

RAPPORT

GRUNNUNDERSØKELSER OG FORSLAG TIL  
SIKRINGSTILTAK GRÆLVA, STJØRDAL

Oppdragsgiver: Norges Vassdrags- og  
Energiverk

900053-2

5 FEBRUAR 1991



RAPPORT

GRUNNUNDERSØKELSER OG FORSLAG  
TIL SIKRINGSTILTAK GRÅELVA,  
STJØRDAL

Oppdragsgiver: Norges Vassdrags- og  
Energiverk

900053-2

5 FEBRUAR 1991

FAREN FOR UTLØSING AV KVIKKLEIRESKRED I GRÅELVAVASSDRAGET ER STØRST I DEN ØVERSTE DELEN AV GRÅELVA, FRA CA PEL 60, SAMT I SIDEVASSDRAGENE.

FORSLAG TIL TILTAK FOR Å SIKRE DISSE OMRÅDENE ER ANGITT PÅ SITUASJONSPLANEN, FIG. 038. TILTAKENE KAN VÆRE EN REN EROSIJONSBEKYTTELSE ELLER OGSÅ HA NØDVENDIG STABILITETSFORBEDRENDE VIRKNING. DET FORUTSETTES UTFØRT SUPPLERENDE GRUNNUNDERSØKELSER I OMRÅDET. DEN ENDELIGE PLANEN UTARBEIDES PÅ GRUNNLAG AV DISSE.

PÅ STREKNINGEN FRA RIKSVEI E75 TIL PEL 60 ER DET LITE ELLER INGEN KVIKKLEIRE UT I ELVESKRÅNINGEN. FORBYGNING SYNES HER IKKE AKTUELT.

for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Odd Gregersen

Resultatene av de utførte undersøkelsene er vist på situasjonsplan Fig. 038 og profilene, Fig. 030-037. På situasjonsplanen er boringer med påvist/antatt kvikkleire merket med en ring.

Som det fremgår, er det praktisk talt ikke påvist kvikkleire i selve elveskråningen på den nederste delen av Gråelva, fra E75 til ca pel 60. (Hovedprofil I-I, Fig. 030). De påviste kvikkleireforekomstene innen denne delen av området (på vestsiden og østsiden) ligger dessuten på et vesentlig høyere terrengnivå enn selve elveleiet. Erosjonsaktiviteten på denne strekningen er likeledes svært liten. En eventuell rasvirksomhet i elvesidene vil ha ubetydelig eller ingen innvirkning på de innenforliggende kvikkleireforekomstene. Det anses derfor å være en svært liten fare for at kvikkleireskred skal bli utløst langs denne delen av Gråelva. Det er ikke foreslått sikringstiltak av noe slag i Gråelva for denne strekningen.

På den videre strekningen, fra ca pel 60 til ca pel 40, er det påvist kvikkleire noe ut i elveskråningen på vestre side (Hovedprofil II-II, Fig. 030 samt profilene på Fig. 036). Kvikkleiren ligger vesentlig høyere enn nivået for Gråelva. Det foregår dessuten på denne strekningen en betydelig erosjon i elven, både vertikalt og sideveis. Denne strekningen anbefales sikret mot videre erosjon. Hvorvidt det her også er behov for stabilitetsforbedrende sikringstiltak, er noe usikkert. Supplerende undersøkelser vil kunne avklare dette. Foreløpig forutsettes at sikringsarbeidene her begrenses til tiltak mot den pågående erosjonen. Det foreslås utlagt et erosjonsbeskyttende lag av sprengstein eller grov velgradert grus i elvebunnen og opp på sidene til over flomvannstanden, se situasjonsplanen.

På den øvrige strekningen som er undersøkt, fra ca pel 40 til pel 15, går kvikkleiren for en stor del helt ut mot elven samt at kvikkleiren her ligger ned mot elvens nivå (Hovedprofil III-III, Fig. 030 samt profilene på Fig. 031-035). Denne delen må anses som mest utsatt for fremtidige kvikkleireskred. På grunn av den pågående erosjonen skjer det her en fortløpende spenningsøkning i kvikkleiren. Når spenningsnivået i leiren

har nådd leirens styrke, vil skred bli utløst. Likeledes vil initialras kunne skape ustabilitet i bakenforliggende områder og utløse skred. Vi vil derfor anbefale at det utføres sikringstiltak på denne strekningen. Tiltakene bør både sikre mot fremtidig erosjon, og ha stabilitetsforbedrende virkning. Sikringsmetoder vurderes på grunnlag av lokale forhold, så som gradienter og landbruksinteresser. Med den lokalkunnskap vi sitter inne med, kan oppfylling i dalbunnen med sprengstein synes mer aktuell enn bruk av terskler. Løsningen med sprengsteinoppfylling er uavhengig av elvens gradient. Likeledes vil denne løsningen medføre en mindre heving av vannspeilet enn ved bruk av terskler. Heving av vannspeilet vil medføre en heving av grunnvannsnivået i sonen langs elven. Dette kan ha negative virkninger på jord- og skogbruksforholdene. Vi vil derfor foreløpig for denne strekningen forutsette anlegg av sprengsteinsfylling med tykkelse 1,5 - 2,0 m. Kanskje kan sikringen på enkelte partier begrenses til en ren erosjonsbeskyttelse. En slik detaljvurdering er foreløpig ikke utført.

Forholdene langs Hofstadelva er på flere måter som beskrevet på den øverste strekningen av Gråelva. Kvikkleiren går helt ut mot elven samt at den ligger ned mot elvens nivå eller dypere. Erosjonen i Hofstadelven er imidlertid mye mindre enn i Gråelva. På grunnlag av foreliggende data vil vi anse Hofstadelva som utsatt for fremtidige skred. Elven bør sikres ved gjennomføring av stabilitetsforbedrende tiltak. Det mest aktuelle tiltaket er trolig oppfylling av elveleiet med sprengstein. Nødvendig oppfyllingshøyde kan være 1,5 - 2,0 m. Elvens gradient er trolig for høy til at terskler vil være et økonomisk alternativ. Stabilitetsberegninger bør imidlertid utføres før tiltak bestemmes og gjennomføres. Den stabile situasjonen som har eksistert her gjennom flere årtier (ingen vesentlig erosjon) kan indikere at sikkerheten her kanskje ikke er kritisk. Området har vært utsatt for store klimatiske påkjenninger uten at skred har inntruffet.



Sidebekkene i Gråelvavassdraget har meget stor erosjon. Gradienten er høy og naturlig erosjonsbeskyttelse finnes ikke. Bekkene eroderer i leiravsetninger med høy sensitivitet. Det må således anses å være en stor fare for at erosjonen i sidebekkene kan utløse kvikkleireskred. Sikringen av disse bekkene bør derfor inngå som en integrert del av sikringen av hele vassdraget. De foreliggende undersøkelsene gir en viss oversikt over omfanget og utstrekningen av kvikkleire langs sidebekkene. Noe supplerende undersøkelser vil her være ønskelig før et endelig forslag til tiltak utarbeides. På situasjonsplanen er det vist et foreløpig forslag. For de strekningene som ikke går i kvikkleire, er det foreslått en enkel erosjonssikring, mens strekningene i kvikkleire er foreslått sikret med stabilitetsforbedrende tiltak, oppfylling med sprengstein i 1,5 - 2,0 m tykkelse.

Som tidligere forutsatt og som nevnt i denne rapporten, er det for enkelte områder behov for gjennomføring av noe mer detaljerte grunnundersøkelser. Undersøkellesprogram med kostnadsoverslag vil bli utarbeidet på forespørsel fra Dem.

### ***Bakgrunns materialet fremgår av Vedlegg A.***

I Vedlegg A er bakgrunns materialet gjennomgått i mer detalj. Dette omfatter hensikten med undersøkelsene, feltarbeidene samt en beskrivelse av grunnforholdene.

## V E D L E G G    A            BAKGRUNNSMATERIALE

## I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

Bakgrunn - hensikt .....	A2
Feltarbeid .....	A2
Grunnforhold .....	A3

Tillegg

Tillegg I - Markundersøkelser - Boremetoder

Tegningsliste

001-025	Dreietrykksonderinger
026-029	Vingeboringer
030	Hovedprofiler I-I, II-II og III-III
031-036	Profiler Gråelva
037	Profiler Hofstadelva
038	Situasjonsplan M = 1:5000

## BAKGRUNN - HENSIKT

Statens Naturskadefonds landsomfattende kartlegging av skredfarlige kvikkleireområder indikerte at Gråelvavassddraget i Stjørdeal kan være spesielt utsatt for rasfare. Boringene indikerte store sammenhengende kvikkleireforekomster over mesteparten av området. Kvikkleiren har mange steder stor mektighet (inntil 20 m) og terrenghøydeforskjellene er store, 30 - 50 m eller mer. Det siste og avgjørende momentet for å foreta en nærmere vurdering av området, er at Gråelva er helt uten erosjonsbeskyttelse og således graver både vertikalt og sideveis. Dette innebærer at det skjer en stadig forverring av stabilitetsforholdene langs hele vassdraget. Utsagn fra lokalkjente tilsier at vertikalerosjonen kan ha vært så stor som 3 m i løpet av en periode på 30 - 50 år.

Det nåværende oppdraget går ut på å foreta en nærmere kartlegging av kvikkleirens utstrekning mot hovedvassdraget og sidebekkene. Dette vil gi et bedre grunnlag for å vurdere faren for store kvikkleireskred. Supplerende undersøkelser bør utføres i områder der kvikkleire er påtruffet og fare for kvikkleireskred kan være til stede.

## FELTARBEID

Feltarbeidene ble utført av vår boretleder Snorre Selmer i perioden uke 48 til 51, 1990. Arbeidene har omfattet 25 dreietrykksonderinger, 4 vingeboringer og installasjon av 3 poretrykksmålere. Beliggenheten av borepunktene fremgår av situasjonskartet, Fig. 038 og er nummerert fra 101 til 127. Resultatene av dreietrykksonderingene er vist på Fig. 001-025 og vingeboringene på Fig. 026-029.

Tidligere undersøkelser, som også ligger til grunn for den nåværende vurderingen, er boringene utført i forbindelse med NGIs kvikkleirekartlegging, 23 dreietrykksonderinger og 3 dreiesonderinger. Beliggenheten er vist på situasjonskartet. Likeledes har Vegvesenet

utført boringer langs Fv. 29 og Rv. 752, henholdsvis på vestsiden og østsiden av Gråelva (boringene er ikke angitt på kartet).

En nærmere beskrivelse av boremetodene fremgår av Tillegg I, Markundersøkelser - Boremetoder

## GRUNNFORHOLD

Det aktuelle området omfatter Gråelvavassdraget fra E75 til Korstad, en strekning på 7 - 8 km. Foruten selve Gråelva består området av en rekke sidevassdrag. De største er Tomasdalsbekken, Brandalsbekken, Bangbekken, Luddebekken, Hofstadelva, Islandsbekken, Sætranbekken og Kartbekken. Området er altså meget ravinert av små og store vassdrag. Høydeforskjellene er store, for det meste mellom 30 og 50 m.

På det nederste partiet, fra E75 til pel 59, er gradienten i Gråelva relativt lav, i gjennomsnitt ca 5 o/oo. På denne strekningen er erosjonen liten eller ingen. På den øvrige strekningen er gradienten betydelig større. Erosjonen kan her være ganske omfattende. Spesielt gjelder det på strekningen fra pel 59 og oppover til ca pel 45. Alle sidevassdragene har svært høy gradient, fra 20 o/oo til 60 - 70 o/oo. Bortsett fra i Hofstadelva, hvor det finnes en viss naturlig erosjons-sikring, er erosjonen betydelig i sidevassdragene.

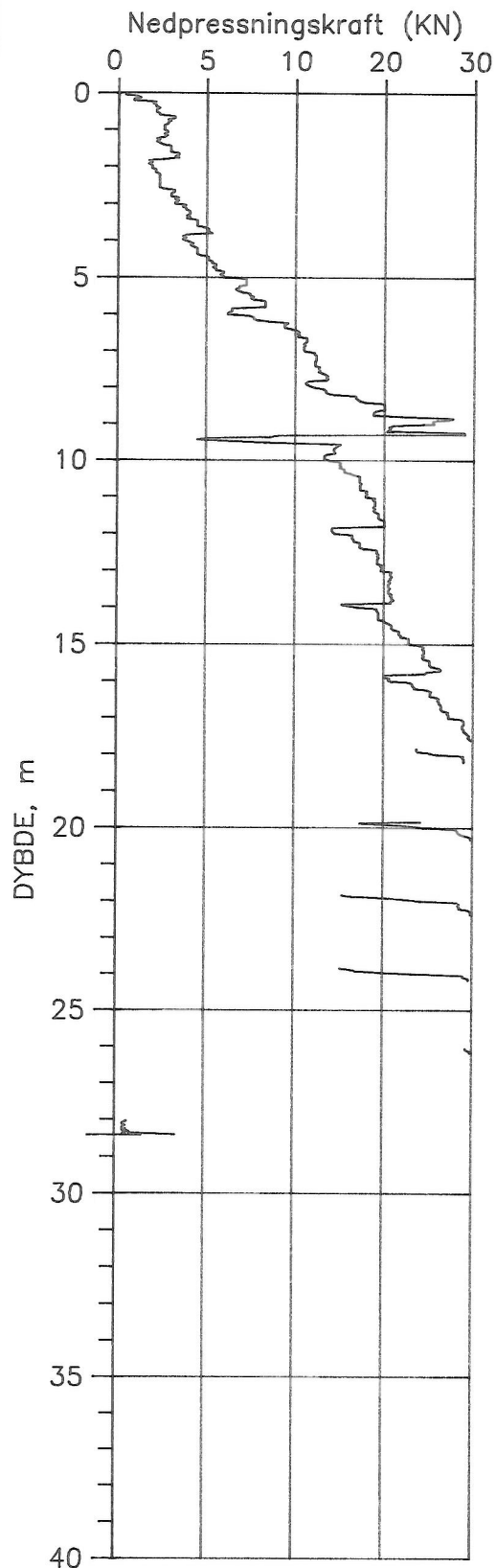
De foreliggende undersøkelsene gir en god informasjon om omfanget av kvikkleire innen området. Boringene som påviser/indikerer kvikkleire, er markert på situasjonsplanen med en ring. Som det fremgår, er det kvikkleire langs hele vassdraget, men med en viss overvekt i den øverste delen av området. Spesielt ser en at mange av boringene nærmest Gråelva på den nederste strekningen ikke inneholder kvikkleire.

Området kan grovt deles inn i tre soner etter kvikkleirens utstrekning og beliggenhet. Hovedprofilene I-I, II-II og III-III er representative for

de tre sonene, Fig. 030. Den nederste sonen går fra E75 til ca pel 60. På denne strekningen er det ikke påvist kvikkleire nærmere enn 100 - 150 m fra Gråelva. I større avstand fra elva er det på begge sider mektige kvikkleireavsetninger. Spesielt gjelder dette vest for Gråelva, i området rundt Vennamarka. Kvikkleiren ligger dessuten på et vesentlig høyere kotenivå enn nivået for Gråelva. Erosjonen på denne strekningen av Gråelva er svært liten. Den midterste sonen går fra ca pel 60 til ca pel 40, se Hovedprofil II-II. På denne strekningen er det påvist kvikkleire noe ut i den vestre elveskråningen. Kvikkleiren ligger også her på et vesentlig høyere kotenivå enn nivået for Gråelva. Det foregår dessuten her en meget intens erosjon i elveleiet. Den øverste sonen er representert ved Hovedprofil III-III. På denne strekningen er det påvist kvikkleire helt ut mot elven på begge sider. Kvikkleiren ligger her ned mot nivået for elven. Denne situasjonen er også representativ for forholdene i Hofstadelva.

Forholdene langs Gråelva og Hofstadelva er vist i mer detalj på de lokale profilene på Fig. 031 til 037. Som det fremgår, er det variasjoner i forholdene innenfor de enkelte sonene. Hovedtrekkene, som nevnt ovenfor, synes imidlertid å være relativt entydige.

Sidebekkene har meget høye gradienter og en tilsvarende høy erosjonsaktivitet. For de fleste av sidebekkene ligger kvikkleiren, på kortere eller lengere strekninger, i samme nivå som bekkeleiet. Dette synes å være den alt overveiende situasjonen. Det skal imidlertid påpekes at dokumentasjon på grunnforholdene langs sidebekkene ennå er noe mangelfull.



GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 101  
 Terrenkote:

Test nr.: 17000658  
 Test Dato: 901130

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 001

Tegner  
 BORPLOT

Dato

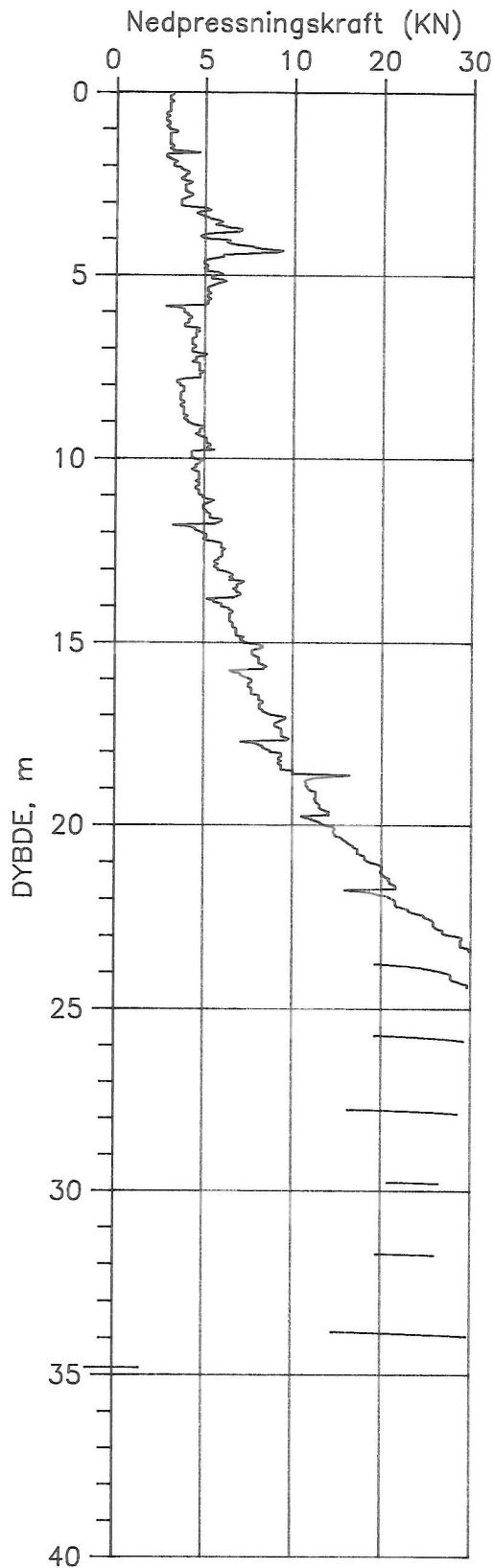
Kontrollert

*[Handwritten signature]*

Godkjent

*[Handwritten signature]*





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 102  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000660  
 Test Dato: 901130

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 002

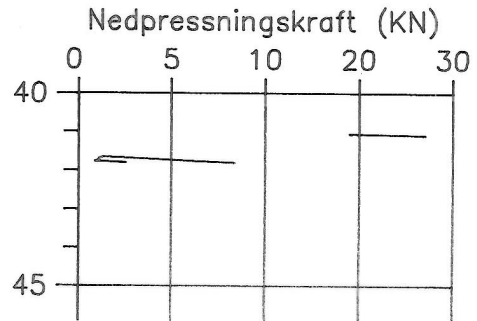
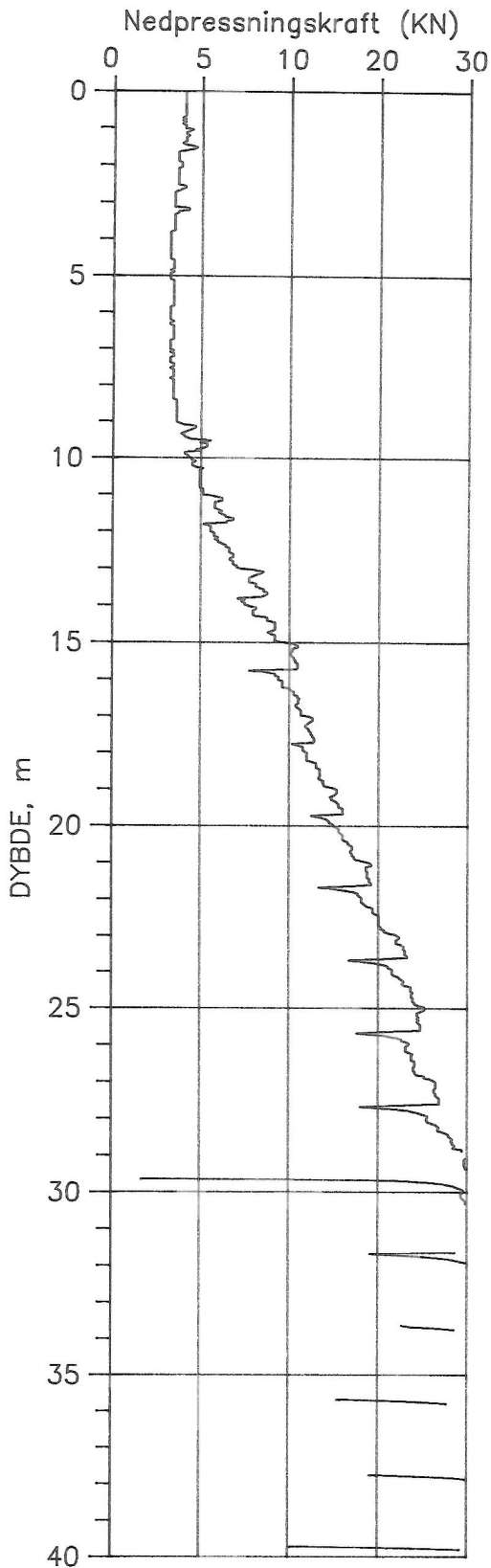
Tegner  
 BORPLOT

Dato

Kontrollert  
 7

Godkjent  
 2





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 103  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000661

Test Dato: 901130

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
003

Tegner  
BORPLOT

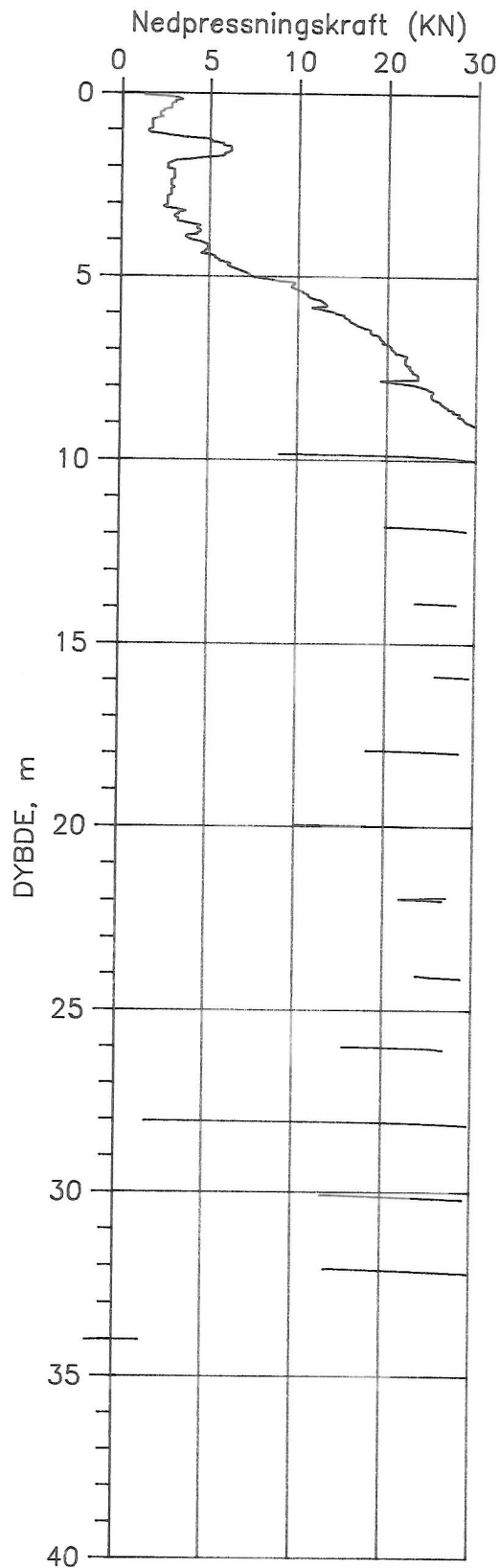
Dato

Kontrollert

Godkjent







GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 104  
 Terrengekote:

Test nr.: 17000662

Test Dato: 901201

Rapport nr.

900053

Figur nr.

004

Tegner

BORPLOT

Dato

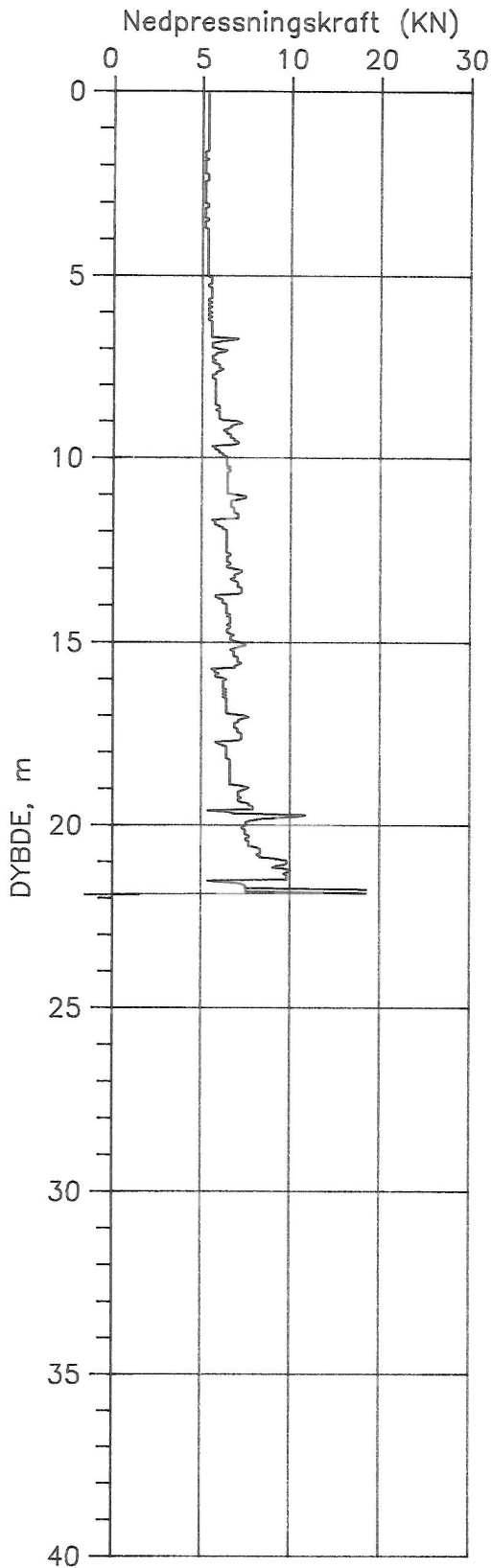
Kontrollert

?

Godkjent

?





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 105  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000663  
 Test Dato: 901201

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
005

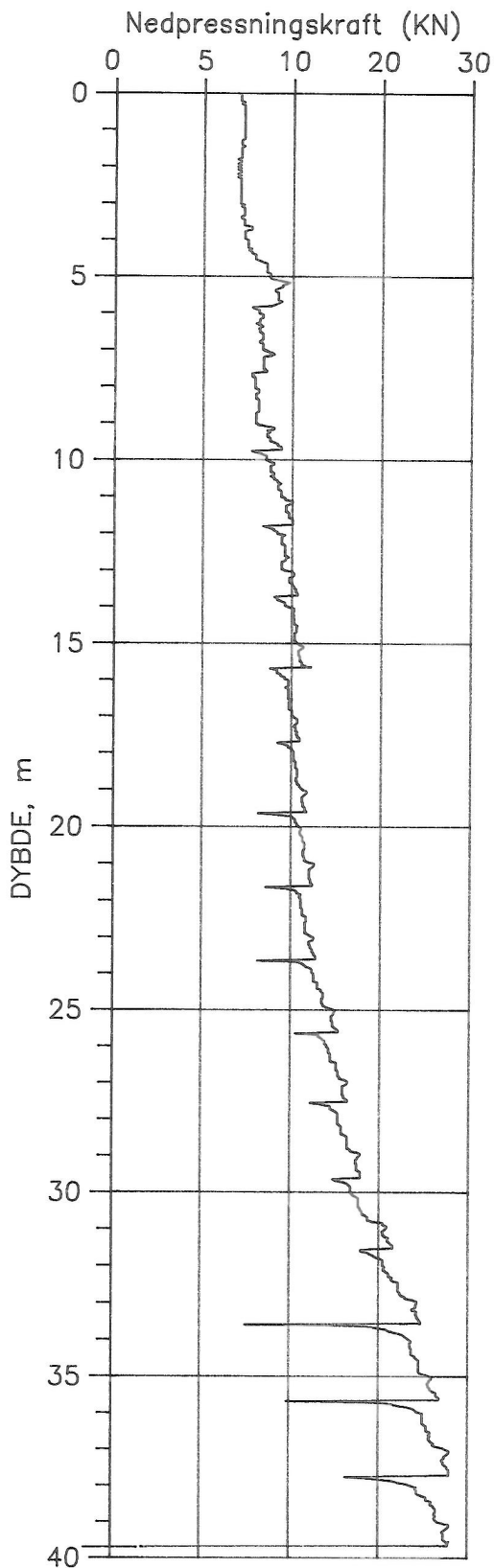
Tegner  
BORPLOT

Dato

Kontrollert  
9

Godkjent  
9





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 106  
 Terrenkote:

Test nr.: 17000664  
 Test Dato: 901201

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 006

Tegner  
 BORPLOT

Dato

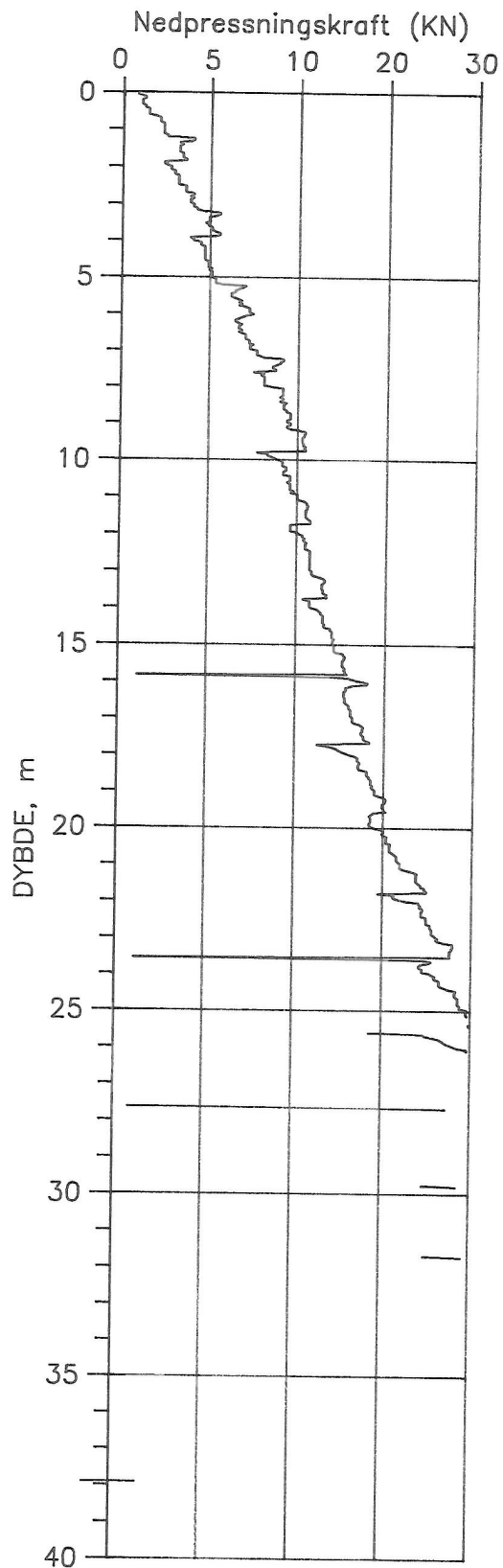
Kontrollert

9

Godkjent

9





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 107  
 Terrenkote:

Test nr.: 17000672

Test Dato: 901203

Rapport nr.

900053

Figur nr.

007

Tegner

BORPLOT

Dato

Kontrollert

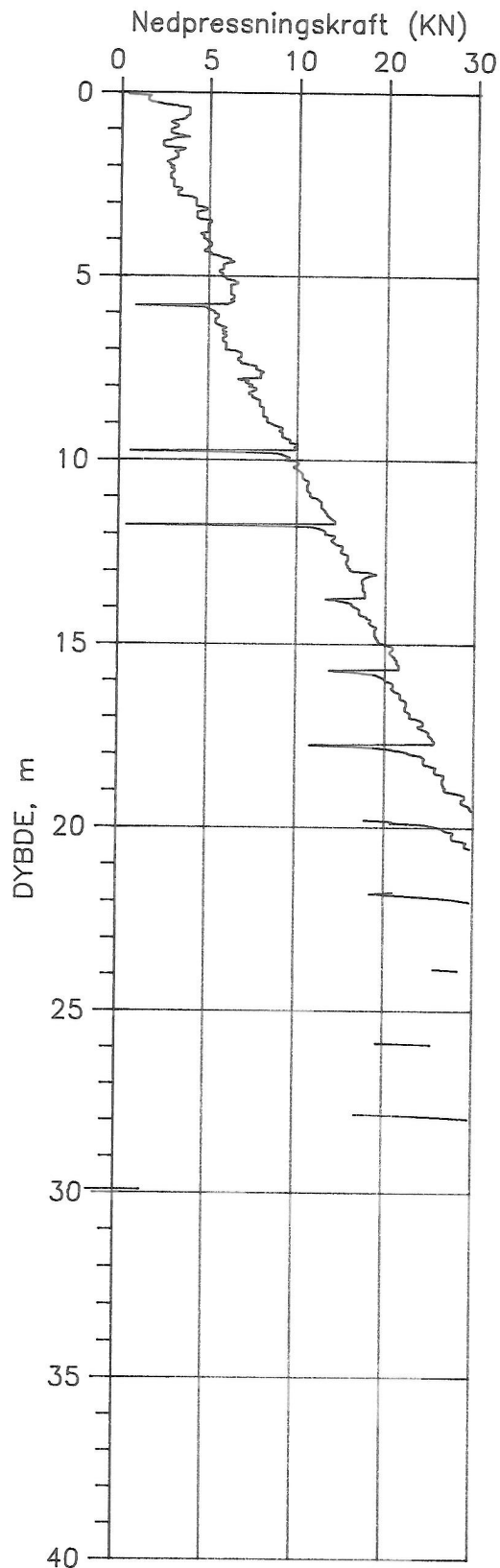
7

Godkjent

9



NGI



GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 109  
 Terrenkote:

Test nr.: 17000665  
 Test Dato: 901202

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 008

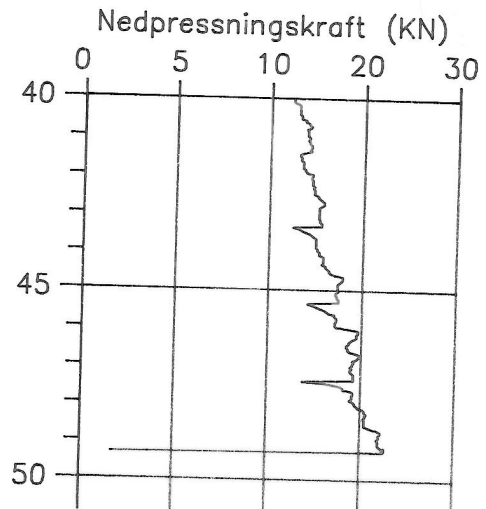
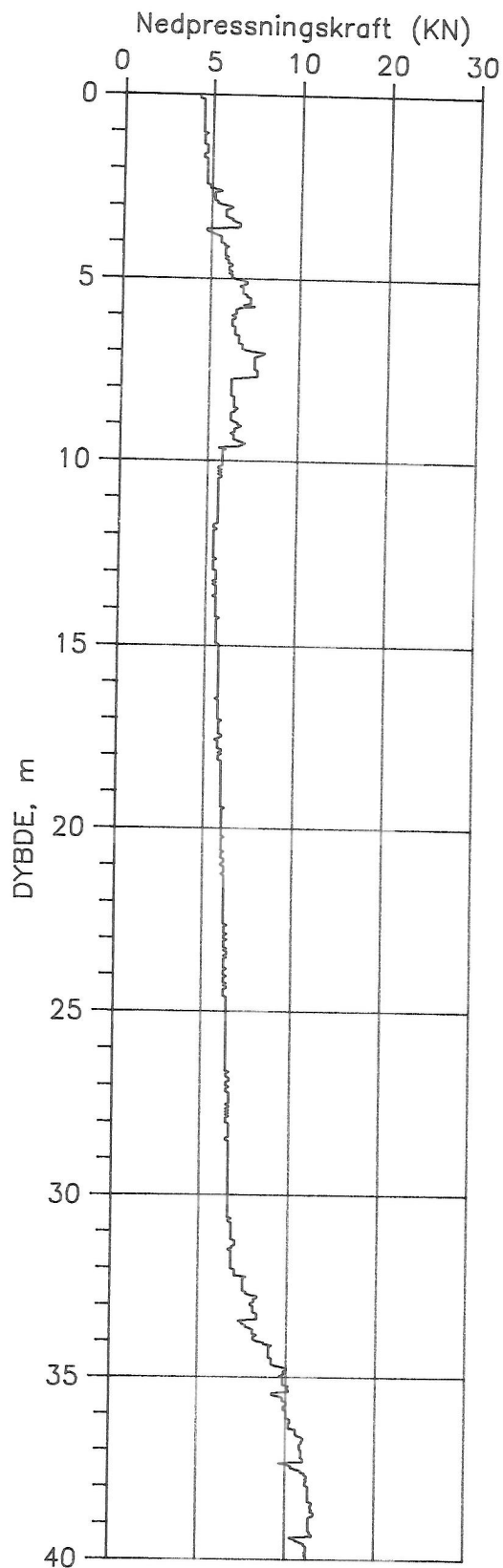
Tegner  
 BORPLOT

Dato

Kontrollert  
 9

Godkjent  
 9





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 110  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000666

Test Dato: 901202

Rapport nr.

900053

Figur nr.

009

Tegner

BORPLOT

Dato

Kontrollert

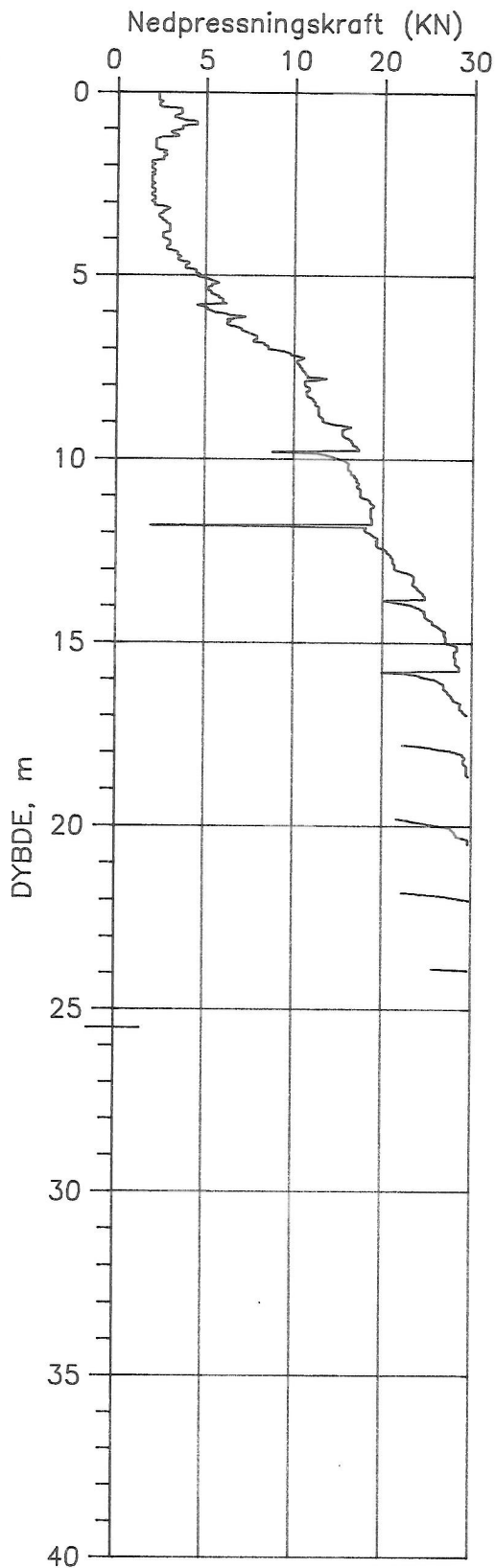
?

Godkjent

?



NGI



GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 111  
 Terrengekote:

Test nr.: 17000667  
 Test Dato: 901202

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 010

Tegner  
 BORPLOT

Dato

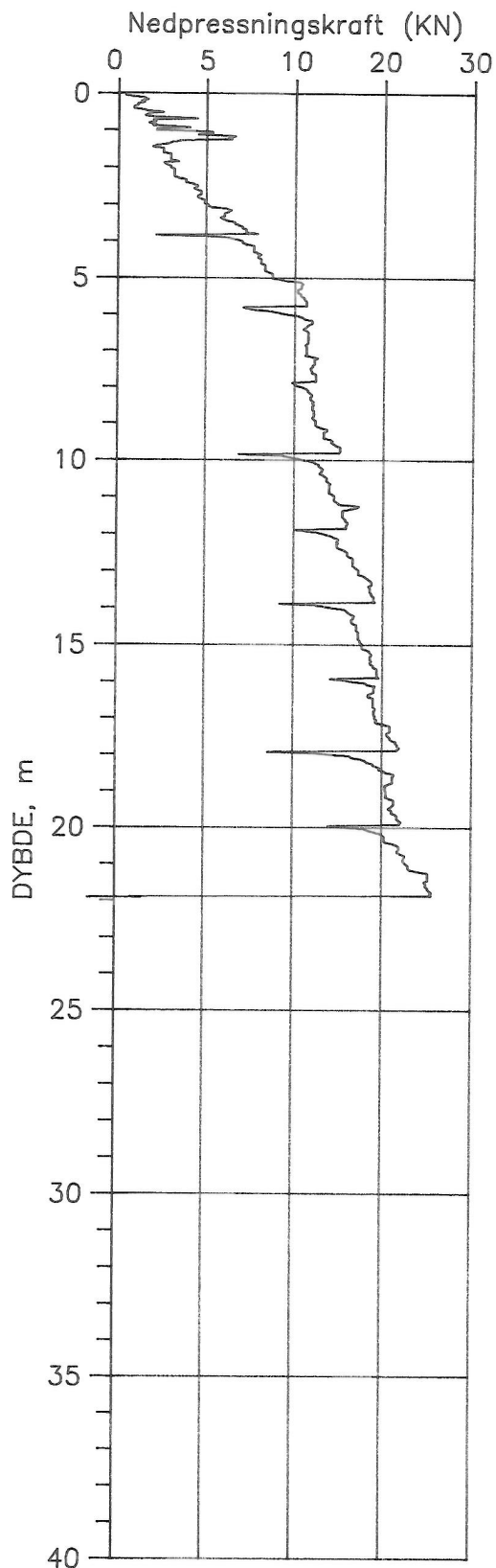
Kontrollert

?

Godkjent

?





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 112  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000669  
 Test Dato: 901203

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 011

Tegner  
 BORPLOT

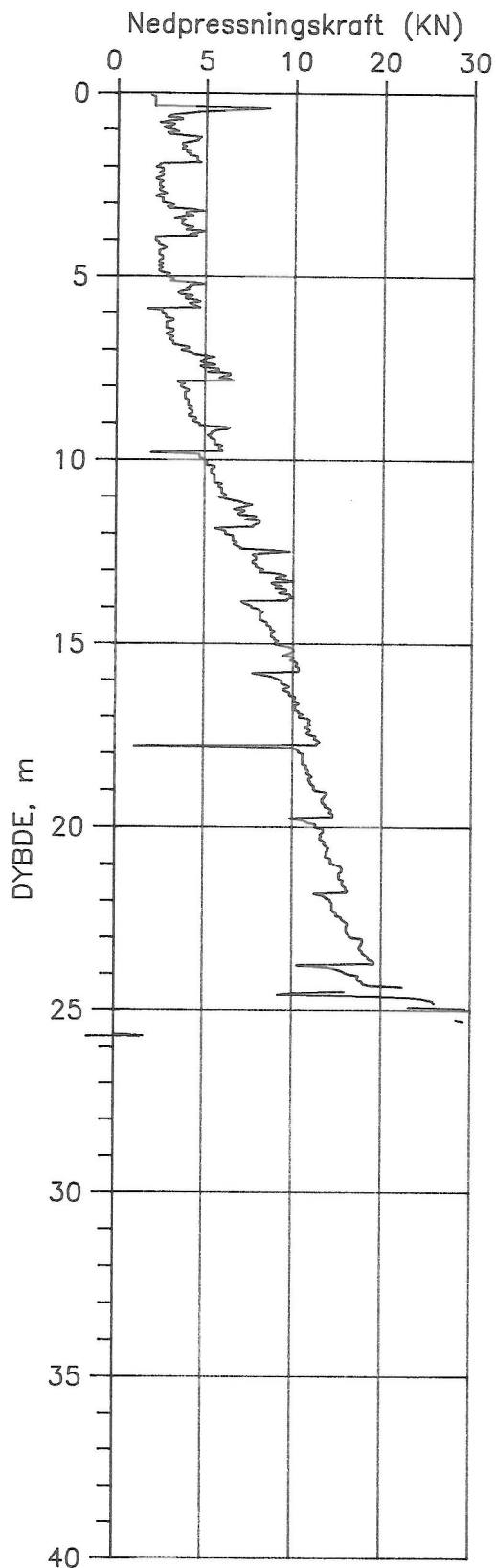
Dato

Kontrollert  
 9

Godkjent  
 9







GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 113  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000671  
 Test Dato: 901203

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
012

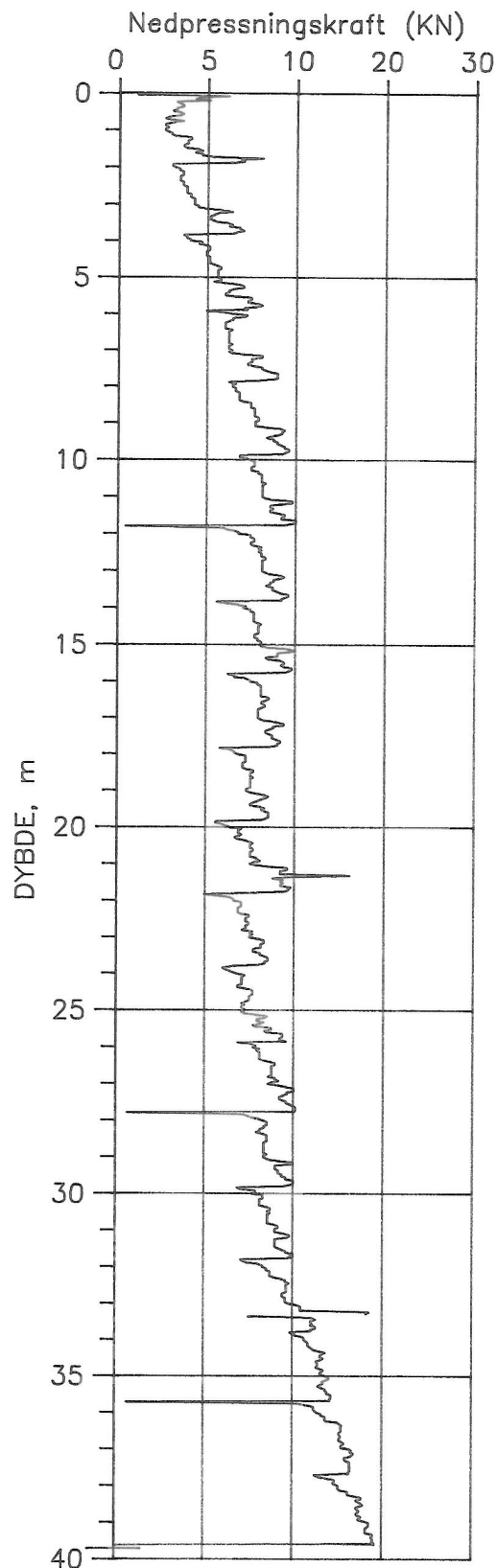
Tegner  
BORPLOT

Dato

Kontrollert  
?

Godkjent  
?





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 114  
 Terrenkote:

Test nr.: 17000675  
 Test Dato: 901211

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
013

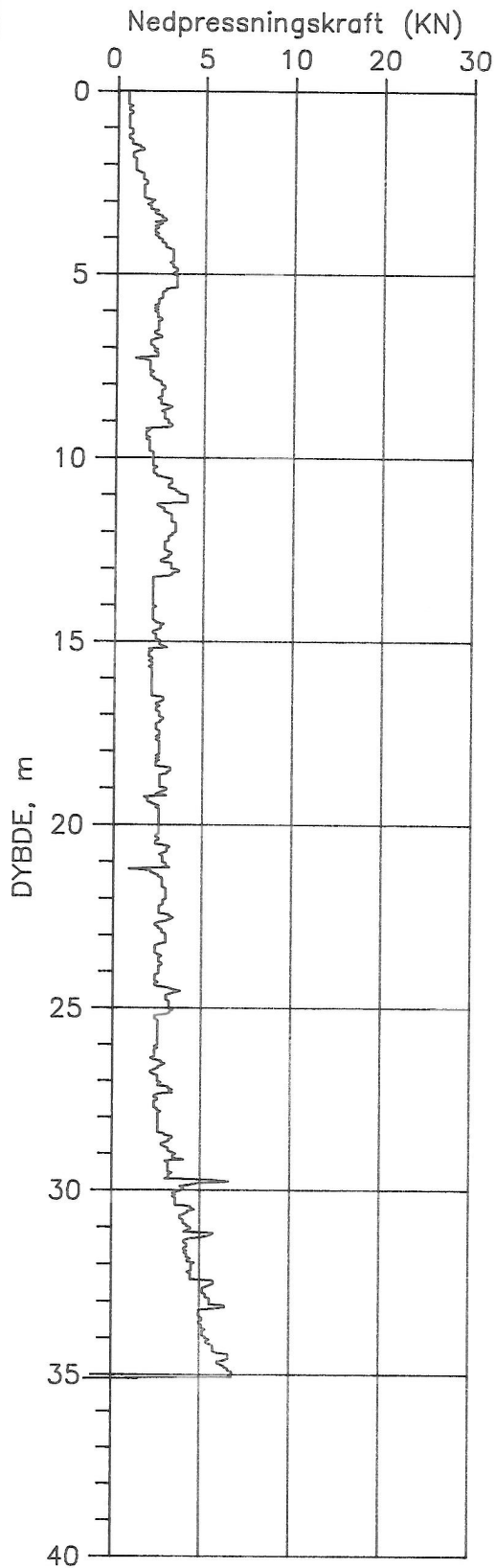
Tegner  
BORPLOT

Dato

Kontrollert  
[Signature]

Godkjent  
[Signature]





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 115  
 Terrengkote:


Test nr.: 17000674  
 Test Dato: 901211


Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 014

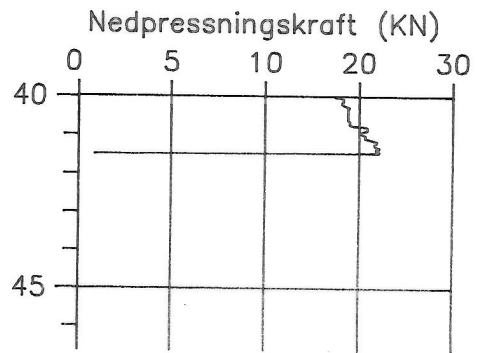
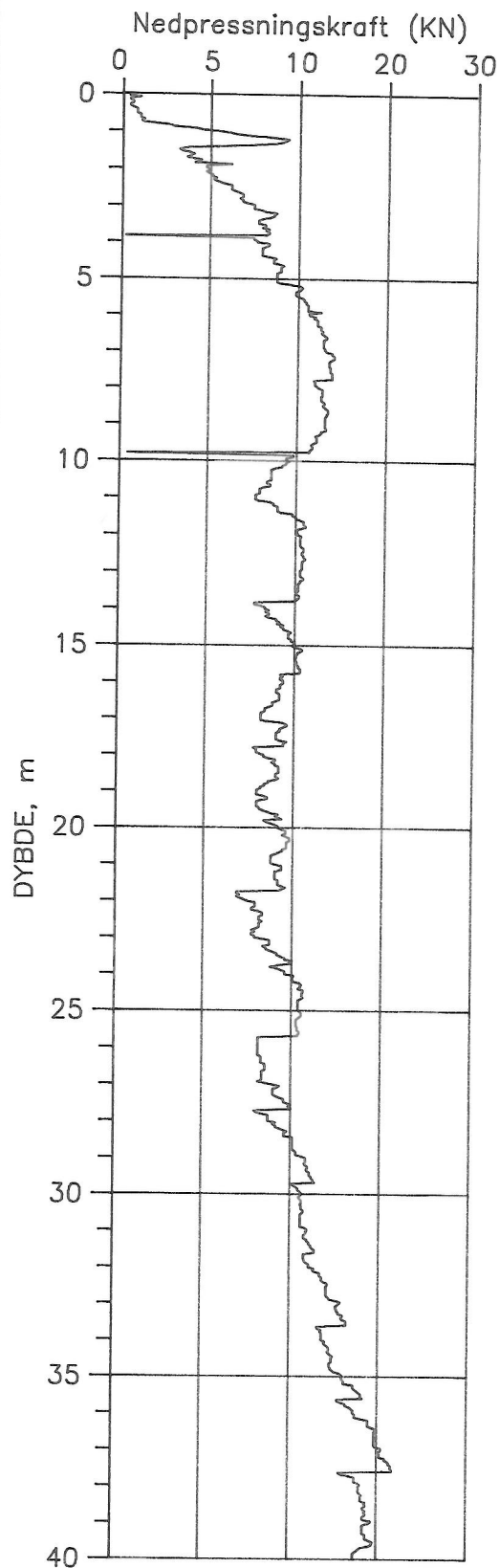
Tegner  
 BORPLOT

Dato

Kontrollert 

Godkjent 





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 116  
 Terrengekote:

Test nr.: 17000676

Test Dato: 901211

Rapport nr.

900053

Figur nr.

015

Tegner

BORPLOT

Dato

Kontrollert

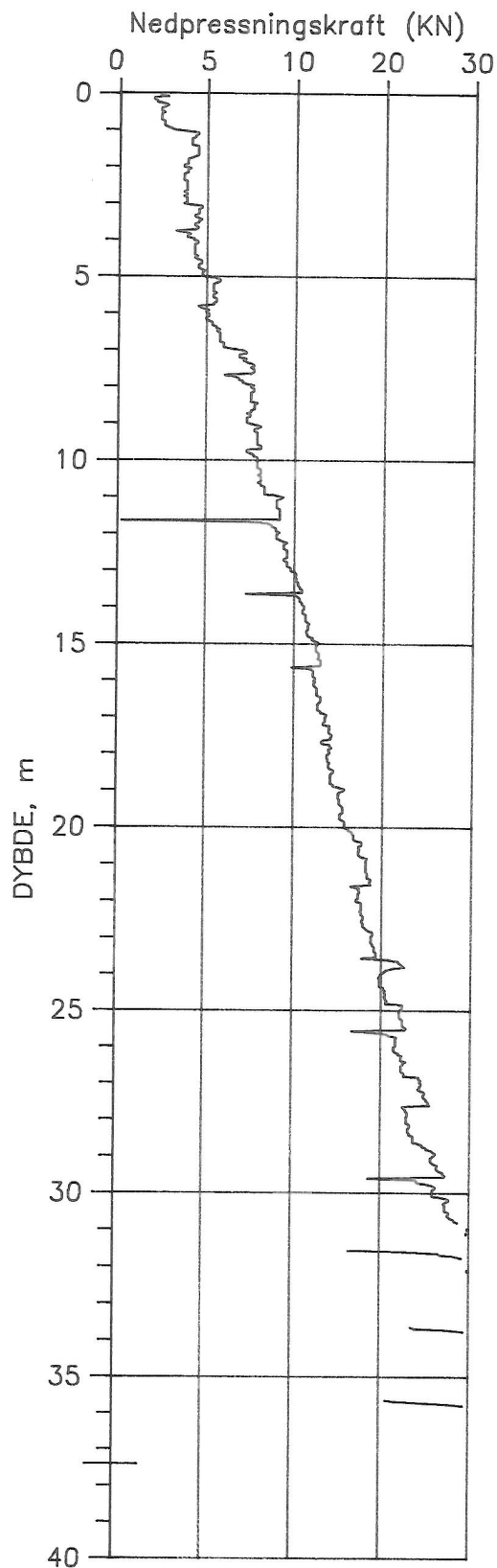
?

Godkjent

?



NGI



GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 117  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000677  
 Test Dato: 901211

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 016

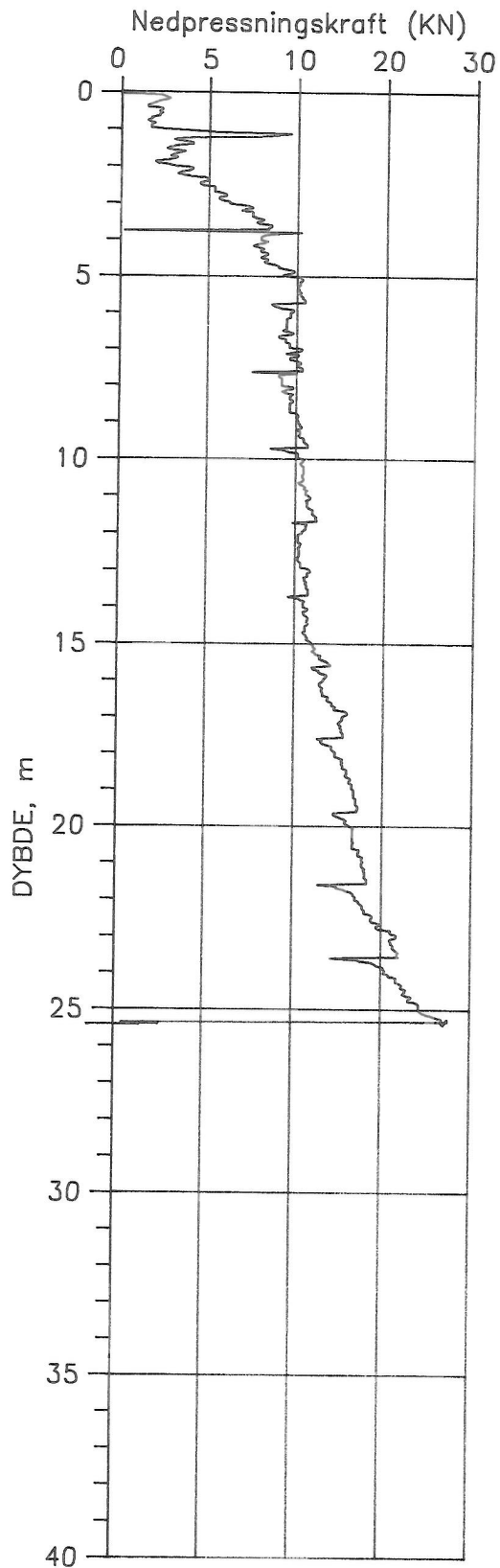
Tegner  
 BORPLOT

Dato

Kontrollert *7*

Godkjent *7*





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 118  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000678  
 Test Dato: 901212

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 017

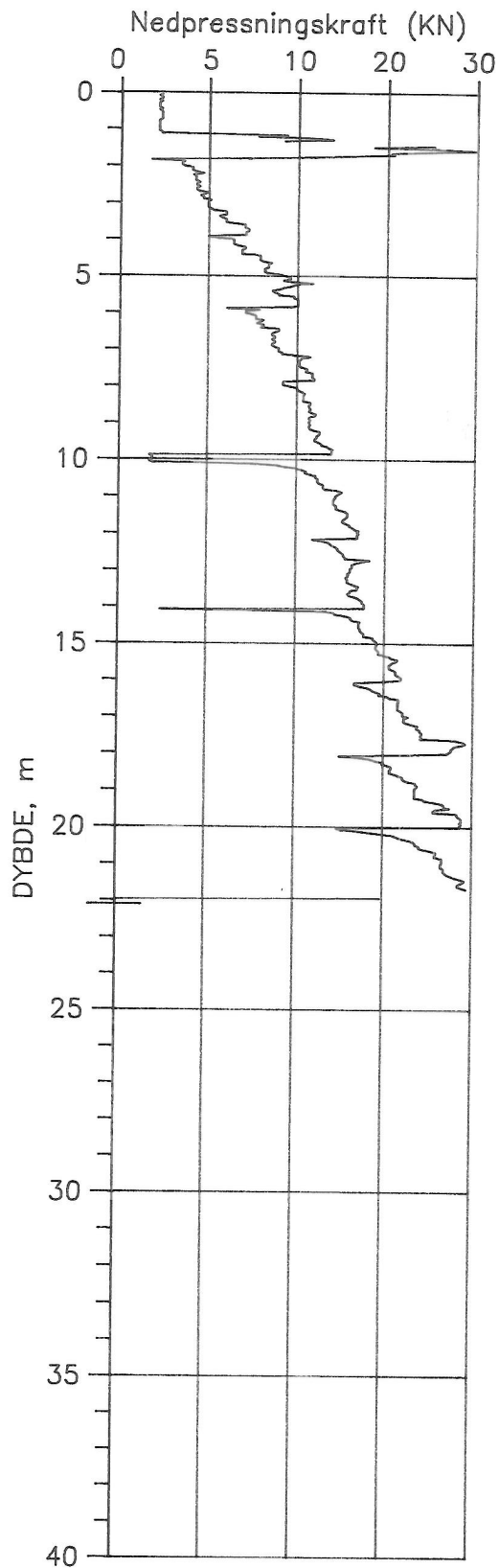
Tegner  
 BORPLOT

Dato

Kontrollert  
 9

Godkjent  
 9





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 119  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000670  
 Test Dato: 901203

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 018

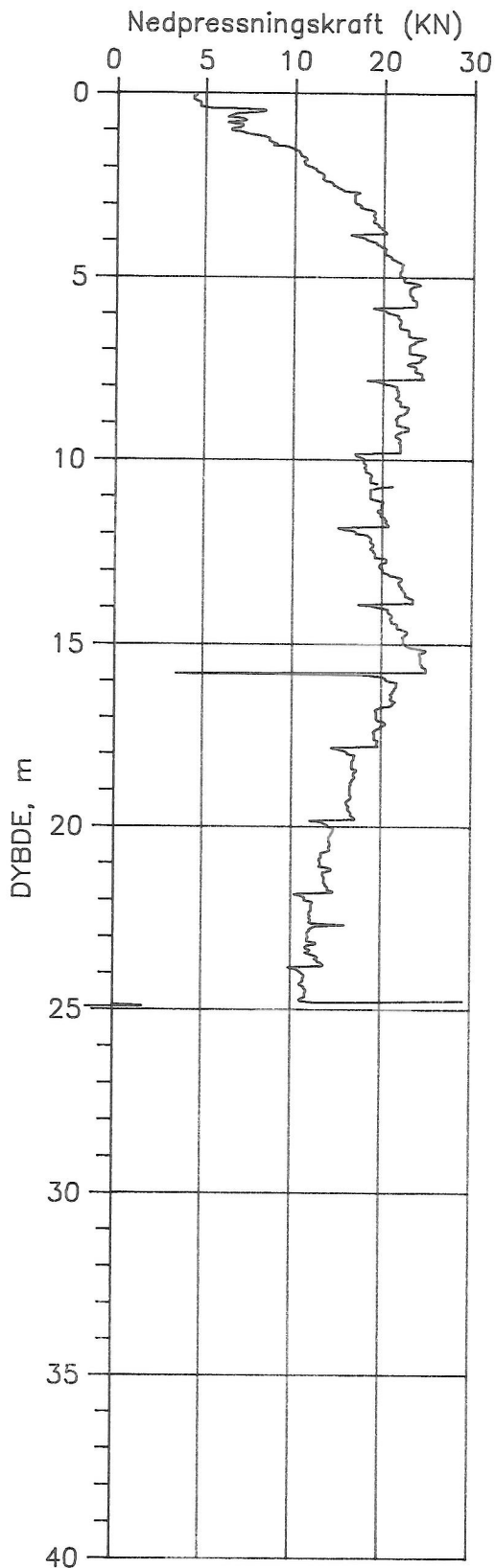
Tegner  
 BORPLOT

Dato

Kontrollert

Godkjent





GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 120  
 Terrenkote:

Test nr.: 17000679  
 Test Dato: 901212

Rapport nr.  
 900053

Figur nr.  
 019

Tegner  
 BORPLOT

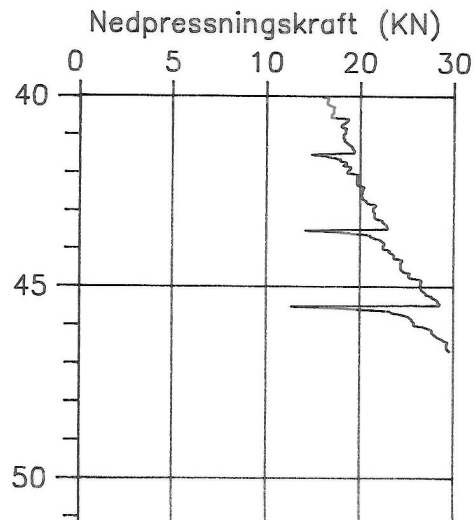
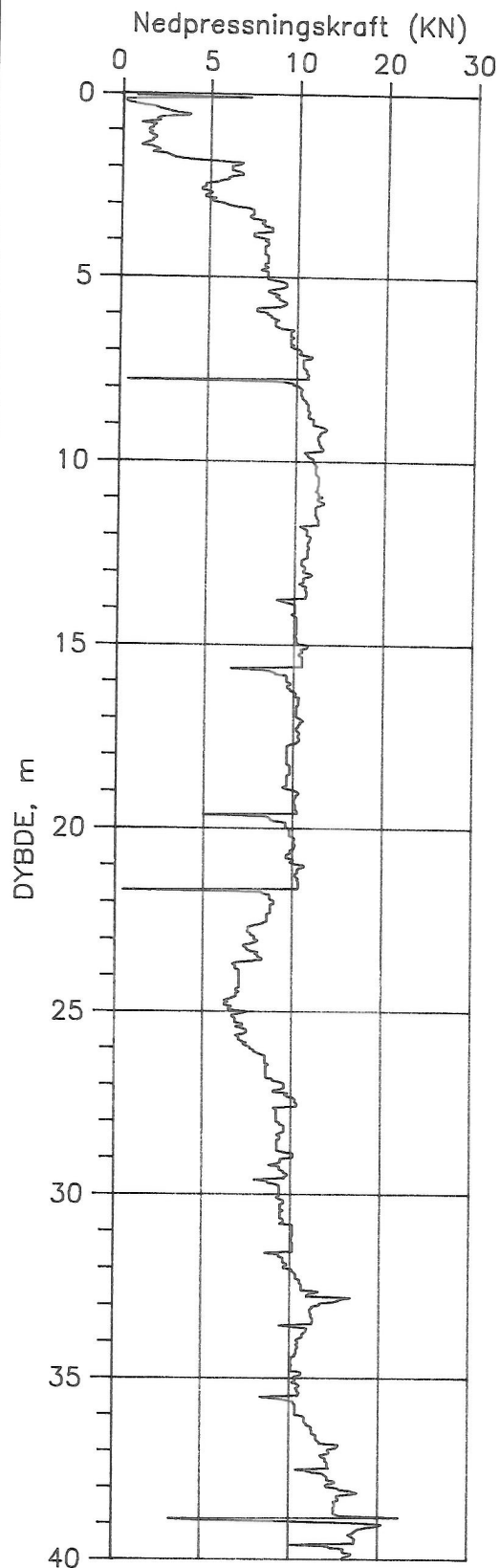
Dato

Kontrollert  
 7

Godkjent  
 7







GRAELVA, STJORDALEN

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDALEN  
 Hull nr.: 121  
 Terrengekote:

Test nr.: 17000680

Test Dato: 901212

Rapport nr.

900053

Figur nr.

020

Tegner

BORPLOT

Dato

Kontrollert

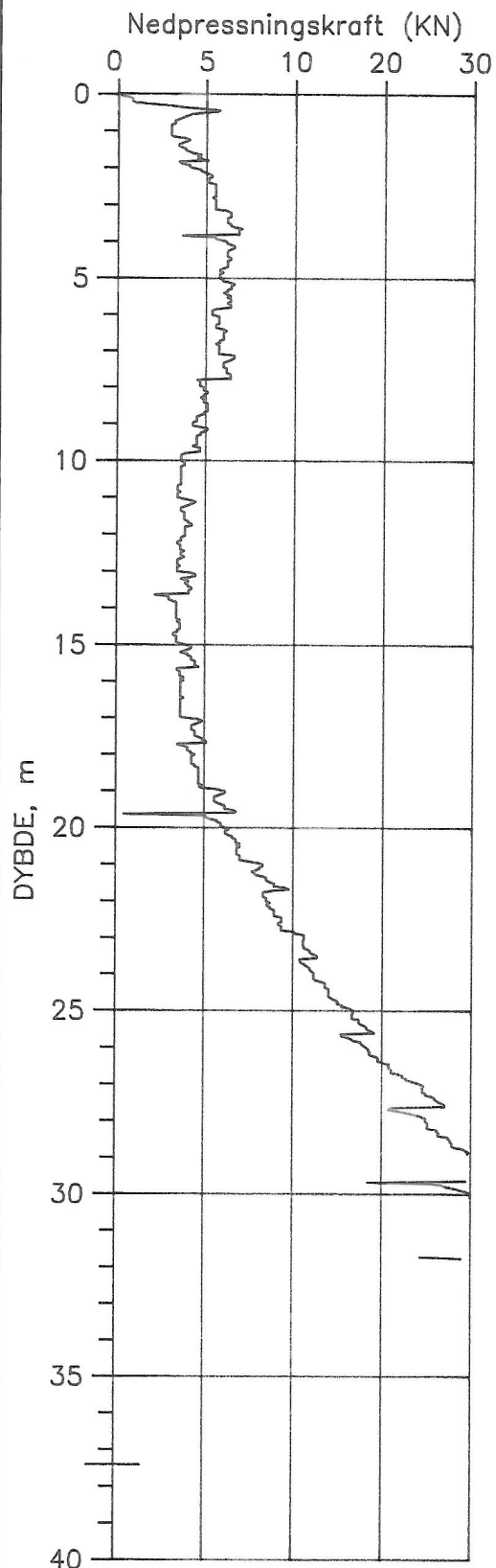
7

Godkjent

7



NGI



GRAELVA, STJORDAL

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDAL  
 Hull nr.: 123  
 Terrengekote:

Test nr.: 17000681

Test Dato: 901213

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
021

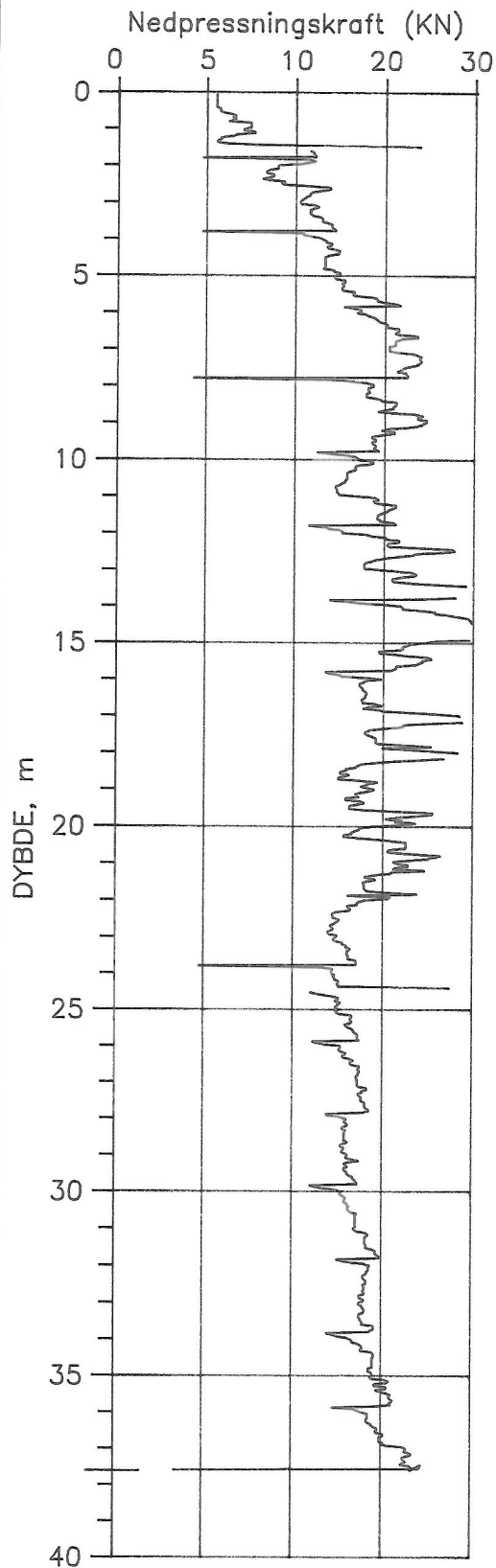
Tegner  
BORPLOT

Dato

Kontrollert *7*

Godkjent *7*





GRAELVA, STJORDAL

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDAL  
 Hull nr.: 124  
 Terrenkote:

Test nr.: 17000682  
 Test Dato: 901213

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
022

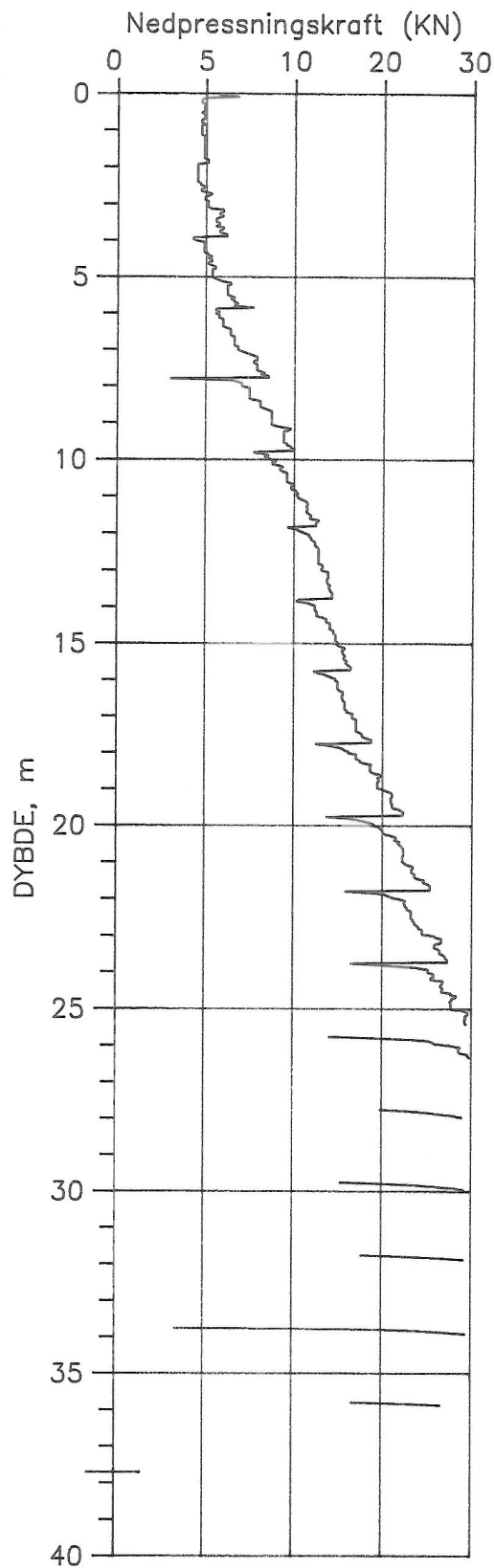
Tegner  
BORPLOT

Dato

Kontrollert *?*

Godkjent *?*





GRAELVA, STJORDAL

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDAL  
 Hull nr.: 125  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000683  
 Test Dato: 901213

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
023

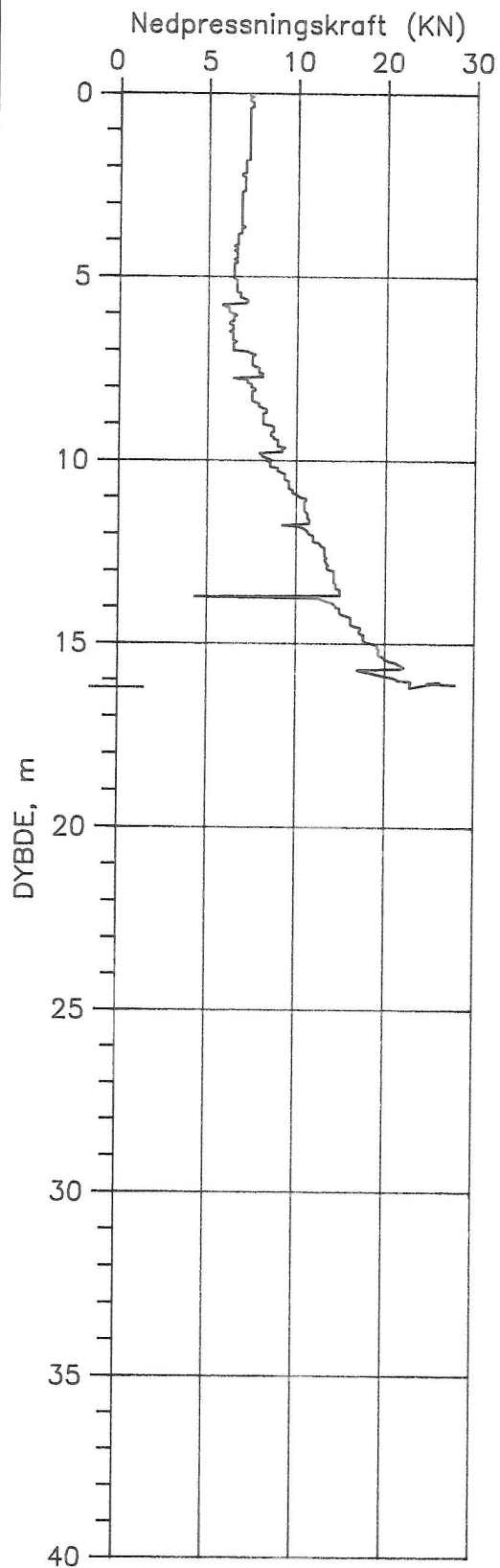
Tegner  
BORPLOT

Dato

Kontrollert ?

Godkjent ?





GRAELVA, STJORDAL

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDAL  
 Hull nr.: 126  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000684  
 Test Dato: 901213

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
024

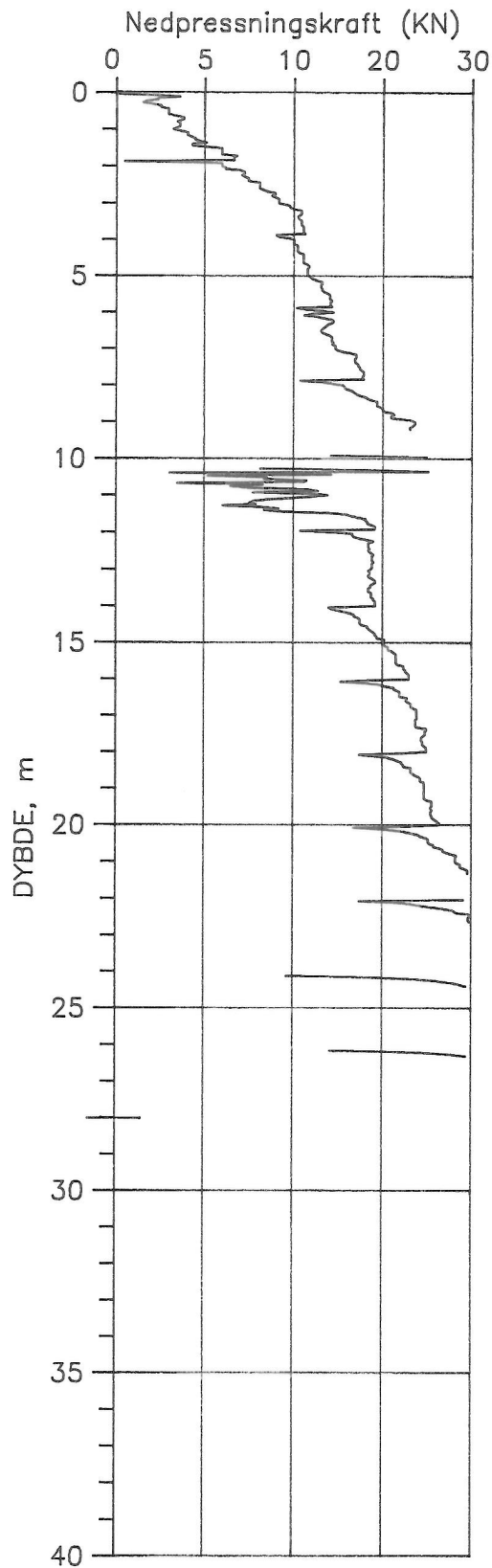
Tegner  
BORPLOT

Dato

Kontrollert ?

Godkjent ?





GRAELVA, STJORDAL

DREIETRYKKSONDERING

Sted: STJORDAL  
 Hull nr.: 127  
 Terrengkote:

Test nr.: 17000685  
 Test Dato: 901213

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
025

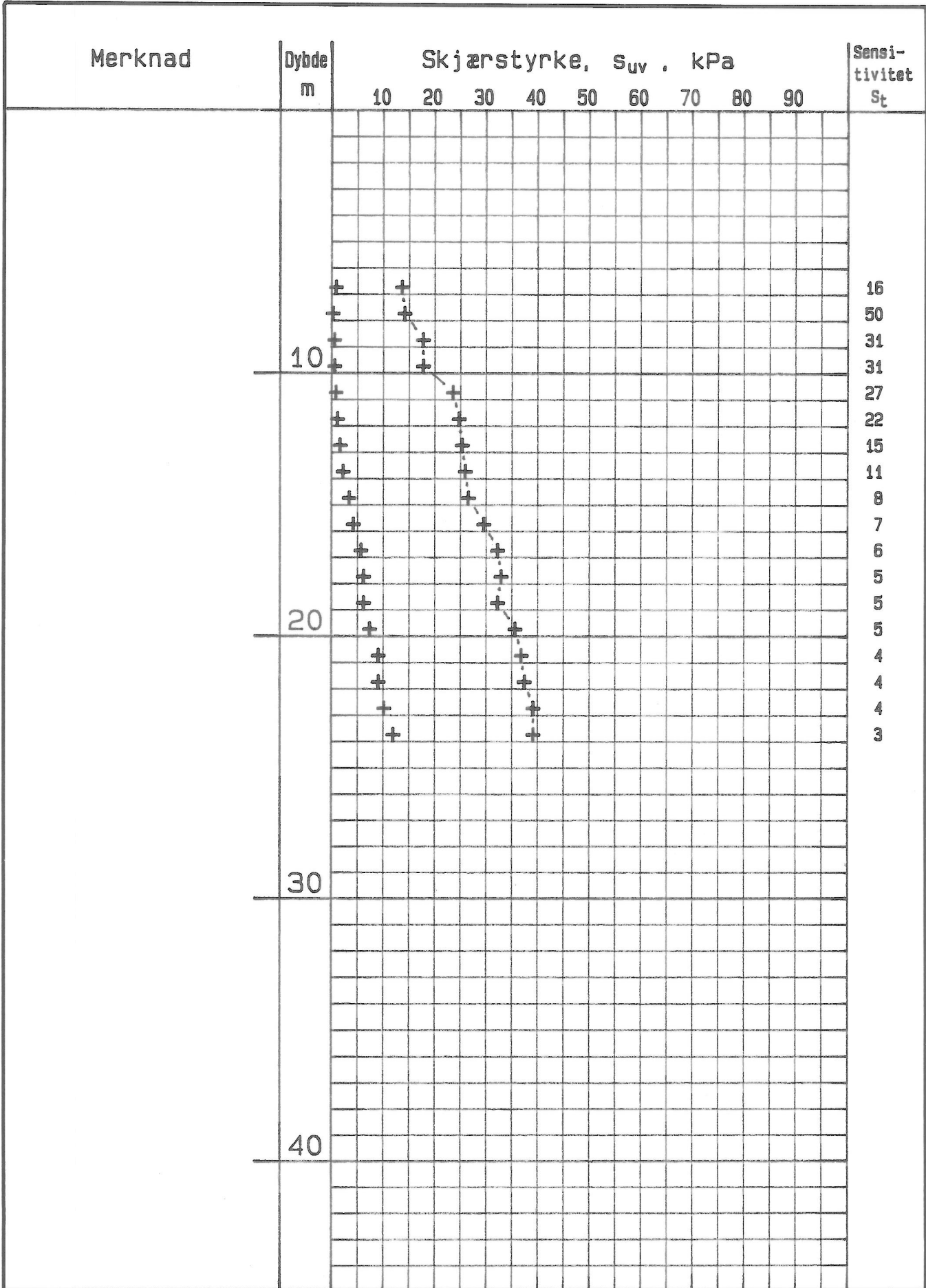
Tegner  
BORPLOT


Dato

Kontrollert  
?

Godkjent  
?





STJØRDAL - GRAELVA		Rapport nr. 900053	Figur nr. 026
VINGEBORING	Hull: 106	Tegner	Dato 18.12.90
	Terr.kote:	Kontrollert	
	Instr.nr: 20	Godkjent	
	Ving: 65/130		

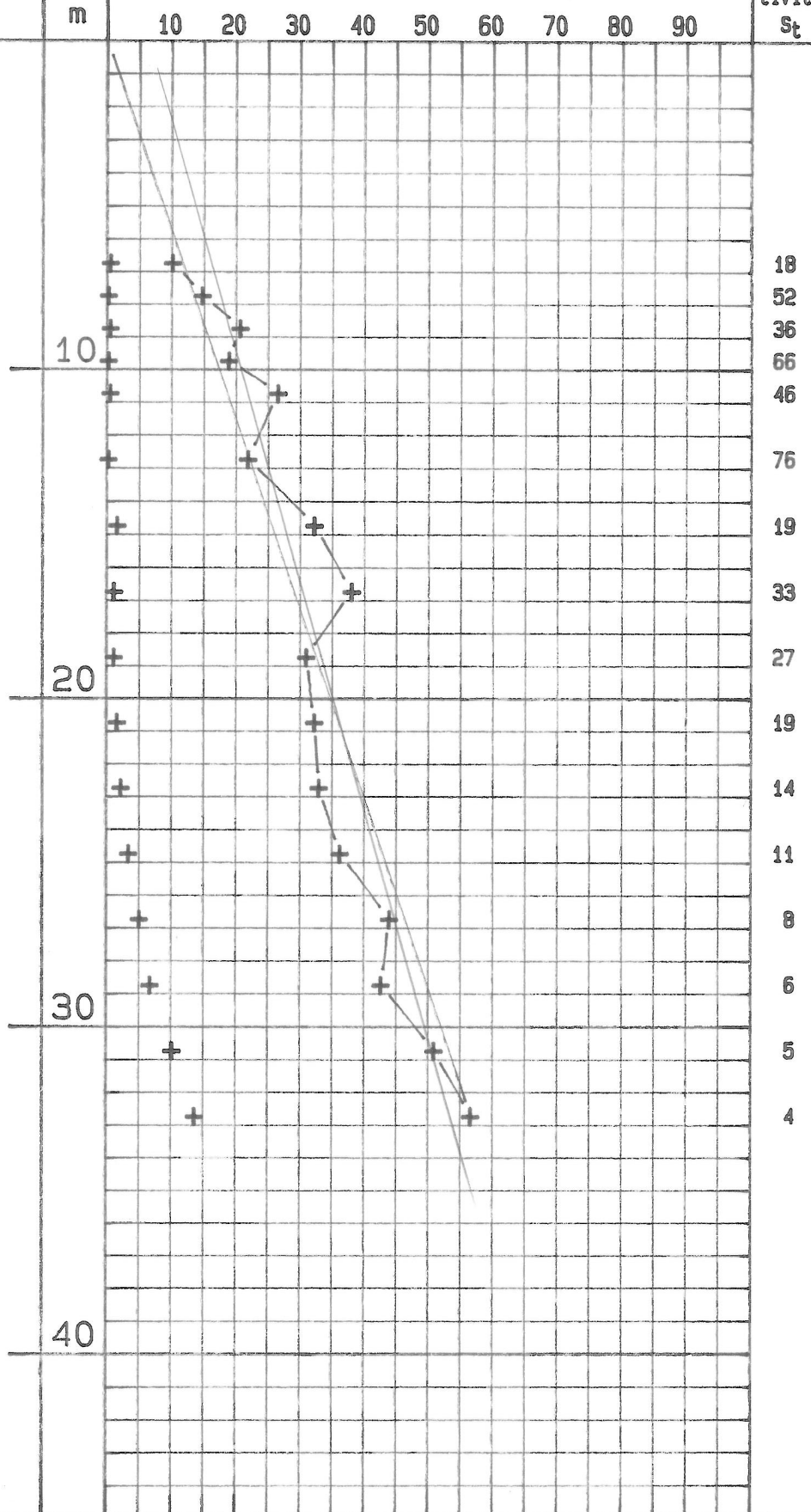
1000, 9-88, Sch.

Merknad

Dybde  
m

Skjærstyrke,  $s_{uv}$ , kPa

Sensi-  
tivitet  
 $S_t$



STJØRDAL - GRAELVA

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
027

VINGEBORING

Hull: 110  
Terr.kote:  
Instr.nr: 20  
Ving: 65/130

Tegner

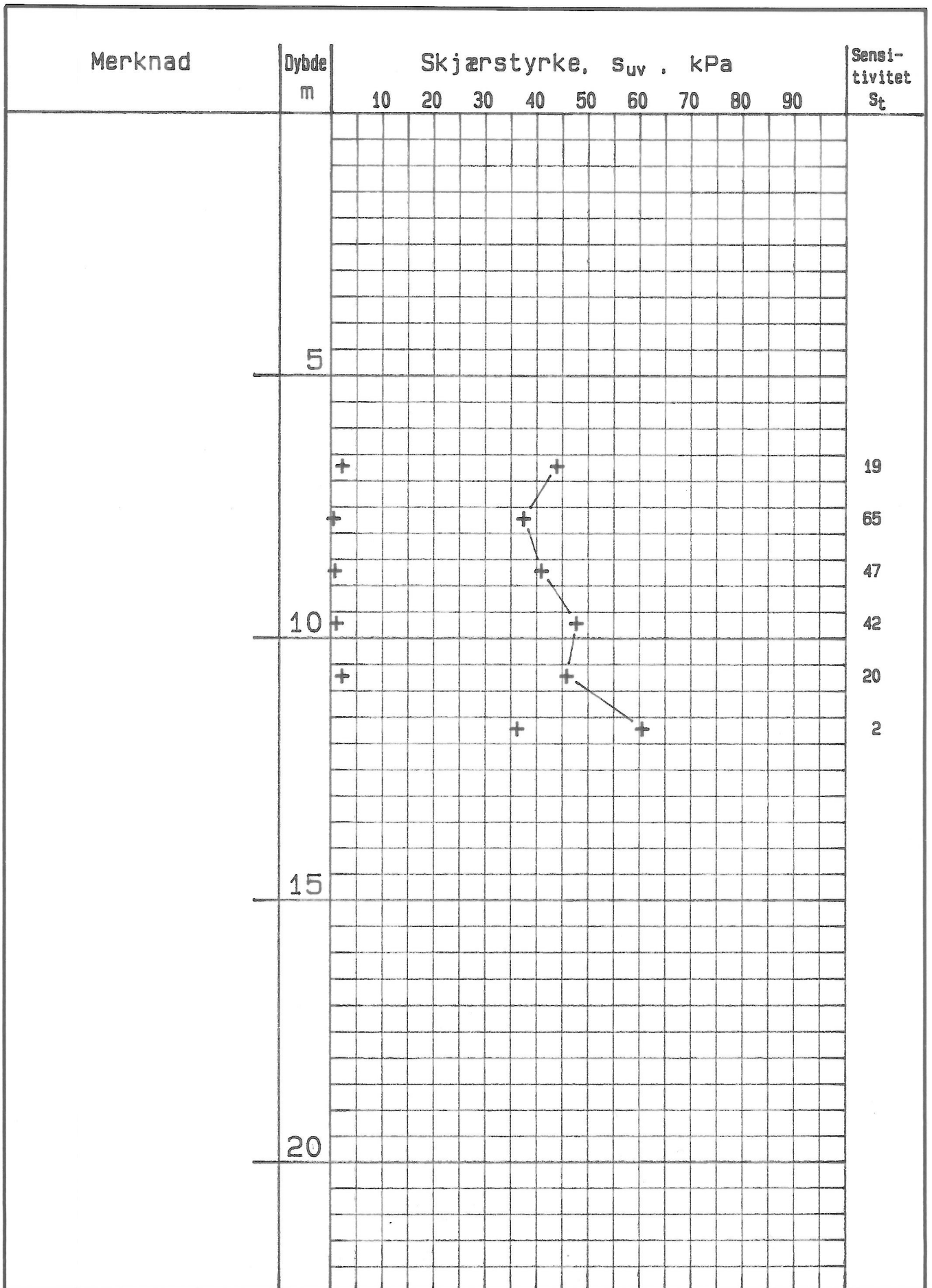
Dato  
18.12.90


Kontrollert

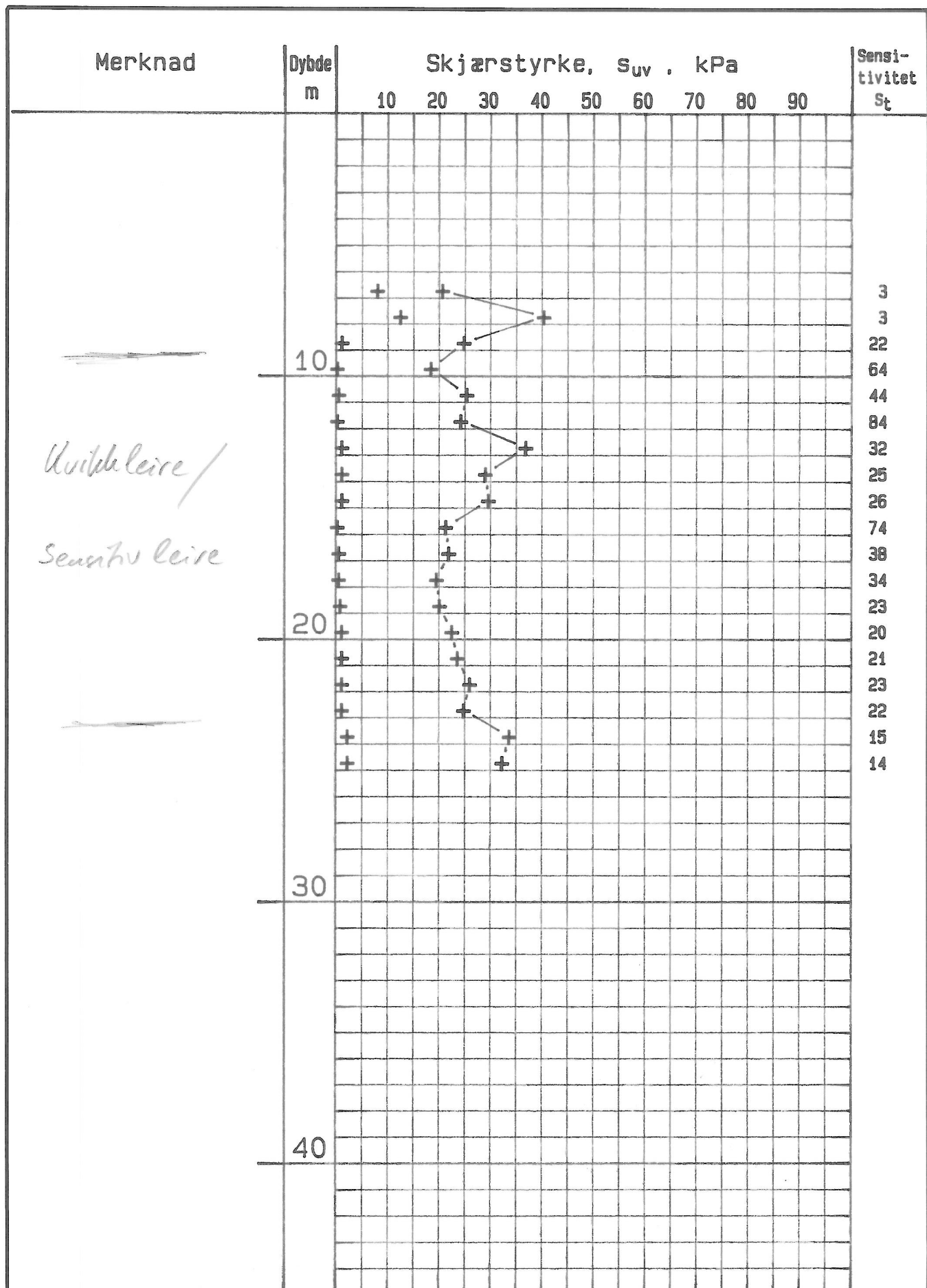
Godkjent







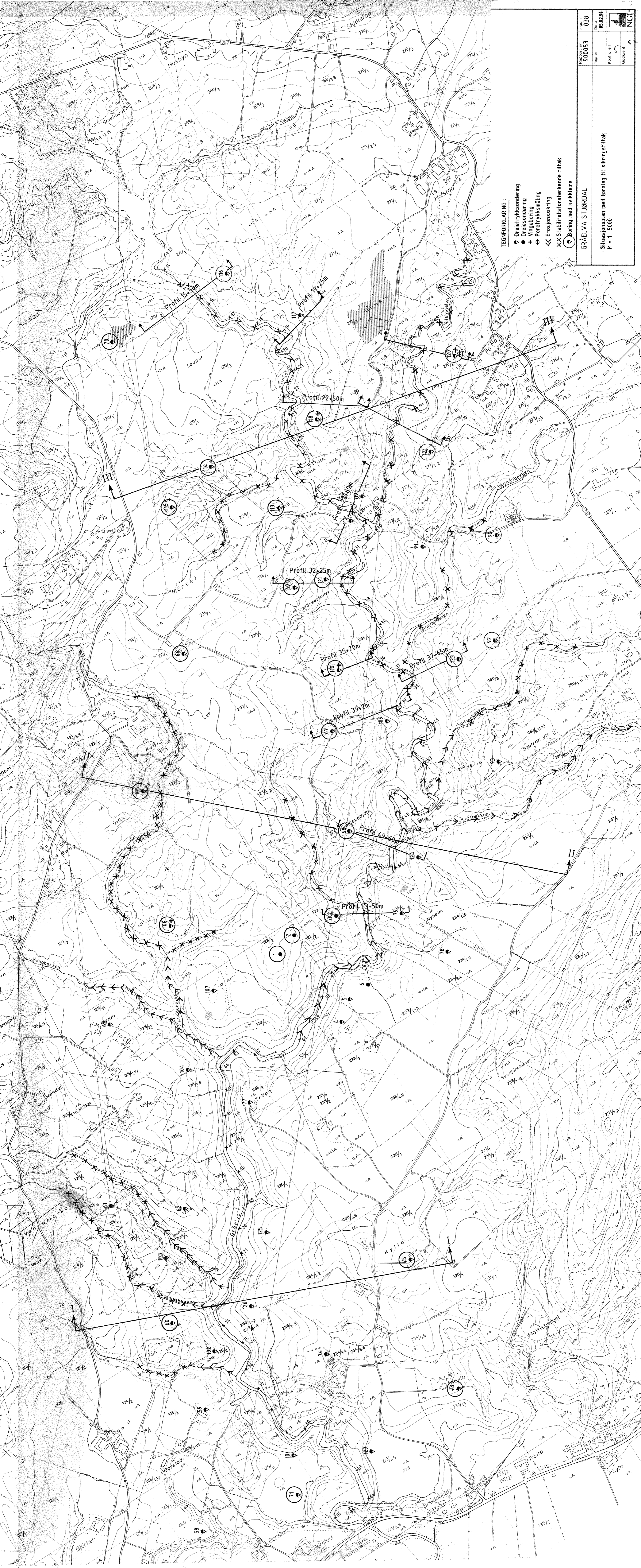
STJØRDAL - GRAELVA		Rapport nr. 900053	Figur nr. 028
VINGEBORING	Hull: 118	Tegner	Dato 18.12.90
	Terr.kote:	Kontrollert ?	Godkjent ?
Instr.nr: 20			
	Ving: 65/130		 NGI



*Uvidde leire /*  
*Seamts leire*

STJØRDAL - GRAELVA		Rapport nr. <b>900053</b>	Figur nr. <b>029</b>
VINGEBORING	Hull: <b>120</b>	Tegner	Dato <b>18.12.90</b>
	Terr.kote:	Kontrollert <i>7</i>	
	Instr.nr: <b>20</b>	Godkjent <i>9</i>	
Ving: <b>65/130</b>			





TEGNFORKLARING :

- Dreertrykssondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊖ Perertrykksmåling
- ◀ Erosjonsstyrking
- XX Stabilitetsforsterkende tiltak
- ⊙ Boring med kvikklære

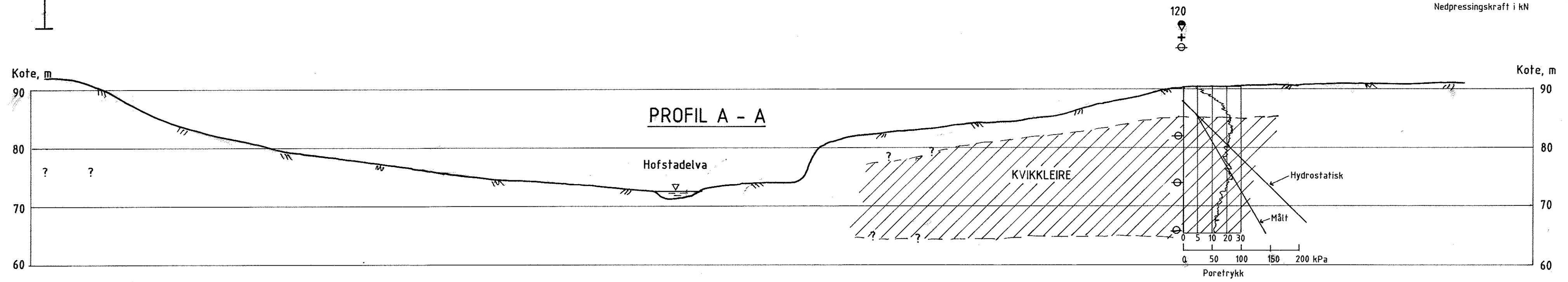
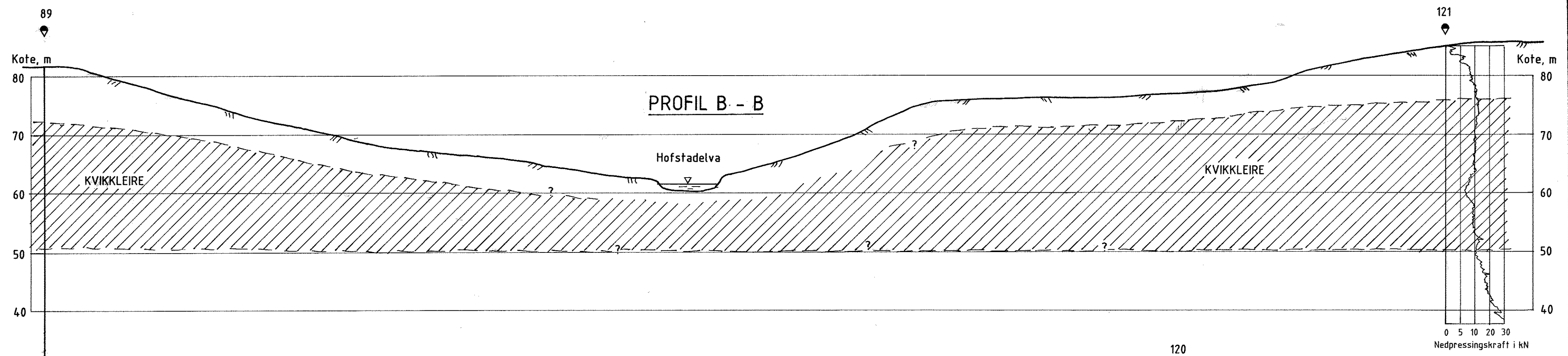
Prosjekt nr	900053	Blatt nr	038
Tegner		Dato	03.02.91
Kontrollert		Godkjent	
GRÆVLVA STJØRDAL			
Situasjonsplan med forslag til sikrings tiltak M = 1 : 5000			

f.9.038

900053



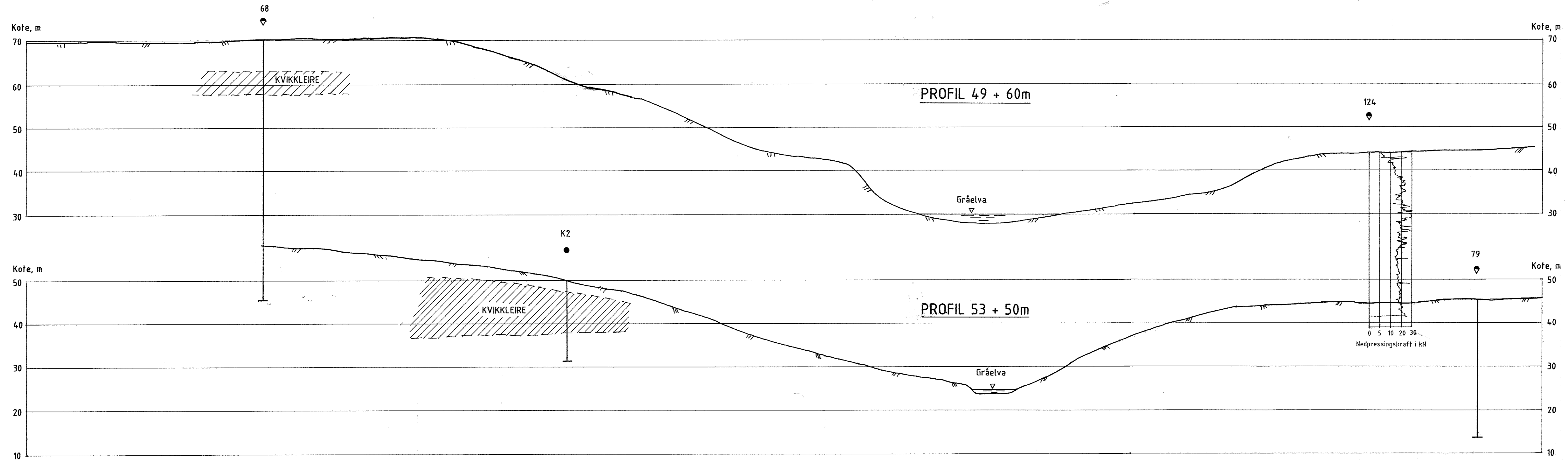
Fig. 037



- TEGNFORLARING :**
- ◆ Dreietrykksondering
  - + Vingeboring
  - ⊖ Poretrykksmåler

GRÅELVA STJØRDAL	Rapport nr.	900053	Figur nr.	037
	Tegner		Dato	05.02.91
	Kontrollert	?		
	Godkjent	?		
Profil A-A og B-B M = 1 : 500				

900053



TEGNFORKLARING :

- ▼ Dreietrykksondring
- Dreiesondring

GRÅELVA STJØRDAL

Profil 49+60m og 53+50m  
M = 1 : 500


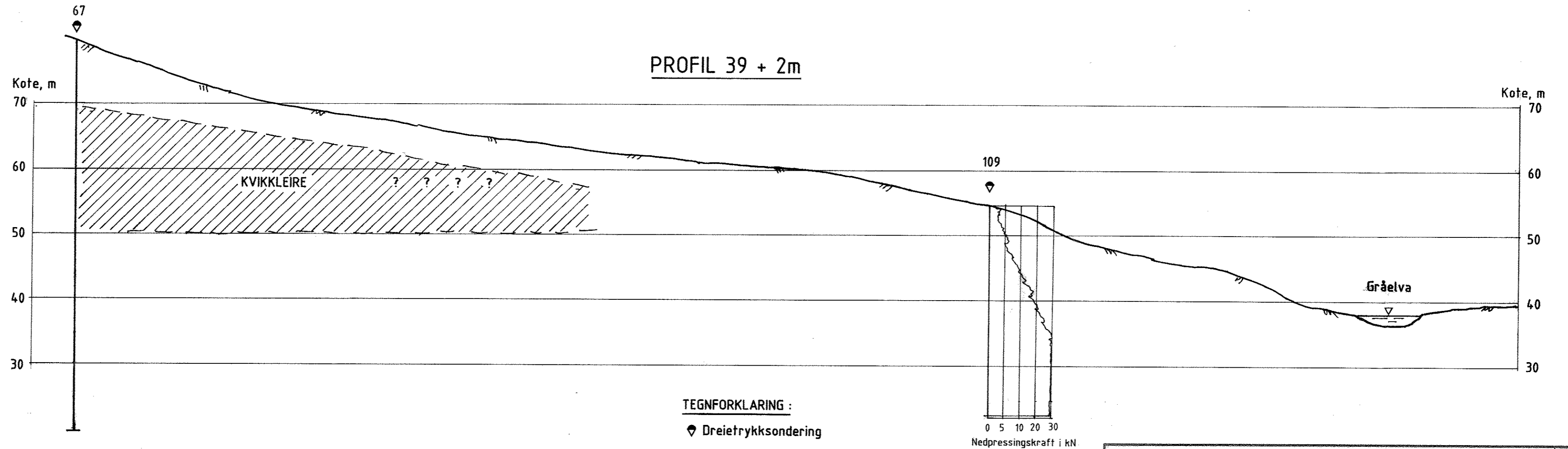
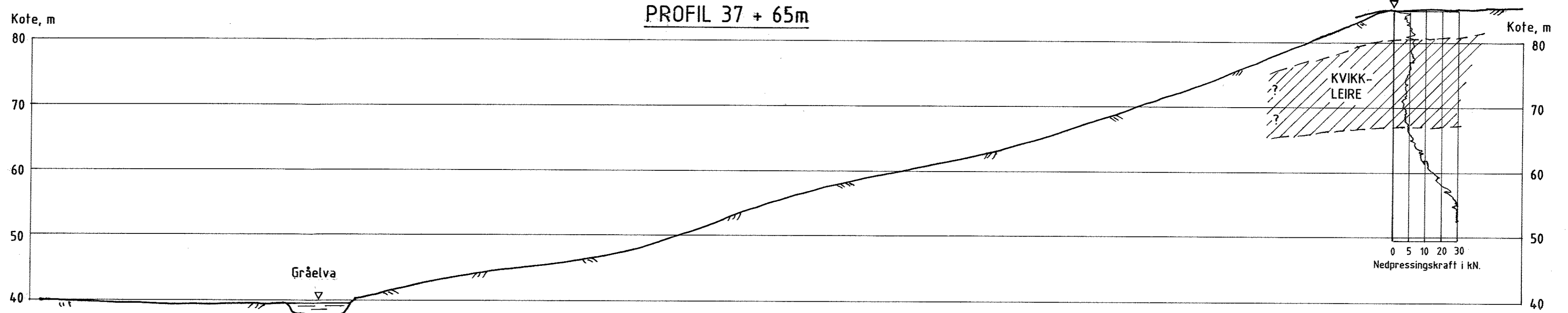
Rapport nr. 900053	Figur nr. 036
Tegner	Dato 05.02.91
Kontrollert	
Godkjent	

Fig. 035

900053

Skjema nr. 008E 12-92 1000. Revidert



TEGNFORKLARING :

◆ Dreietrykksondring

0 5 10 20 30  
Nedpressingskraft i kN


GRÅELVA STJØRDAL	Rapport nr. 900053	Figur nr. 035
	Tegner	Dato 05.02.91
Profil 37+65m og 39+2m M = 1 : 500	Kontrollert ?	
	Godkjent ?	

Fig. 034

900053

Skjema nr. 003, 02.95, 2000. Tærkopi.

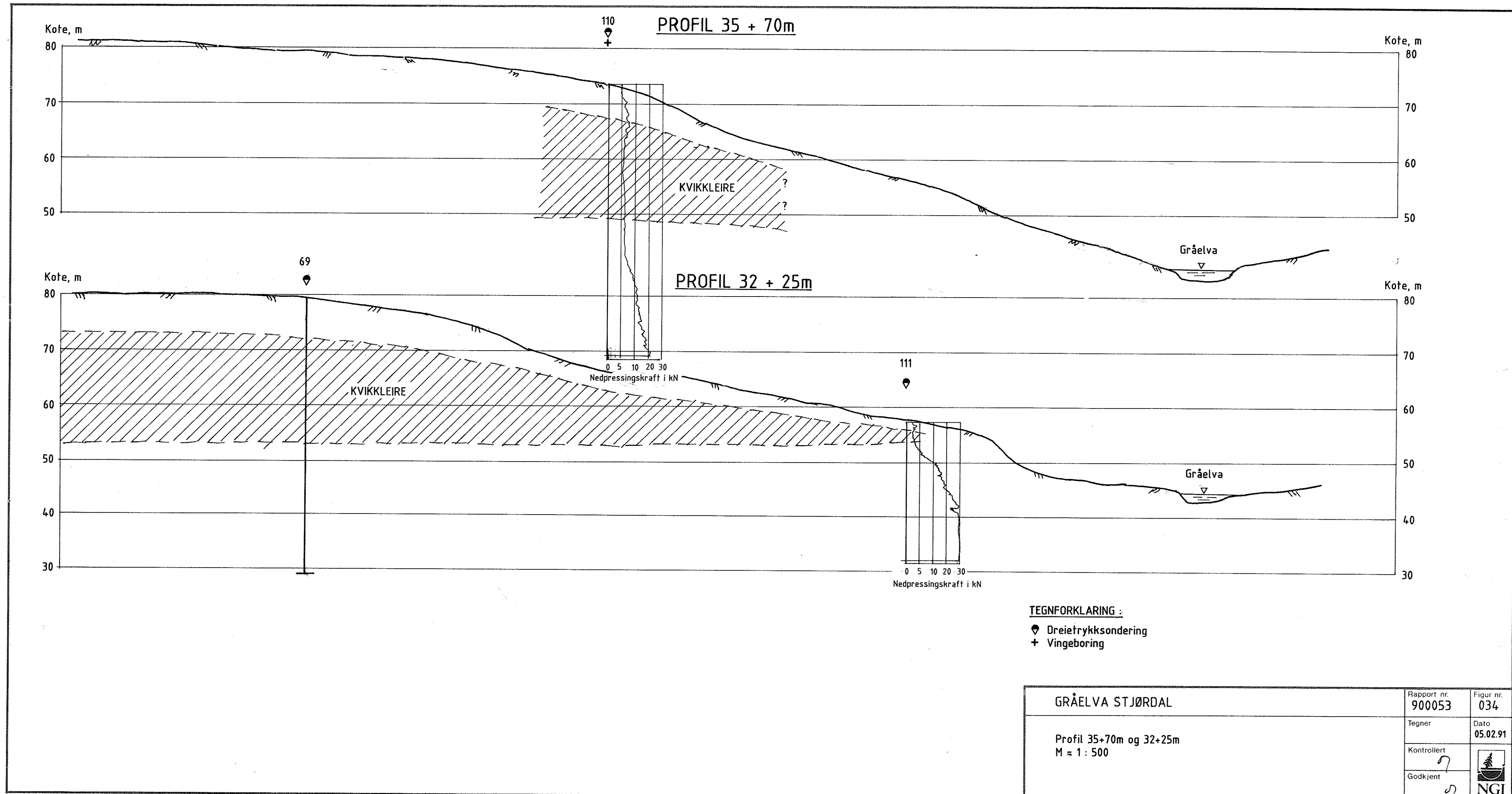
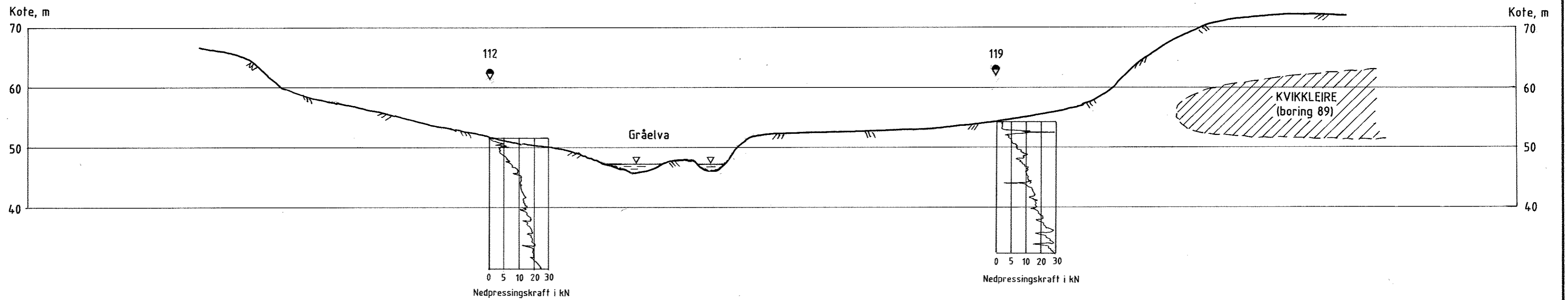


Fig. 033

900053

Skjema nr. 008E, 12-82, 1000, Reclamio

### PROFIL 28 + 80m



TEGNFORKLARING :

◆ Dreietrykkssondering


GRÆLVA STJØRDAL	Rapport nr. 900053	Figur nr. 033
	Tegner	Dato 05.02.91
Profil 28+80m M = 1 : 500	Kontrollert 7	 NGI
	Godkjent 7	

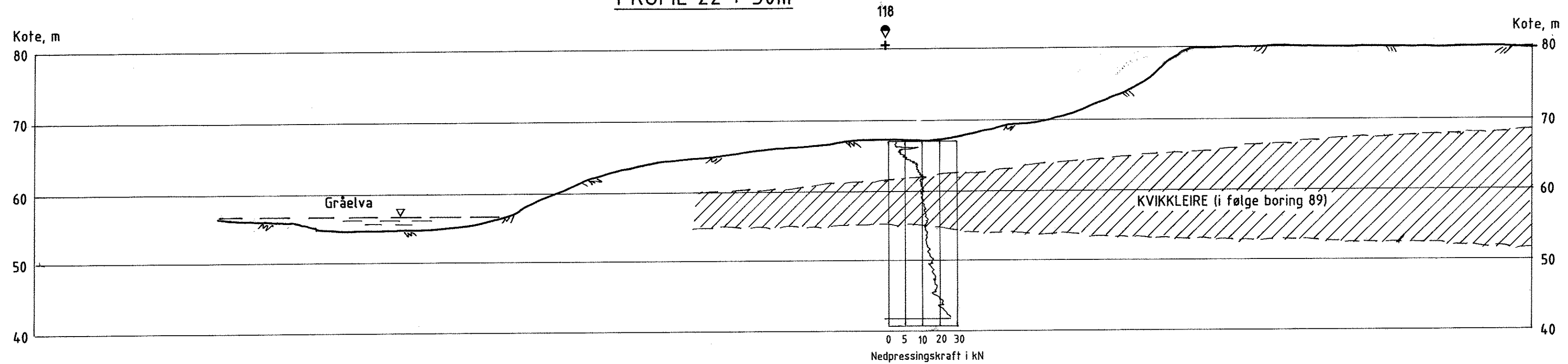


Fig. 032

900053


Skjema nr. 003, 02.85, 2000, Terrtekn.

### PROFIL 22 + 50m



#### TEGNFORKLARING :

- ◆ Dreietrykkssondering
- + Vingeboring

GRÅELVA STJØRDAL	Rapport nr. 900053	Figur nr. 032
	Tegner	Dato 05.02.91
Profil 22+50m M = 1 : 500	Kontrollert 7	 NGI
	Godkjent 7	

900053

Kote, m  
80  
70  
60  
50

PROFIL 15 + 50m

Gråelva

KVIKLEIRE

116

0 5 10 20 30  
Nedpressingskraft i kN

Kote, m  
90  
80  
70  
60

PROFIL 19 + 25m

Gråelva

117

0 5 10 20 30  
Nedpressingskraft i kN

Kote, m  
90  
80  
70  
60

GRÅELVA STJØRDAL

Profil 15+50m og 19+25m  
M = 1 : 500

Rapport nr.  
900053

Figur nr.  
031

Tegner

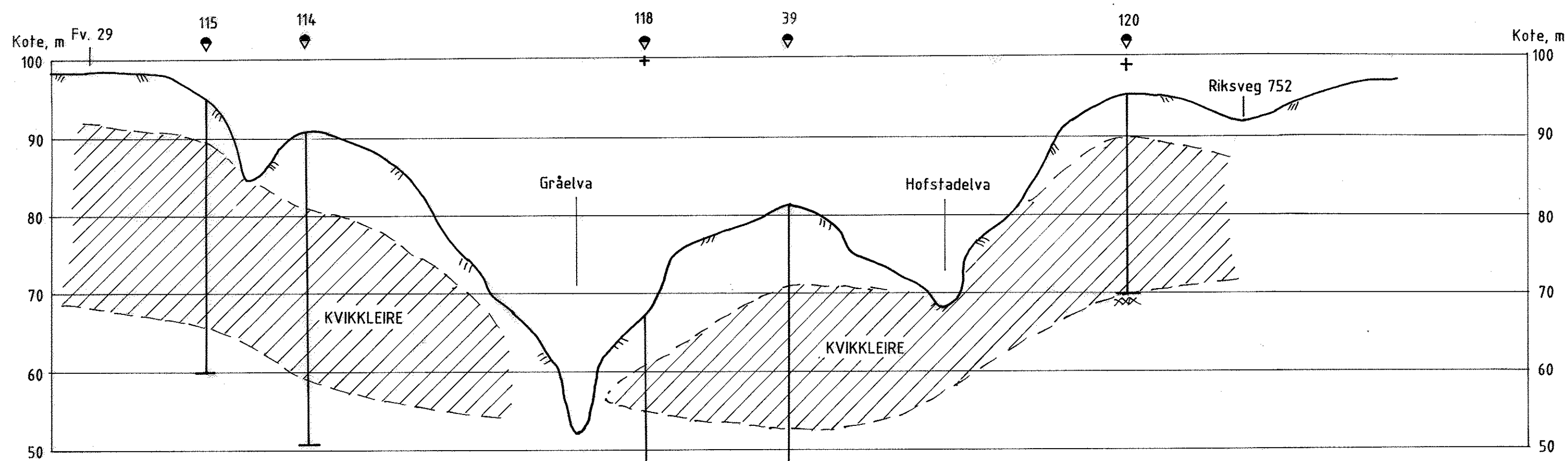
Dato  
05.02.91

Kontrollert

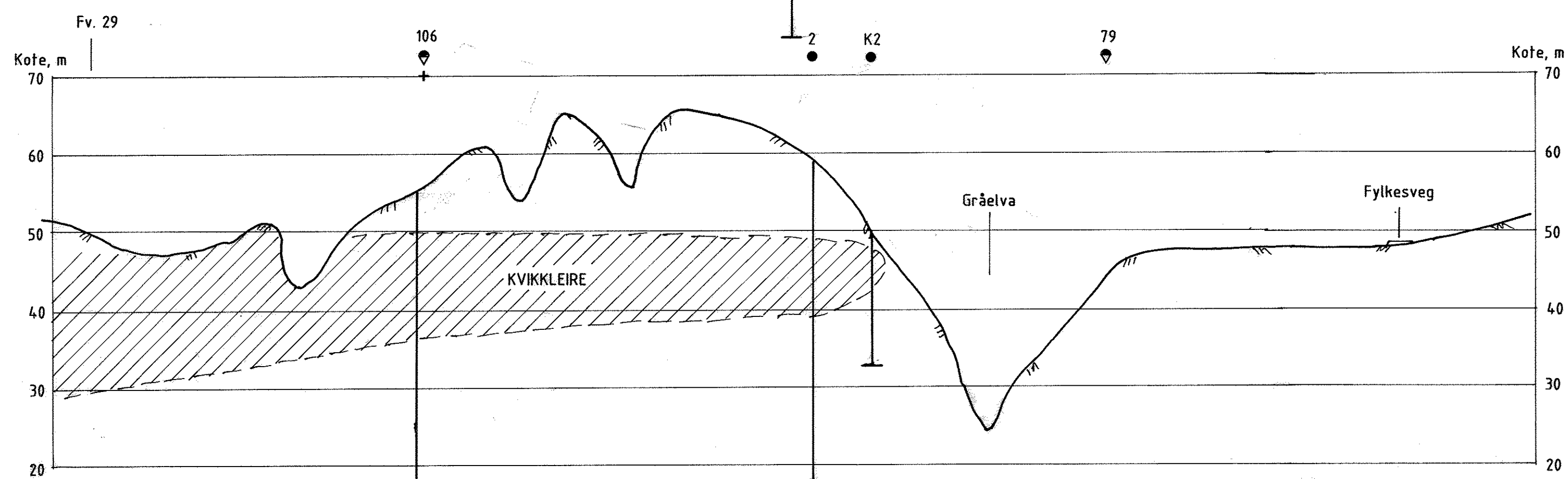
Godkjent



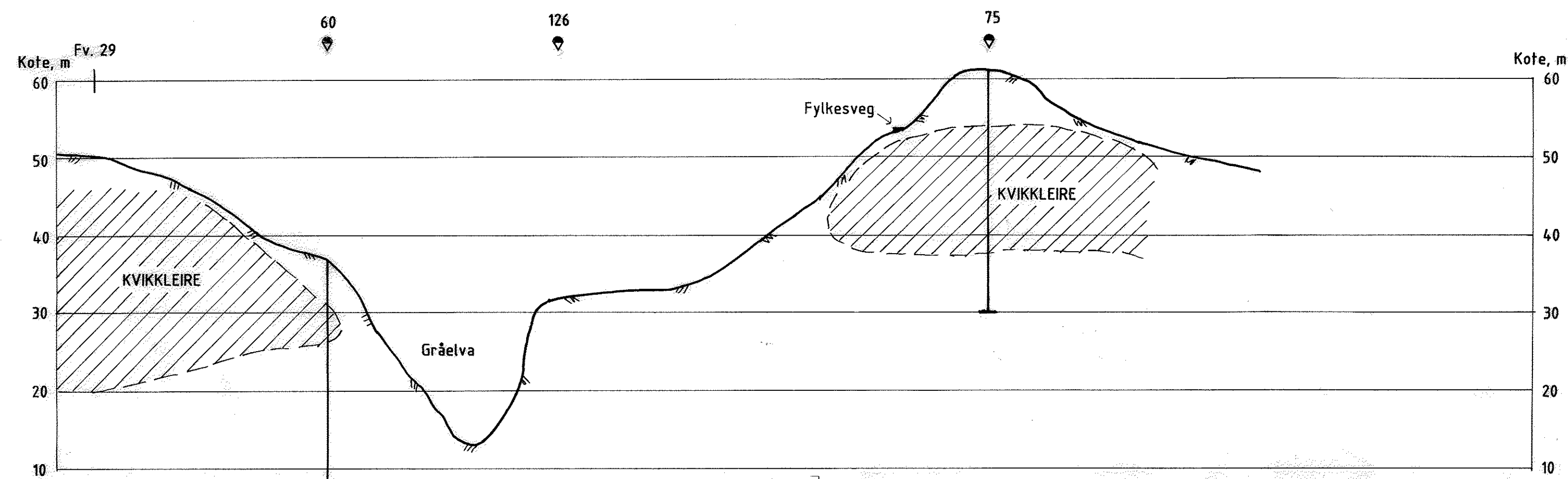
Fig. 031



HOVEDPROFIL III - III



HOVEDPROFIL II - II



HOVEDPROFIL I - I

TEGNFORKLARING:

- ▼ Dreietrykkssondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring


GRÅELVA STJØRDAL		Rapport nr. 900053	Figur nr. 030
Profil I, II og III LM = 1 : 5000 HM = 1 : 500		Tegner	Dato 05.02.91
		Kontrollert	
		Godkjent	

Fig. 030

900053