Organic deposit
 - HUMUSDEKKE/TYNT TORVDEKKE OVER BERGRUNNEN
Humus cover or a thin cover of peat on bedrock
 - FYLLMASSE
Anthropogenic material
- KORNSTØRELSE
Grain size**
- BLOKK (B) > 256 mm
Boulder
 - STEIN (St) 256 mm - 64 mm
Cobble
 - GRUS (G) 64 mm - 2 mm
Gravel
 - SAND (S) 2 mm - 0,063 mm
Sand
 - SILT (Si) 0,063 mm - 0,002 mm
Silt
 - LEIR (L) < 0,002 mm
Clay
- SYMBOLER BRUKES ENKELTVIS NÅR EN FRAKSJON UTGJØR MER ENN 80%. SAMMENSATTE SYMBOLER BRUKES NÅR FLERE FRAKSJONER INNGÅR MED MER ENN 10%, HOVEDFRAKSJONEN BLIR ANGITT 80%.
The symbols are employed individually when one fraction exceeds 80%. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%, the largest fraction being indicated last.**
- EKSEMPLER
Examples**
- GRUS (G) MER ENN 80%
Gravel (G) more than 80%
 - SANDIG GRUS (SG), MEST GRUS, SAND MER ENN 10%
Sandy gravel (SG), Most gravel, sand exceeds 10%
 - GRUSIG SAND (GS), MEST SAND, GRUS MER ENN 10%
Gravelly sand (GS), Most sand, gravel exceeds 10%
 - LEIRIG SILT (LS), MEST SILT, LEIR MER ENN 10%
Clayey silt (LS), Most silt, clay exceeds 10%
- MEKTIGHET OG LAGFØLGE
Thickness and stratigraphy**
- (SYMBOLER FOR AVSETNINGSTYPE OG KORNSTØRELSE ER VIST OVENFOR)
(Symbols for sediment types and grain size are shown above)
- EKSEMPLER
Examples**
- * 3 DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 3 M MEKTIG
The thickness of the mapped deposit is 3 m
 - * 2 MEKTIGHETEN TIL DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER STØRRE ENN 2 M
The thickness of the mapped deposit exceeds 2 m
 - * 1S/3SG/D DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN BESTÅR AV 1 M SAND, UNDER ET 3 M SANDIG GRUS OVER FJELL
The mapped deposit consists of 1 m sand; which is underlain by 3 m of sandy gravel on bedrock
 - * 2S/2M/D DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 2 M MEKTIG, UNDER ET 5 M MEKTIG BREELVAVSETNING
The mapped deposit is 2 m thick; this is underlain by a glaciofluvial deposit of 5 m over till which exceeds a thickness of 1 m
- ISBEVEGELSESETNING
Direction of ice movement**
- ISKURINGSSTRIBE, BEVEGELSE MOT OBSERVASJONSPUNKET
Glacial striation, movement towards the observation point
 - KRYSSENDE ISKURINGSSTRIPER, ØKENDE ANTALL HAKER MED ØKENDE RELATIV ALDER
Crossing glacial striations, increasing number of ticks indicate increasing relative age.
Relative age undetermined: —
 - ISKURINGSSTRIPER INNENFOR SEKTOREN
Glacial striation within the sector
 - DRUMLIN
Drumlin
- ANDRE SYMBOLER
Other symbols**
- BREELVAVSKJÆRING
Glaciofluvial erosion scarp
 - OVERLØP OVER PASSOMRÅDE
Drainage channel crossing a water divide
 - SMELTEVANNSLØP
Glaciofluvial drainage channel
 - ISKONTAKTSKRÅNING
Ice-contact slope
 - STØRT GJEL, UTFORMET AV ELV OG ELLER BREELV
Canyon, fluvially and/or glaciofluvially eroded
 - LITE GJEL
Small canyon
 - TIDLIGERE ELVE- ELLER BEKKELOP
Abandoned drainage channel
 - RAVINE
Gully
 - NEDSKJÆRING AV ELV ELLER BREELV
Fluvial or glaciofluvial erosion brink
 - VIFTEFORM
Fan
 - SKREDDROP
Slide depression
 - HAUG- OG RYGGFORMET OVERFLATE
Surface with mounds and ridges
 - RYGG I LØSMASSER
Ridge in superficial deposits
 - HOYT BLOKKINHOLD I OVERFLATEN
High frequency of boulders on the surface
 - STOR BLOKK (> 10 m³)
Large boulder (> 10 m³)
 - BAKKEFLANERING
Hill levelling
 - KILDEHORIZONTALSONE MED GRUNNVANNUTSLAG
Filtration spring
 - SKJELLOKALITET
Shell locality
 - SEISMISK PROFIL MED REFERANSE
Seismic profile with reference
 - ELEKTRISK MOTSTANDSMÅLING
Electrical resistivity measurement
 - MASSETAK
Gravel pit
 - BORHULL
Borehole
- Kvartærgeologisk kartlagt 1981-84 av I. Alstadstøer, B. Bergstrøm, L. Larsen, K. Ribber, R. Sørensen og M. Thoresen.
Sammenlagt av K. Ribber og B. Bergstrøm.
Prosjektleder: B. Bergstrøm.**

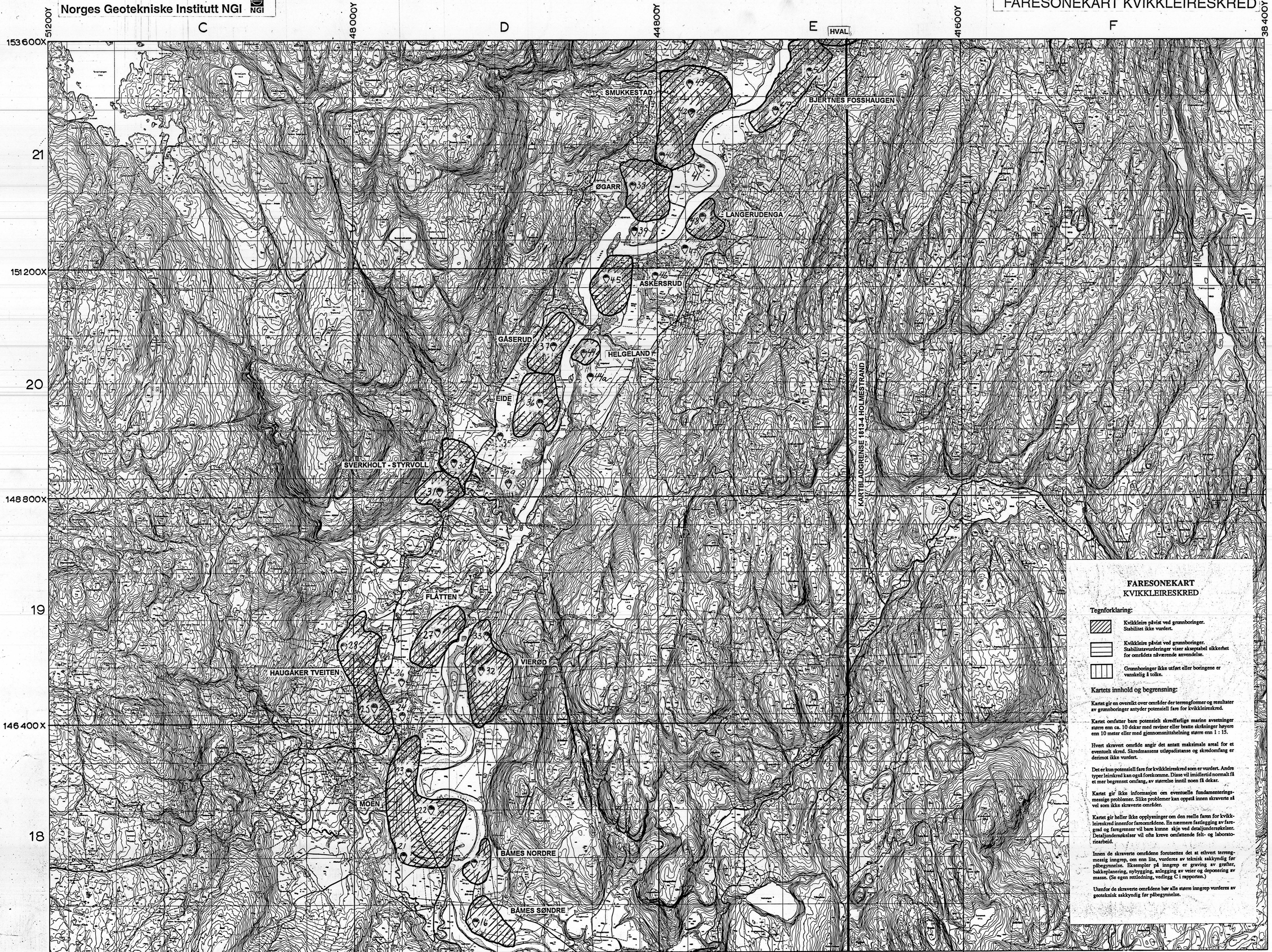


**BRUK AV UTM RUTENETT FOR REFERANSEPUNKTER
Instruction in using UTM grid for reference points**

SOMBELE GRID ZONE DESIGNATION	KARTREFERANSE ON THE SHEET	EKSEMPLER SAMPLE POINT	ÅRSKUTSA TO GIVE A STANDARD REFERENCE ON THIS SHEET TO RELATED TO METERS
32 V	100 m rate (0,1; 1; 10 meters)	NL	Read letters identifying 100.000 meter square in which the point lies
10 m rate 10.000 m SQUARE IDENTIFICATION	Følgende referanse til venstre for punktet. Avstand 100 m i sidet. Avstand 100 m i sidet.	45 3	Locate first VERTICAL grid line to LEFT of point and read LARGE figure showing the line either in the top or bottom margin, or on the line itself. Estimate meters from grid line to point
1 m rate 1.000 m SQUARE IDENTIFICATION	Følgende referanse under punktet. Avstand 10 m i sidet. Avstand 10 m i sidet.	8 3	Locate first HORIZONTAL grid line BELOW point and read LARGE figure showing the line either in the left or right margin, or on the line itself. Estimate meters from grid line to point
100 m rate 100.000 m SQUARE IDENTIFICATION	Det er 10 ³ m i sidet punkt med 100 m i sidet. Referanse til SOMBELE i grid horisont. Følgende	NL45083	SAMPLE REFERENCE
10 m rate 10.000 m SQUARE IDENTIFICATION	Det er 10 ³ m i sidet punkt med 100 m i sidet. Referanse til SOMBELE i grid horisont. Følgende	32VNL45083	If reporting beyond 10 ³ m in any direction, prefix Grid Zone Designation
1 m rate 1.000 m SQUARE IDENTIFICATION	Det er 10 ³ m i sidet punkt med 100 m i sidet. Referanse til SOMBELE i grid horisont. Følgende	32VNL45083	IGNORE THE SMALLER figures of any grid number; these are for finding the full coordinates, see ONLY THE LARGER figures of the grid number


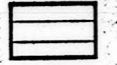
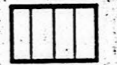
Referanse til kartet: BERGSTRØM, B. - 1986
SILJAN, 1713 I: kvartærgeologisk kart - M 1:50.000.
Norges geologiske undersøkelse.

Kartgrunnlag: Norges geografiske oppmålings kart etter tilstøtelse
Prosjekt: Norges geologiske undersøkelse
Tittel: A/S Adressavisen, Trondheim 1985



**FARESONEKART
KVIKKLEIRESKRED**

Tegnforklaring:

-  Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
-  Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for områdets nåværende anvendelse.
-  Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelig å tolke.

Kartetts innhold og begrensning:

Kartet gir en oversikt over områder der terrengformer og resultater av grunnboringer antyder potensiell fare for kvikkleireskred.

Kartet omfatter bare potensielt skredfarlige marine avsættninger større enn ca. 10 dekar med raviner eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller med gjennomsnittshelling større enn 1 : 15.

Hvert skravert område angir det antatt maksimale areal for et eventuelt skred. Skredmassens utslippsdistans og skredomfang er derimot ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer leireskred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, av størrelse inntil noen få dekar.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenteringsmessige problemer. Slike problemer kan oppstå innen skraverte så vel som ikke skraverte områder.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkleireskred innenfor fareområdene. En nærmere fastlegging av faregrad og faregenner vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriearbeid.

Innen de skraverte områdene forutsettes det at ethvert terrengmessig inngrep, om enn lite, vurderes av teknisk sakkyndig før påbegynnelse. Eksempler på inngrep er graving av grøfter, bakkeplanering, nybygging, anlegg av veier og deponering av masse. (Se egen retningslinje, vedlegg C i rapporten.)

Utenfor de skraverte områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig før påbegynnelse.

960084-2 Kartbilag 3

960084-2 Kartbilag 3

73

163 200X

25

24

23

22

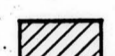
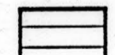
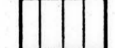
153 600X

38 400Y



FARESONEKART
KVIKKLEIRESKRED

Tegnforklaring:

-  Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
-  Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser skjønnspåst sikkerhet for områdets nåværende anvendelse.
-  Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelig å tolke.

Kartetts innhold og begrensning:

Kartet gir en oversikt over områder der terrengeformer og resultater av grunnboringer antyder potensiell fare for kvikkleireskred.

Kartet omfatter bare potensielt skredfartige marine avsættninger større enn ca. 10 dekar med raviner eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller med gjennomsnittshelling større enn 1 : 15.

Hvert skravert område angir det antatt maksimale areal for et eventuelt skred. Skredmassens utslippslengde og skredomfang er dermed ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer leireskred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, av størrelse inntil noen få dekar.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenteringsmessige problemer. Slike problemer kan oppstå innen skraverte så vel som ikke skraverte områder.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkleireskred innenfor faresonene. En nærmere fastleggning av faregrad og faregrenser vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriarbeid.

Innen de skraverte områdene forutsettes det at ethvert terrangmessig inngrep, om enn lite, vurderes av teknisk sakkyndig før påbegynnelse. Eksempler på inngrep er graving av grøfter, bakkeflensing, nybygging, anleggning av veier og deponering av masse. (Se egen retningsledning, vedlegg C i rapporten.)

Utenfor de skraverte områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig før påbegynnelse.

C.G.033.20

F.22

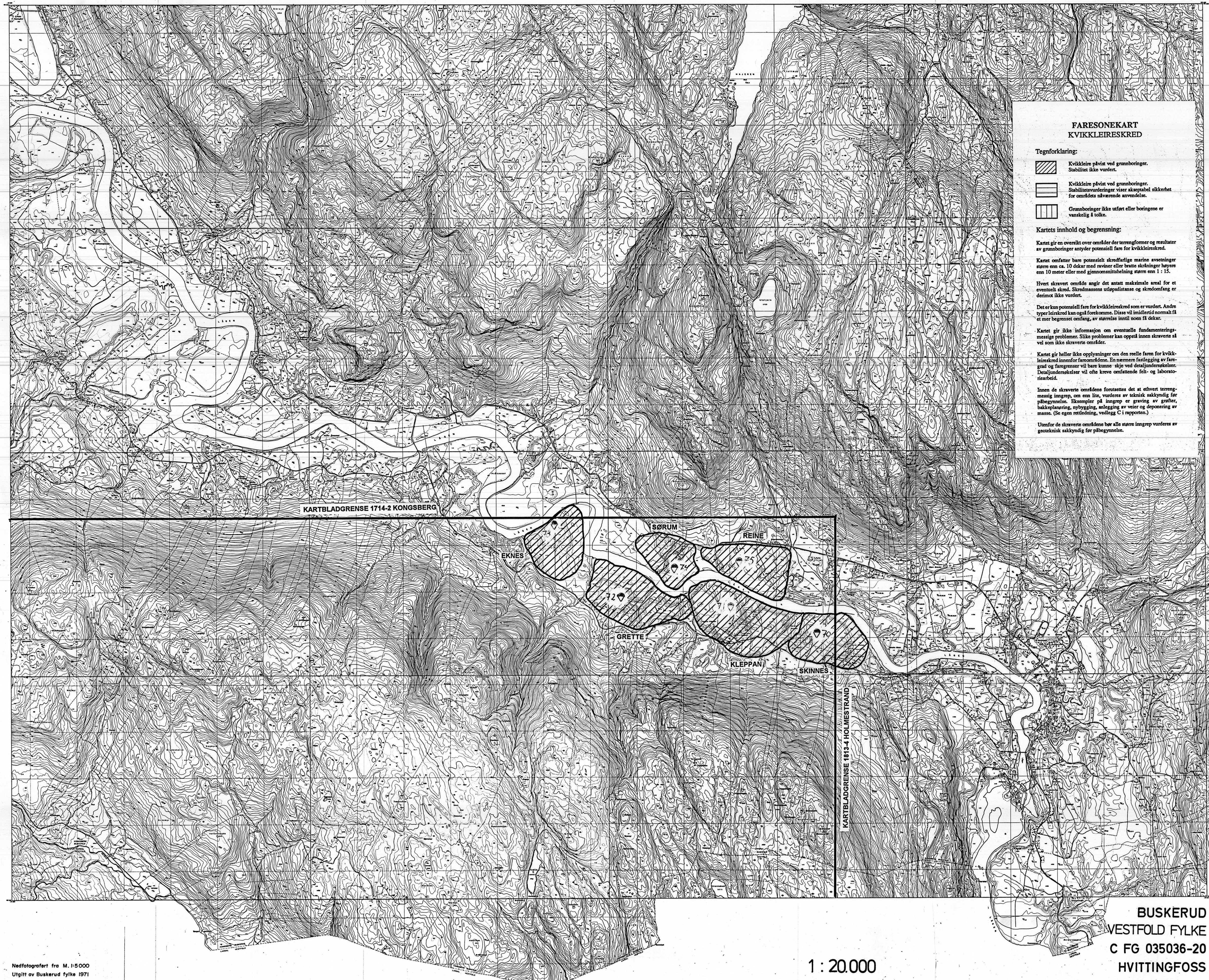
960084-2 Kartbilag 4

960084-2 Kartbilag 4

4

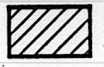
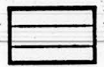

CFG 035-036-20 F26

960084-2 Kartbilag 5



**FARESONEKART
KVIKKLEIRESKRED**

Tegnforklaring:

-  Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
-  Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser skjønnspå sikkerhet for områdets nåværende anvendelse.
-  Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelig å tolke.

Kartets innhold og begrensning:

Kartet gir en oversikt over områder der terrengformer og resultater av grunnboringer antyder potensiell fare for kvikkleireskred.

Kartet omfatter bare potensielt skredfarlige marine avsættninger større enn ca. 10 dekar med raviner eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller med gjennomsnittshelling større enn 1 : 15.

Hvert skravet område angir det antatt maksimale areal for et eventuelt skred. Skredmassens utløpsdistanse og skredomfang er derfor ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer leirskred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, av størrelse inntil noen få dekar.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenteringsmessige problemer. Slike problemer kan oppstå innen skravete så vel som ikke skravete områder.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkleireskred innenfor fareområdene. En nærmere fastlegging av faregrad og faregrenser vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriarbeid.

Innen de skravete områdene forutsettes det at ethvert terrengmessig inngrep, om enn lite, vurderes av teknisk sakskyndig før påbegynnelse. Eksempler på inngrep er graving av grøfter, bakkeplanering, nybygging, anlegg av veier og deponering av masse. (Se egen rettleiing, vedlegg C i rapporten.)

Utenfor de skravete områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakskyndig før påbegynnelse.

KARTBLADGRENSE 1714-2 KONGSBERG

KARTBLADGRENSE 1813-4 HOLMESTRAND

Nedfotografert fra M. 1:5000
Utgitt av Buskerud fylke 1971

1 : 20.000

BUSKERUD
VESTFOLD FYLKE
C FG 035036-20
HVITTINGFOSS

Lokal
Vestfold-ref: F 26

Kartbilag 5
Rapport 960084-2
Mars 1997

960084-2 Kartbilag 5

5