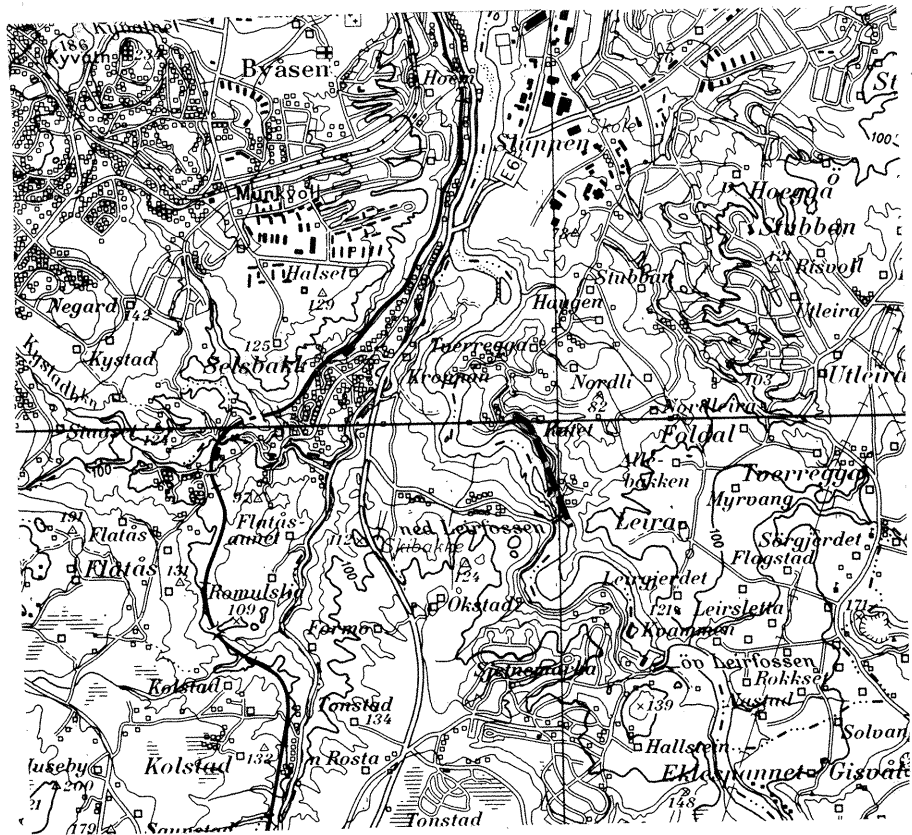


R.695-2 LEIRFOSSVEGEN

GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



10.4.87
GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET, TRONDHEIM KOMMUNE

R. 695 - 2 LEIRFOSSVEGEN

INNHALD	SIDE
1. Samandrag	1
2. Orientering	2
3. Tidligere grunnundersøkingar	2
4. Markarbeid	2
5. Laboratorieundersøkingar	3
6. Terreng- og grunnforhold	3
7. Stabilitet	3

BILAG

Bilag	1. Situasjonsskart med plassering av borpunkt og profil.
"	2. Borprofil, profil 560-30m H
"	3. " " " 680-11m V
"	4. Profil 140 med borerresultat
"	5. Profil 260,410 og 560 med borerresultat
"	6. " 680,700 og 710 " " "
"	7. " 720 og 730 " " "
"	8. Armert fylling, prinsippskisse
"	9. Skumplast-/steinfylling, prinsippskisse

R 695-2 LEIRFOSSVEGEN

1. SAMANDRAG

Dei supplerande grunnboringane som er utførte, stadfestar inntrykket frå tidligare boringar. Det er denne gongen utført poretrykksmålingar i fleire profil langs vegen. Desse målingane viser at grunnvasstanden ligg djupare under terrenget enn forventa, jfr. rapport R 695. Dette fører til at stabiliteten i skråningane er bedre enn tidligare utrekna.

Under planleggingsprosessen er veglina justert slik at ein unngår store skjeringar og fyllingar.

Veglina som er vurdert i denne rapporten, synes å ligge godt i terrenget. Dei skjeringane og fyllingane som er viste i planen, fører ikkje til at stabiliteten blir svekka i særleg grad.

Ein må imidlertid forutsette:

- fyllingar som er brattare enn 1:1,5 må leg-
gast ut som armert jord-konstruksjon.
- seksjonsvis utgraving (profil 660 - 750),
maksimal seksjonslengde: 10 m.
- supplerande boring/stabilitetsvurdering for
fyllinga i elva ved profil 720.
Alternativt kan ein bruke skumplastfylling.
- utslaking av terrenget ovanfor murkonstruk-
sjonen (profil 830 - 870) til maksimum 1:2.
Midlertidige graveskråningar må ikkje vere
brattare enn 1:1.

Dei endelige planane for vegen må sendast Geoteknisk seksjon for kontroll.

Anleggsarbeidet må følgast opp med geoteknisk kontroll av skråningsstabilitet og armerte fyllingar.

2. ORIENTERING

Etter oppdrag frå Reguleringsseksjonen v/avd. ing. Håkon Haugan har vi utført supplerande grunnundersøking i samband med omlegging av Leirfossvegen.

Utarbeiding av reguleringsplan for vegen og området inntil blir utført av Asplan Trondheim A/S.

Planane for vegen har blitt justert noe etter kvart. Denne rapporten er ei vurdering av planutkastet (febr. -87) som vist på situasjonskartet, bilag 1.

3. TIDLIGARE GRUNN-UNDERSØKINGAR:

Av tidligare grunnundersøkingar i området kan nemnast:

Kummemeje:	0.538-3	Leirfossvegen, parsell E-G
	0.538-6	Leirfossvegen, parsell E-G
	0689	Fossegrenda, planeringsprosjekt.
	0.1494	Ytre Ringveg.
	0.1682	Fossegrenda, terrassehusprosjekt.

Geoteknisk seksjon:

R.556	Rate, disposisjonsplan.
R.695	Nedre Leirfoss, omlegging av veg.

4. MARKARBEID

Dei supplerande boringane vart utført i tidsrommet 5. november til 9 desember 1986. Boreprogrammet omfatta i alt:

- dreieboring	8 punkt
- prøvetaking	2 punkt
- poretrykksmåling	9 punkt

Dreieboringane og prøvetakingane er denne gongen i hovudsak utførte på vestsida av eksisterande Leirfossveg ved profila 260,410,680 og 710.

I tillegg er det i skråningane aust for vegen utført poretrykksmålingar i profila 140,410 og 560 og 1 prøvetaking, profil 560.

Borpunktene er plasserte som vist på situasjonskartet i bilag 1 der også tidligare boringar er avmerka med noko mindre symbol. Resultata frå boringane er framstilte på terrengprofila, bilag 4-7.

5. LABORATORIE-UNDERSØKINGAR Prøvane som er tatt opp er opna og klassifiserte, og dei er undersøkte rutinemessig ved måling av
- vassinnhald
 - romvekt
 - udrenert skjerstyrke i uforstyrta og omrørt tilstand.
- Resultata frå laboratoriet er framstilte på borprofil i bilag 2 og 3.
6. TERRENG- OG GRUNNFORHOLD For generelle opplysningar om grunnforholda viser vi til vår rapport R.695.
- Dei nye dreieboringane vest for vegen indikerer faste leirmasser ned til boredjupna. Også under elvebotn omkring profil 700 er det for det meste påvist svært fast , overkonsolidert leire.
- Poretrykksmålingane viser i hovudsak at "grunnvasstanden" i skråningane er lågare enn forventa, jfr. rapport R695.
7. STABILITET
Vurdering av skjeringar og fyllingar Vi vil her vurdere dei stabilitetsmessige konsekvensane av ei utbygging som planlagt.
- Profileringa er som vist på kartet i bilag 1.
- Profil 140-180 Skjeringa i skråninga mot aust vil med helling 1:2 bli maksimum ca 19 m høg. Med dei faste massane som er påviste i dette området, og med relativt låg grunnvasstand, vil det vere tilfredsstillande stabilitet mot utrasing.
- Profil 180-210 På planforslaget er det her skissert ei kombinert løysing med mur/skjering mot aust. Det vil her ligge godt til rette for oppstøtting med blokksteinsmur. Aktuell oppstøttingshøgde er 2-3m. Bak muren må det sikrast god drenasje med drensledning og drenerande telesikker friksjonsmasse som bakfyll.
- Før utgraving for muren startar må planering av skjeringa ovanfor muren vere fullført. Skjeringa bør ikkje ha brattare helling enn 1:2.
- Profil 210-330 Planen medfører fyllingar på opp til 10m høgde på vestsida av eksisterande veg. For fyllingar med brattare hellingar enn 1:1,5 vil det vere nødvendig å bruke jordarmering for å oppnå tilstrekkelig stabilitet.
- For detaljerte opplysningar om oppbygging av armerte fyllingar viser vi til prinsippskisse, bilag 8.

Profil 330-440

Vegen på denne strekninga er planlagt i skjering/fylling.

Det er planlagt å støtte opp graveskråninga mot aust ved hjelp av mur. Maksimum oppstøttingshøyde vil bli ca 1 m, og det vil derfor ligge godt til rette for å bygge blokksteinsmur.

I anleggsfasen vil graveskråninga bli maksimum ca 2 m høg.

Ei skjering av dette omfanget vil ikke sette stabiliteten av skråninga på austsida i fare. Det er imidlertid viktig å sørge for skikkelig drenasje bak støttemuren.

Fyllingane er planlagt med helling 1:1 og må derfor utførast som armerte fyllingar, jfr. bilag 8. Maksimal fyllingshøgde vil her bli ca 11 m.

Med dei faste massane som ein har i denne skråninga, vil det vere tilfredsstillande stabilitet av fyllingane.

Profil 440-660

Maksimum skjeringshøgde på denne strekninga blir ved ca profil 490. Den midlertidige graveskråninga vil bli ca 2,5 m høg, og permanent oppstøttingshøgde ca 1,5 m. Dette synest ikkje å kunne sette stabiliteten av skråninga ovanfor i fare.

Med fyllingshellingar 1:1,5 vil stabiliteten av fyllingane vere sikra.

Ved profil 560 er veglina trekt så langt frå terrengryggen i aust at det berre blir ei mindre skjering i foten av skråninga. Med faste og svært faste massar i skråninga, jfr. bilag 2 og 5, vil stabiliteten vere tilfredsstillande.

I samband med Rate-utbygginga skal det fyllast opp i Norddalen, jfr. Kummeneje's rapport O.5900. Fyllingsfoten møter vegen omkring prof. 610. Desse prosjekta vil ikkje komme i konflikt med kvarandre.

Prof. 660-710

Vegen er her planlagt delvis i skjering på austsida og med fylling i elva på vestsida.

I anleggsfasen vil graveskråninga bli maksimum ca 2,5 m høg. På grunn av kvikkeleireforekomstane oppe i skråninga må ein her stille større krav til stabiliteten.

Utgravinga i foten av skråninga mot aust må utførast seksjonsvis. Kvar seksjon må ikkje vere lenger enn ca 10 m, og tilbakefylling, drenering og bygging av støttemur må utførast så snart som mulig etter uttrauing. Arbeidet bør ikkje utførast i periodar med snøsmelting/sterk nedbør.

Fyllinga i elva er planlagt med helling 1:1,5 og med gangsti på ca kote 12 nede ved elva. Utrekningar viser at fyllinga vil ha tilfredsstillande stabilitet. Det bør imidlertid fyllest med grove friksjonsmassar, f.eks. sprengt stein i fronten av fyllinga for å hindre erosjon/utvasking.

Profil 710-730

Dei topografiske forholda på elvebotn er noe meir ugunstig ved profil 720 enn elles på denne strekninga.

Frå den planlagte fyllingsfoten fell elvebotn bratt av ned til ca kote 5.

Utrekningar viser at leirmassane her må ha høge styrkeparametrar for å kunne tåle lasta av ei slik fylling.

Før vi kan tilrå at fyllinga blir lagt ut som planlagt, må det utførast supplerande prøvetaking av uforstyrre prøvar i dette profilet, og dei effektive styrkeparametrane attraksjon (a) og friksjon ($\tan \phi$) må målast ved treksiale trykkforsøk. Dette vil gi grunnlag for å vurdere stabiliteten i detalj.

Alternativt kan fyllinga trekkast noe inn kombinert med utlegging av skumplastfylling, jfr. bilag 9.

Nødvendig lengde av ei skumplastfylling vil vere 10 - 20 m.

Denne løysinga er enkel, men relativt kostbar.

Profil 730-750

Stabilitetsforholda på denne strekninga tilsvarende forholda ved profil 660 - 710.

Profil 750-830

Vegen er her planlagt bygd ved å legge ut ny overbygning på den gamle vegbanen. På delar av strekninga vil det bli nødvendig med noe masseutskifting. Det blir derfor ikkje vesentlige fyllingar eller skjeringar på denne strekninga.

Profil 830-870

På ei kort strekning ved profil 870 vil traceen gå i skjæring mot austsida, og nødvendig oppstøttingshøgde blir maksimum ca 2,5 m.

Rådg.ing. Kummeneje utførte i 1967 ei undersøking/vurdering for ei vegføring som i dette området skar seg noe lenger inn i skråninga.

Det vart tilrådd bygging av ca 3 m høg blokksteinsmur og utslaking av skråninga ovanfor til helling 1:2, jfr. Kummenejes rapport 0.538-3.

Den planen som no er vurdert, medfører ei oppstøttingshøgde på 3 - 4 m. Terrenget ovanfor den planlagte muren synest å vere noe brattare enn 1:2. Vi vil derfor tilrå ei lokal utslaking av terrengryggen til 1:2 ovanfor muren ved profila 850 - 870. Dette vil gi tilfredsstillande langtidsstabilitet i området.

Den midlertidige graveskråninga bør ikkje vere brattare enn 1:1.

Vi viser forøvrig til Kummenejes rapport som nemnt.

Vi håpar med dette å ha gitt svar på dei vesentlige geotekniske spørsmåla i samband med dette prosjektet.

I løpet av våren/sommaren 1987 vil vi komme tilbake med supplerande grunnundersøking/vurdering for profil 720.

Detaljer m.h.t. utforming av fyllinger/skje-ringer bør vurderast nærmare på prosjekteringsstadiet.

I anleggsperioden vil det vere nødvendig med geoteknisk oppfølging både for kontroll av stabiliteten i dei brattaste skråningane og for dei armerte fyllingane.

Dei endelige planane for vegen må sendast Geoteknisk seksjon for kontroll.

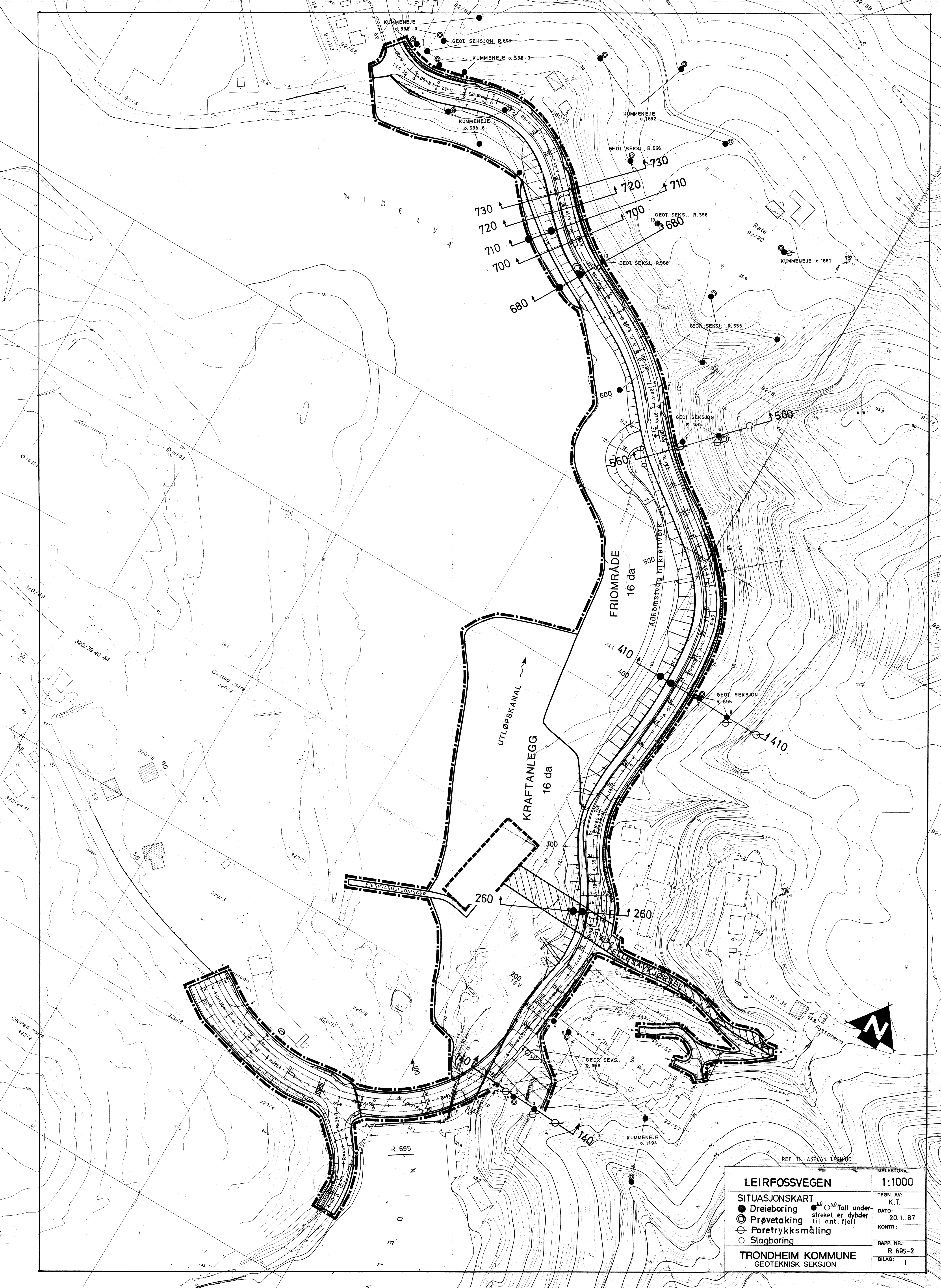
Vi står derfor til tjeneste i det vidare arbeidet med dette prosjektet.

PLANKONTORET
Geoteknisk seksjon

Leif I. Finborud
Leif I. Finborud

Erling Romstad

Erling Romstad



LEIRFOSSVEGEN

SITUASJONSKART

● Dreieboring

○ Prøvetaking

⊙ Poretrykksmåling

○ Slagboring

● $\frac{60}{40}$ Talt under streket er dybder til ant. fjell

TRONDHEIM KOMMUNE

GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTORR: 1:1000

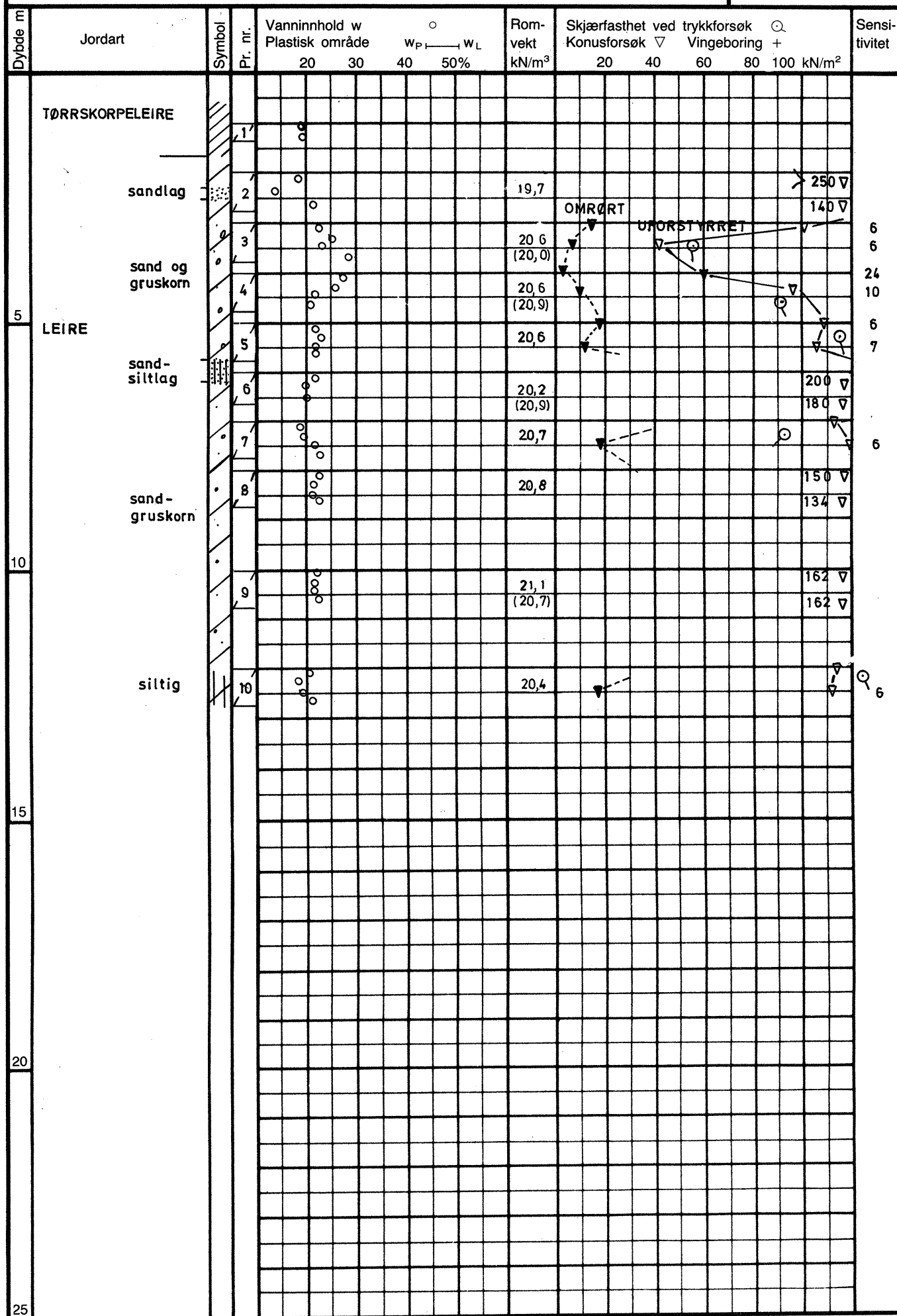
TEGN. AV: K.T.

DATO: 20.1.87

KONTR.:

RAPP. NR.: R. 695-2

BILAG: 1



[illegible]

PROFIL 140

R. 695 (Bor.1)

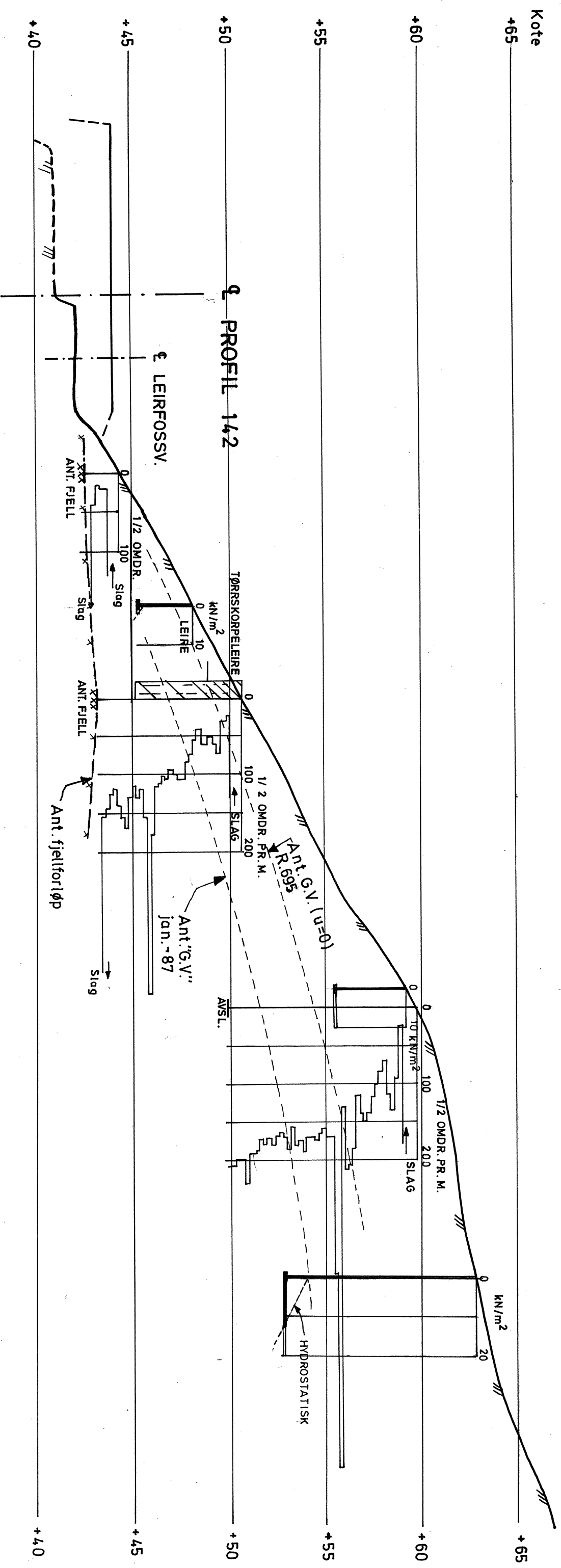
16m h

R.695 (Bor.2)

36m h. R. 695 (Bor. 3)

52 m.h.

Kote



LEIRFOSSVEGEN

Profiler med dreieborings- og prøvetakingsresultater

PROFIL 140

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

1:200

TEGN. AV:
K.T.

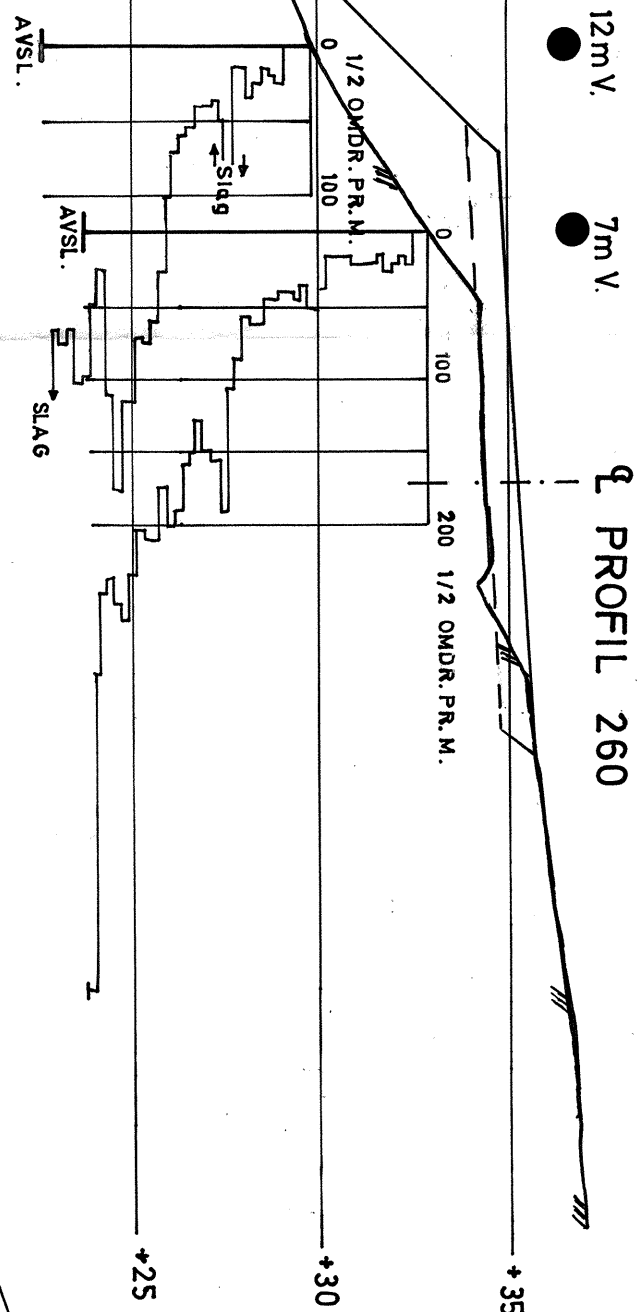
DATE:
17.3.87

KONTR.:

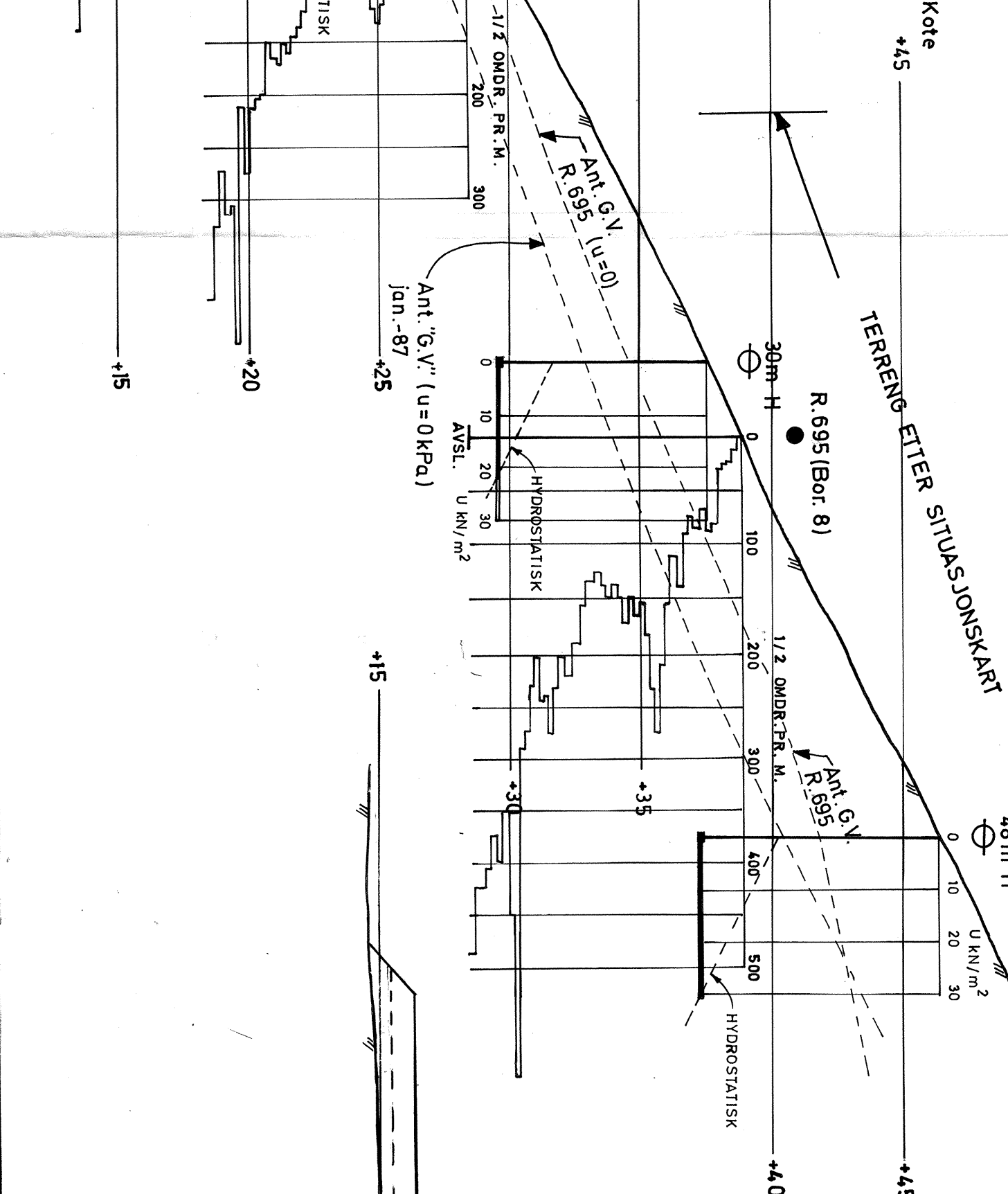
RAPP. NR.:

R. 695-2

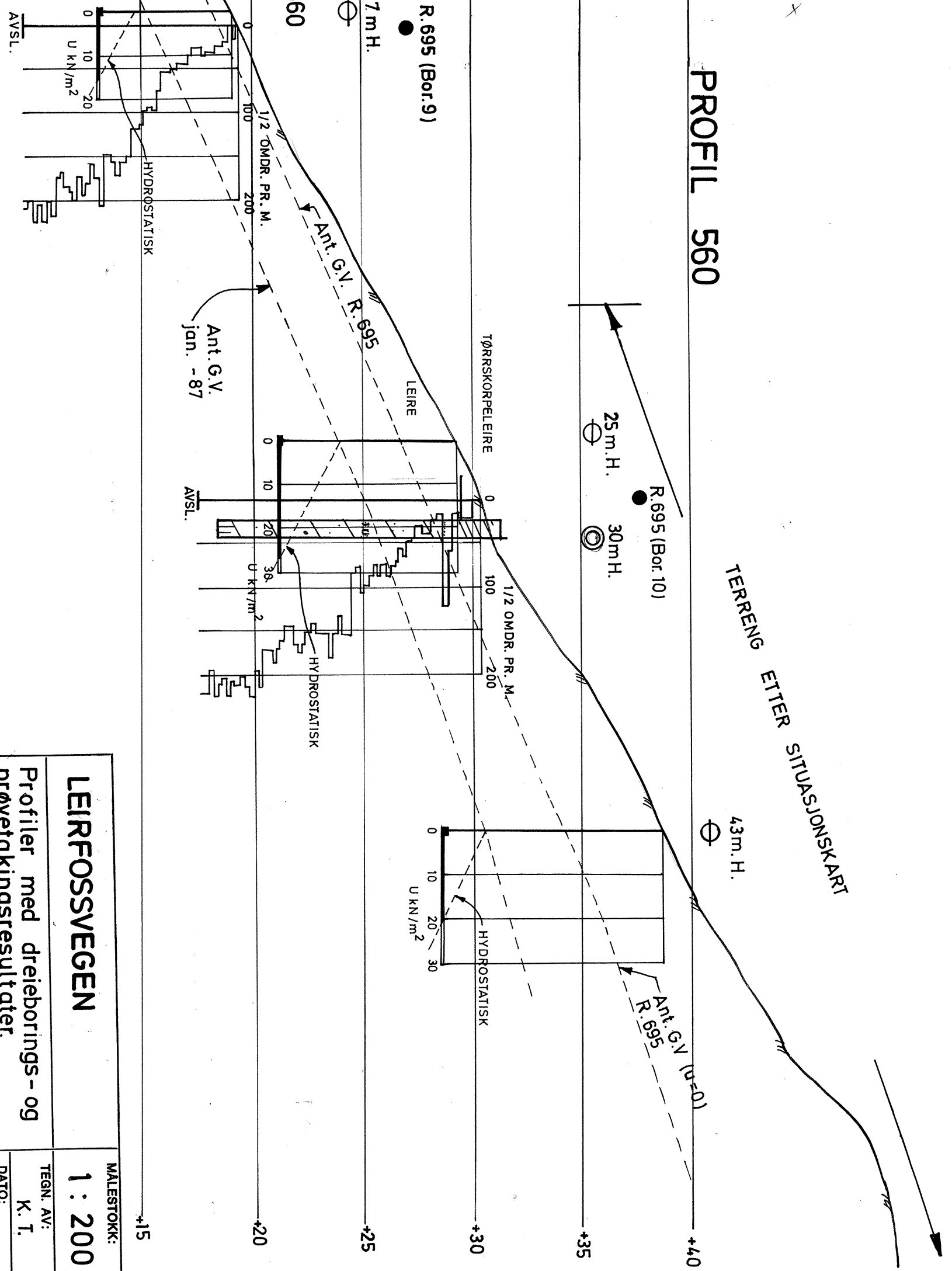
Kote
+35



2

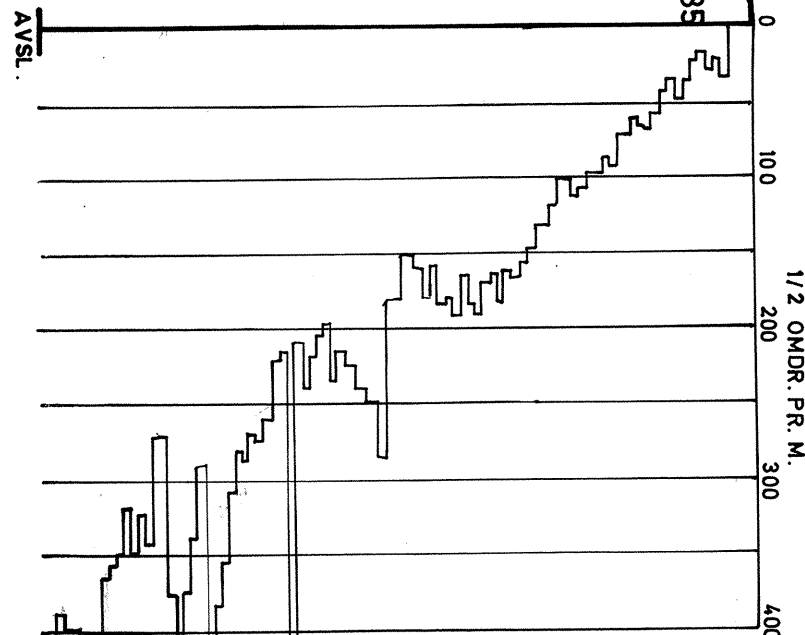
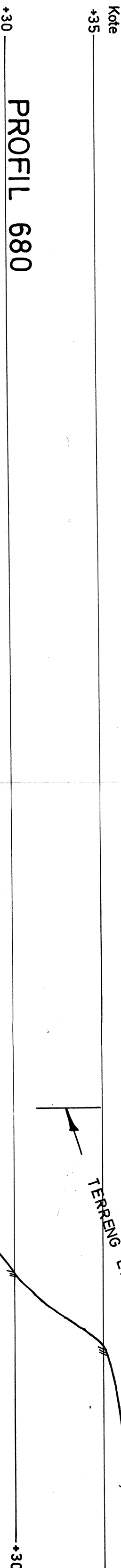


Kote
+47

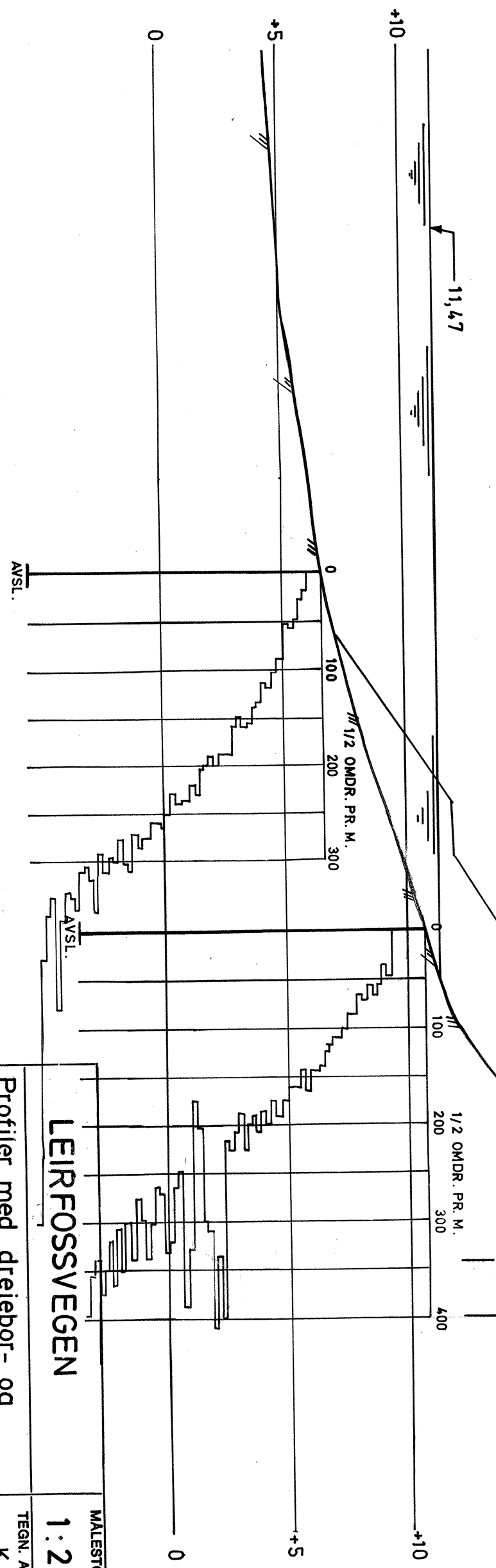


Borpunkts plassering er i forhold til tidl. & plan.

MALESTOKK:	1 : 200
TEGN. AV:	K. T.
DATO:	9. 1. 86
KONTR.:	
RAPP. NR.:	695 - 2
BILAG:	5



PROFIL 710



LEIRFOSSVEGEN

MALESTOKK:
1:200

Profil med dreiebor- og
prøvetakingsresultater.

TEGN. AV:
K. T.

DATO:
17.1.87

KONTR.:

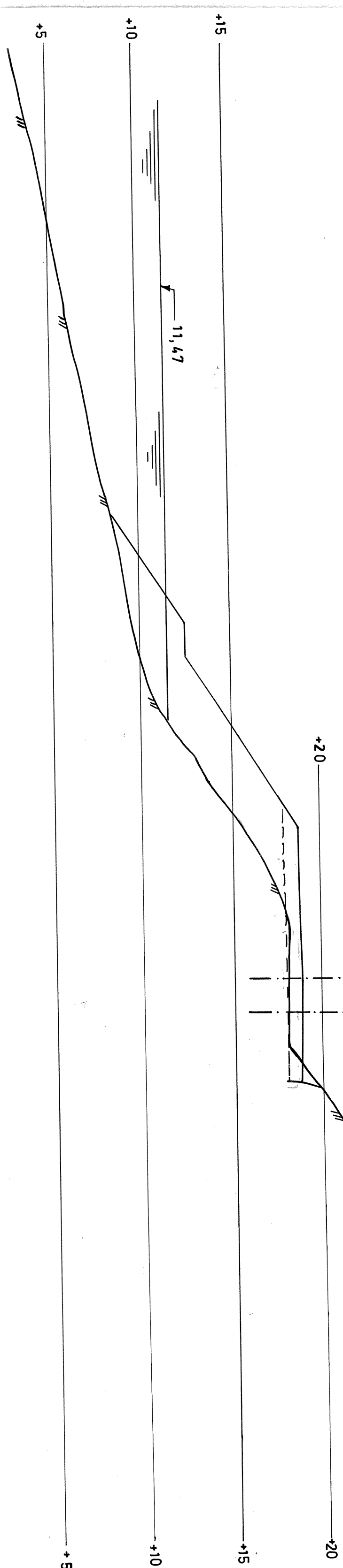
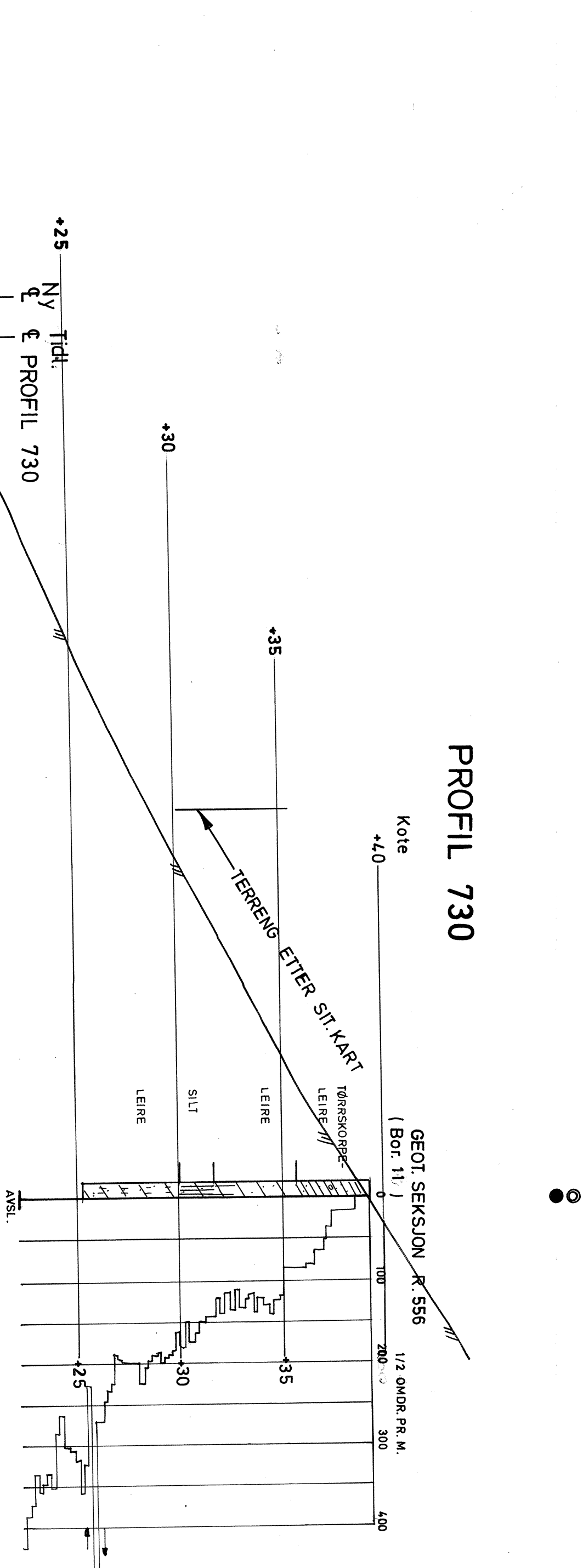
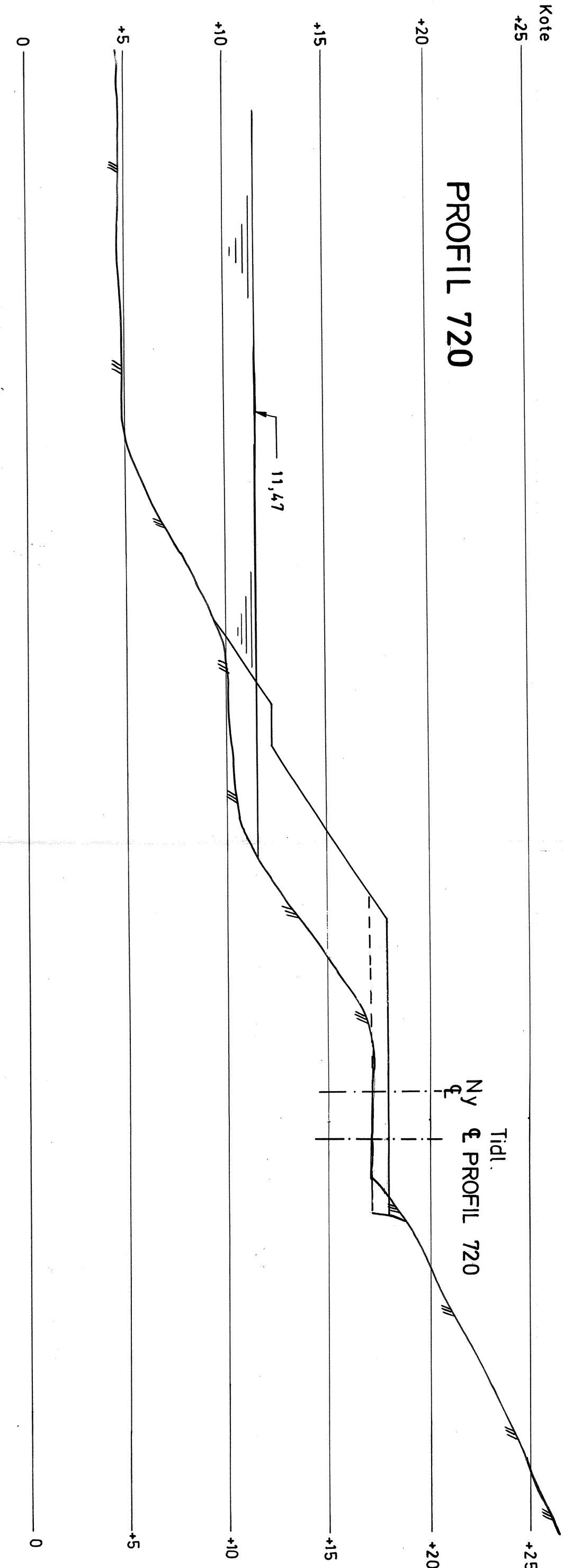
PROFIL 680, 700 OG 710

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RAFP. NR.:
695 -2

BILAG:
6

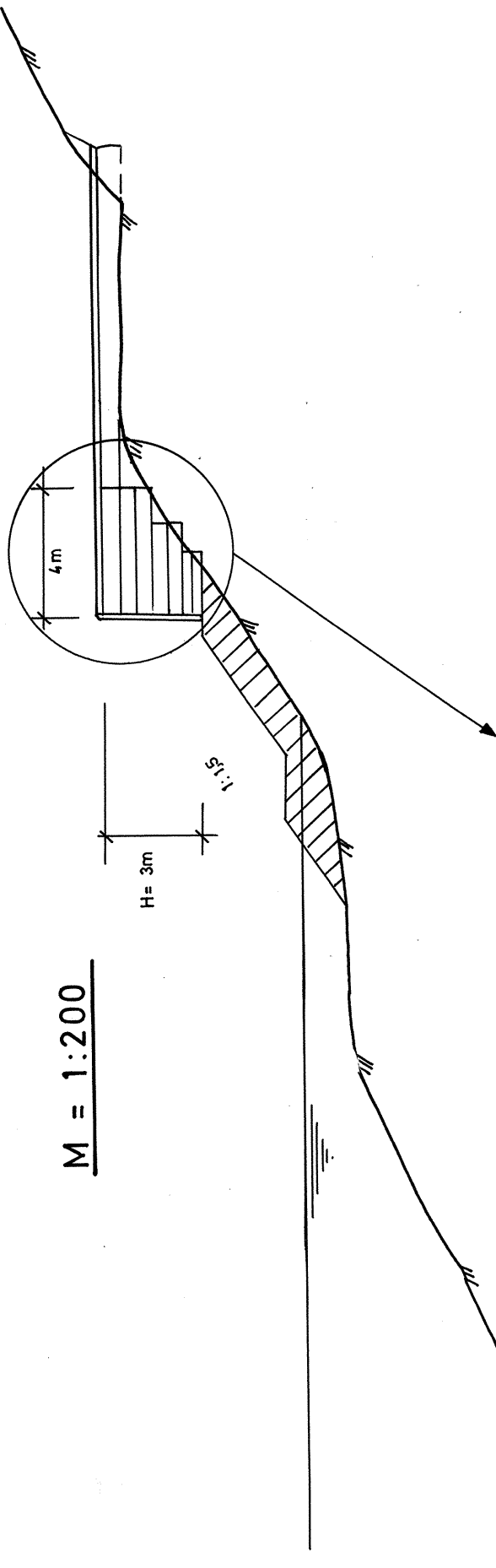
Borpunkts plassering er i forhold til
€ tidl. plan.



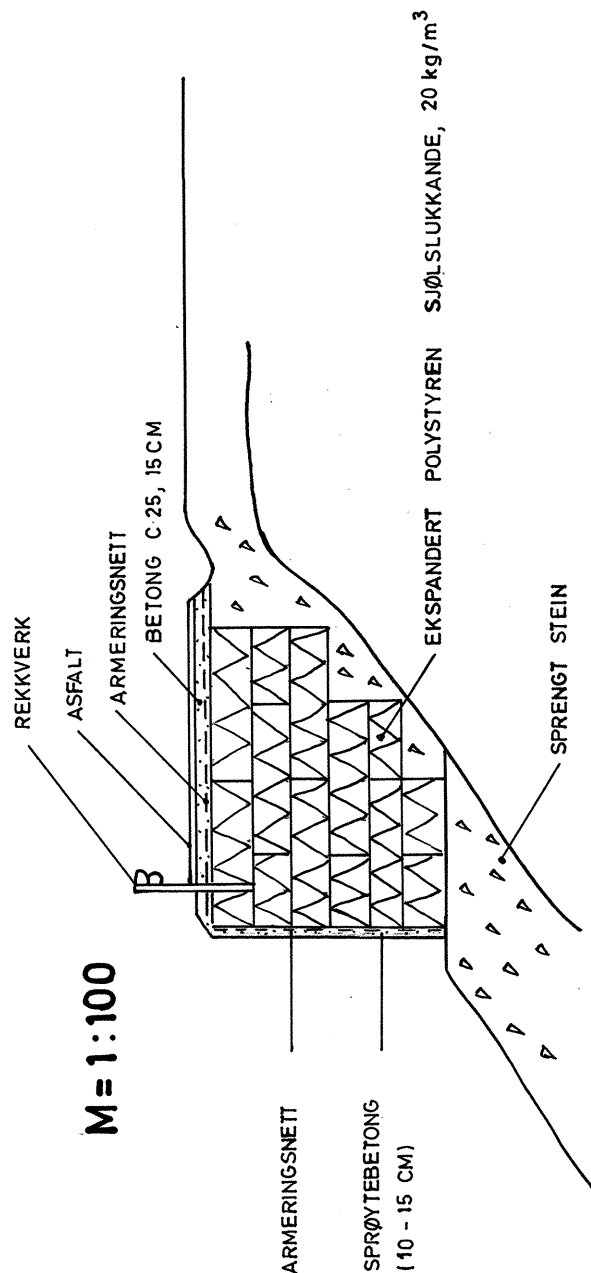
LEIRFOSSVEGEN	MALESTOKK:
1:200	
Profil med dreiebor - og prøvetakingsresultater	TEGN. AV:
	K.T.
	DATO:
	17.1.86
	KONTR.:
PROFIL 720 OG 730	
TRONDHEIM KOMMUNE	RAPP. NR.:
GEOTEKNISK SEKSJON	R. 695-2
	BILAG:
	7

KOMBINERT SKUMPLAST-/STEINFYLLING

M = 1:200



M = 1:100



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

LEIRFOSSVEGEN

SKUMPLAST-/STEINFYLLING
Prinsippskisse

MALESTOKK

1:200

1:100

TEGNET AV
E.R. K.T.

RAPP NR.
R.695-2

DATO
6.4..87

BILAG
9