

Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred

Kartbladet Vuku 1722 I, M = 1:50 000
Boringsresultater

950066-2

Juli 1996

Oppdragsgiver: Statens naturskadefond

Kontaktperson: E. Hamre

For Norges Geotekniske Institutt

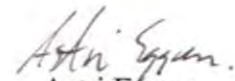
Prosjektansvarlig:


Odd Gregersen

Rapport utarbeidet av:


Reidar Otter

Kontrollert av:


Astri Eggen

Sammendrag

Rapporten presenterer resultatene av feltarbeid som er utført i forbindelse med foreliggende prosjekt. Dreie-trykksonderingene 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 RESULTATER	4
3 REFERANSER	5

LISTE OVER VEDLEGG

Figurer

Figur 1–25	Dreietrykksonderinger
Figur 26	Vingeboringer
Figur 27–30	Borprofil og kornfordelingskurve
Figur 31–38	Dreietrykksonderinger fra NGI-prosjekt 81039
Figur 39–40	Dreietrykksondering nr 135 og 136 fra NGI-prosjekt 920046-2

Tillegg

Tillegg I	Markundersøkelser - Boremetoder
-----------	---------------------------------

Kartbilag

Kartblad Vuku	Oversikt over kartbilag	M = 1:50 000
Kartblad Hyllbrua	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000
Kartblad Stiklestad	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000
Kartblad Helgådalen	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000
Kartblad Skjækerfossen	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000
Kartblad Tromsdalen	Oversikt over borepunkter	M = 1:20 000

Kontroll- og referanseside

1 FELTARBEID

Det er høsten 1995 utført 25 dreietrykksonderinger, en vinge boring og to prøvetakingsserier som det er gjort *rutine*-laboratorieanalyser på. Boringene er utført av NGI ved Bjørn Thune.

Videre ble det i 1981/82 utført 15 dreietrykksonderinger i forbindelse med kvikkleirekartleggingen av kartene Helgådalen og Skjækerfossen i målestokk 1:20 000. Disse boringene er også tatt med her.

Det er også tatt med 2 av dreietrykksonderingene fra kartblad Snåsa som ble utført i 1992.

I Tillegg I er det gitt en kort beskrivelse av boremetodene som er brukt.

Plassering av borpunktene er vist på de vedlagte kartbladene i målestokken M = 1:20 000, kfr. kartbilagene 2–6.

2 RESULTATER

Registreringskurven fra sonderingene utført i 1995 er vist på fig. 1–25. I tillegg til disse kurvene er det angitt en del supplerende informasjon som er av betydning for boreresultatet. Resultatene fra vinge boringen er presentert i fig. 26.

Prøveseriene med tilhørende kornfordelingsanalyser er presentert på fig. 27–30.

Boringene fra kart Helgådalen (NGI-prosjekt 81039) er vist på fig. 31–38.

Figurene 39 og 40 viser dreietrykksondering 135 og 136 på kart Hyllbrua fra NGI-prosjekt 920046-2.

Tolkningen av dreietrykksonderingene med hensyn til 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 terrenngrep.

Kriteriene for tolkning av sonderingene er omtalt i rapport 950066-1, datert juli 1996.

Områdene med antatt eller påvist kvikkleire er avmerket på kartbilag 2–6. For beskrivelse av faresonene, nærmere opplysninger om kartleggingsarbeidene, forutsetningene for prosjektet og bruken av kartene henvises til den ovenfor nevnte rapport.

3 REFERANSER

Norges Geotekniske Institutt (1983)

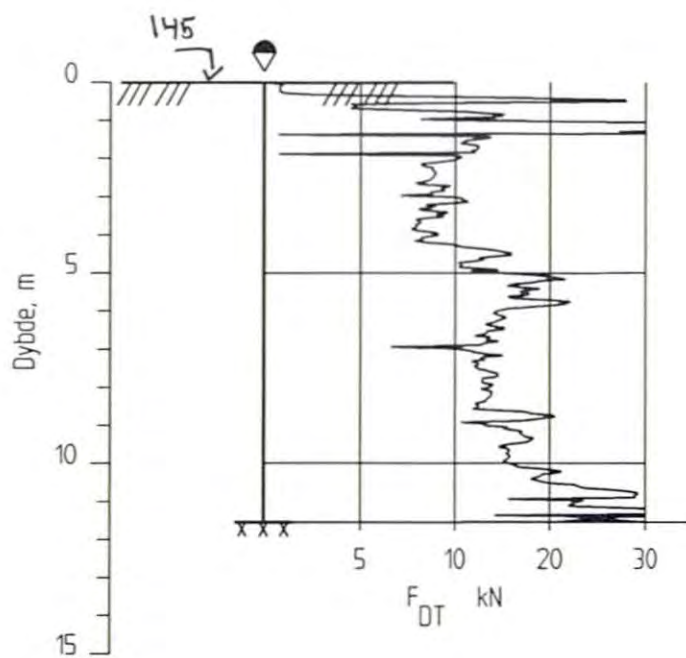
Oppdragsrapport

Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred

Rapporten omfatter kartbladene Helgådalen og Skjækerfossen

NGI-rapport 81038-1, 15 mars 1983

101



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreiefrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 101

Dato boret : 951121

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
1

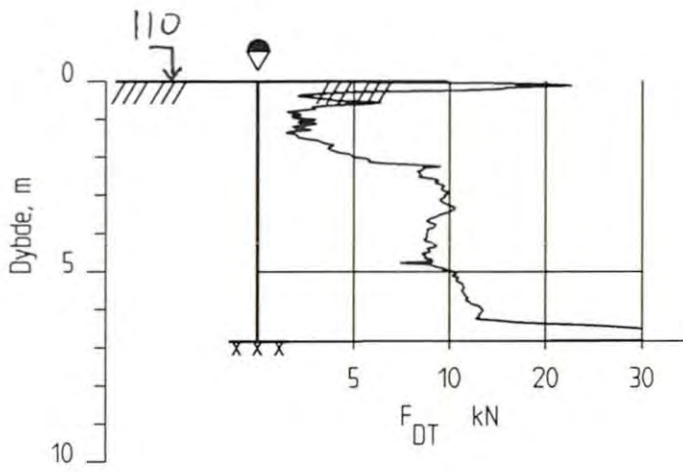
Tegner

Dato:
05.12.95

Kontrollert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 102B

Dato boret :951121

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
2

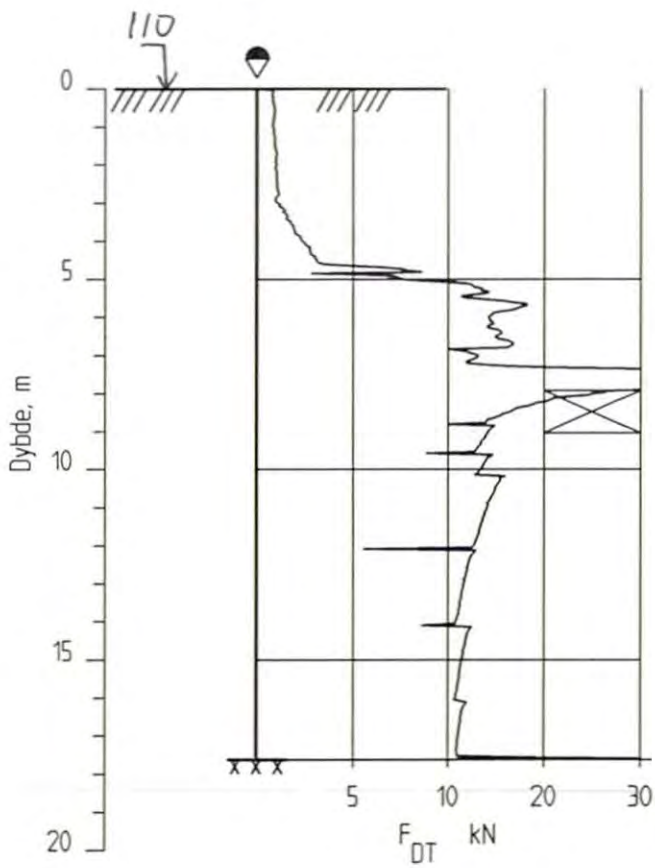
Tegner
J.Sa

Dato:
05.12.95

Kontrollert
A.S.

Godkjent
og





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 103

Dato boret :951120

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
3

Tegner
T.S.

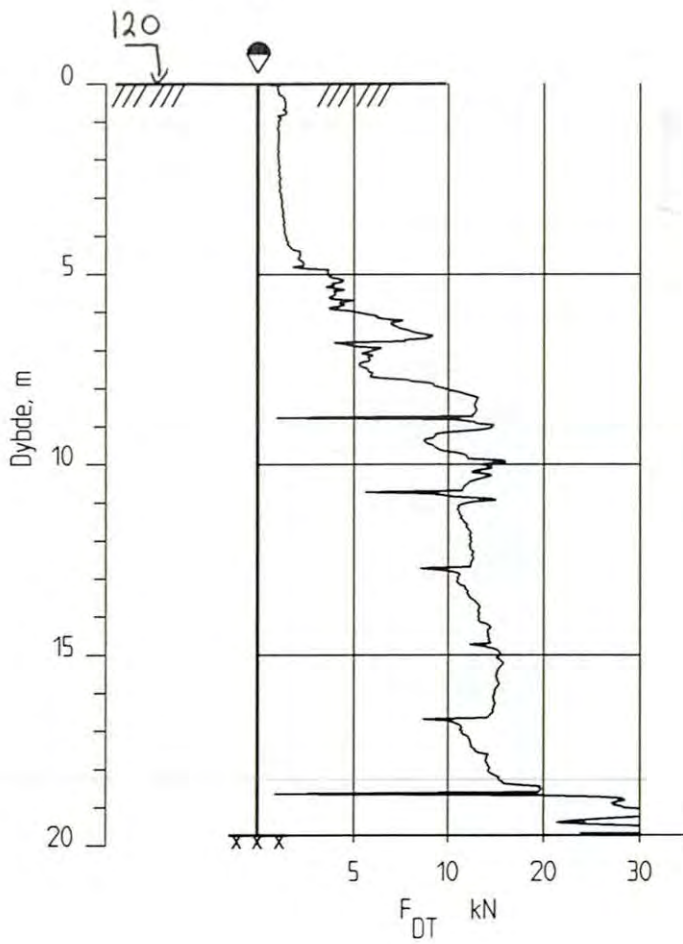
Dato:
05.12.95

Kontrollert
As

Godkjent
07



104



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 104

Dato boreet :951120

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
4

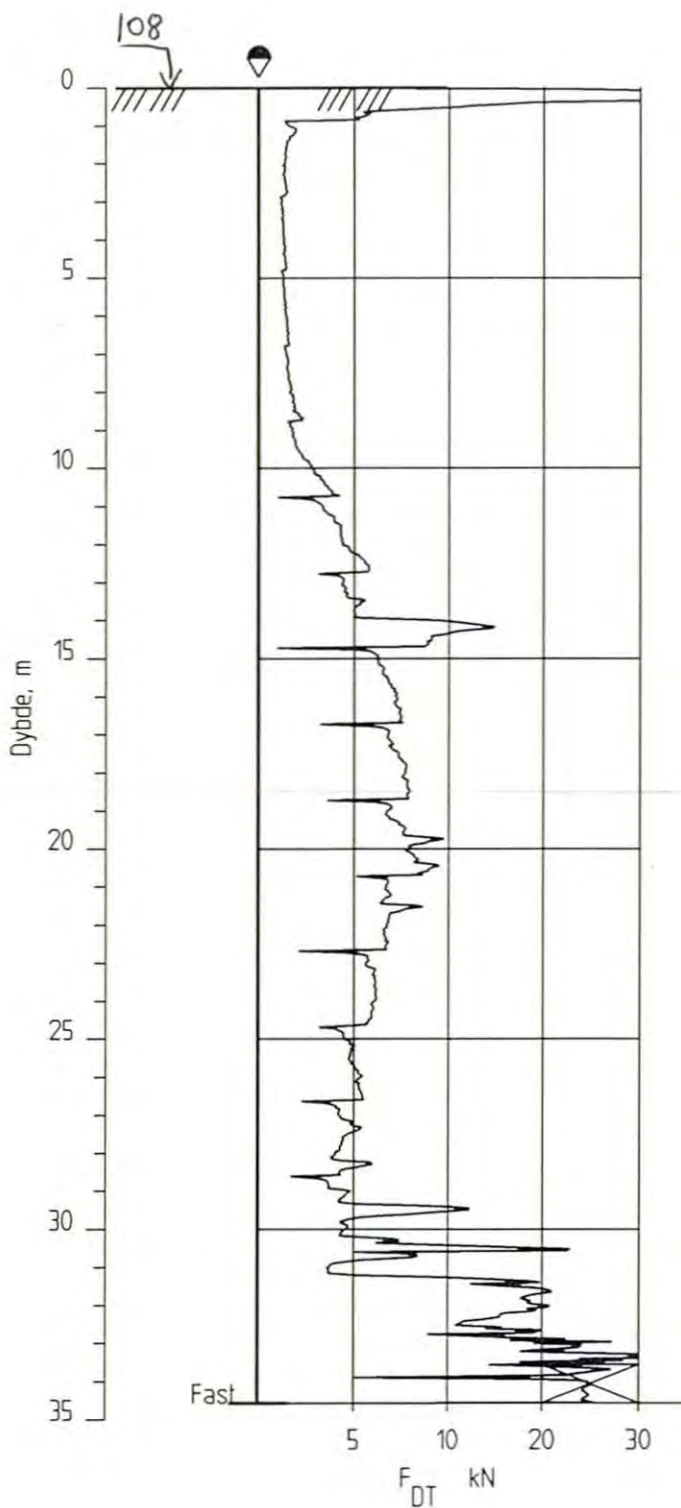
Tegner
JS

Dato:
05.12.95

Kontrollert
AC

Godkjent
eg





KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 105

Dato boret :951120

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
5

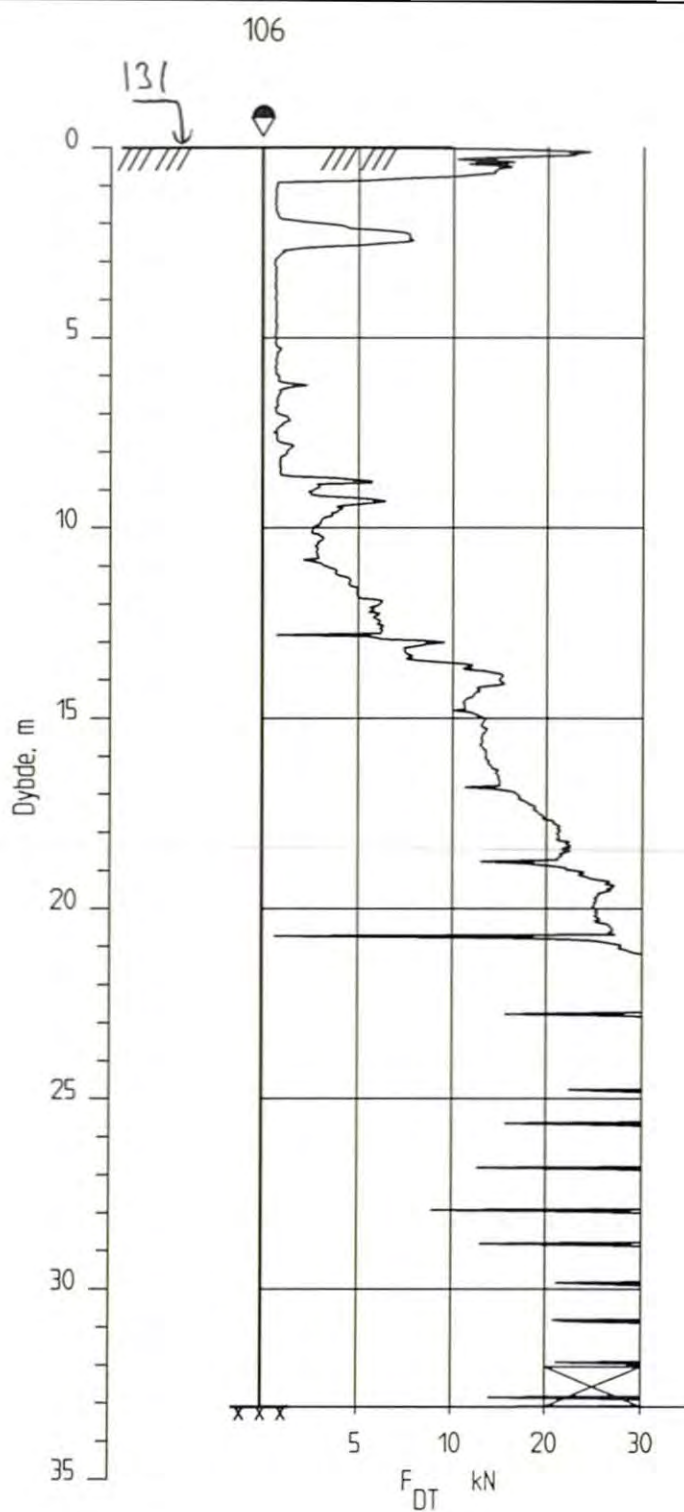
Tegner
TSA

Dato:
05.12.95

Kontrollert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 106

Dato boret :951121

Rapport nr.
 950066-2

Figur nr.
 6

Tegner
IS

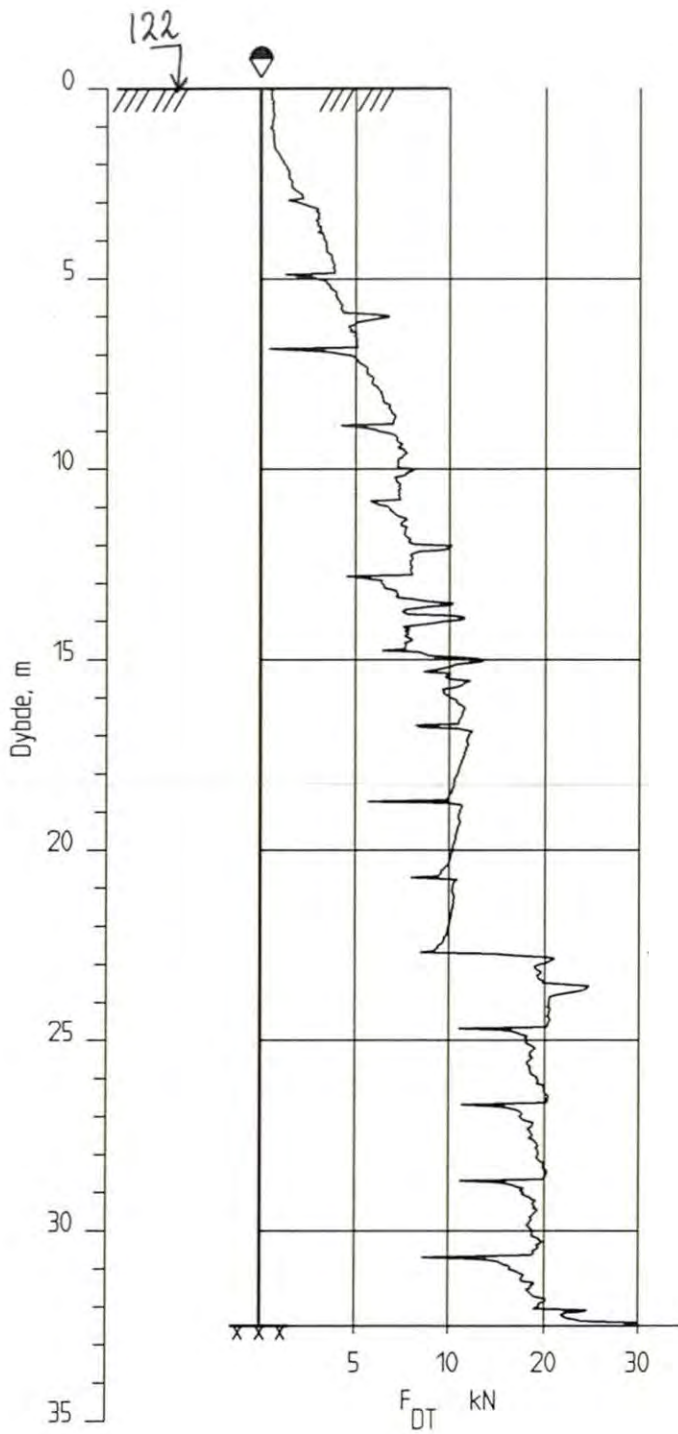
Dato:
 05.12.95

Kontrollert
AE

Godkjent



107



KARTLEGGING AV KVikleIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 107

Dato boret :951122

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
7

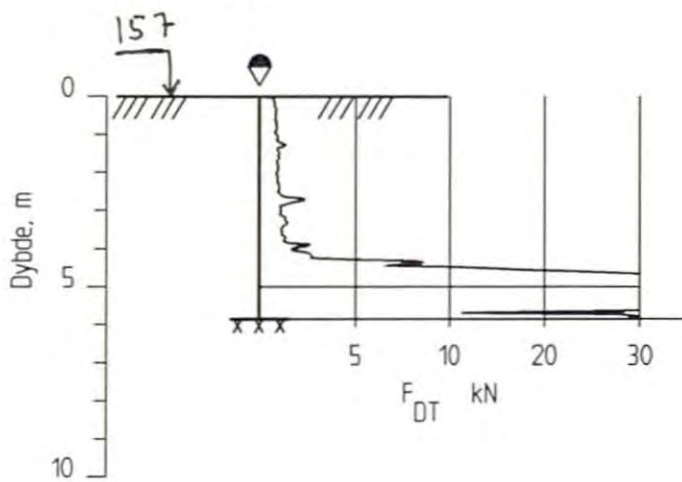
Tegner
ISA

Dato:
05.12.95

Kontrollert
AES

Godkjent
07





KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 108A

Dato boret :951121

Rapport nr.
 950066-2

Figur nr.
 8

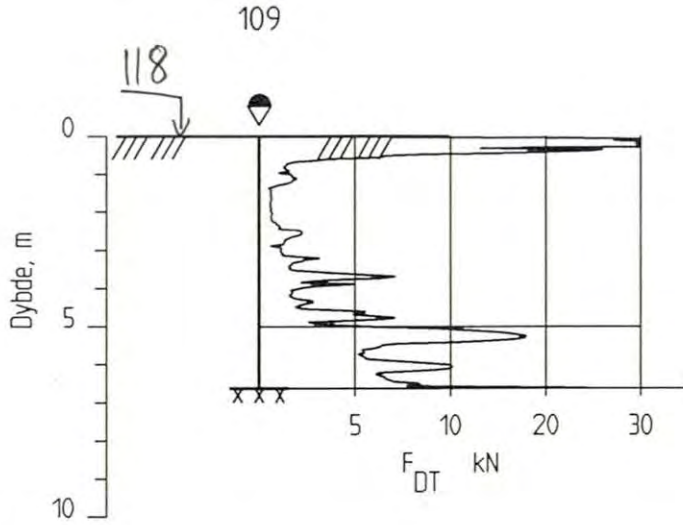
Tegner

Dato:
 05.12.95

Kontrollert

Godkjent





KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 109

Dato boret :951122

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
9

Tegner

IS

Dato:
05.12.95

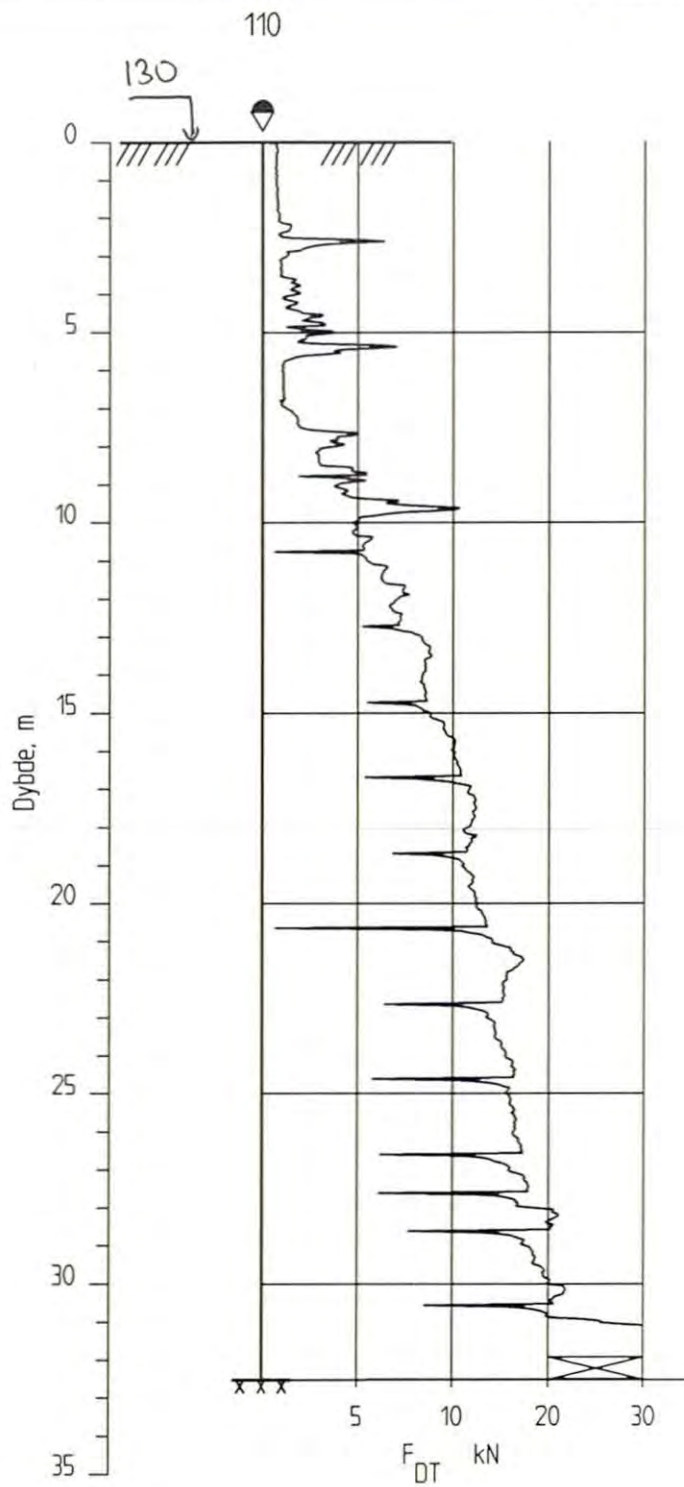
Kontrollert

AE

Godkjent

9





KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreiestrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 110

Dato boret :951121

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
10

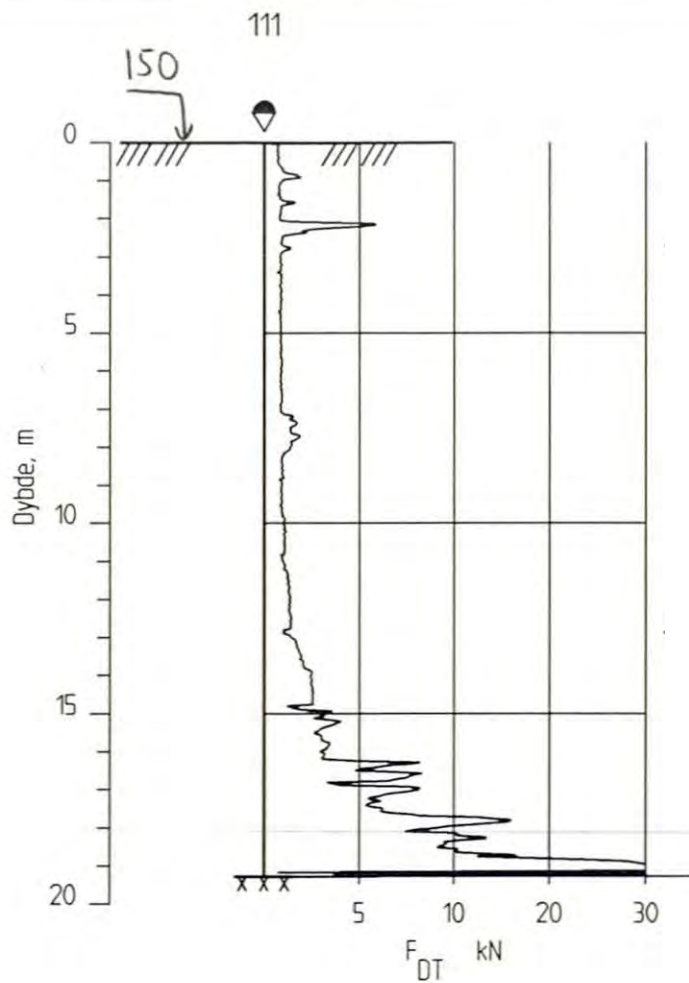
Tegner
ISA

Dato:
05.12.95

Kontrollert
AS

Godkjent
og





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 111

Dato boret : 951121

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
11

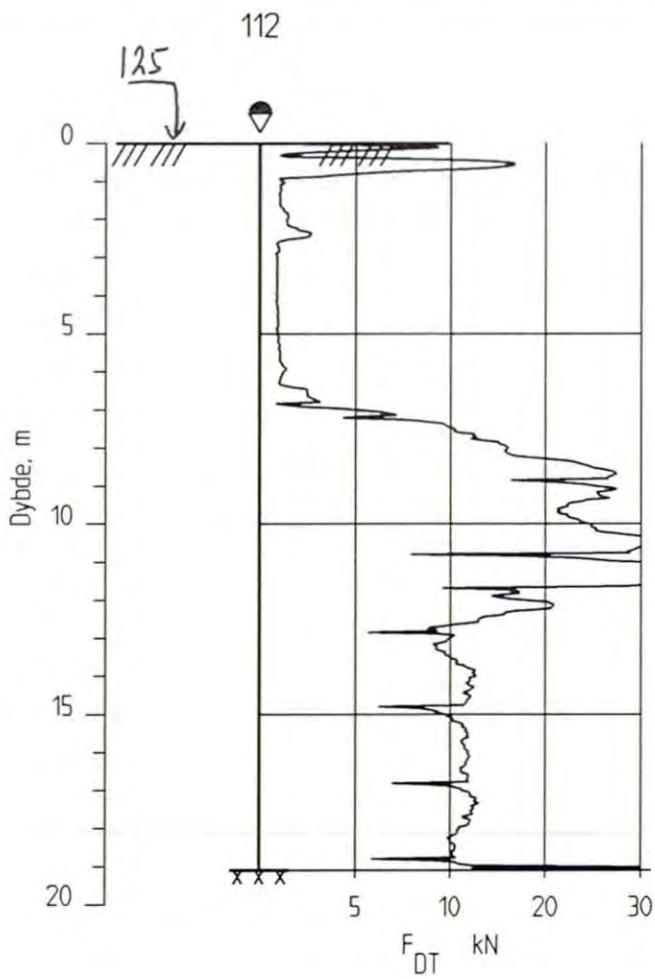
Tegner
JS

Dato
05.12.95

Kontrollert
AE

Godkjent
9





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 112

Dato boret :951121

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
12

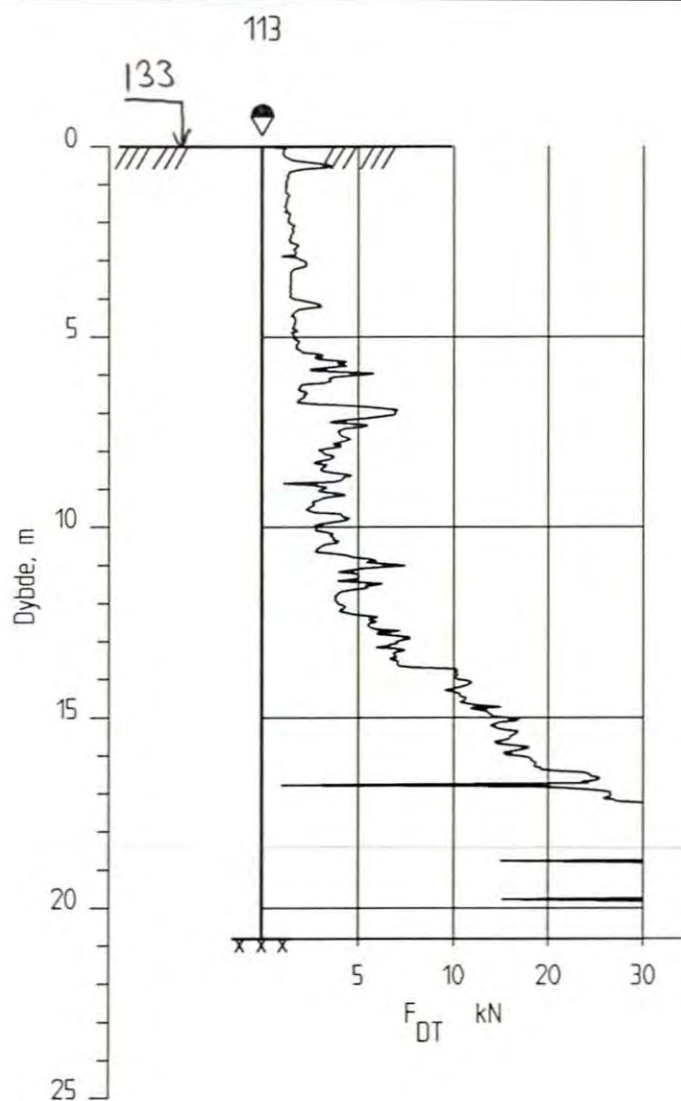
Tegner
TS

Dato:
05.12.95

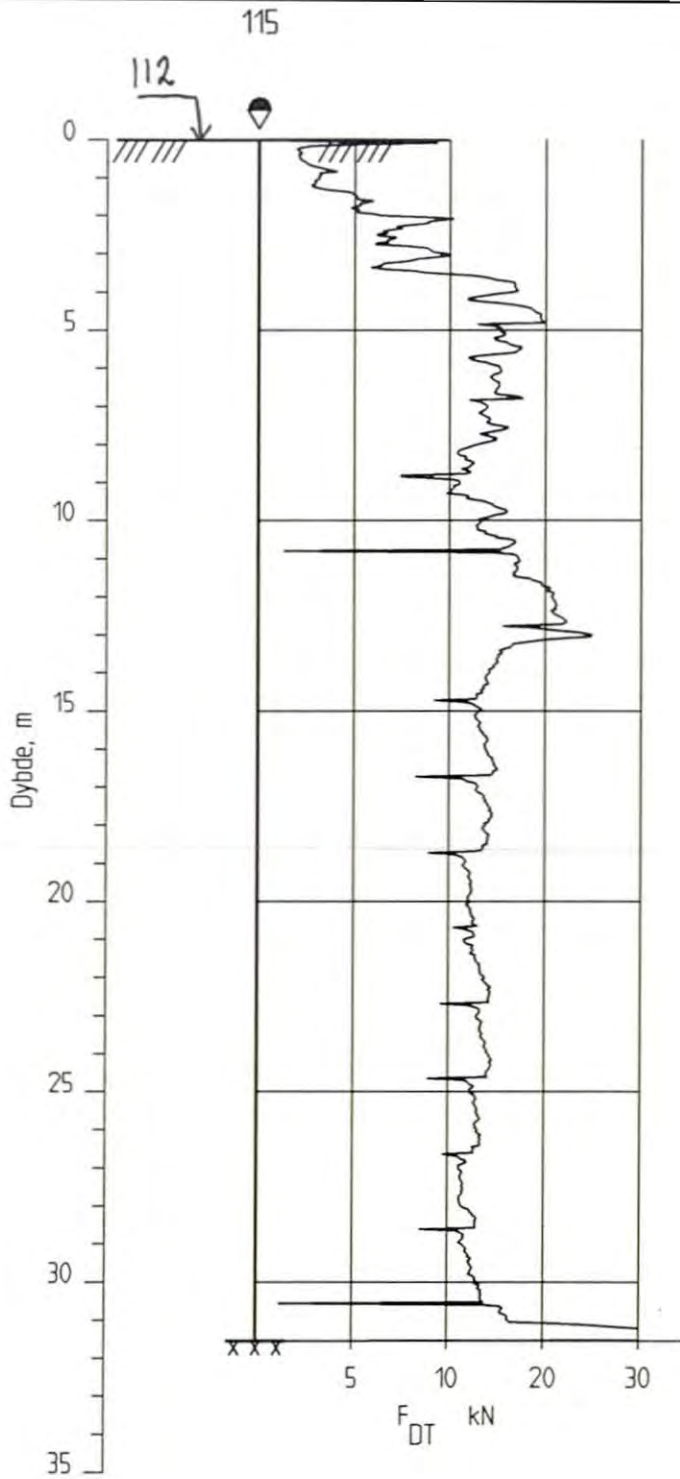
Kontrollert
AK

Godkjent
09





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 13
Kartblad 1722-2, Vuku Dreietrykksøndering M = 1 : 200 Borhull nr. : 113	Tegner <i>TSa</i>	Dato: 05.12.95
Dato boret :951121	Kontrollert <i>Aeg</i> Godkjent <i>→</i>	 NGI



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad m1722-2, Vuku
 Dreietrykksondring
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 115

Dato boret :951120

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
14

Tegner

TS

Dato:
05.12.95

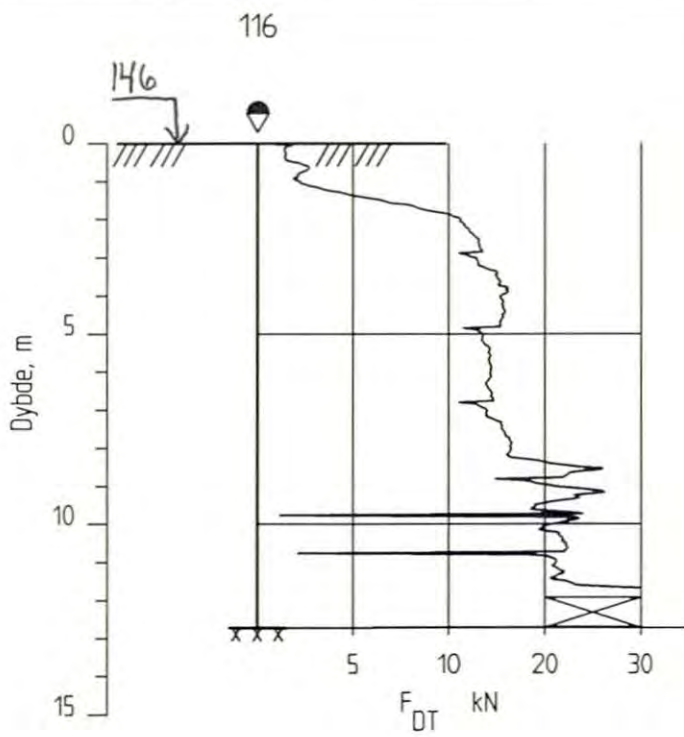
Kontrollert

As

Godkjent

07



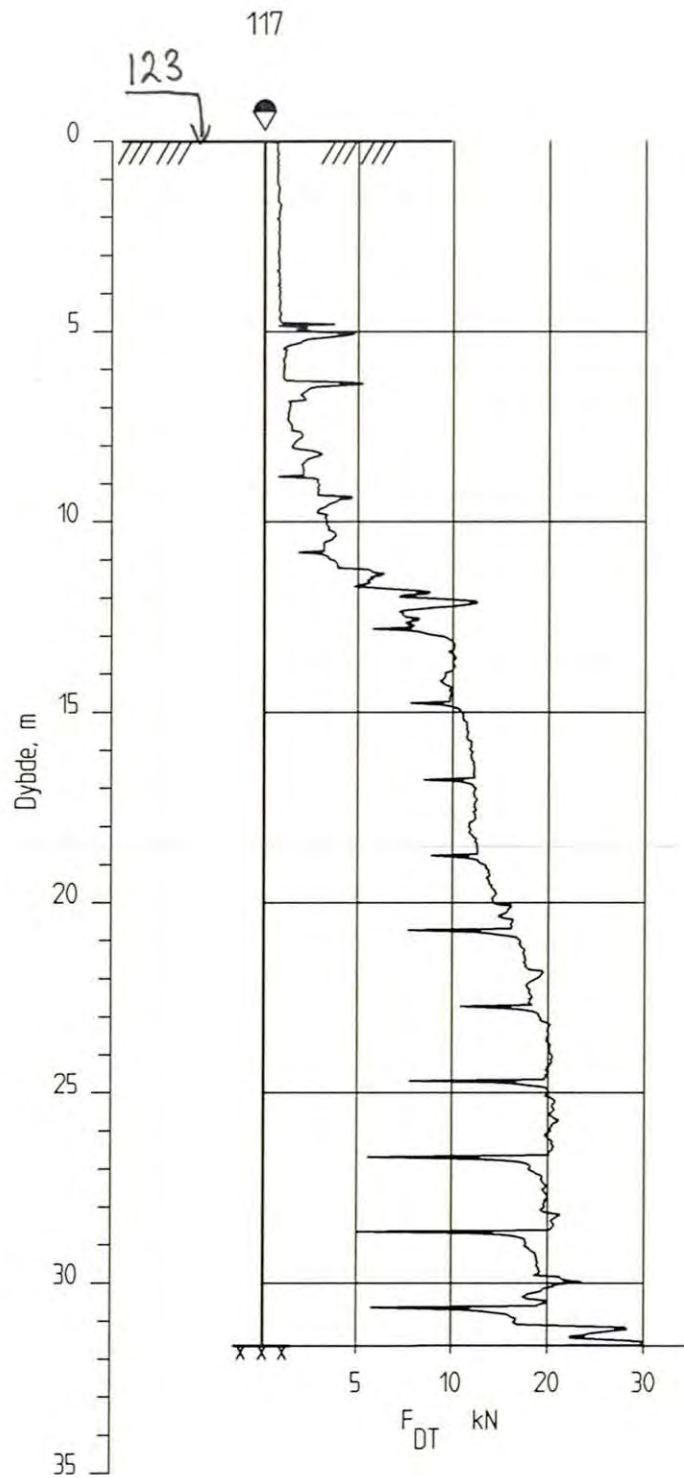


KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

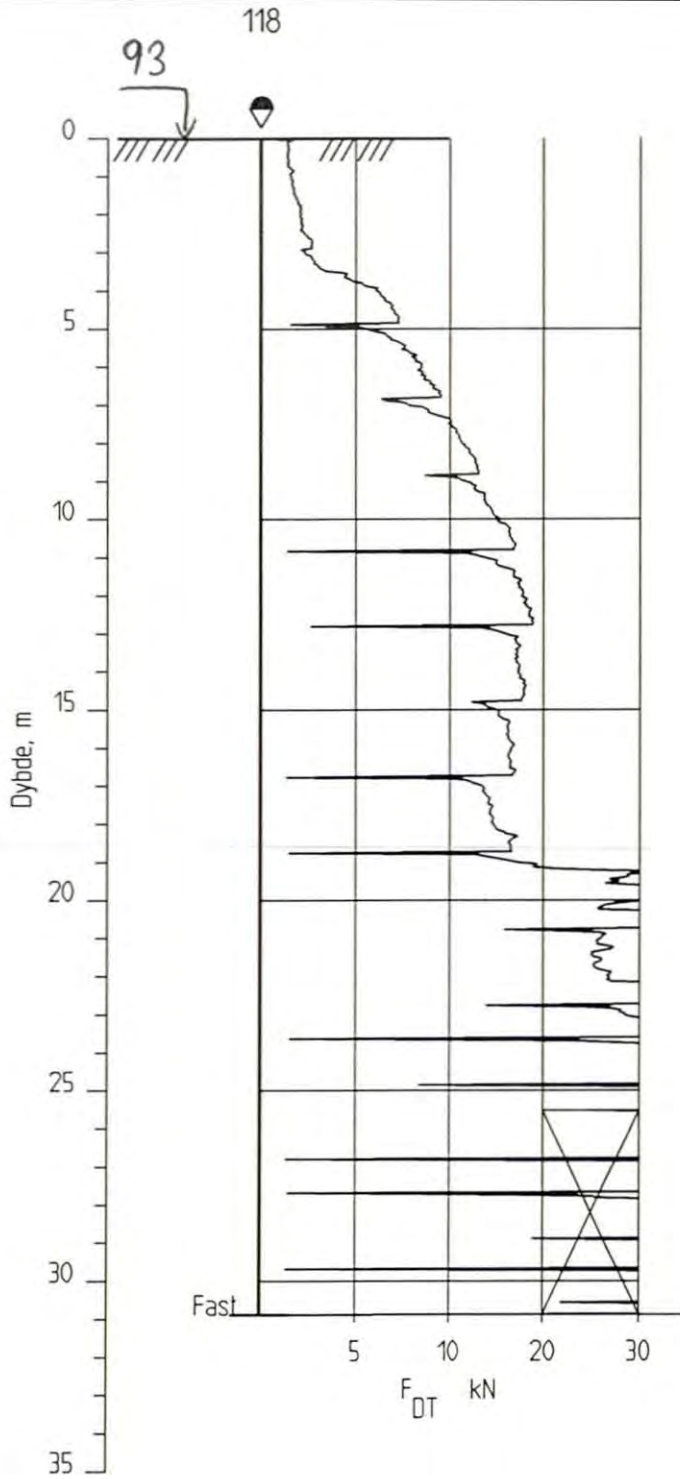
Karetblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 116

Dato boret :951120

Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 15
Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 05.12.95
Kontrollert <i>[Signature]</i>	
Godkjent <i>[Signature]</i>	



<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 950066-2</p>	<p>Figur nr. 16</p>
<p>Kartblad 1722-2, Vuku Dreietrykksondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 117</p> <p style="text-align: right;">Dato boret :951121</p>	<p>Tegner <i>TS</i></p>	<p>Dato: 05.12.95</p>
	<p>Kontrollert <i>Ag</i></p>	
	<p>Godkjent <i>gg</i></p>	



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 118

Dato boret :951114

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
17

Tegner

TS

Dato:
05.12.95

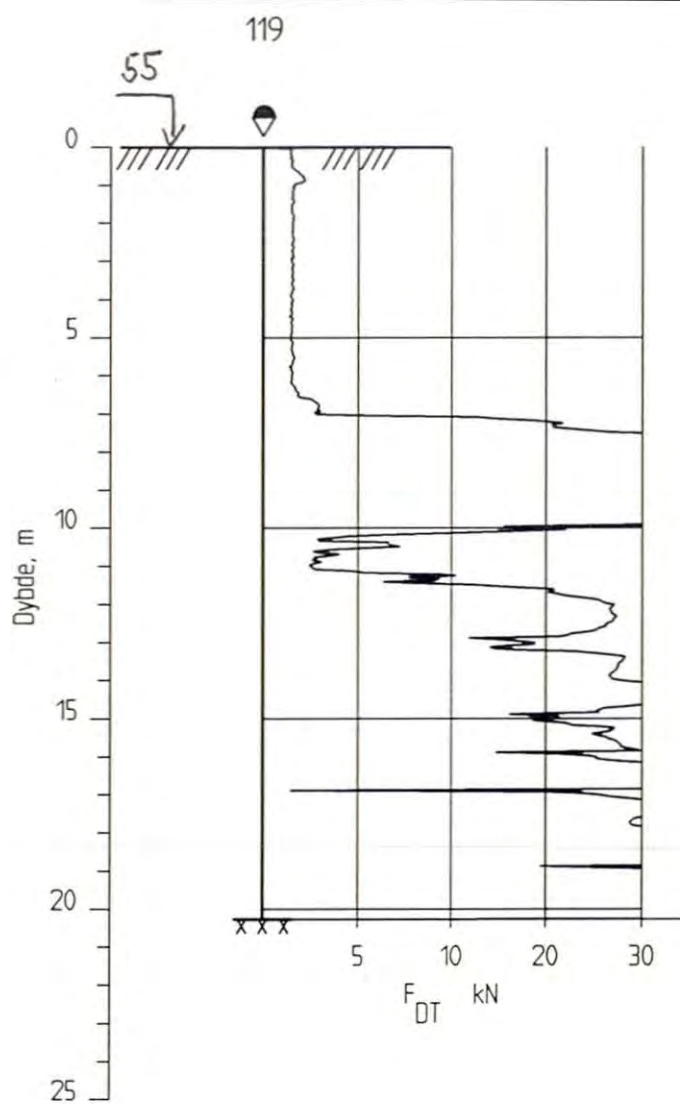
Kontrollert

AS

Godkjent

9





KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
18

Kartblad 1722-2, Vuku
Dreietrykkssondering
M = 1 : 200
Borhull nr. : 119

Tegner
AS

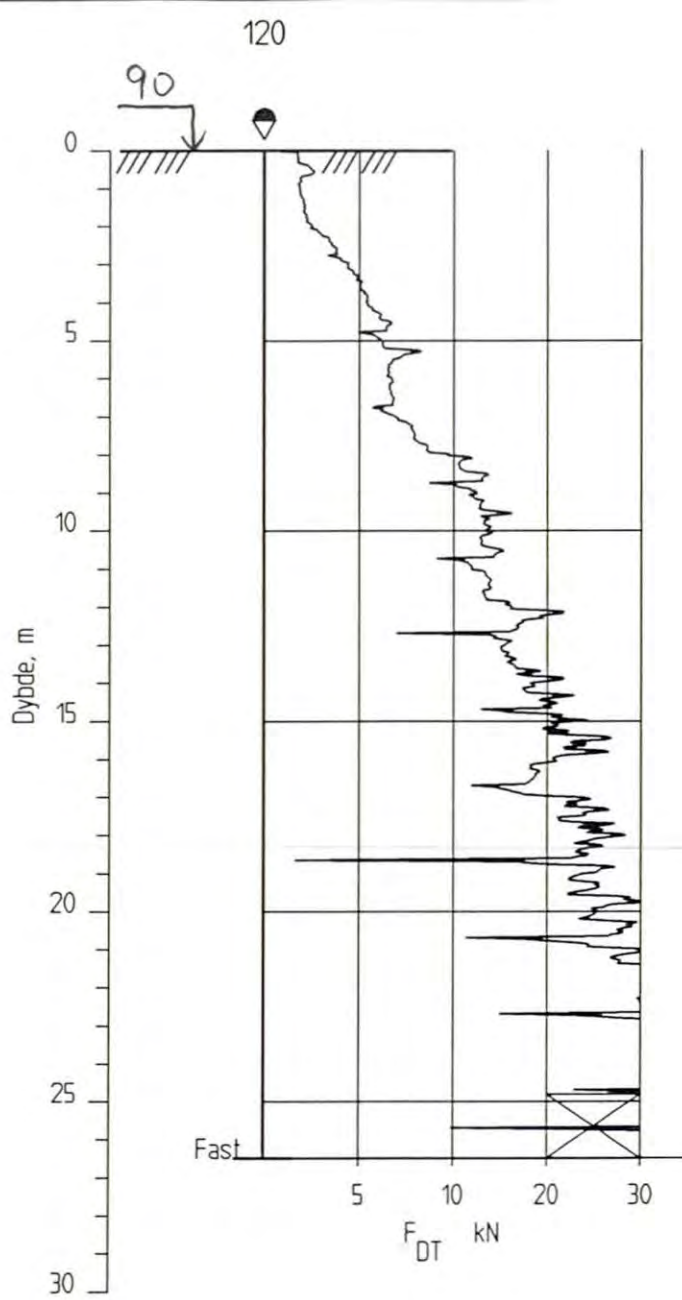
Dato:
05.12.95

Kontrollert
As

Godkjent
07



Dato boret :951114



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 120

Dato boret :951113

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
19

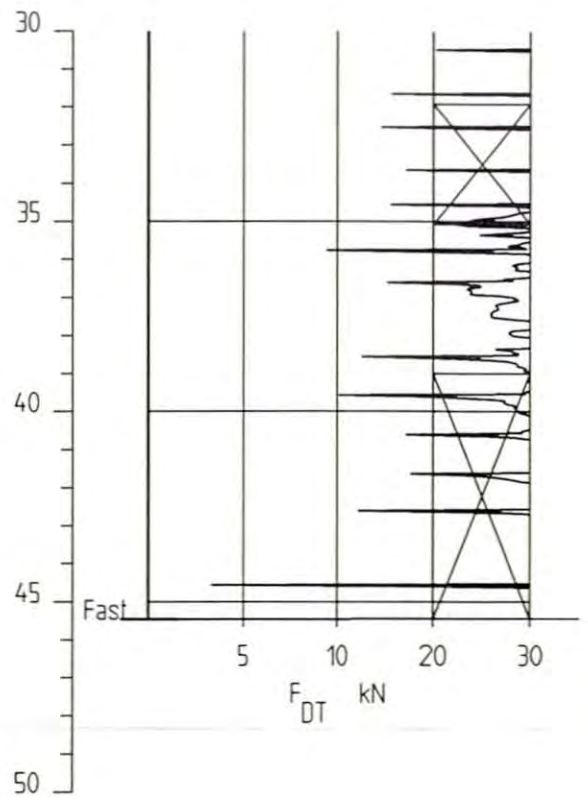
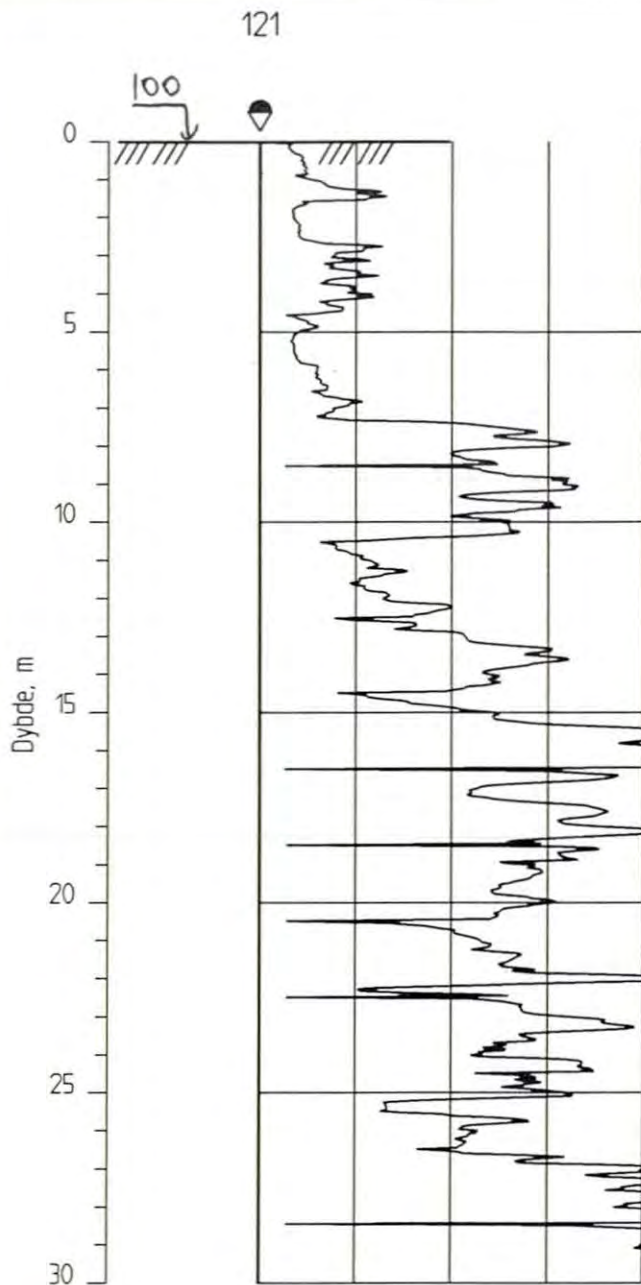
Tegner
ISA

Dato:
05.12.95

Kontrollert
AEG

Godkjent
9





KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 121

Dato boret :951113

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
20

Tegner

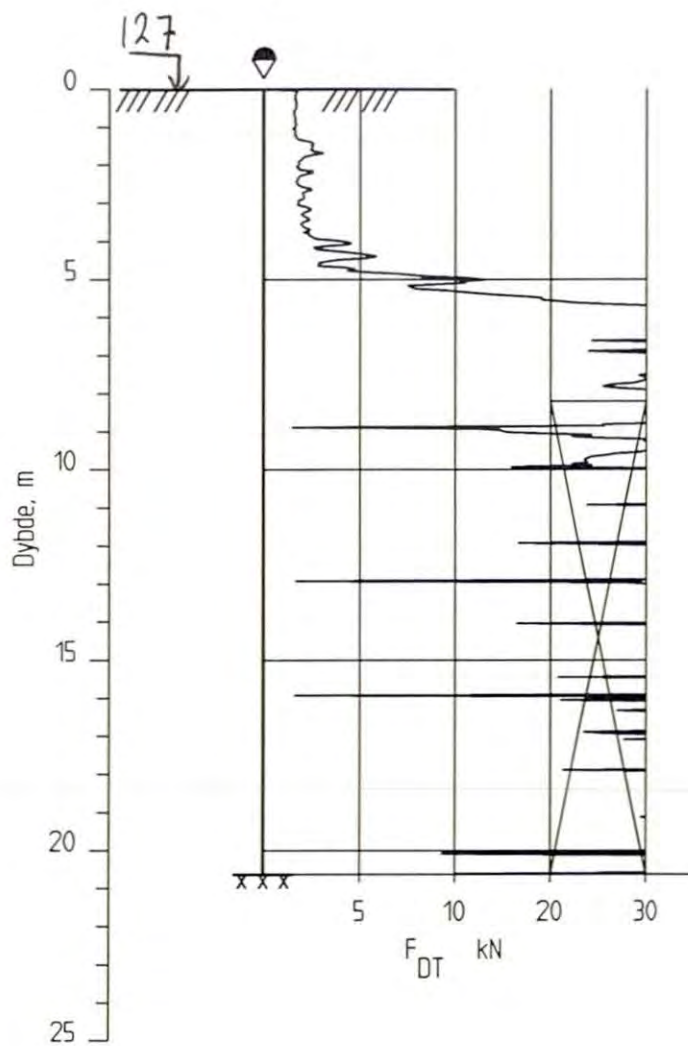
Dato:
05.12.95

Kontrollert

Godkjent



122



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykksondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 122

Dato boret :951113

Rapport nr.
 950066-2

Figur nr.
 21

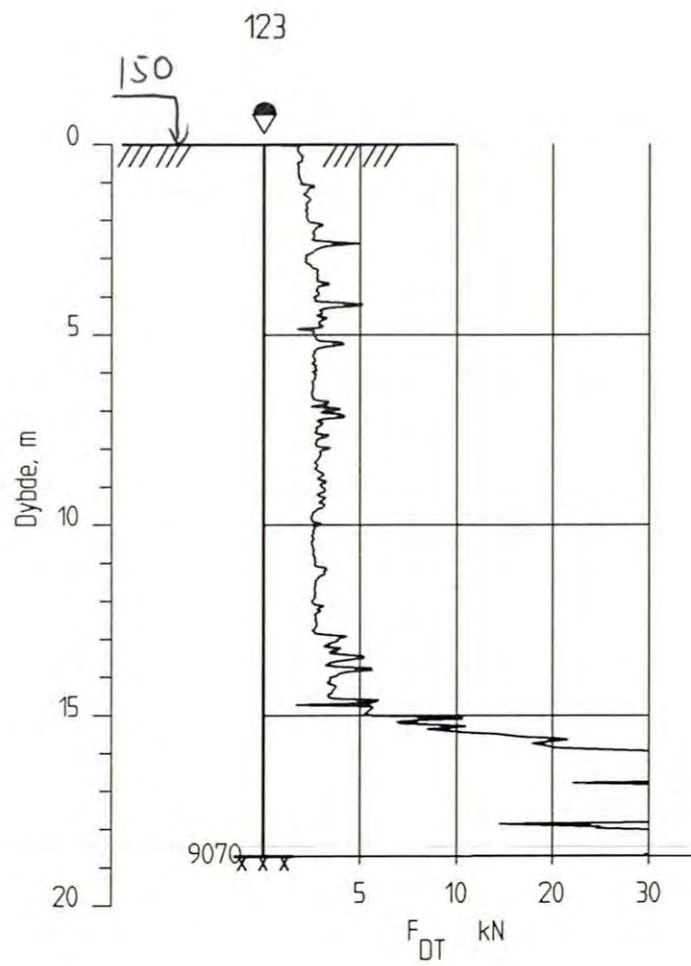
Tegner

Dato:
 05.12.95

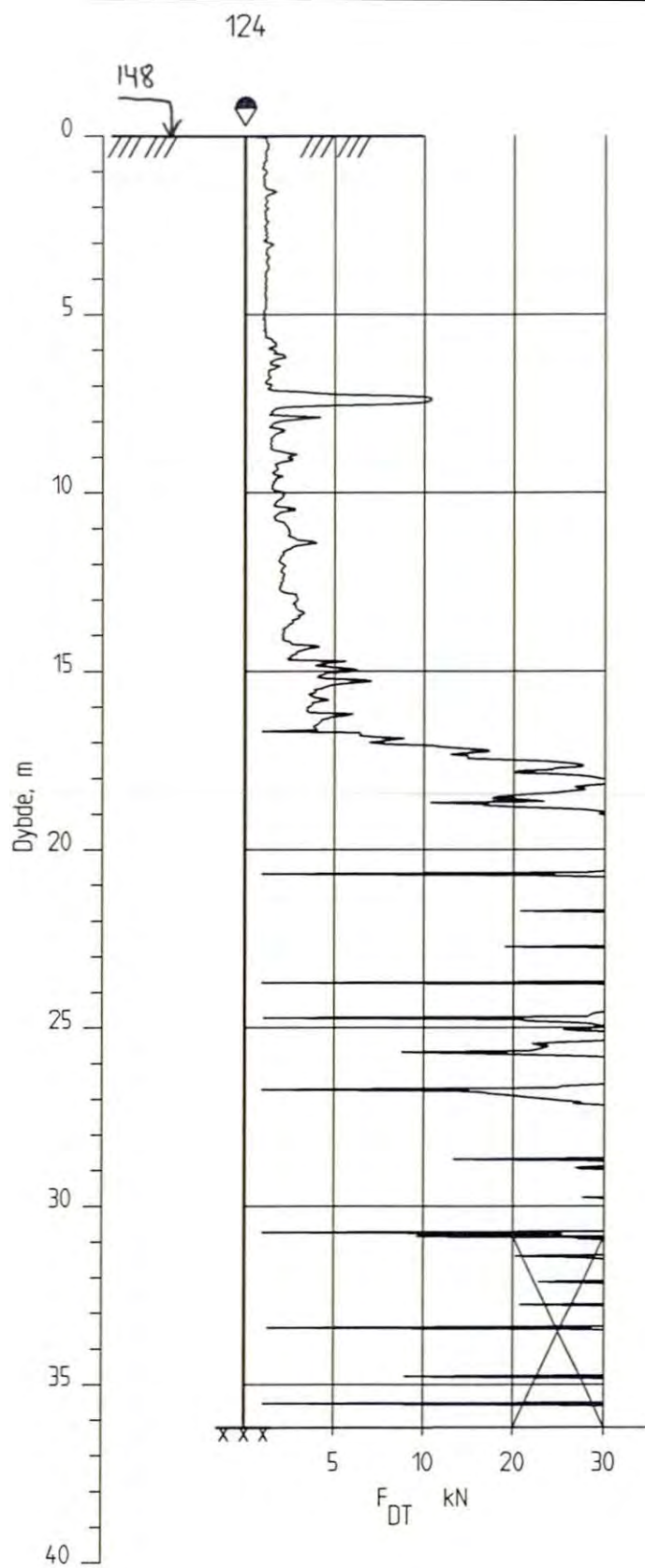
Kontrollert

Godkjent



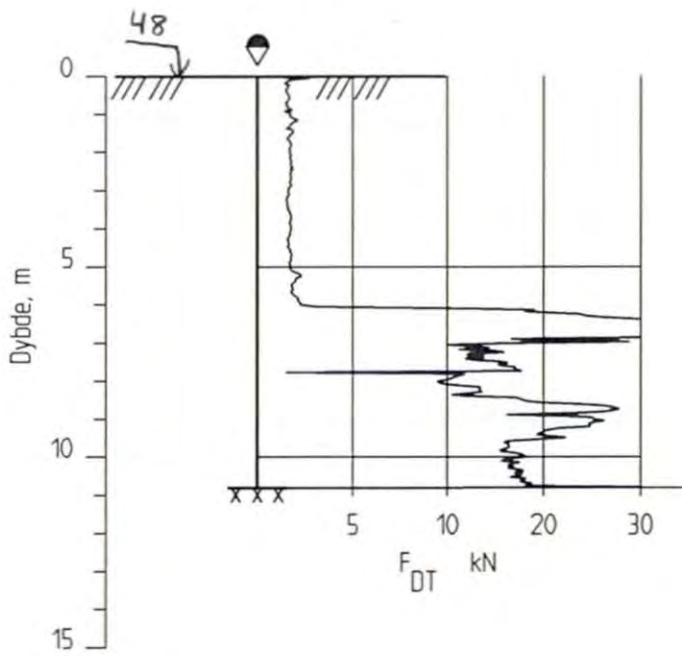


<p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p>	<p>Rapport nr. 950066-2</p>	<p>Figur nr. 22</p>
<p>Kartblad 1722-2, Vuku Dreietrykksøndering M = 1 : 200 Borhull nr. : 123</p>	<p>Tegner <i>TS</i></p>	<p>Dato: 05.12.95</p>
<p style="text-align: center;">Dato boret :951113</p>	<p>Kontrollert <i>Aeg</i></p>	
	<p>Godkjent <i>g</i></p>	



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER	Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 23
Kartblad 1722-2, Vuku Dreietrykkssondering M = 1 : 200 Borhull nr. : 124	Tegner <i>ISx</i>	Dato: 05.12.95
Dato boret :951114	Kontrollert <i>Aes</i>	
	Godkjent <i>og</i>	

125



KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 125

Dato boret :951114

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
24

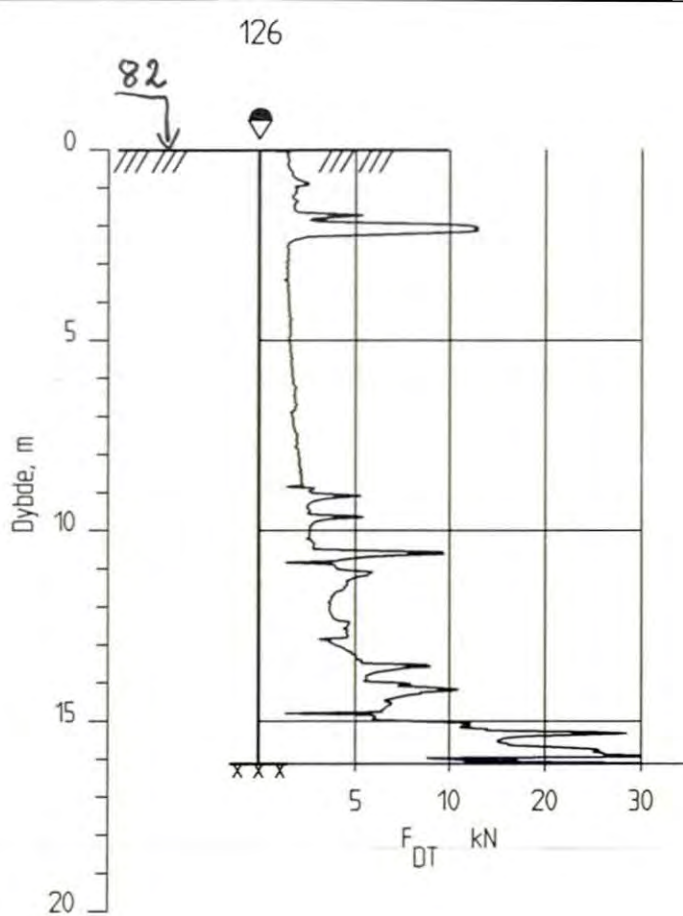
Tegner
[Signature]

Dato:
05.12.95

Kontrollert
[Signature]

Godkjent
[Signature]



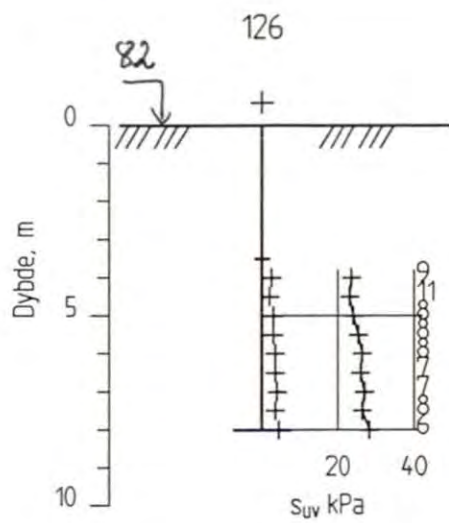


KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
 Dreietrykksøndering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 126

Dato boreet :951114

Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 25
Tegner <i>JS</i>	Dato: 05.12.95
Kontrollert <i>AEG</i>	
Godkjent <i>9</i>	



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-2, Vuku
Vingeboring

Borhull nr. : 126

Instr. nr. : 17
Vinge : 65 x 130
Dato boret : 22.11.95

Rapport nr.
950066-2

Tegner
IS

Kontrollert
Ag

Godkjent
9

Figur nr.
26

Dato:
05.12.95



Dybde, m	Jordart	Symbol	Prøve	Vanninnhold w, %				γ kN/m ³	Skjærstyrke s _u kPa					St				
				10	20	30	40		10	20	30	40	50					
	SILT noe tre rester		1			•	•											
	LEIRE, siltig		2			•	•											
5																		
	AVSLUTTET 4 METER																	
10																		
15																		
20																		

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

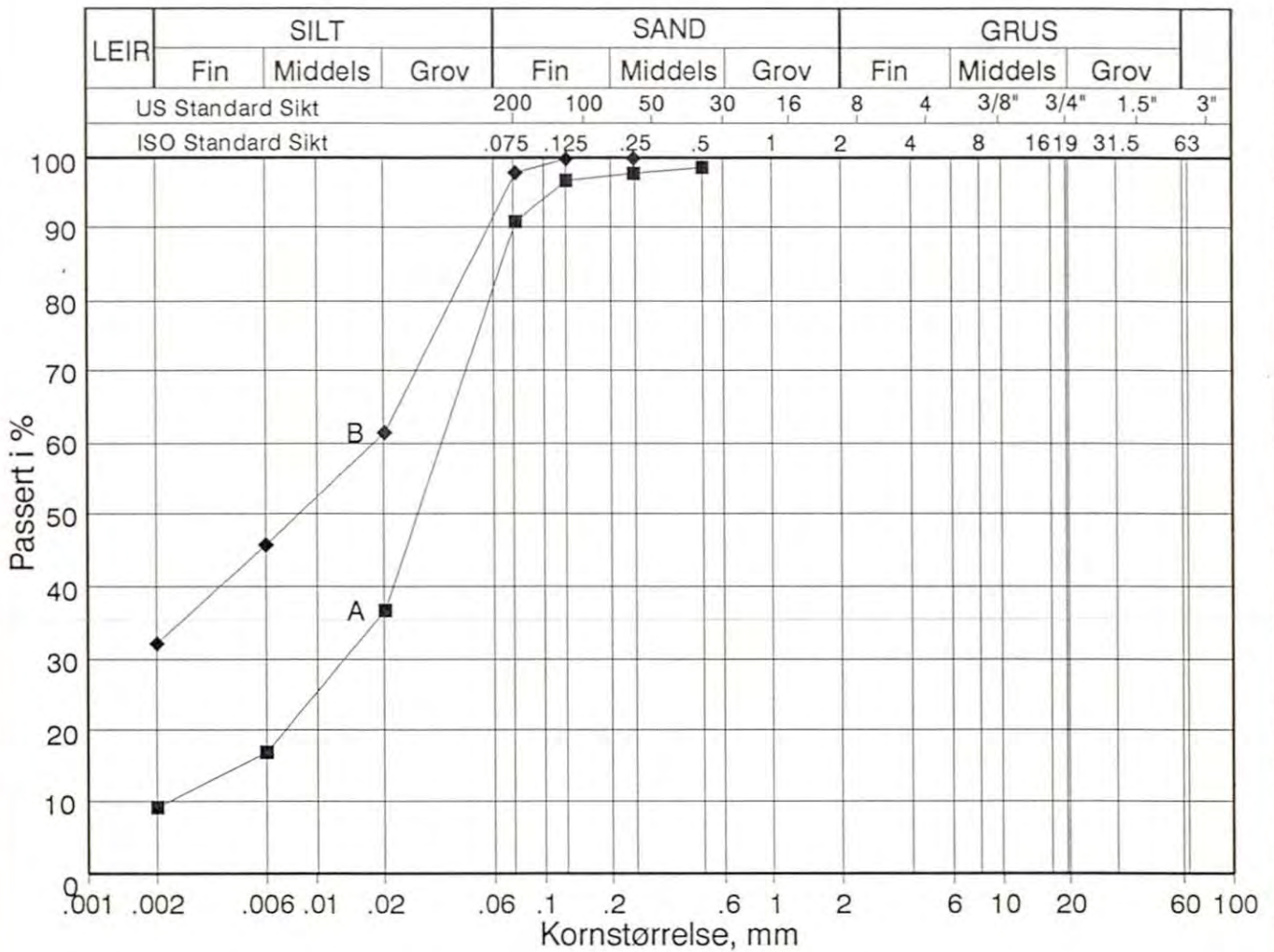
Rapport nr. 950066	Figur nr. 27
Tegner <i>FP</i>	Dato 95-12-11
Kontrollert <i>AEJ</i>	
Godkjent <i>7</i>	

BORPROFIL

Hull: 114
Terr.kote: 110 m
Prøvetype:

- vanninnhold
- ▼ konus omrørt

- — utrullings- og flytegrense
- ▼ konus uomrørt
- trykkforsøk



Kurve	Hullnr.	Prøvenr.	Dybde m	Jordartsbetegnelse	Metode		
					Tørr Sikt	Våt Sikt	Falling Drop
A	114	1	1-2	SILT			X
B	114	2	3-4	LEIRE			X
C							
D							
E							
F							

HYLLBRUA

Kornfordelingskurver

Rapport Nr.

950066

Figur Nr.

28

Tegner

FP

Dato

08.12.95

Kontrollert

Aeg

Godkjent

g



Dybde, m	Jordart	Symbol	Prøve	Vanninnhold w, %				γ kN/m ³	Skjærstyrke s _u kPa					St
				10	20	30	40		10	20	30	40	50	
5														
	SAND, fin til middels siltig		1	•										
	noe grusig		2	•										
10														
	AVSLUTTET 9 METER													
15														
20														

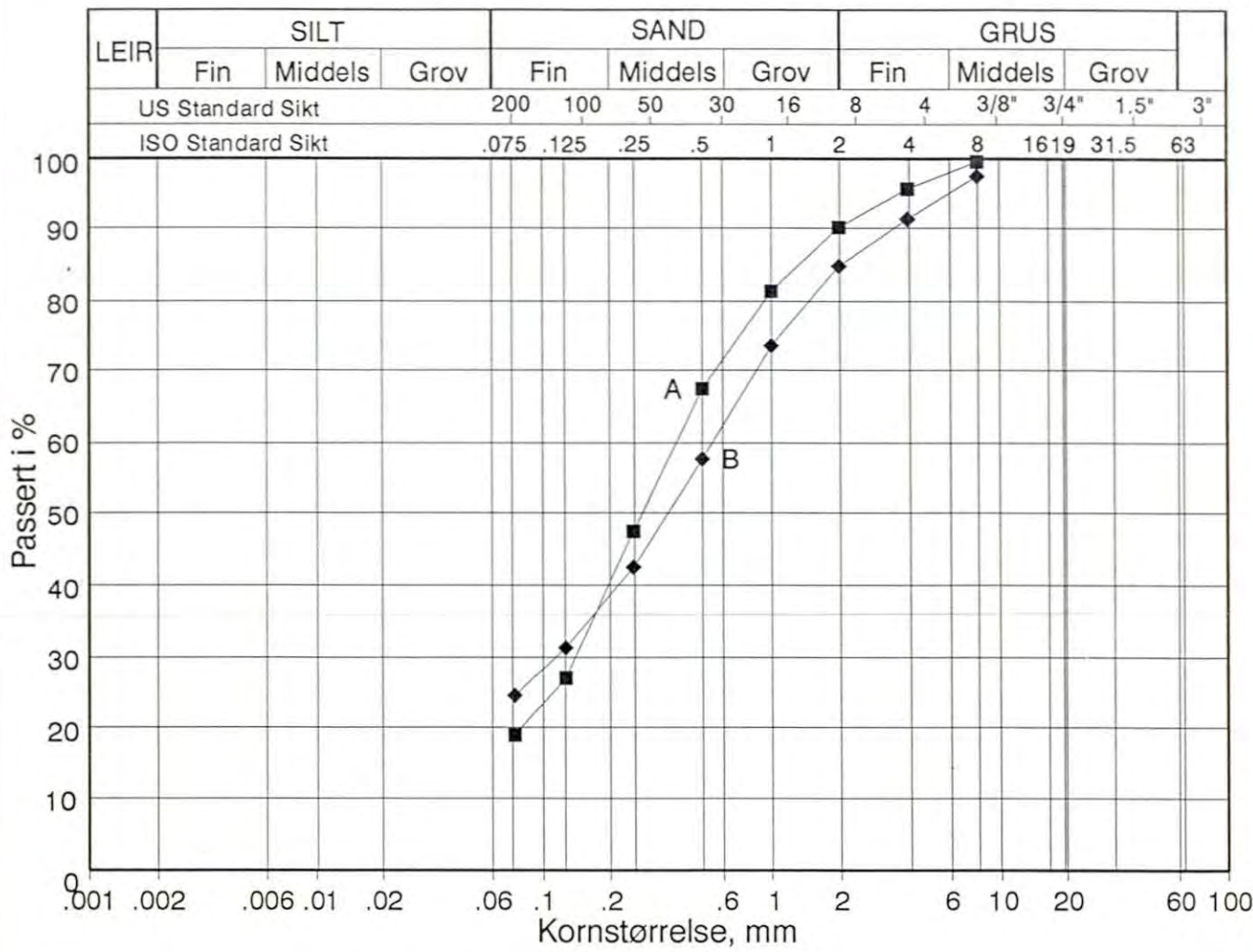
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr. 950066	Figur nr. 29
Tegner <i>FP</i>	Dato 95-12-11
Kontrollert <i>AE</i>	
Godkjent 7	


BORPROFIL

Hull: 115
Terr.kote: 112 m
Prøvetype:

- vanninnhold
- ∇ konus omrørt
- → utrullings- og flytegrense
- ∇ konus uomrørt
- trykkforsøk

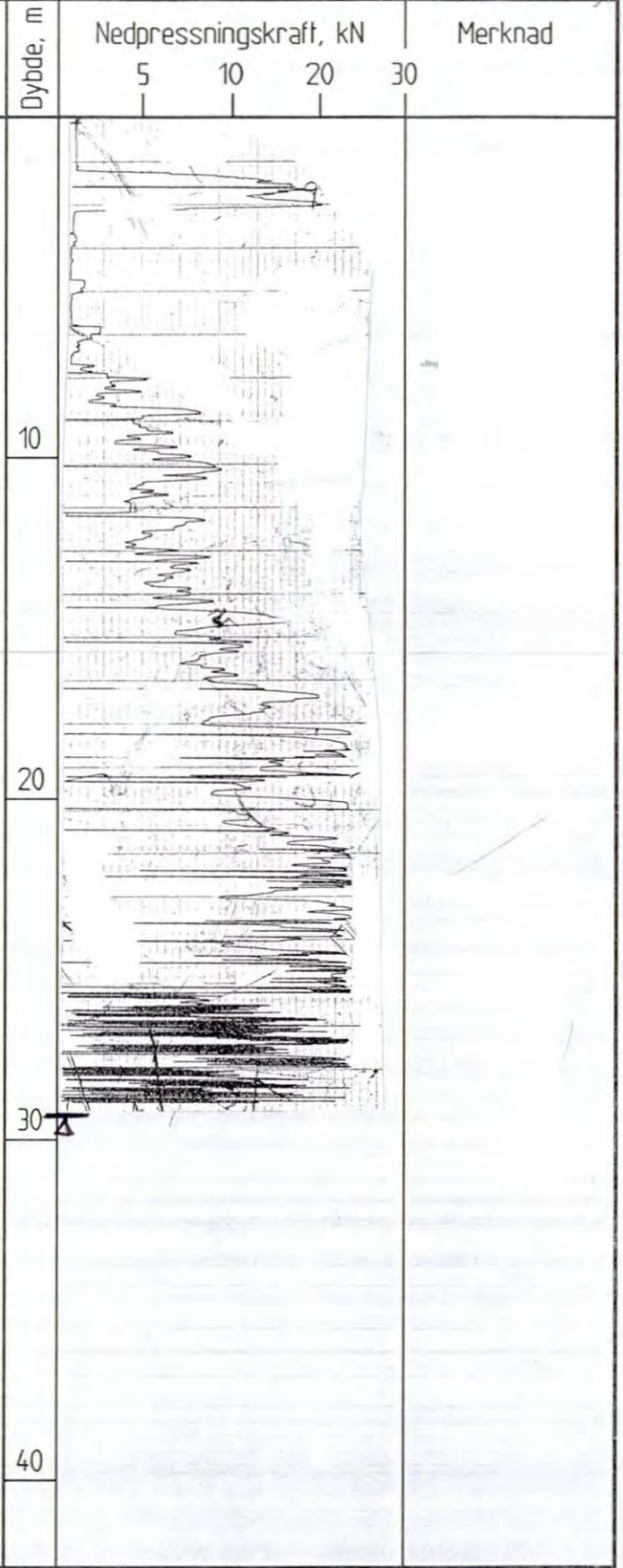
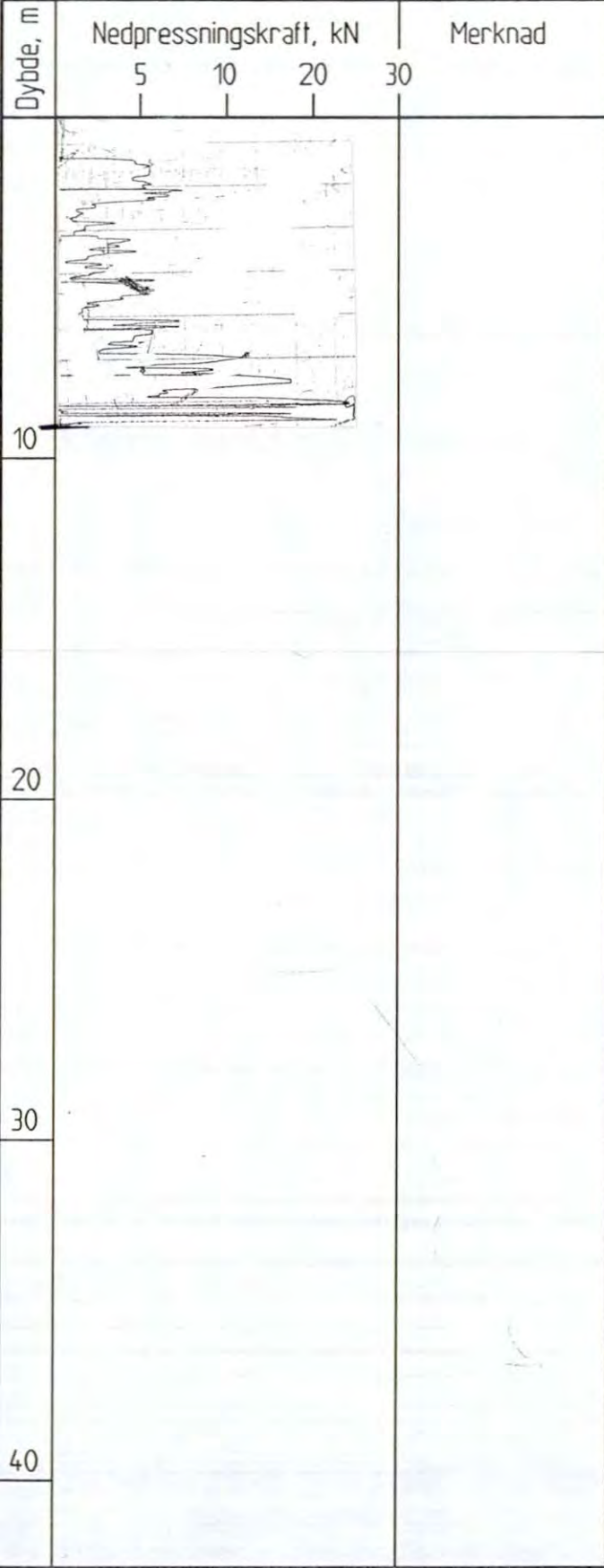


Kurve	Hullnr.	Prøvenr.	Dybde m	Jordartsbetegnelse	Metode		
					Tørr Sikt	Våt Sikt	Falling Drop
A	115	1	7-8	SAND,midd/fin,siltig	x	x	
B	115	2	8-9	SAND,midd/fin,siltig	x	x	
C							
D							
E							
F							

HYLLBRUA	Rapport Nr. 950066	Figur Nr. 30
Kornfordelingskurver	Tegner <i>FP</i>	Dato 08.12.95
	Kontrollert <i>AG</i>	
	Godkjent <i>07</i>	

Hull nr. : 14/81039 Sted : MIDTHOLMEN
 Ca. kote : 68 Dato boret : 6/10-81 (82)

Hull nr. : 15/81039 Sted : INNLEGGHAUGEN
 Ca. kote : 90 Dato boret : 6/10-81 (82)



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1, Vuku
 Dreietrykkssonderinger
 M = 1 : 200

Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 31
Tegner <i>Ky.</i>	Dato: 11/5 96
Kontrollert <i>K.O.</i>	
Godkjent 9	

Hull nr. : 16/81039 Sted : SØRLIAN
 Ca. kote : 90 Dato boret : 6/10-81 (82)

Hull nr. : 17/81039 Sted : HOLMLIA ØST
 Ca. kote : 125 Dato boret : 6/10-81 (82)

Dybde, m	Nedpressningskraft, kN				Merknad	Dybde, m	Nedpressningskraft, kN				Merknad
	5	10	20	30			5	10	20	30	
10						10					FOR TØYE VERDIET P.G.A. PÅHENG PÅ TÅRNET.
20						20					
30						30					
40						40					

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1, Vuku
 Dreietrykkssonderinger
 M = 1 : 200

Rapport nr. 950066-2 Figur nr. 32

Tegner *A.g.* Dato: MARS 86

Kontrollert *R.O.*

Godkjent 7

Hull nr. : 18/81039 Sted : FLVAN

Ca. kote : 93 Dato boret : 7/10-81 (82)

Hull nr. : 19/81039 Sted : BJERNSTAD

Ca. kote : 115 Dato boret : Okt. 81 (82)

Dybde, m	Nedpressningskraft, kN				Merknad	Dybde, m	Nedpressningskraft, kN				Merknad
	5	10	20	30			5	10	20	30	
10						10					
20						20					
30						30					
40						40					

KARTLEGGING AV KVIKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1, Vuku
Dreietrykkssonderinger
M = 1 : 200

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
33

Tegner
Reg.

Dato:
MARS 86

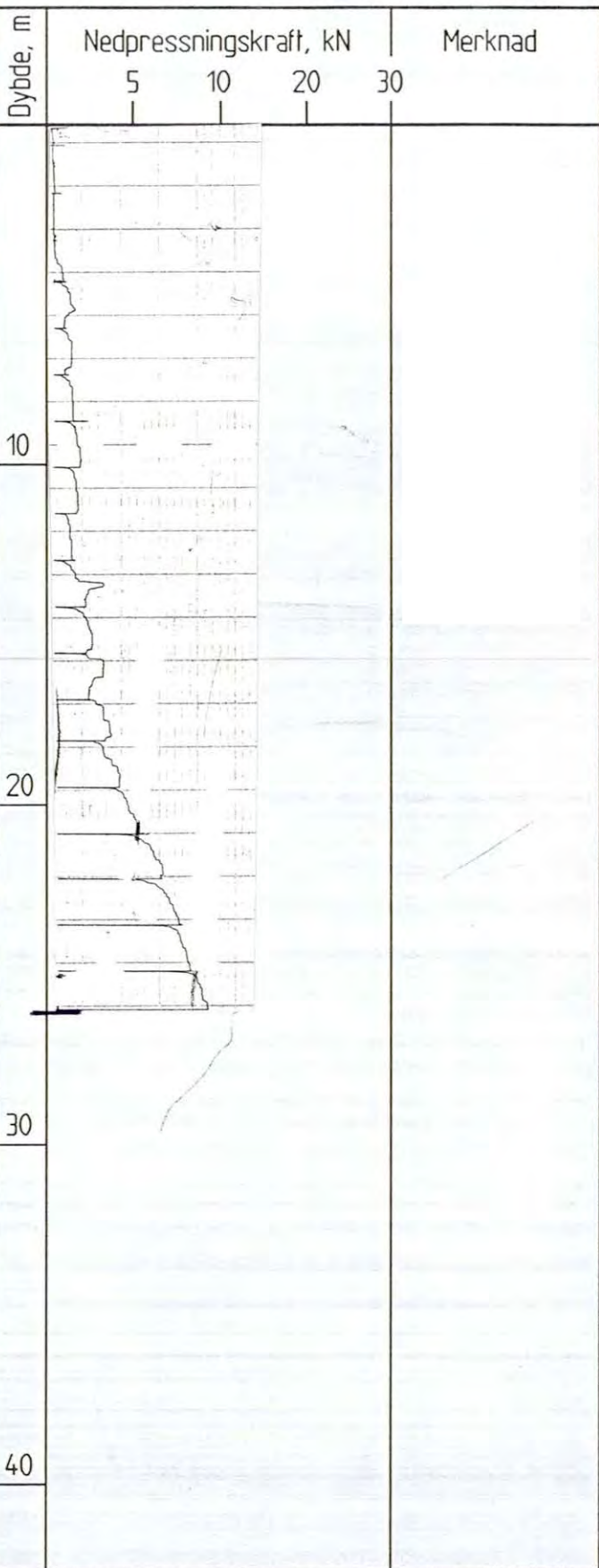
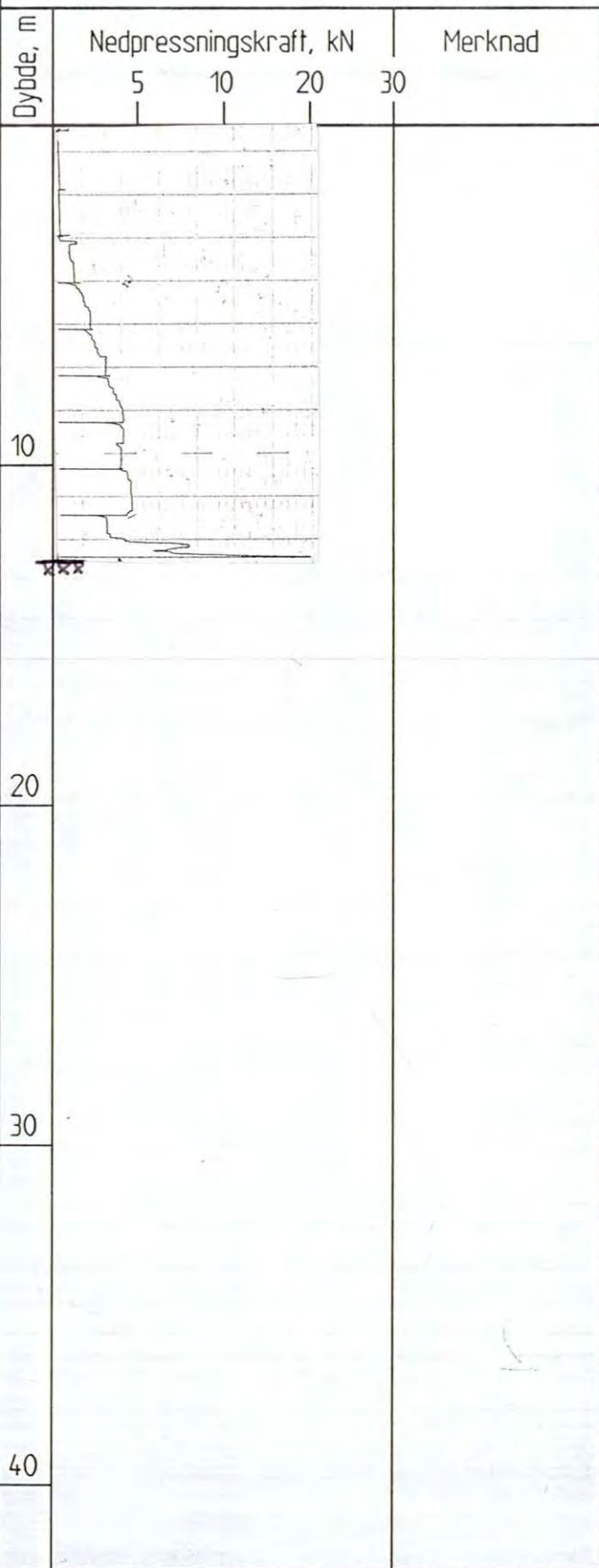
Kontrollert
R.O.

Godkjent
7



Hull nr. : 21/81039 Sted : LEIRHAGEN
 Ca. kote : 110 Dato boref : 7/10-81/82

Hull nr. : 22/81039 Sted : SKJETTHAUGEN
 Ca. kote : 100 Dato boref : OKT. 81/82



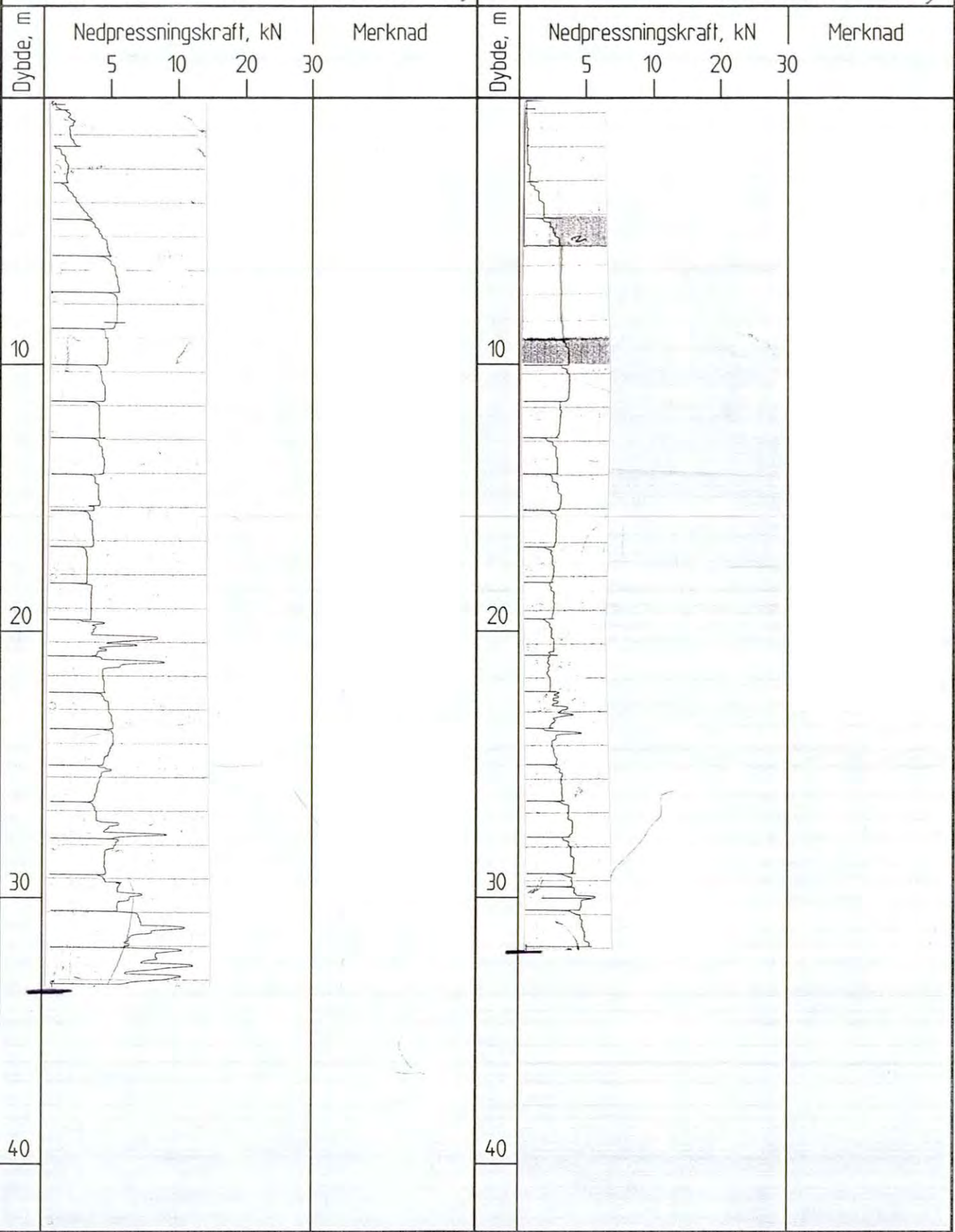
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1, Vuku
 Dreietrykkssonderinger
 M = 1 : 200

Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 34
Tegner <i>A. E.</i>	Dato: MARS 86
Kontrollert <i>G. O.</i>	
Godkjent 7	

Hull nr. : 25/81039 Sted : VOLLSETH
 Ca. kote : Dato boref : OKT. 81 (82)

Hull nr. : 26/81039 Sted : LEIRSETH
 Ca. kote : Dato boref : OKT. 81 (82)



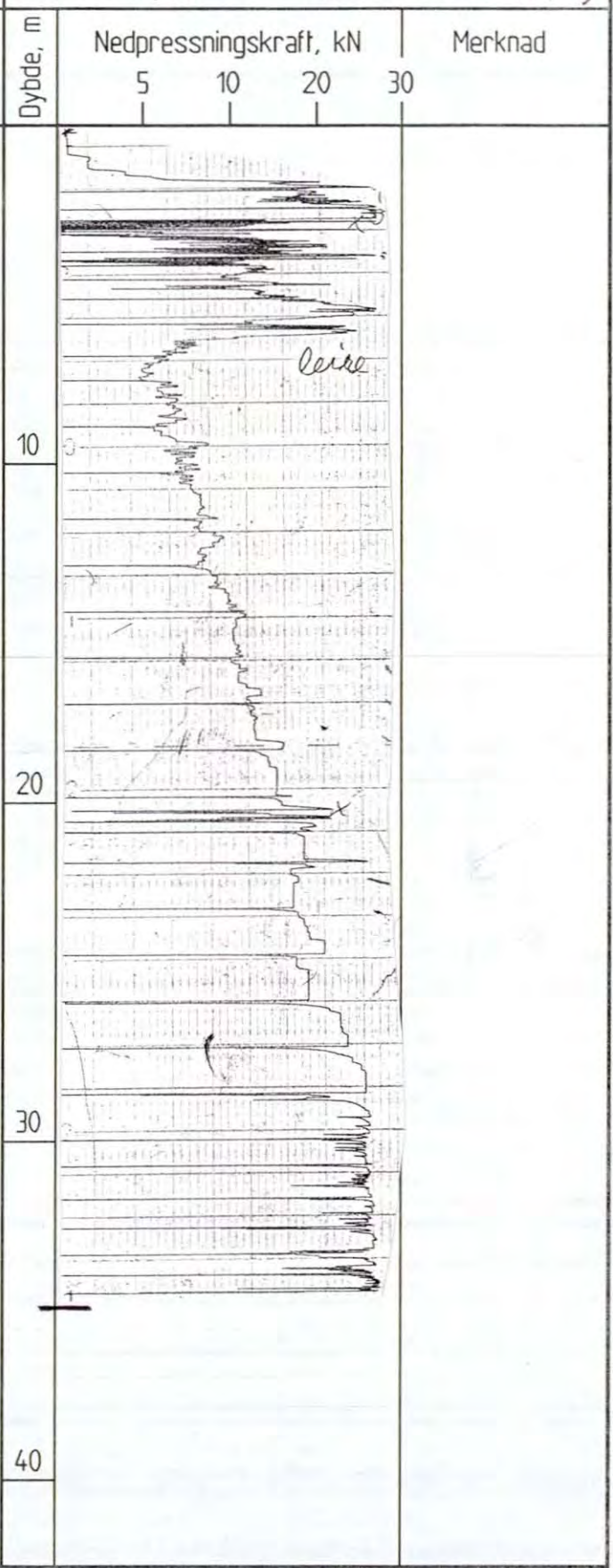
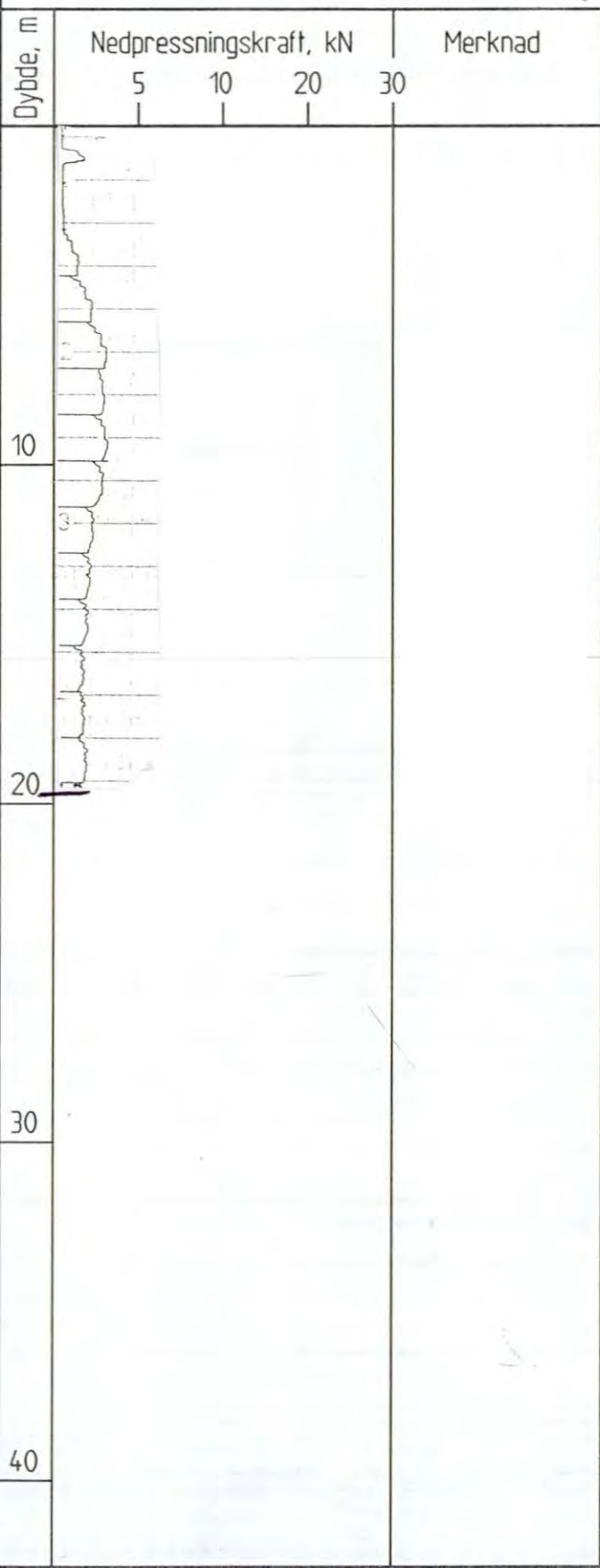
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1, Vuku
 Dreietrykkssonderinger
 M = 1 : 200

Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 35
Tegner <i>A. H.</i>	Dato: MARS 96
Kontrollert <i>K. O.</i>	
Godkjent <i>97</i>	

Hull nr. : 27/81039 Sted : KULSLI (6STBY)
 Ca. kote : Dato boref : OMT. 81 (82)

Hull nr. : 28/81039 Sted : N. GRANFOSS
 Ca. kote : 115 Dato boref : OMT. 81 (82)



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1, Vuku
 Dreiefrykkssonderinger
 M = 1 : 200

Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 36
Tegner <i>Kjg</i>	Dato: MARS 96
Kontrollert <i>G.O.</i>	
Godkjent <i>9</i>	

Hull nr. : X/81039 Sted : LI, HELGÅDALEN

Hull nr. : Sted :

Ca. kote : Dato boref : 13.10.82

Ca. kote : Dato boref :

Dybde, m	Nedpressningskraft, kN				Merknad	Dybde, m	Nedpressningskraft, kN				Merknad
	5	10	20	30			5	10	20	30	
10						10					
20						20					
30						30					
40						40					

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
950066-2

Figur nr.
37

Kartblad 1722-1, Vuku
Dreietrykksonderinger
M = 1 : 200

Tegner
Keg.

Dato:
MARS 96

Kontrollert
R. O.

Godkjent
07



Hull nr. : 29/81039 Sted : HAUGEN
 Ca. kote : 120 Dato boret : OKT. 81 (82)

Hull nr. : 30/81039 Sted : TVEITAN
 Ca. kote : 145 Dato boret : OKT. 81 (82)

Dybde, m	Nedpressningskraft, kN				Merknad	Dybde, m	Nedpressningskraft, kN				Merknad
	5	10	20	30			5	10	20	30	
10						10					
20						20					
30						30					
40						40					

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1, Vuku
 Dreietrykkssonderinger
 M = 1 : 200

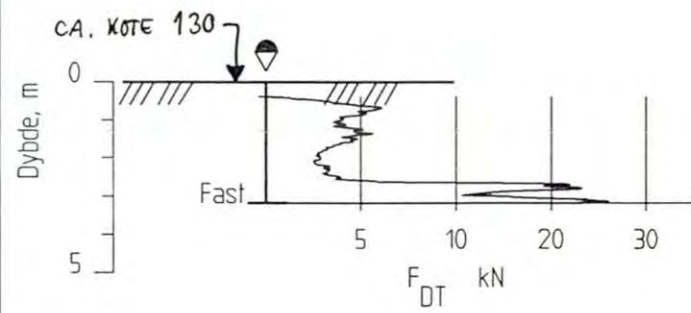
Rapport nr. 950066-2 Figur nr. 38

Tegner *Ach.* Dato: *Mars 96*

Kontrollert *R.O.*

Godkjent *9*





KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1 VUKU

Dreietrykkssondering

M = 1 : 200

Borhull nr. : 135 / 920046

Utført på kart 1723-2 Snåsavatn

Forsök nr. :

Dato boret : 930127

Rapport nr.

950066-2

Figur nr.

39

Tegner

JL

Dato:

02.02.93

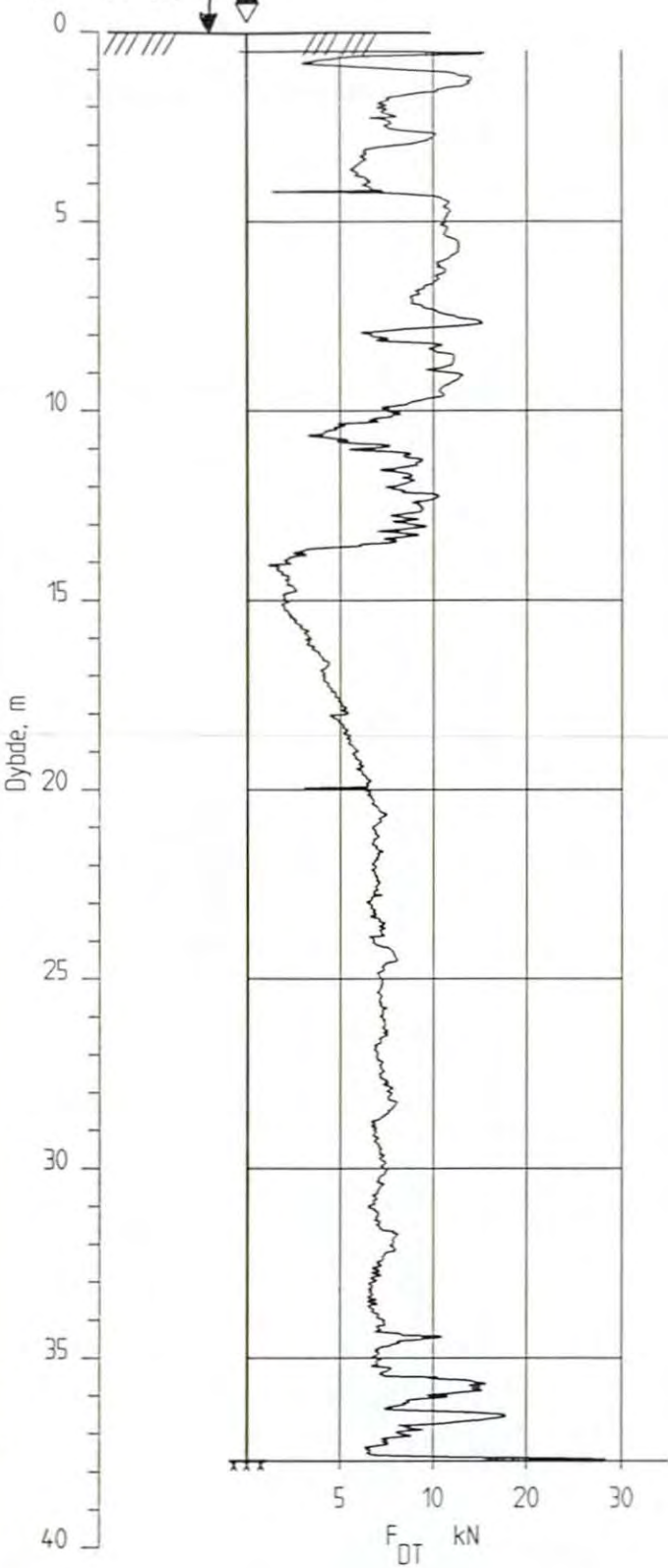
Kontrollert

Aeg

Godkjent



CA KOTE 115



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1722-1 VUKU
 Dreietrykkssondering
 M = 1 : 200
 Borhull nr. : 136 / 920046

Dato boret : 930127

Rapport nr. 950066-2	Figur nr. 40
Tegner JL	Dato: 02.02.93
Kontrollert Aeg	
Godkjent 07	

Hentes inn fra et eller annet
sted.
Spør Anne Marie.

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.

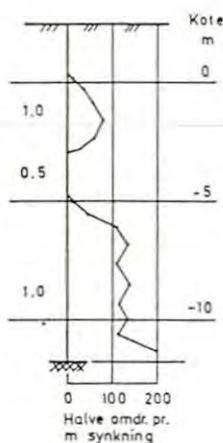
For å få nøyaktigere opplysninger om grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

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.

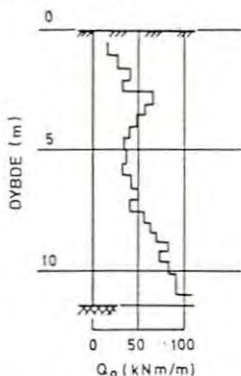
Ved optegning av resultatene er belastningen angitt på venstre side av borhullet, mens diagrammet på høyre side angir antall halve omdreininger pr. meter synkning av boret.



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.



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

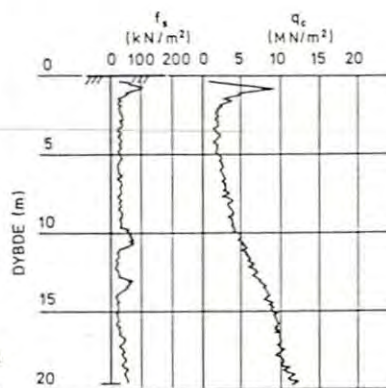
angis i diagram som funksjon av dybden.

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 vannsiv.

Trykksondering ▽

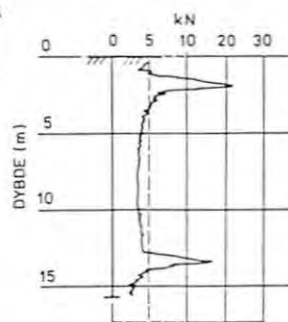
Utstyret består av et rør ϕ 36 mm som presses ned i bakken med jevn hastighet 10–20 mm/s (ca. 1 m/min.). For enden av røret er det en kjegleformet 60° spiss med diameter 35,7 mm (1000 mm²). Over spissen er det en 150 mm friksjonshylse ϕ 36 mm. Spissmotstanden q_c og mantelfriksjonen f_s måles ved hjelp 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 omr./min. Nedpresningskraften blir målt kontinuerlig ved hjelp av en automatisk skriver.



Slagsondering

Utstyret består av ϕ 22 mm stålrør påsatt en 25 x 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.

(+ resten av ferdig tekst)

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

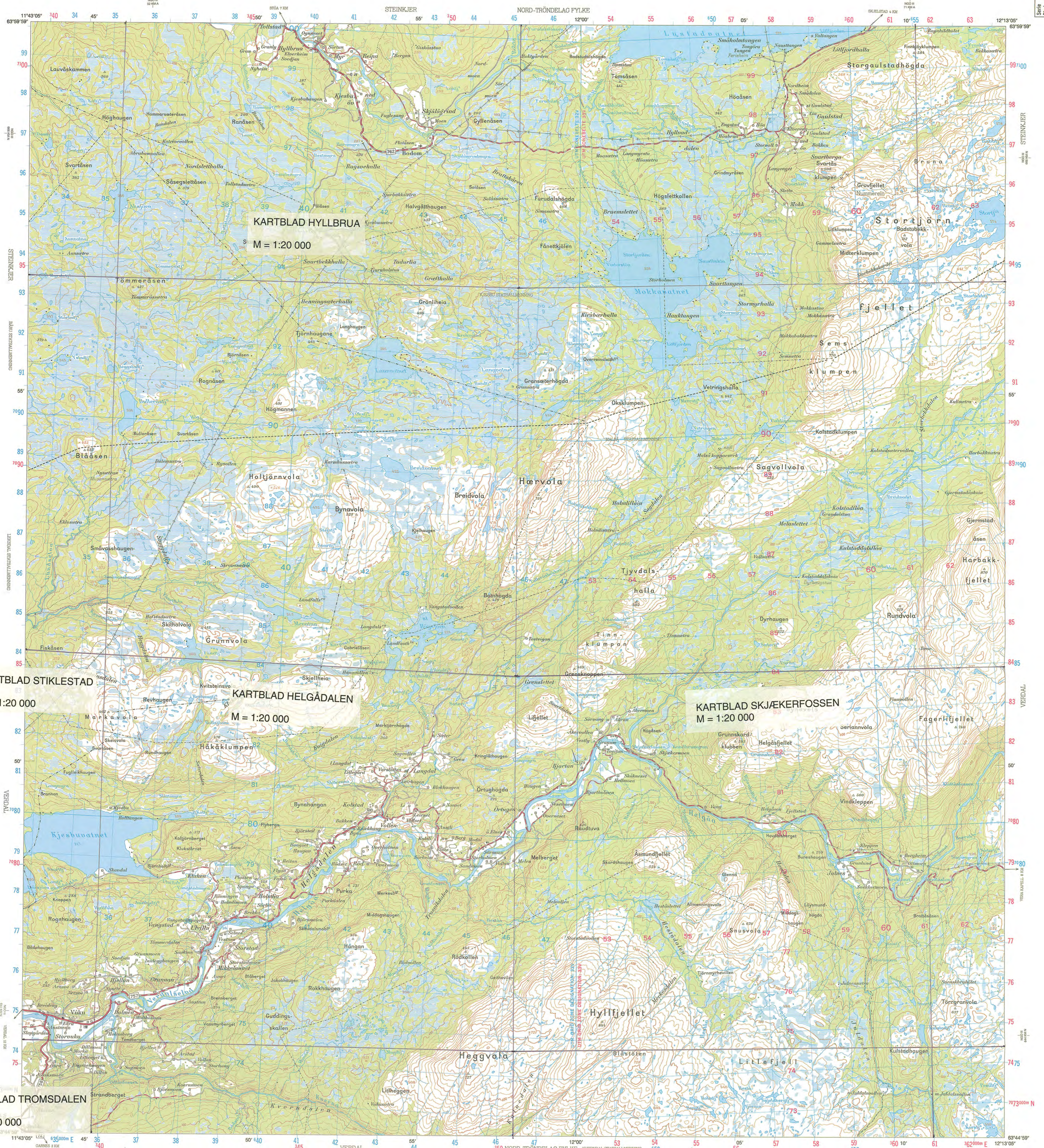
Oppdragsgiver/Client Statens naturskadefond	Dokument nr/Document No. 950066-2
Kontraksreferanse/ Contract reference	Dato/Date Juli 1996
Dokumenttittel/Document title Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred Kartblad Vuku, M = 1:50 000, boringsresultater Prosjektansvarlig/Project Responsible Odd Gregersen Prosjektleder/Project Manager Astri Eggen Utarbeidet av/Prepared by Reidar Otter	Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Emneord/Keywords Quick clay, mapping, sounding, vane shear test, sampling	
Land, fylke/Country, County Nord-Trøndelag Kommune/Municipality Verdal, Steinkjer Sted/Location	Havområde/Offshore area Feltnavn/Field name Sted/Location Felt, blokknr./Field, Block No.
Kartblad/Map Vuku, M711, 1722 I, M:50 000 UTM-koordinater/UTM-coordinates NR 350730-6400000	

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.
OG	Helhetsvurdering/ General Evaluation *	26.8.96	OG				
	Språk/Style						
OG	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence	26.8.96	OG				
AEg	- Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary	16.8.96	AEg				
THa	Utforming/Layout						
RO	Slutt/Final	26.08.96	RO				
JGS	Kopiering/Copy quality	27/8-96	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

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 26.8.96	Sign. Odd Gregersen
--	----------------------	------------------------

Scale: M711
Edition 3-NOR
Upper 3-AOR
Lower 3-AOR



M711 Edition 3-NOR

Copyrighted 1967, Syntaf 1972. Utgitt av Norges geografiske oppmåling 1975. Compiled by NGU from air photography dated 1967. Published 1975.

Scale 1:50 000

Målestokk, Scale 1:50 000

0 1000 2000 3000 4000 5000 Yards
0 1 2 3 4 5 Kilometers

EKVIDISTANSE 20 METER
Interval 100 m
Mellonlinjer 10 m
Høg 1 meter over grunnnivåets sjnivå
Dyp 1 meter under springflod

CONTOUR INTERVAL 20 METERS
Index contours: 100 meters
Supplementary contours: 10 meters
Vertical Datum: Mean Sea Level
Soundings in meters below Spring Low Water

GEODETISK DATUM: WGS84
KONTOR SYLINDERPROJEKSJON
UTM zonen 11
Løst referent til WGS84
Tall i blått for ruteløp i UTM sone 32
Tall i magenta for ruteløp i UTM sone 33

MAGNETISK NORD
MAGNETISK NORD
MAGNETISK NORD
MAGNETISK NORD

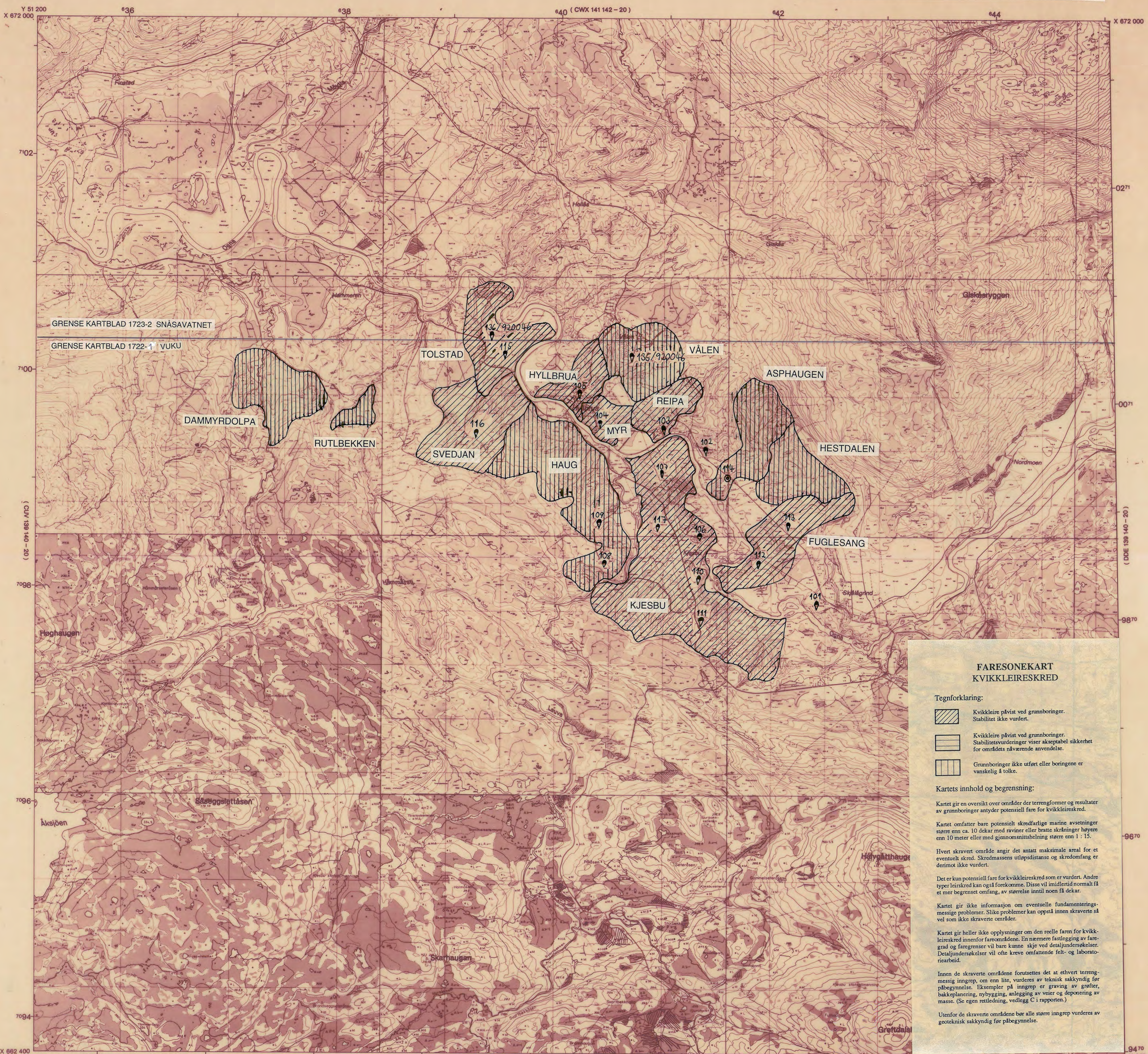
ORDLISTE - GLOSSARY

VIUKI NORWAY

Norges Geotekniske Institutt
NGI

OVERSIKTSKART
Kartbilag 1
Rapport nr. 950066-2

FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED



**FARESONEKART
KVIKKLEIRESKRED**

Tegnforklaring:

- Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilisert ikke vurdert.
- Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabiliseringsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for områdene til venstre av området.
- Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelige å tolke.

Kartetts innhold og begrensnings:

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

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

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

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer skred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset innslag, 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 fastleggning av faregrad og faregrenser vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriearbeid.

Innen de skraverte områdene forutsettes det at et hvert terrenneformig inngrep, som enn ligg, vurderes av teknisk sakkyndig før påbegynnelse. Eksempler på inngrep er graving av grøfter, bakkeplanering, nybygging, anlegg av veier og deponering av masse. (Se egen retning, vedlegg C i rapporten.)

Utendør de skraverte områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknik sakkyndig før påbegynnelse.

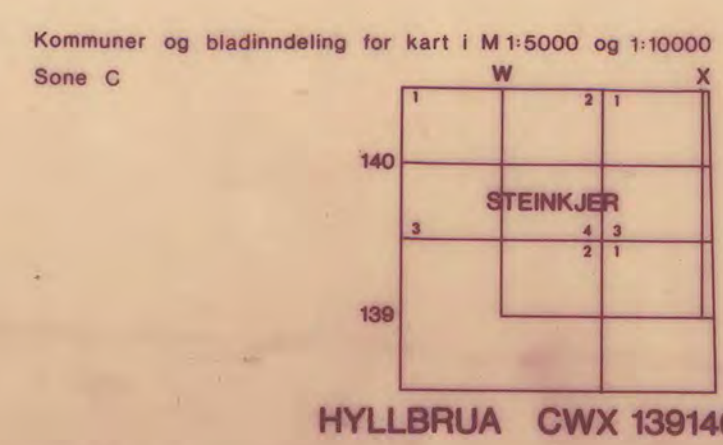
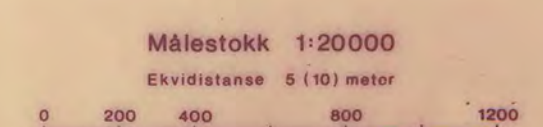
**ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE**

Nedfotografert og sammensatt av kartblad i M 1:5000 og 1:10000 Originalblad konstr. risset av: NORKART A/S

Etter fotogrammer år: 1972-73 Ajourført 19... Grenser ikke rettsgyldige.

Ugitt av: FYLKESKARTKONTORET I NORD-TRØNDELAG 1981

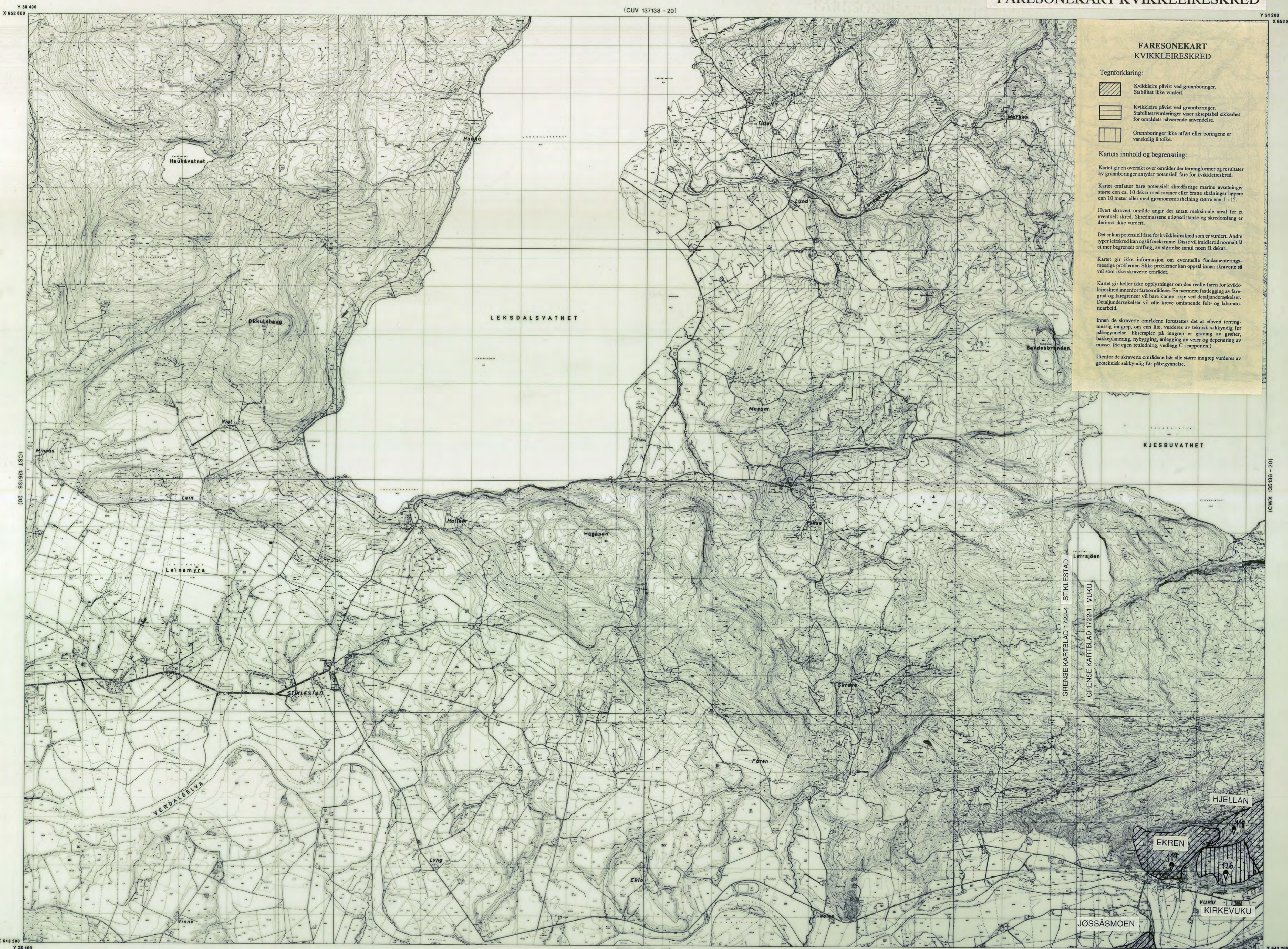
<p>1. Fjelltopp 1000 meter</p> <p>2. Fjelltopp 500 meter</p> <p>3. Fjelltopp 200 meter</p> <p>4. Fjelltopp 100 meter</p> <p>5. Fjelltopp 50 meter</p> <p>6. Fjelltopp 20 meter</p> <p>7. Fjelltopp 10 meter</p> <p>8. Fjelltopp 5 meter</p> <p>9. Fjelltopp 2 meter</p> <p>10. Fjelltopp 1 meter</p>	<p>11. Fjelltopp 0,5 meter</p> <p>12. Fjelltopp 0,2 meter</p> <p>13. Fjelltopp 0,1 meter</p> <p>14. Fjelltopp 0,05 meter</p> <p>15. Fjelltopp 0,02 meter</p> <p>16. Fjelltopp 0,01 meter</p> <p>17. Fjelltopp 0,005 meter</p> <p>18. Fjelltopp 0,002 meter</p> <p>19. Fjelltopp 0,001 meter</p> <p>20. Fjelltopp 0,0005 meter</p>	<p>21. Fjelltopp 0,0002 meter</p> <p>22. Fjelltopp 0,0001 meter</p> <p>23. Fjelltopp 0,00005 meter</p> <p>24. Fjelltopp 0,00002 meter</p> <p>25. Fjelltopp 0,00001 meter</p> <p>26. Fjelltopp 0,000005 meter</p> <p>27. Fjelltopp 0,000002 meter</p> <p>28. Fjelltopp 0,000001 meter</p> <p>29. Fjelltopp 0,0000005 meter</p> <p>30. Fjelltopp 0,0000002 meter</p>	<p>31. Fjelltopp 0,0000001 meter</p> <p>32. Fjelltopp 0,00000005 meter</p> <p>33. Fjelltopp 0,00000002 meter</p> <p>34. Fjelltopp 0,00000001 meter</p> <p>35. Fjelltopp 0,000000005 meter</p> <p>36. Fjelltopp 0,000000002 meter</p> <p>37. Fjelltopp 0,000000001 meter</p> <p>38. Fjelltopp 0,0000000005 meter</p> <p>39. Fjelltopp 0,0000000002 meter</p> <p>40. Fjelltopp 0,0000000001 meter</p>
--	---	--	---



950066-2 Kartbilag 2



FARESONEKART KVIKLEIRESKRED



**FARESONEKART
KVIKLEIRESKRED**

Tegnforklaring:

- Kvikklein påvist ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
- Kvikklein påvist ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for eventuelt skravende avsnittene.
- Grunnboringer ikke utført eller boringene er uanskelig 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 skredfysiske marine avsetninger større enn ca. 10 dkket med revener eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller med grunnvannstiltak større enn 1:15.

Hvert skravet område angir det antas maksimale areal for et eventuelt skred. Skredmassetens utløpsretning og skredomfang er ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer farekilder kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt ikke være begrenset i omfang, av størrelse inntil noen få dkkar.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenteringsproblemer. Slike problemer kan oppstå innen skravete id ved som ikke skravete områder.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den nulle fers for kvikkleireskred innenfor farsoneidene. En nærmere fastleggelse av farsog og farsogrenser vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriearbeid.

Innen de skravete områdene forutsettes det at ethvert terrengmessig inngrep, som en lin, vunderer er teknisk sakkyndig for påbegynnelse. Eksempler på inngrep er gravning av grøfter, bakkeplanering, nybygging, anleggelse av veier og deponering av masser. (Se egen retningslinje, vedlegg C i rapporten.)

Utendør de skravete områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig for påbegynnelse.

**ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE**

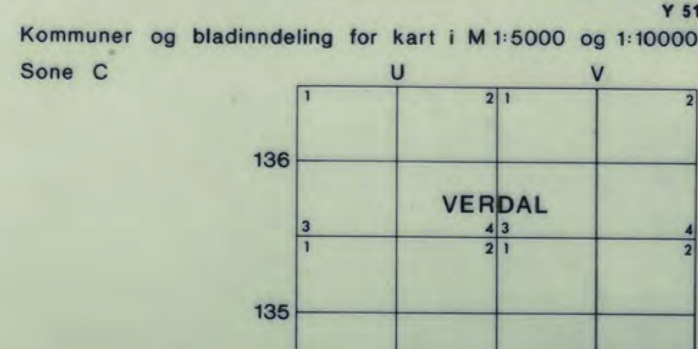
Nettografert og sammensatt av kartblad
i M 1:5000 og 1:10000 Originalblad konstr. risset av
NORKART A/S

Etter fotografier fra 1965/1966. Ajourført 19...
Grenser ikke rettsgyldige

Utgitt av NORD-TRØNDELAG FYLKE 1975

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

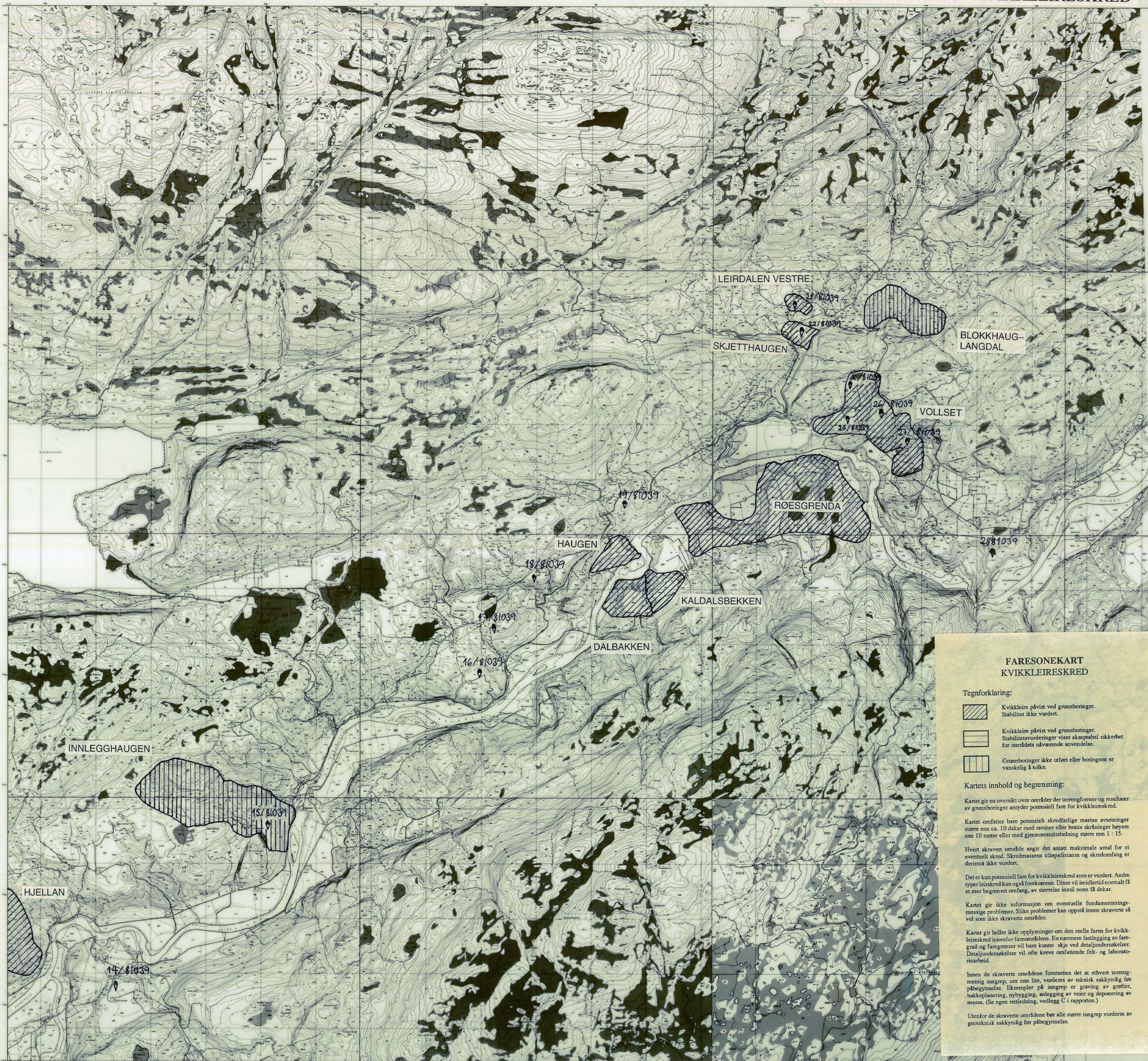
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--






950000-2

Stiklestad 3

FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED



FARESONEKART
 KVIKKLEIRESKRED

- Tegnforklaring:
-  Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
 -  Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger vurdert skjønnlagt ikkkerhet for områdene skraverte utvendige.
 -  Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelig å tolke.

Kartets innhold og begrensning:

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

Kartet omfatter bare potensielt skredfarlige marine avsetninger større enn ca. 10 dkar med ravnere 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. Skredmassetens utledningsveier og skredomfang er detmest ikke vist.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer landskred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, av størrelse sammen som til dkar.

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 farsonekardene. En nærmere fastleggelse av faregrad og forekomst vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriarbeid.

Innen de skraverte områdene forutsettes det at et eventuelt terrengmessig innlegg, om det kan, vurderes av teknisk sakkyndig før påbegynnelse. Eksamples på innlegg er graving av grøfter, bakkeplanering, rydding, belegging av veier og deponering av masse. Se tegnretning, vedlegg C i rapporten.

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

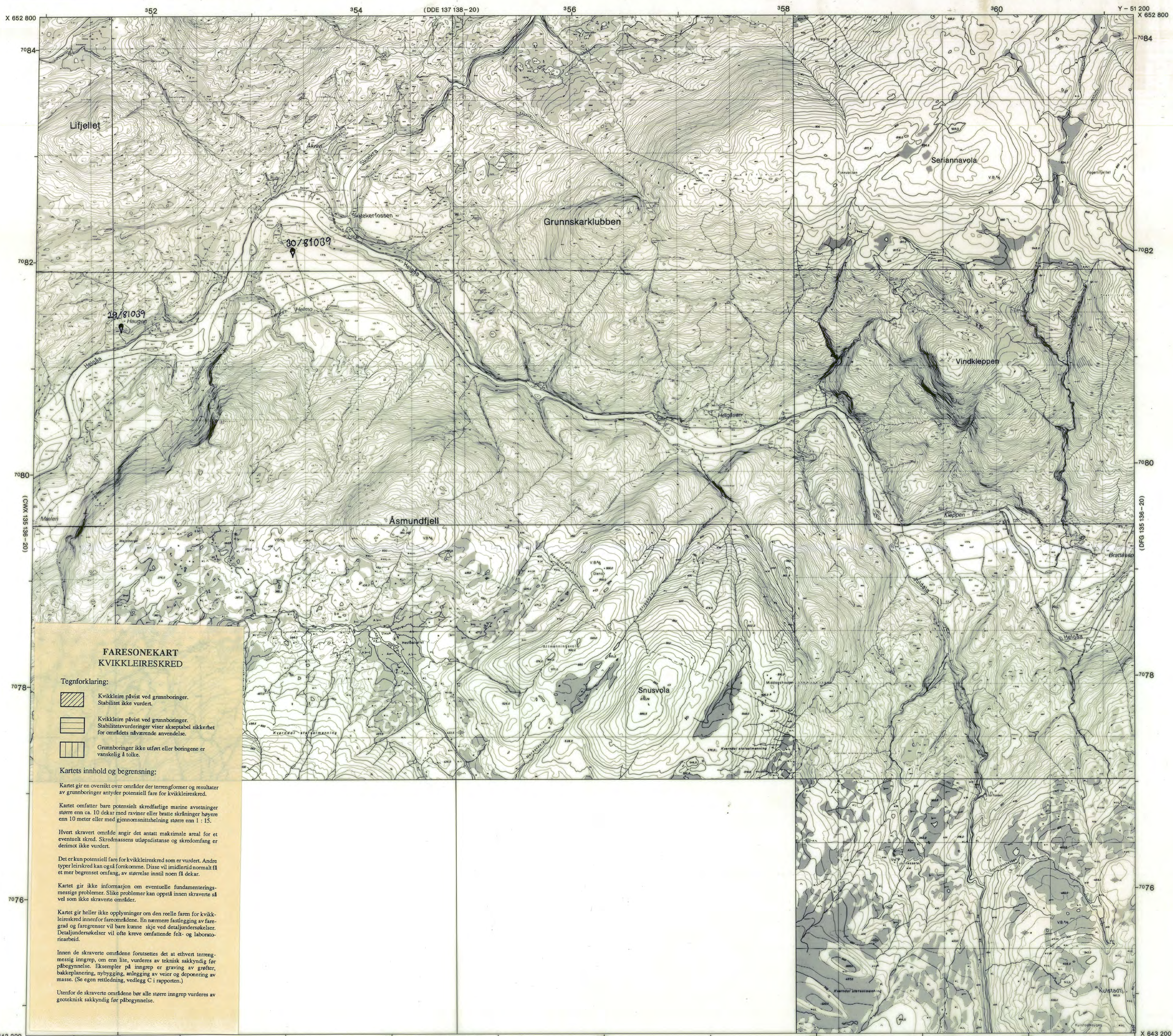
950066-2

Skarting 4

KARTBILAG 5
RAPP. 950066-2
JULI 1996

Norges Geotekniske Institutt NGI

FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED



FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED

Tegnforklaring:

- Kvikkleire pløvt ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
- Kvikkleire pløvt ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for områdene skraverte avvendte.
- Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelige 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 masse avsetninger større enn ca. 10 dekar med rotnet 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 utslapsdistanse og skredretning er detmote ikke vist.

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

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamentingsmessige 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 fastleggning av faregrad og fargrensene vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriearbeid.

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

Utmed de skraverte områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknik sakkyndig før påbegynnelse.

**ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE**

Nedfotografert og sammensatt av kartblad
i M 1:5000 og 1:10000 Originalblad konstr. faset av
NORKART A/S

Etter fotografier fra 1967 Ajourført 19...
Grensene ikke rettsgyldige.

Utgitt av FYLKESKARTKONTORET I
NORD-TRØNDELAG 1983

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Målestokk 1:20000
Ekvidistanse 5 (10) meter

Kommuner og bladinddeling for kart i M 1:5000 og 1:10000

Some D

	D	E
136	1 2 3 4	1 2 3 4
	VERDAL	
135	1 2 3 4	1 2 3 4

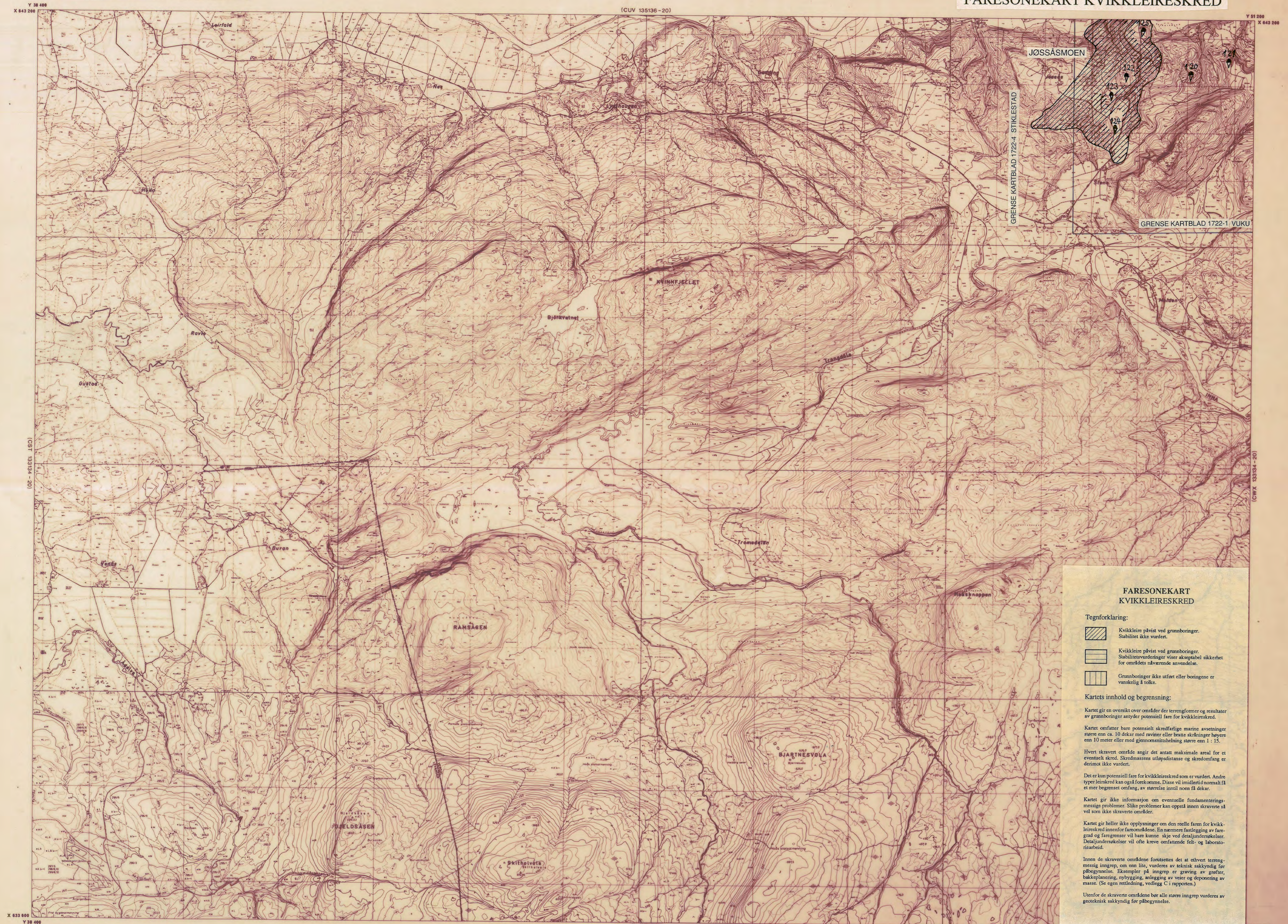
SKJÆKERFOSSEN DDE 135 136-20

DDE 135 136-20

950066-2

Skartbilag 5

FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED



FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED

Tegnforklaring:

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

Kartets innhold og begrensnings:

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

Kartet omfatter bare potensielt skredfarlige marine avsetninger større enn ca. 10 dekar med rotnet 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 utløpsretning og skredomfang er det ikke vist.

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

Kartet gir heller ikke informasjon om eventuelle funderingsstrukturer. Slike problemer kan oppstå innen skraverte stier og skal vurderes særskilt.

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

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

Utsettelse av skraverte områdene bør ikke være inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig før påbegynnelse.

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

Nedfotografert og sammensatt av kartblad
i M:1:5000 og 1:10000. Originell kart, faset av
NORKART A/S

Etter fotografier fra 1965/1966. Ajourført 19.
Grensar ikke rettsgyldige.

Utgitt av NORD-TRØNDELAG FYLKE 1975

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

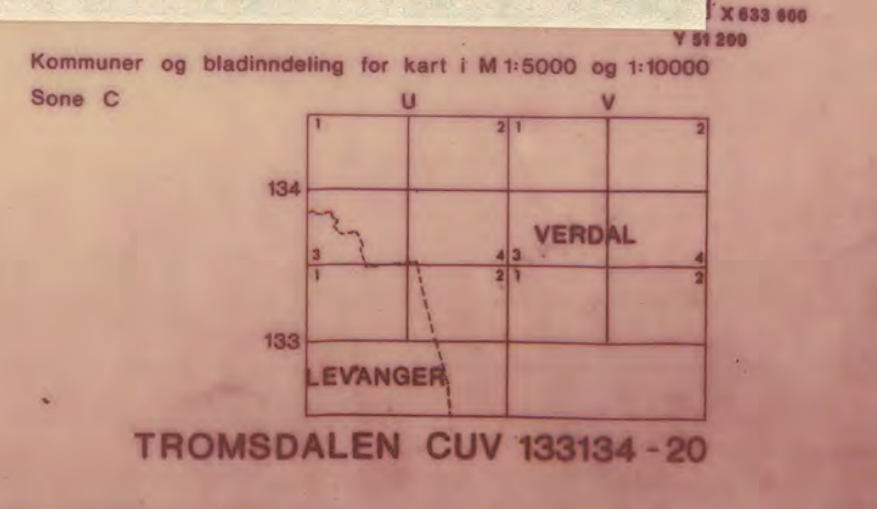
ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE



950066-2

Skartilag 6

NEDFOTOGR. CUV 13134