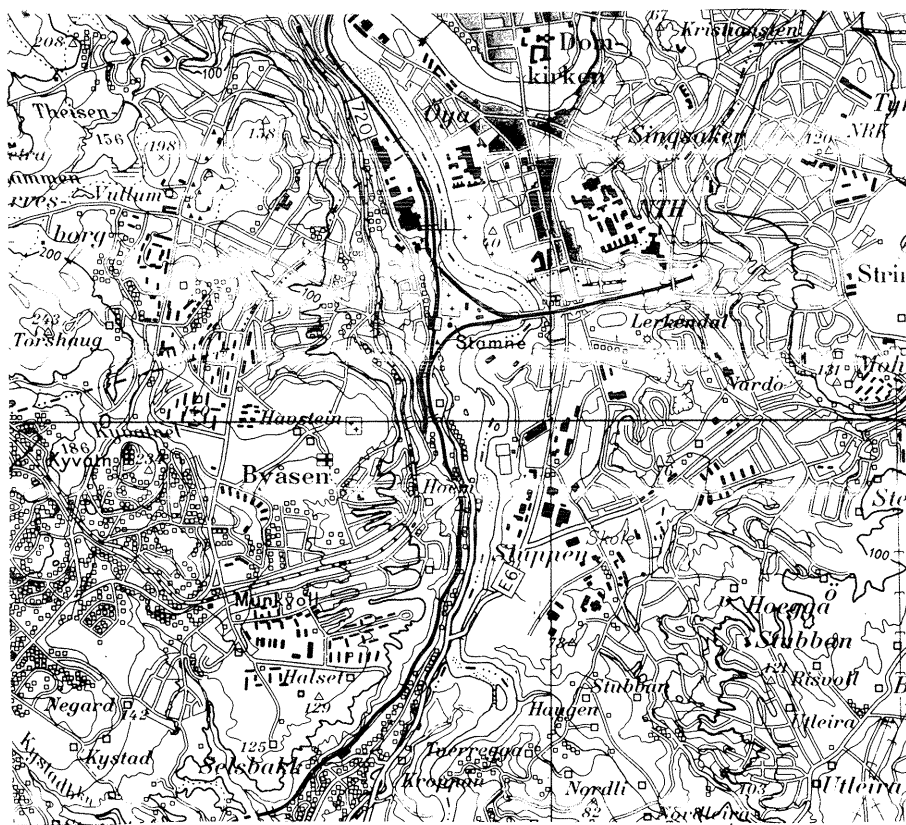


R.509-2 BØCKMANN'S VEG JUSTERING AV VEGTRACE

GRUNNUNDERSØKING
GEOTEKNISK VURDERING



14.5..85

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE

R 509-2 BØCKMANN'S VEG - JUSTERING AV VEGTRACE

ORIENTERING

Etter oppdrag frå Kommunalteknisk seksjon v/rådsg.ing. Torbjørn Alstad har vi utført ei supplerande grunnundersøking i samband med omlegginga av Bøckmanns veg.

Vi vurderte i 1979 eit reguleringsforslag for den nedre delen av vegen. Dette alternativet låg noe lenger mot vest på delar av strekninga.

Denne rapporten tek sikte på å avklare stabilitetsforholda for den justerte tracéen. I tillegg omfattar rapporten undersøking av eventuelle grusforekomstar i kryssområdet Bøckmanns veg - Oslovegen.

MARKARBEID

Markarbeidet vart utført i tidsrommet 5. - 15. februar 1985.

I kryssområdet tok vi opp representative prøvar med skrueprøvetakar i 2 punkt (1 og 2) til 0,8 m og 2,0 m.

I profil 890 vart det bora med dreiebor ned til fast grunn ca 9,5 m under terrenget (punkt A). Her tok vi i tillegg opp uforstyrre prøvar med 54 mm stempeprøvetakar. Ved krysset Hoemsvegen - Bøckmanns veg vart det utført slagsondering i 3 punkt (C, D, E) til maksimum 8 m under terrenget, og i punkt D tok vi opp representative prøvar ned til 4,5 m.

Borpunktta har plassering og nummerering som vist på situasjonskartet i bilag 1 der også tidligare boringar er avmerka.

Resultatet frå sonderboringane og prøve-takingane er vist på terrengprofil, bilag 6 og 7.

LAB.-ARBEID

Prøvane som vart tatt opp er opna og klassifiserte i laboratoriet vårt på Valøya. Vassinnhaldet er målt for alle prøvane.

For dei uforstyrre prøvane (pkt. A) er den udrenerte skjærstyrken målt i uforstyrre og omrørt tilstand ved hjelp av konusforsøk og einaksiale trykkforsøk. I tillegg er romvekta målt.

For 5 av desse prøvane er dei effektive styrkeparametrane attraksjon (a) og friksjon (tanφ) målte ved hjelp av treaksiale trykkforsøk.

Rutinedata er vist i borprofil, bilag 2 og 3.

Resultatet frå dei treaksiale trykkforsøka er framstilt i bilag 4.

TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

På strekninga Hoemsvegen - Oslovegen er den nye tracéen trekt maksimum ca 35 m austover mot Dovrebanen. I løpet av det siste året er det fylt ut store mengder med fyllmasse i denne skråninga. Mellom anna er det fylt grusmasse frå utgraving i Leuthenhaven og leirmasse frå Oslovegen ved Dorthéalyst.

Det er dermed bygd opp eit relativt flatt platå ut frå Bøckmanns veg slik han ligg i dag. Fyllingsfronten ut mot Dovrebanen er delvis relativt bratt.

Terrengprofila i bilag 6 og 7 viser eksisterande terreng og planlagt vegfylling.

Den supplerande boringa som vi har utført, stadfestar dei tidligare boringane i området.

Ved profil 890 er det påvist eit lag på ca 2 m med blaut leire under ca 1,5 m med tørrskorpeleire. Dei underliggande massane er middels fast, marin leire.

I kryssområdet Hoemsvegen - Bøckmanns veg er det planlagt også å utvide Hoemsvegen noe. Terrenget opp mot Sommerlystvegen har på dei brattaste partia ei helling ca 1:2. Vi trudde at fjellet låg relativt grunt her, men slagsonderingane viste at det ikkje var fjell ned til boredjupna, maksimum 8 m. Ved prøvetakinga i punkt D vart det påvist humushaldig fyllmasse, for det meste sand og leire ned til 4,5 m under terrenget.

Ved krysset Bøckmanns veg - Oslovegen utførte vi 2 prøvetakingar. I begge punkta var det eit øvre, ca 0,3 m tjukt lag med leirig sand. Dei underliggande massane var leire med varierende fysikalske eigenskapar.

For detaljerte opplysningar om terrenget og grunnforholda viser ein til bilaga.

VURDERING

veg 3

Planane viser støttemur langs Bøckmanns veg frå ca profil 820 - 880, dvs. ei strekning på ca 75 m. Muren er i utgangspunktet planlagt som blokksteinsmur.

Blokksteinsmur er imidlertid ei relativt kostbar løysing. Ein har derfor vurdert å armere fyllinga for å unngå blokkmuren. For ikkje å komme nærmare Dovrebanen enn den planlagte muren, vil det vere nødvendig å bygge skråninga noe brattare enn 1:1,5 som er det normale for resten av denne fyllinga. På det brattaste, ved profil 820 - 830, vil skråningshellinga bli ca 1:1,2.

Utan å armere fyllmassen vil ein ikkje kunne oppnå ei stabil overflate av fyllinga. Vi har derfor foreslått å armere fyllinga med armeringsnett av plast som vist i bilag 5.

Stabilitetsutrekningar viser at sikringsfaktoren mot utrasing er tilfredsstillande. Tabellen i bilag 7, profil 870, viser at forholdet mellom stabiliserande og drivande moment, sikringsfaktoren $\gamma_m = 1,23$. Ein har da rekna med jamnt fordelt terrenglast på vegbanen lik 10 kPa. Utan terrenglast vil sikringsfaktoren bli ca 1,34.

Utrekninga er gjort på grunnlag av forsiktig antatte styrkeparametrar for profilet, og ein relativt høg grunnvasstand. Ved å auke attraksjonen frå 10 kPa til 15 kPa vil γ_m auke til 1,36 og 1,50 (med og utan terrenglast). Stabilitetsutrekninga er altså mellom anna svært avhengig av attraksjonen. Sjøl om sikringsfaktoren synest å vere noe låg bør dette vere eit akseptabelt risikonivå.

Som armering har vi foreslått å bruke Tensar geonett:

SR 2	som primærarmering
SS 1	som sekundærarmering

I tillegg kan ein bruke eit lag med grøsarmering som tildekking av skråninga. Dette nettet vil gi eit godt underlag for sprøytesåing.

Bilag 5 viser prinsippskisse av oppbygginga. Tabellen i bilag 6 viser ca forbruk av geonett.

I den ytre delen av skråninga har vi foreslått å bruke friksjonsmasse. Dei øvrige delane av fyllinga kan byggast opp av f.eks. tørrskorpeleire. Ein må legge ut og komprimere massane lagvis.

veg 9

I krysset Hoemsvegen Bøckmanns veg er det planlagt å utvide trafikkarealet noe. Det vil derfor bli nødvendig å skjere seg inn i skråninga opp mot Sommerlystvegen nr 10. Da det ikkje er fjell i denne skjeringa må det byggast ein støttekonstruksjon. Kostnadsmessig bør ein vurdere både plassstøyppt mur, spunkonstruksjon og blokksteinsmur.

Det er imidlertid viktig å sikre god dre-nasje bak støttekonstruksjonen.

krysset veg 1,
veg 2 og
veg 3

Grunnboringane ved krysset viser at det her
ikkje er forekomstar av grus som kan brukast
andre stader på anlegget.

KONTROLL

Ved utlegging av fyllmasse i veg 3 vil det
vere nødvendig å føre skikkelig kontroll.
Vår seksjon har utstyr og personell til å
utføre kontroll både av massekvalitet og
komprimering.

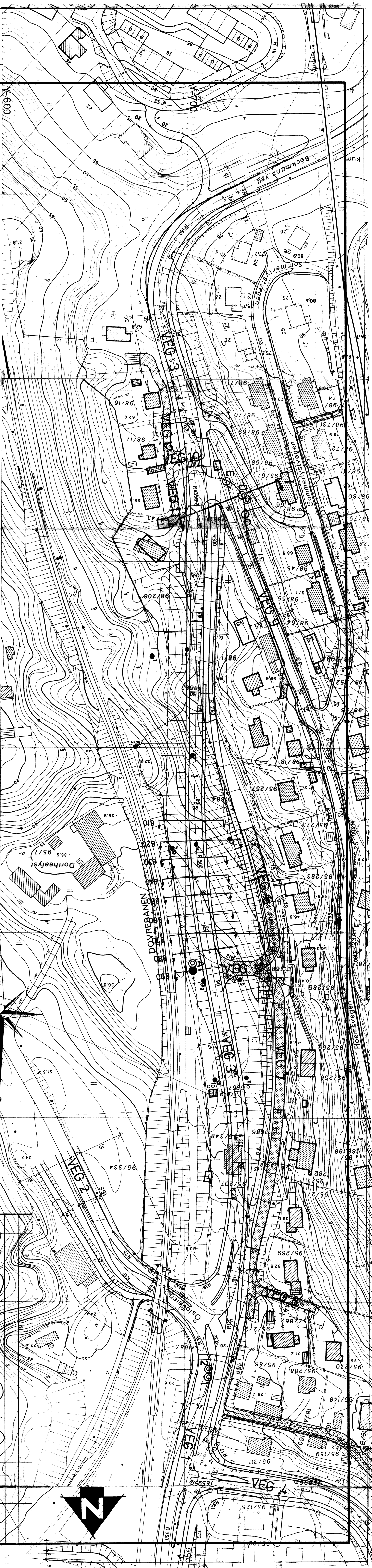
I tillegg har vi vori i kontakt med Norges
geotekniske institutt v/siv.ing. Steinar
Hermann som er interessert i å følge opp
med kontroll av den armerte fyllinga.

Vi står fortsatt til tjeneste i det vidare
arbeidet med dette prosjektet, og vi dis-
kuterer gjerne dei forslaga og vurderingane
som er lagt fram.

PLANKONTORET
Geoteknisk seksjon

Leif I. Finborud
Leif I. Finborud

Erling Romstad
Erling Romstad



X-2500

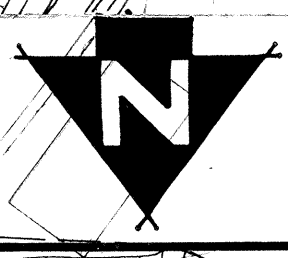
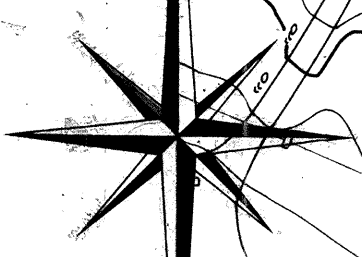
X-2400

X-2300

X-2200

X-2100

X-2000



TRONDHEIM KOMMUNE

GEOTEKNISK SEKSJON

BOCKMANS VEG

JUSTERING AV VEGTRACE

MALESTOKK: 1:1000

TEGN. AV: K. T.

DATO: 9.5.85

KONTR.: RAPP. NR.: 509 - 2

BILAG: 1

● Prøvetaking

● Dreie boring

○ Slagboring

● TIDLIGERE RAPPORT

GEOT. SEKSJ. R. 509

SITUASJONSKART

HEV. ANT. REVIDERINGEN GJELDER	SIGN.	DATO
TRONDHEIM KOMMUNE	ERST. AV	
TEKNISK AVDELING	ERST. FOR	
BOCKMANN'S VEG, NEDRE DEL	SIGN.	12/
REGULERINGSPLAN / OVERSIKTSKART	GOOKJ.	
	MAL	1:1000
	DATO	11.03.85
	SAK NR.	
	105-12	
	TEGN. NR.	REV.
	05	

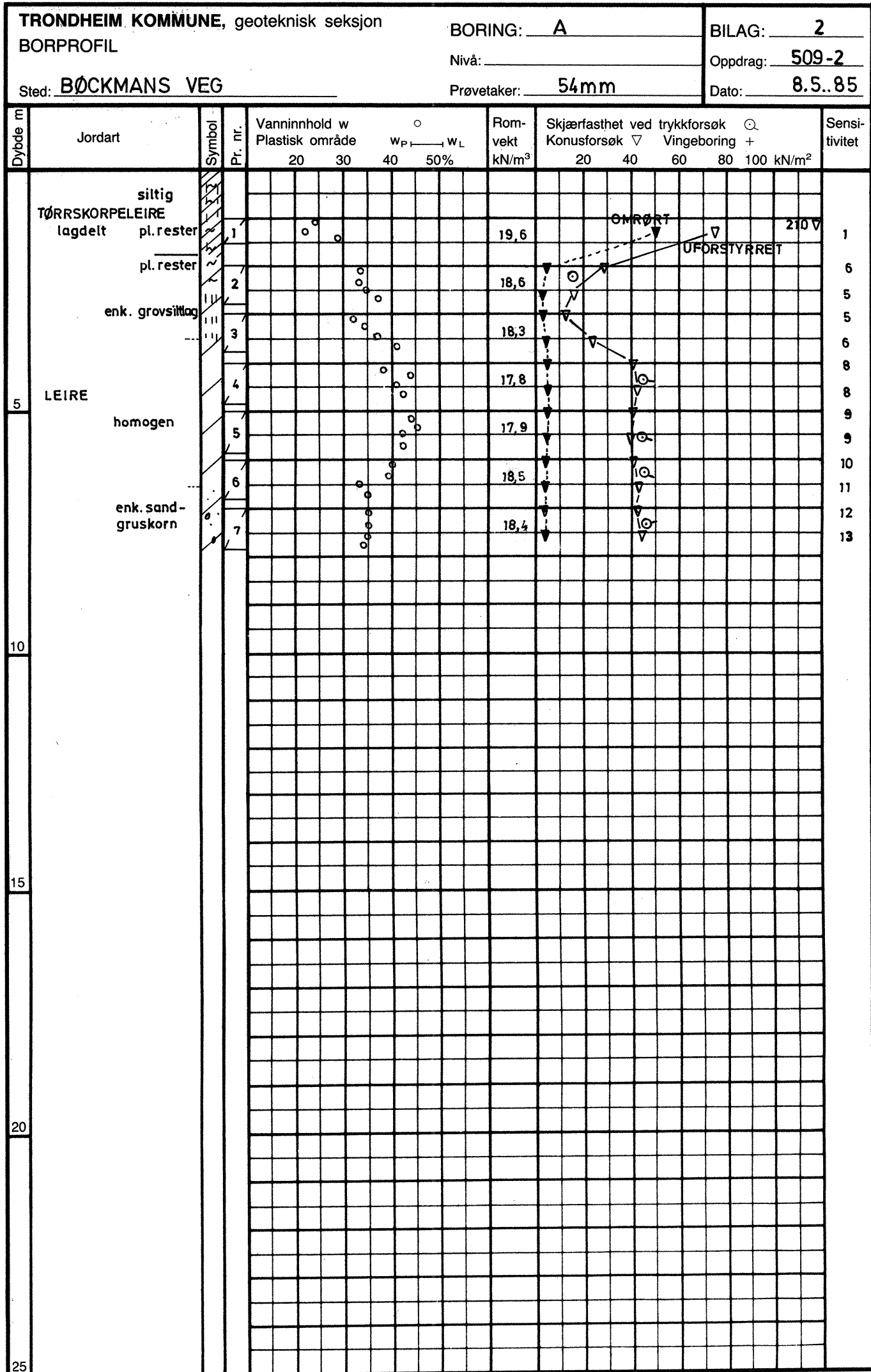
KOMMUNALTEKNIKK as

INGENIØR TORBJØRN ALSTAD

MINIF - MRIF

RÅDGIVENDE INGENIØRER I SAMFERDSELSTEKNIKK OG VÅR-TEKNIKK

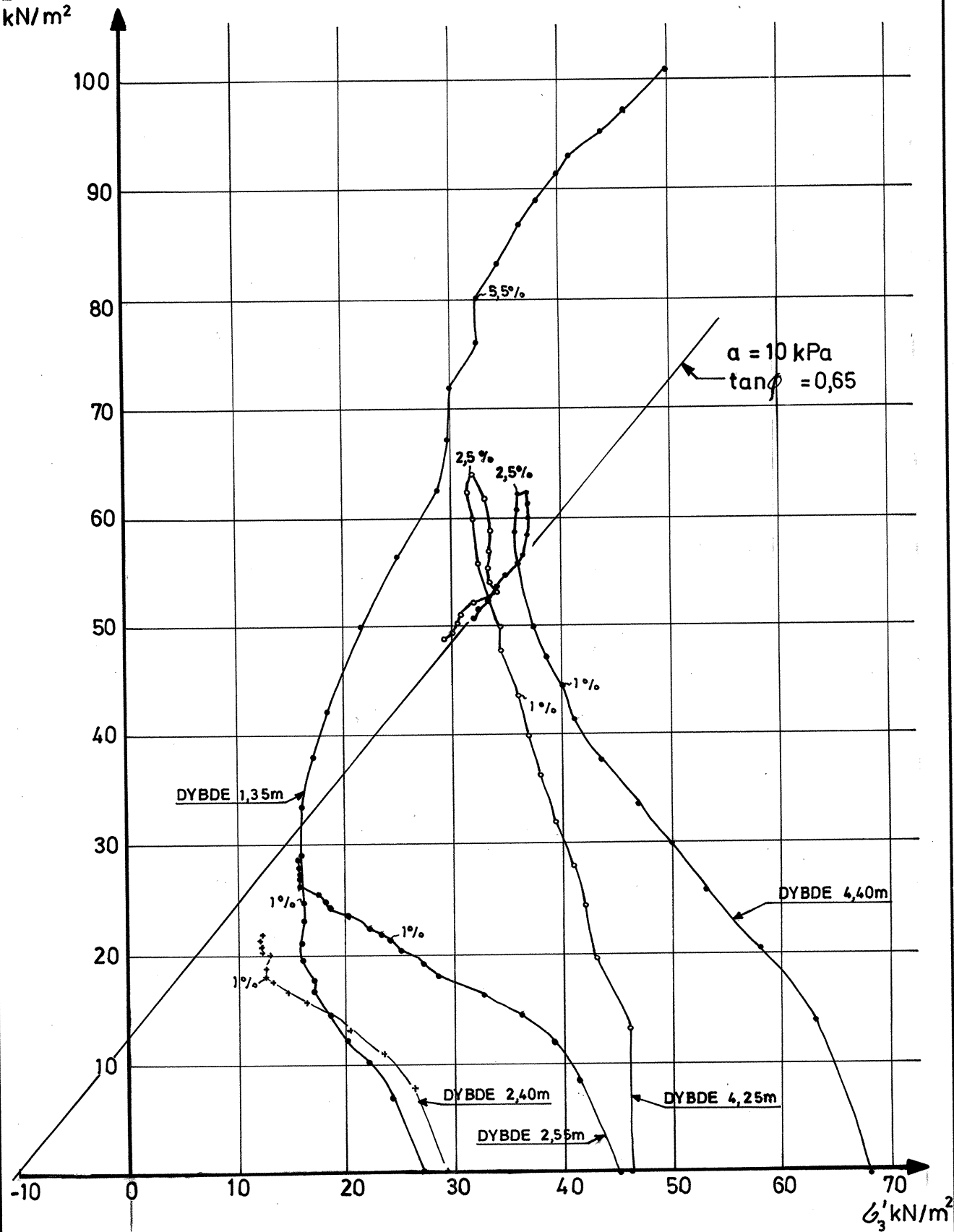
TLF. 07/51 11 44 - KIRKEGT. 67 - 7000 TRONDHEIM



TRONDHEIM KOMMUNE , geoteknisk seksjon BORPROFIL				BORING: D, 1 og 2				BILAG: 3			
Sted: Bøckmannsvegen				Nivå: _____				Oppdrag: 509-2			
Prøvetaker: Skrubor				Dato: 27. 2..85							

Dybde m	Jordart BORING D	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w Plastisk område				Rom- vekt kN/m³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensi- tivitet	
									Konusforsøk ▽						
									Vingebooring +						
0	SAND-LEIRE gruskorn mye humus (FYLLMASSE)		1	○											
1			○												
2			○												
3			○												
4			○												
5			○												
6			○												
7			○												
8			○												
5															
10															
0	BORING 1 SAND leirig LEIRE, sandig (FYLLMASSE)		1	○											
1			○												
5															
10															
0	BORING 2 SAND, leirig sandig TØRRSKORPELEIRE		1	○											
1			○												
2			○												
3			○												
5															

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

BØCKMANSVEGEN
JUSTERING AV VEGTRACE
TRIAKSIALFORSØK
BORING A

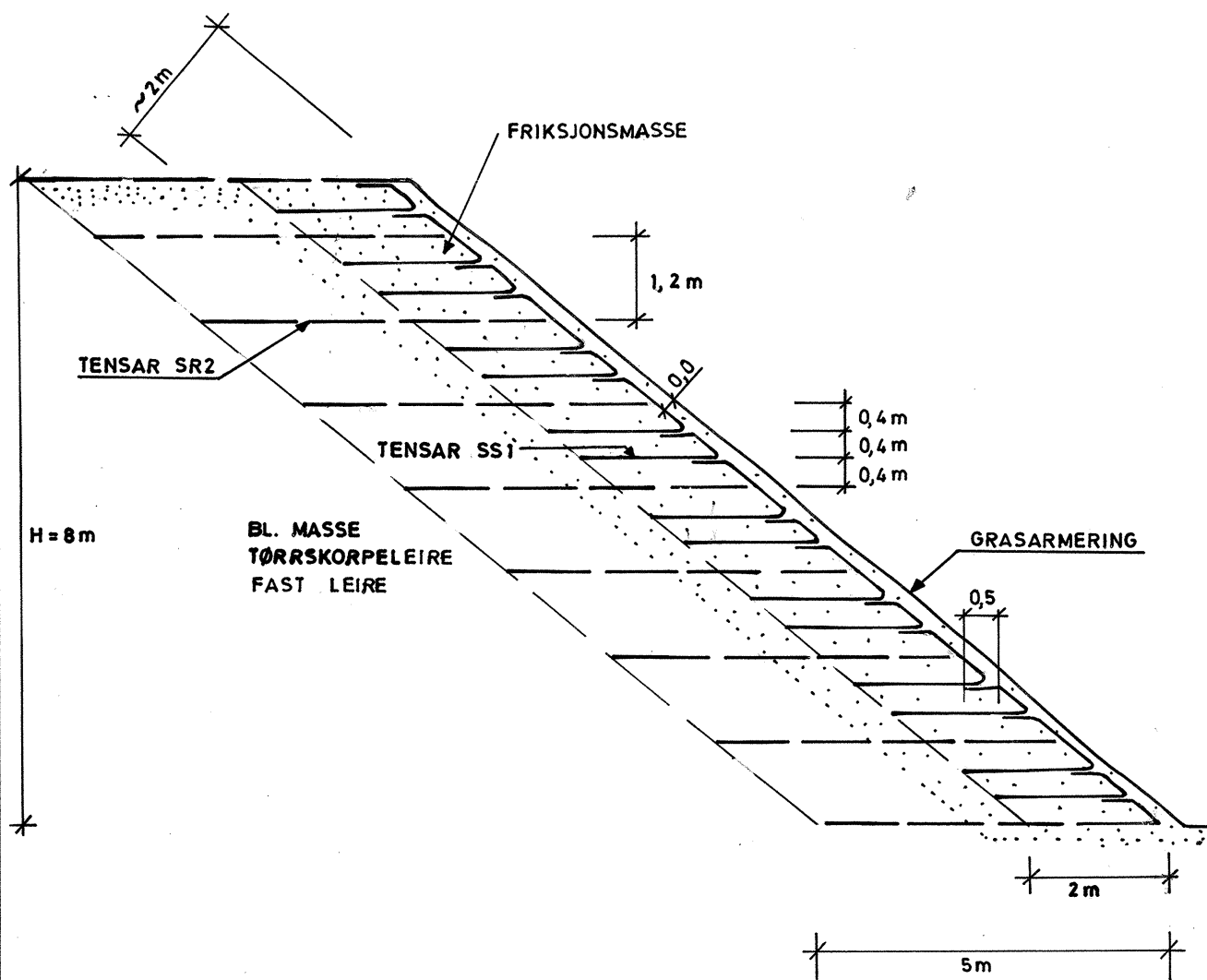
MALESTOKK

TEGNET AV
K.T.

DATO
7.5..85

RAPP NR.
509-2

BILAG
4



FORBRUK ARMERINGSNETT:

TYPE	Totalt ca
SS1 : 2 m + utstikk/oppbrett	3000 m ²
SR2 : 5 m lengde	2900 m ²
Grasarmering m/overlapping	800 m ²

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

ARMERING AV JORDFYLLING

PRINSIPP

MALESTOKK

1:100

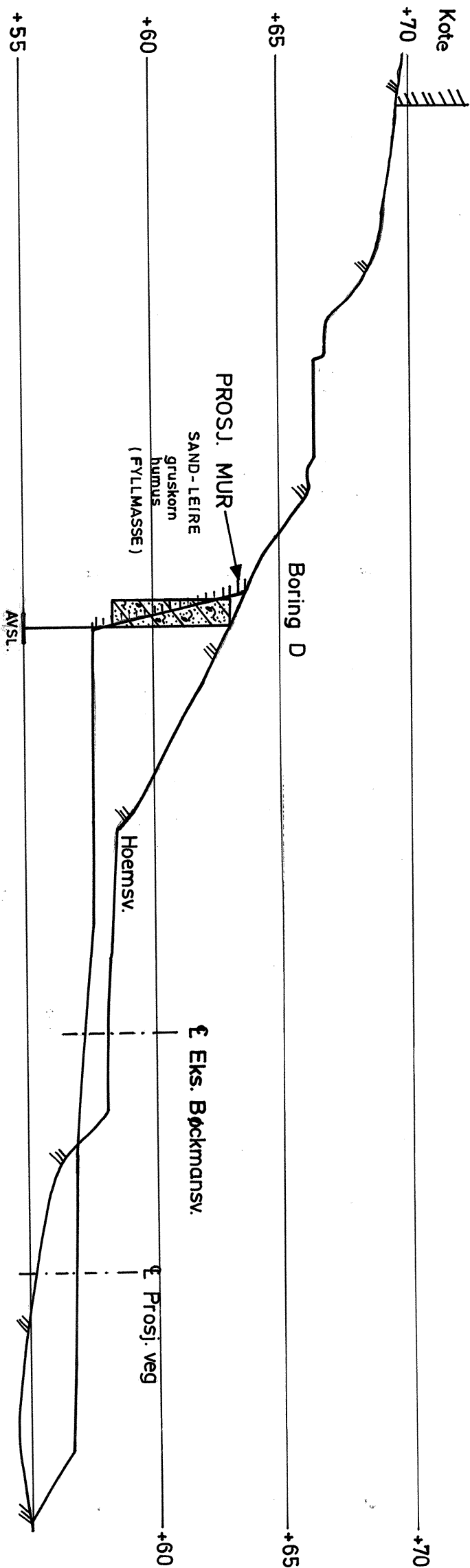
TEGNET AV
K.T.

RAPP NR.
509-2

DATO
2.5..85

BILAG
5

PROFIL 1



BORINGER UTENOM PROFILET:

BORING C, SLAGSONDERING TIL 6,0M. AVSL.
BORING E, SLAGSONDERING TIL 4,0M. AVSL.

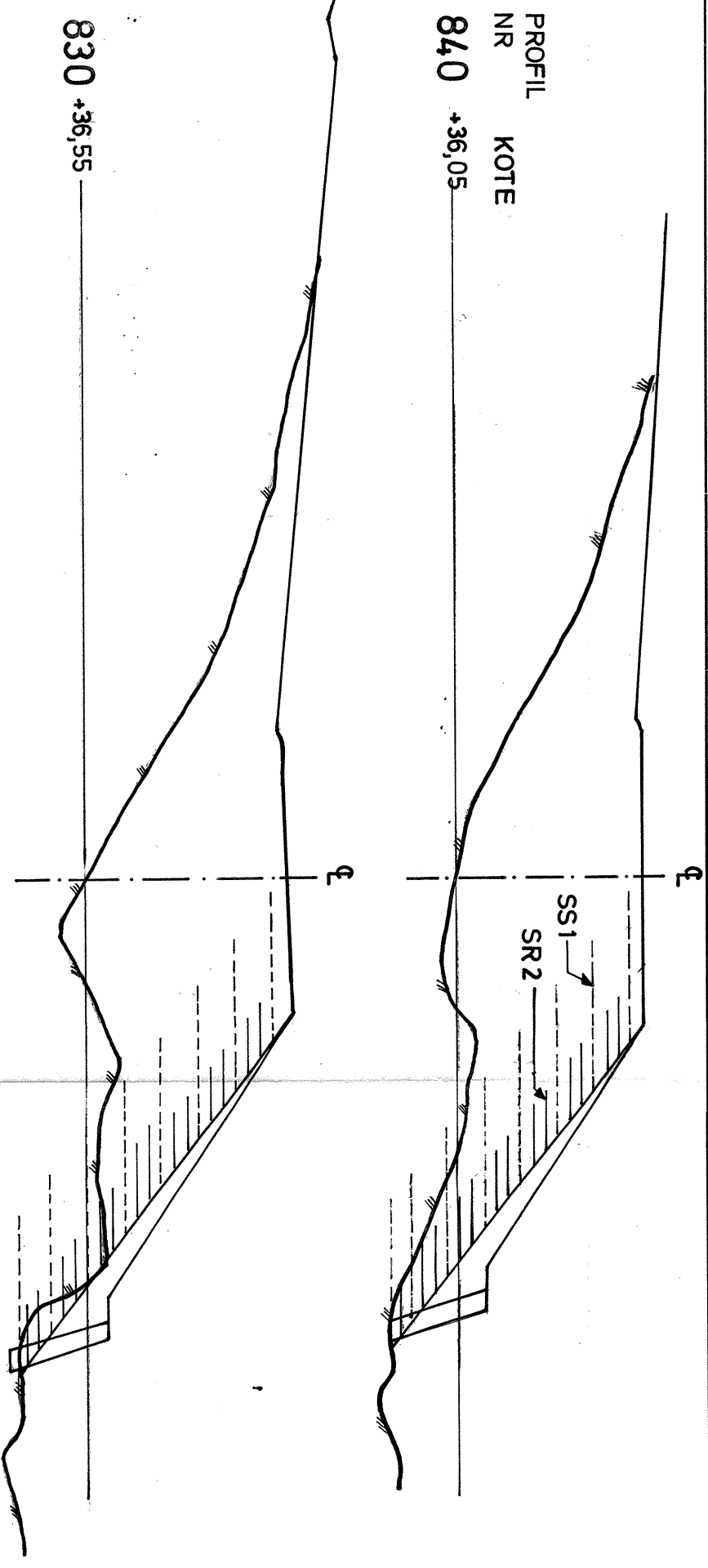
BØCKMANS VEG MUR VED HOEMSVEGEN		MALESTOKK:
Profil med slagbor- og prøve- takingsresultater.		1 : 200
		TEGN. AV: K.T.
		DATO: 8.5. 85
		KONTR.:

PROFIL 1

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RAPP. NR.:
509-2
BILAG: 6

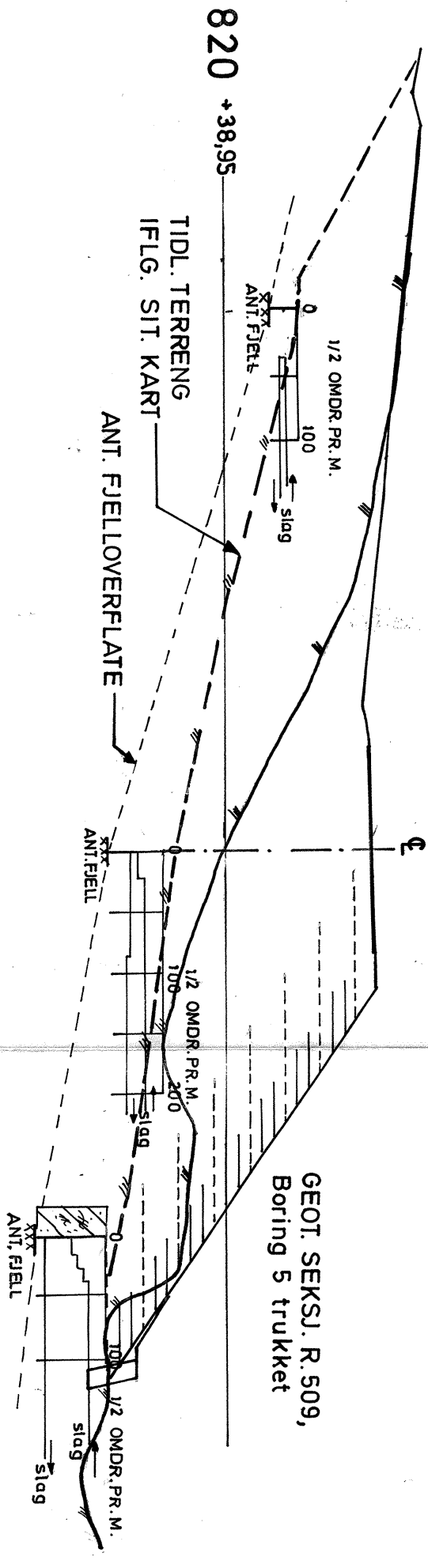
PROFIL NR 840 KOTE +36,05



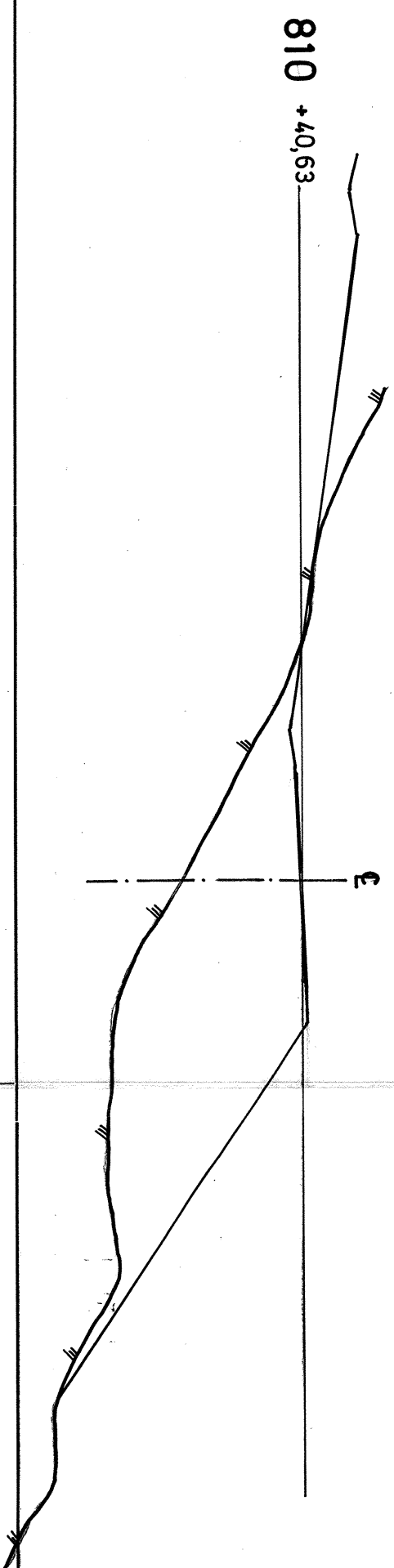
G.EOT. SEKSJ. R. 509, Bor. 7 trucket

G.EOT. SEKSJ. R. 509, Boring 6 trucket

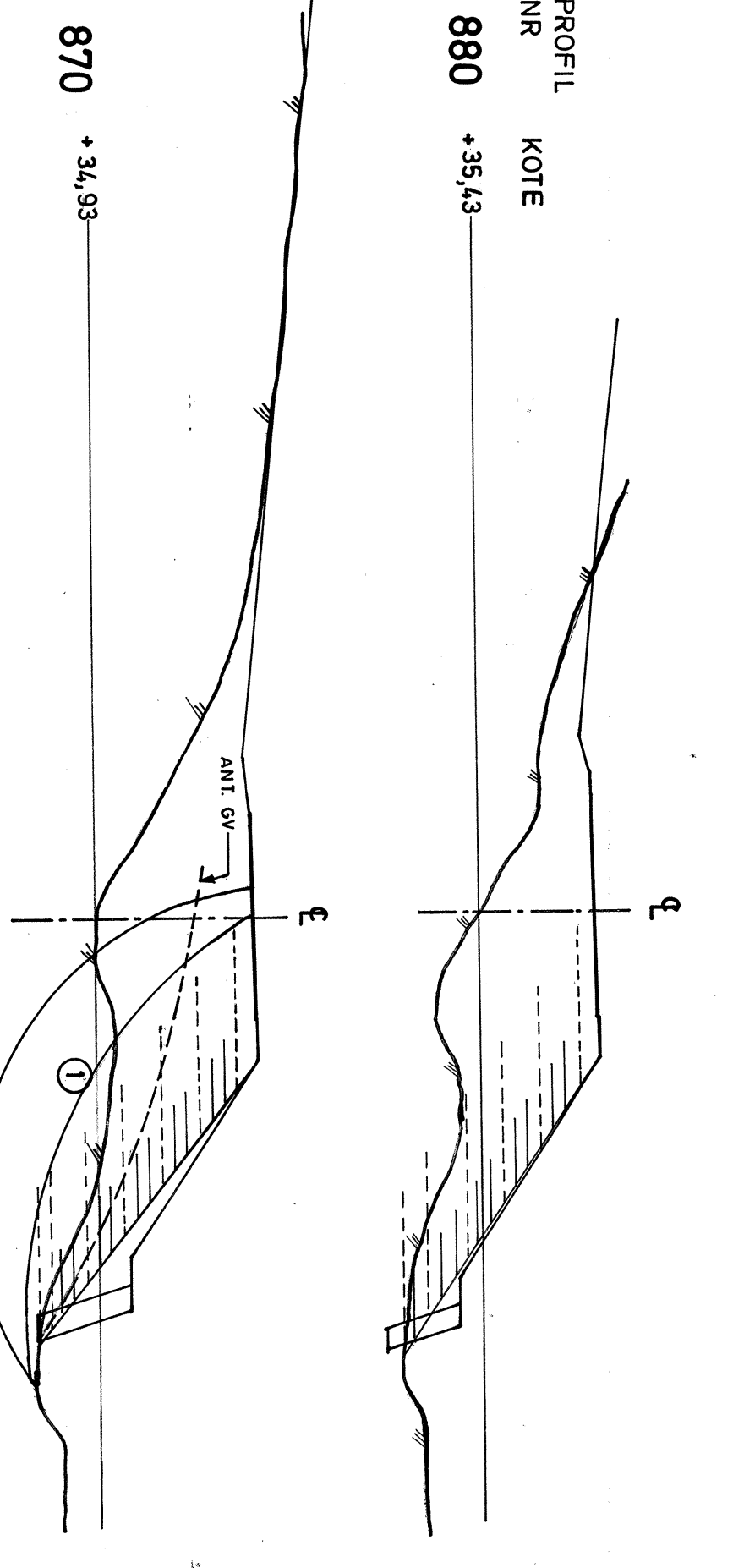
820 +38,95



810 +40,63

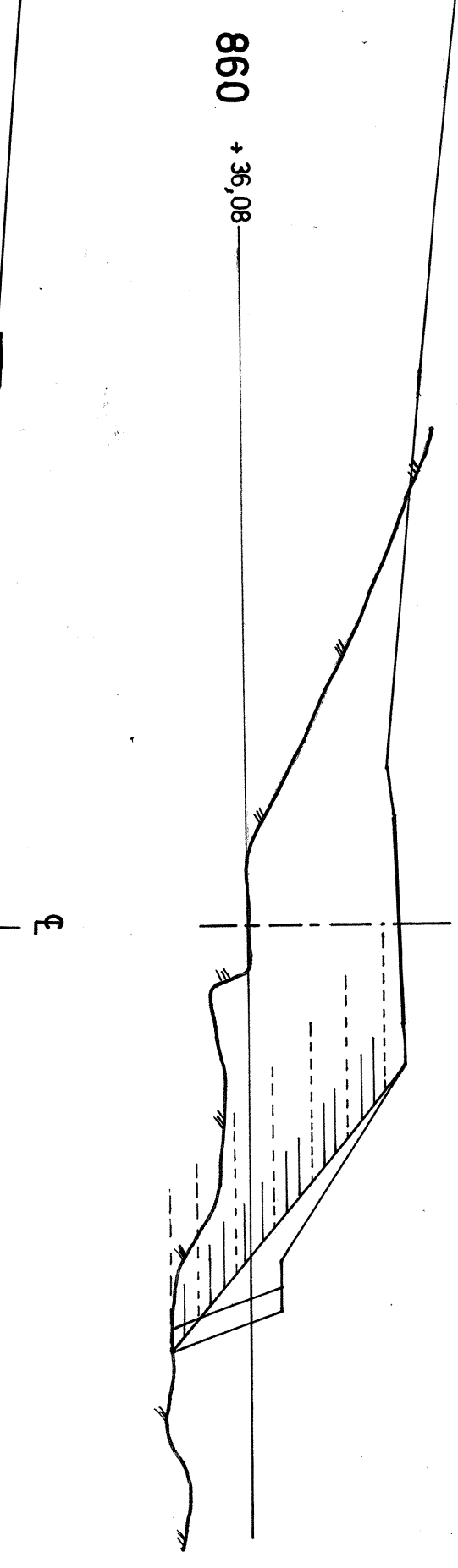


PROFIL NR 880 KOTE +35,43

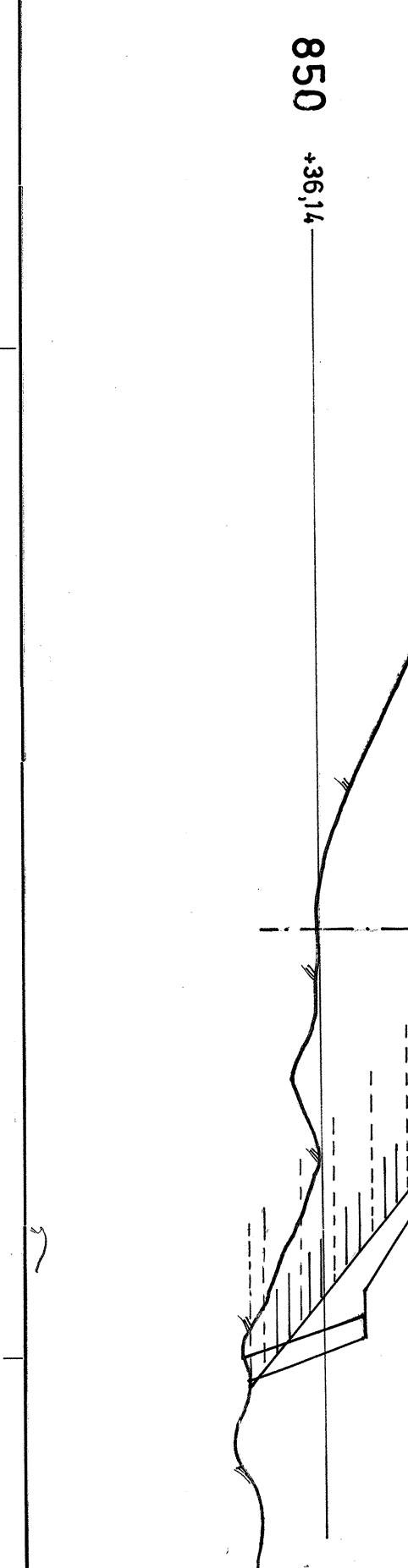


870 +34,93

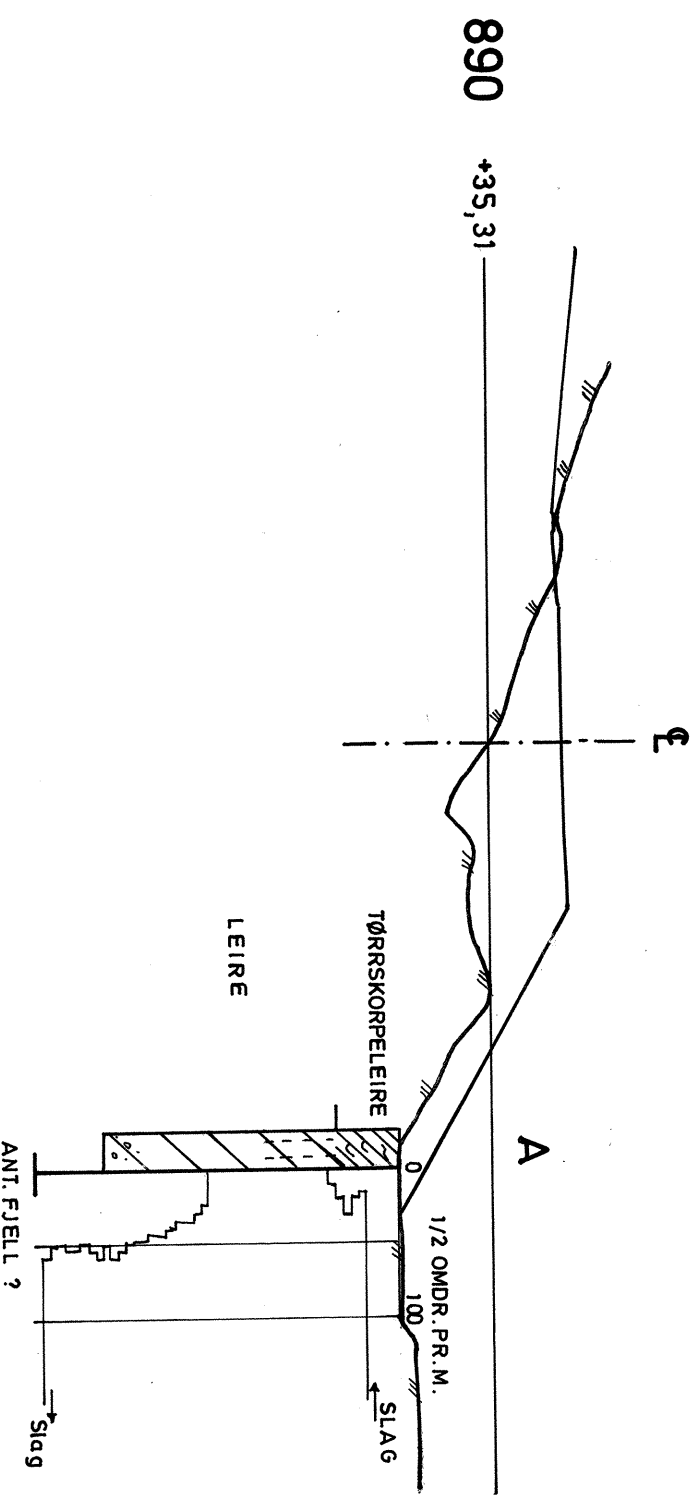
860 +36,08



850 +36,14



890



FORBRUK AV TENSAR GEONETT:

PROFIL	SS1		SR2	
	Antall	m ² /m	Antall	m ² /m
820	14	4,9 m ²	8	4,0 m ²
830	14	4,9 m ²	8	4,0 m ²
840	13	4,5 m ²	8	4,0 m ²
850	12	4,2 m ²	8	4,0 m ²
860	11	3,8 m ²	7	3,5 m ²
870	10	3,5 m ²	7	3,5 m ²
880	9	3,1 m ²	6	3,0 m ²

PROFIL 870, TABELL: 7 m			
Flate nr.	a = 10kPa, tanφ = 0,65	med terenglast	uten terenglast
1	1,23	1,34	
2	1,39	1,50	

BØCKMANS VEG
JUSTERING AV VEGTRACE
1 : 200

TERRENGPROFILER TATT
OPP AV KOMMUNALTEKNIKK A/S

PROFIL 810 TIL 890

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
TEGN. AV:
K. T.
DATO:
6.5.. 85
KONTR.:
RAPP. NR.:
509-2
BILAG: 7