

R-315 VEGPROSJEKT KVAMMEN-EKLE-TILLER SØR

Orienterende grunnundersøkelse profil nr. 2600-4000.

Etter oppdrag fra Trondheim Byplankontor er det utført orienterende grunnundersøkelse for vegprosjekt Kvammen-Ekle-Tiller sør. Grunnundersøkelsen er utført på strekningen profil nr. 2600-4000.

1. Markarbeid

Borearbeidet er utført i tiden 13.6.-4.7.-1973 under ledelse av boreformann P. Dyrdal TIV. Det er utført i alt 15 dreieboringer til 19-40 m dybde. I to punkter er det tatt opp uforstyrrede prøver med 54 mm stempelprøvetaker. Leiras udrenerte skjærfasthet er bestemt ved vingebor i to punkt.

Borpunktene beliggenhet er avmerket på situasjonsplanen bilag 1.

2. Laboratoriearbeid

De opptatte prøver er analysert ved vårt laboratorium på Valøya. Det er utført rutineundersøkelse av romvekt og vanninnhold. Den udrenerte skjærfasthet er bestemt ved konusforsøk og enkle trykkforsøk. Resultatene fremgår av borprofilene bilag 18 og 19. I tillegg er det på Institutt for Geoteknikk NTH utført 2 kompressibilitetsforsøk. Resultatene av disse forsøkene er fremstilt grafisk på bilag 20-21.

3. Grunnforhold generelt

Det aktuelle området ligger under den øvre marine grense vest for Tillerbrua. Hovedtrekkene i områdets topografi preges av Tillerraset som gikk for vel 150 år siden. Utstrekningen av rasgropa er noe usikker. Vegen går fra profil nr. 3550 og nordover i bunnen av rasgropa. Grunnforholdene er derfor noe spesielle på dette parti.

For det første er det lite eller ingen utviklet tørrkorpe. Dessuten består det øverste laget av rekonsolidert kvikkleire blandet med sand, humus o.l. som fulgte med i raset. Lengre ned vil en komme ned i uomrørt grunn som godt kan være kvikkleire eller sensitiv leire.

Et annet fenomen som preger området er forekomster av ensgradert sand og finsand. Disse forekomstene er relativt lokale og ligger ofte oppe på bløtere lag av leire.

I den sørligste del av parsellen ligger det et sandlag av variabel tykkelse oppe på bløt kvikkleire.

4. Stabilitet generelt

En veg av denne størrelsesorden har både horisontalt og vertikalt en meget stiv linjeføring. Da terrenget er ganske kupert vil det fordre ganske store skjæringer og fyllinger å føre fram vegen.

For å kontrollere at de spenningsendringer som vil oppstå ikke medfører brudd i jorden er det foretatt stabilitetsberegninger i de antatt mest kritiske profiler.

Ved alle stabilitetsberegninger er det benyttet S_u -analyse som bygger på jordartenes udrenerte skjærfasthet. Denne analysen anvendes ved korttidsanalyser og ved f.eks. vurdering av fyllingers stabilitet (bortsett fra fyllinger på meget fast leire).

Der udrenert skjærfasthet er kjent vil resultatet av stabilitetsberegningen fremgå som en sikkerhetsfaktor som er forholdet mellom målt og nødvendig skjærfasthet for likevekt.

Når den udrenerte skjærfastheten er ukjent beregnes $S_{u\text{ nød}}$, som er nødvendig skjærfasthet for likevekt. Denne verdi sammenlignes med antatte skjærfastheter vurdert på grunnlag av sonderboringer.

I betraktning av de spredte og stort sett enkle boringer vil en del konklusjoner måtte bli usikre. Dessuten mangler kart for deler av området, slik at vurderingene er basert på lengdeprofil og tverrprofiler for hver 50 m. En bør derfor foreta en grundigere undersøkelse før vegen detaljprosjekteres.

5. Vurdering av prosjektet

Innledning:

Fyllingene skal bygges av sprengstein. Den vestligste halvparten av traceen skal bygges først, resten flere år senere. På profilene har en vært konsekvent slik at den høyre del av tverrprofilene tilsvarer den del av traceen som skal bygges først.

At halve vegen bygges først har konsekvenser både for setninger og stabilitet.

Generelt kan en si at setningene av fyllingene vil bli noe mindre. Når det gjelder stabiliteten vil den stort sett bedres noe ved halv fyllingsbredde. Det kan imidlertid forekomme tilfeller der halv utleggingsbredde vil gi dårligere stabilitet enn full bredde.

De stabilitetsberegningene som er utført gjelder for hele vegbredden. Da den andre halvpart av vegfyllingen skal bygges senere, kan en tenke seg denne brukt som kontråfylling der behovet tilsier det. Konsolidering av leira under fyllingen vil med tiden gi fasthetsøkning. Ved fremtidig bygging av full vegbredde kan muligens kontråfyllingen sløyfes dersom fasthetsøkningen blir kontrollert med ny boring.

Profil 2660

Sonderingen indikerer ensgradert sand til ca. 6 m dybde, deretter antatt fast leire. Utgravd masse antas stort sett å bestå av sand.

Nødvendig udrenert skjærfasthet for likevekt er 4 t/m^2 . Dersom en sammenligner med hull 2 synes ikke sikkerheten å være spesielt lav. Den naturlige skråning står også i omtrent samme helning. En bør likevel ta en prøvetakning lengre opp i skråningen for å kontrollere hva skjæringsmassene består av.

Profil 2800

Vegen går på dette partiet over fra skjæring til fylling. Grunnen består av leire med noe variabel skjærfasthet, men den synes å øke med dybden. Laveste målte verdi er $2,5 \text{ t/m}^2$ i ca. 4 m dybde. Stabilitetsberegningen av hele fyllingen gir $F=1,8$. Dette må ansees som betryggende.

Profil 2900 og 3000

Disse to profilene blir behandlet sammen fordi de har omtrent samme fyllingshøyde og grunnforhold.

Grunnen antas å bestå av leire og har omtrent samme sonderingsmotstand som hull 2, muligens litt fastere.

Vegen foreligger her i to alternativer "tung" og "lett". Nødvendig skjærfasthet for likevekt er for alt. "tung" $4,2 \text{ t/m}^2$ og for alt. "lett" $5,0 \text{ t/m}^2$. Dersom skjærfastheten er tilsvarende hull 2 eller høyere vil alt. "tung" kunne godkjennes. Stabiliteten for alt "lett" blir muligens noe for dårlig, men vil kunne bringes opp på akseptabelt nivå med kontrafylling.

En vil gjerne gjøre oppmerksom på at på strekningen profil nr. 2800-3000 er det 100 m mellom boringene, lokale, bløtere partier kan derfor forekomme. En bør derfor bore noe tettere samt kontrollere skjærfastheten med vingebor/prøvetaking ved supplerende undersøkelser.

Profil 3050

Fyllingshøyden i dette profil er noe mindre enn de foregående profiler, men grunnforholdene synes omtrent like.

Nødvendig skjærfasthet for likevekt er for alt. "tung" $2,1 \text{ t/m}^2$ og for alt. "lett" $3,5 \text{ t/m}^2$. Dette vil kunne godkjennes for alt. "tung", og det vil sannsynligvis også være tilstrekkelig sikkerhet for alt. "lett".

Profilene 3100, 3150 og 3200

Fra og med profil 3100 er grunnforholdene noe annerledes. Grunnen blir generelt noe bløtere og stedvis kvikk eller sensitiv.

Grunnforholdene synes å være nokså jevne dersom en vurderer på grunnlag av sonderboringene. En har tatt prøver i hull 7 profilnr. 3150. Over et øvre lag med rasmasse påtreffes middels fast kvikkleire i ca. 5 m dybde. Leiren blir gradvis noe fastere og mindre sensitiv i dybden. Skjærfastheten er omlag 4 t/m^2 .

Alt. "tung" går på profilnr. 3100-3200 på fylling 6-7 m høy over tilnærmet flatt terreng. Dersom en antar samme grunnforhold på alle profilene har en beregningsmessig sikkerhet på $F=1,7-1,8$. Dette ansees som tilstrekkelig.

Alt. "lett" går over den samme strekning på 11-12 m høy fylling. Beregningsmessig sikkerhet blir ca. 1,0 dersom en gjør de samme antagelser som ovenfor. Denne lave sikkerhet kan ikke aksepteres, en må enten senke veggen eller bygge kontrafyllinger til begge sider av veggen for å få tilstrekkelig beregningsmessig sikkerhet. Da terrenget heller svakt kan en klare seg med noe mindre kontrafyllinger på oversiden.

Profil 3250

Terrenget i dette profil har noe større helning enn de tre foregående profiler. Profilet er noe kort, men en antar at terrenget flater ut nedenfor fyllingen.

Grunnforholdene antas like som i hull 7 profilnr. 3150 dvs. leire med skjærfasthet ca. 4 t/m^2 .

Da nødvendig skjærfasthet for likevekt er $4,4 \text{ t/m}^2$ er det klart at en må ty til kontrafylling selv for alt. "tung".

Alt. "lett" ligger ca. 5 m høyere, en må derfor gå tilsvarende opp med kontrafyllingen for å sikre tilstrekkelig stabilitet. Kontrafyllingen antas å bli av nokså lokal karakter.

Profil 3450

I dette profil foreligger ingen profilering. Terrenget synes nokså flatt, en har derfor tegnet terrengoverflaten som en rett strek.

Sonderingsmotstanden i dette hull er mindre enn i hull 7, en har stedvis synk på boret som tyder på bløt eller kvikk leire.

Fyllingene på dette sted er av relativt beskjeden høyde, henholdsvis 3,5 og 5,5, m for alt. "tung" og "lett". Nødvendig skjærfasthet for likevekt er $1,2 \text{ t/m}^2$ og $2,0 \text{ t/m}^2$. En kan vanskelig tenke seg grunnforholdene på dette sted så dårlige at ihvertfall den minste av fyllingene ikke er gjennomførbar. En bør imidlertid kontrollere skjærfastheten ved senere boringer.

Profil 3520 til 3650

Veggen går her i skjæring. For vurdering av denne skjæring har en to sonderboringer og en vingeboring som grunnlag.

Selve ryggen som veggen skjærer gjennom består av sand som ligger oppe på sensitiv leire eller kvikkleire. Overgangen antas omtrent å følge alt. "tung" som er tegnet med fullt opptrukket strek på lengdeprofilet.

Det kan ikke aksepteres at vegplanum kommer ned i leira, alt. "tung" frarådes derfor på dette parti.

Alt. "lett" synes mye mer realistisk. Nå kan imidlertid overgang sand/leire være gradvis slik at massen går fra sand, finsand, silt til leire. Det bør derfor foretas en prøvetaking midt mellom hull 11 og 12. En får da samtidig kontrollert om overgangen ligger høyere midt under ryggen.

Det er tegnet tverrprofil langs ryggen, profil 3566 bilag 13. Overslag over stabiliteten i dette profil med en dyptgripende glideflate ned i leiren gir $F = 1,3-1,5$. Dette synes lite når en ikke har fasthetsmålinger i selve profilet.

Dersom en skal opprettholde gårdsvegen må en utføre en omfattende nedplanering. Vegskråningene må planeres ned til ca. kote 123 og gårdsvegen føres i bro over hovedvegen. Stabiliteten blir da bedret så mye at overslag gir $F > 2,0$.

Profil 3850-4000

Dette er det vanskeligste parti på denne del av vegen. I hull 15 er det funnet bløt kvikkleire fra 7 m med udrenert skjærfasthet vel 2 t/m^2 .

Alle sonderingene i nærheten tyder også på kvikkleire i dybden.

Profil 3950 er stabilitetsmessig det mest ugunstige. Profilet er lagt ned i bunnen av erosjondalen. Det er derfor klart at det er en viss romvirkning til stede. En har skjønnsmessig tatt hensyn til dette ved stabilitetsberegningen.

For alt. "tung" (tegnet med hel strek) får en beregningsmessig på $F = 0,9-1,0$. Dette anser en som alt for lite og vegen synes ikke gjennomførbar med den nåværende linjeføring.

Det er 3 prinsipielle måter en i dette tilfellet kan sikre tilstrekkelig stabilitet på.

1. Senkning av vegplanum
2. Kontrafylling
3. Flytting av veg

En kan også tenke seg kombinasjoner av disse alternativene.

Senkning av vegplanum og kontrafylling er begge brukbare metoder, men begge tiltak må settes i verk samtidig for å ha tilstrekkelig virkning.

Dersom vegen senkes til kote 115 samtidig som det i dalen legges kontrafylling vil sannsynligvis tilstrekkelig stabilitet være sikret.

Flytting av vegen er også en mulighet. Dersom en flytter vegen sørover samtidig som vegplanum senkes vil også tilstrekkelig stabilitet kunne sikres.

Nå bør bekkedalen etter undertegnedes mening sikres i alle tilfelle. Det er funnet bløt kvikkleire omtrent i nivå med dalbunnen og videre erosjon av bekken kan utløse et initialras som kan få katastrofale følger.

Setninger

Som grunnlag for en setningsanalyse har en kun 2 kompressibilitetsforsøk. De tall som presenteres her må derfor bare regnes som en orientering om størrelsesorden av framtidige setninger. Setningsoverslagene er basert på halv vegbredde, ved eventuell senere utbygging vil en få tilleggssetninger. Innhold av organisk materiale i de øvre lag kan også gi tilleggssetninger.

Kompressibilitetsforsøket i hull 7 profil nr. 3150 antas å være representativt for vegen på strekningen profil nr. 3100-3250. Selv om grunnen er sterkt overkonsolidert vil en beregningsmessig få 30-40 cm setning for alt. "tung" og 50-70 cm setning for alt. "lett".

I hull 15 er grunnen mye mer kompresibel enn i hull 7. Kompressibilitetsforsøket antas å representere fyllingen fra profilnr. 3800 til 4000. Dersom en senker vegen noe på dette parti slik at en får en gjennomsnittlig oppfyllingshøyde på 4-5 m, vil beregningsmessig setning bli 60-100 cm selv om kvikkleiren synes svakt overkonsolidert. På strekningen profil nr. 2800-3000 ventes også betydelige setninger.

En veg med denne standard har ganske strenge krav til jevnhet. De angitte setninger kan synes noe store når en vet at de kommer over flere årtier. Setningene vil gjøre seg mest gjeldende der vegen har brå overganger fra skjæring til fylling.

Setningene kan forseres ved installasjon av sanddren, slik at mesteparten av setningene kommer i anleggsperioden. En kan også tenke seg at en forsøkte å plassere massene først der en ventet de største setningene slik at mest mulig av setningene ble unnagjort i anleggsperioden.

Det som er blitt behandlet til nå er setninger av undergrunnen. En har også setninger av selve fyllingsmaterialet. Disse setningene vil bli av relativt beskjedne størrelse dersom sprengsteinen legges ut lagvis og komprimeres.

6. Sammendrag, konklusjon

Den planlagte veg foreligger med to forskjellige linjeføringer en "tung" og en "lett". Den laveste linjeføring, alt. "tung" synes gjennomførbar på strekningen profilnr. 2600-3500 dersom en et par steder legger ut kontrafylling for å sikre tilstrekkelig stabilitet.

Alt. "lett" vil muligens også være realistisk, men da med utstrakt bruk av kontrafyllinger. Høyde og utstrekning av disse kontrafyllingene kan vanskelig bestemmes før 1:1000 kart foreligger.

Gjennom ryggen profilnr. 3550-3600 kan bare alternativ "lett" tillates pga. alt "tung" vil komme i kontakt med sensitiv, muligens kvikk leire.

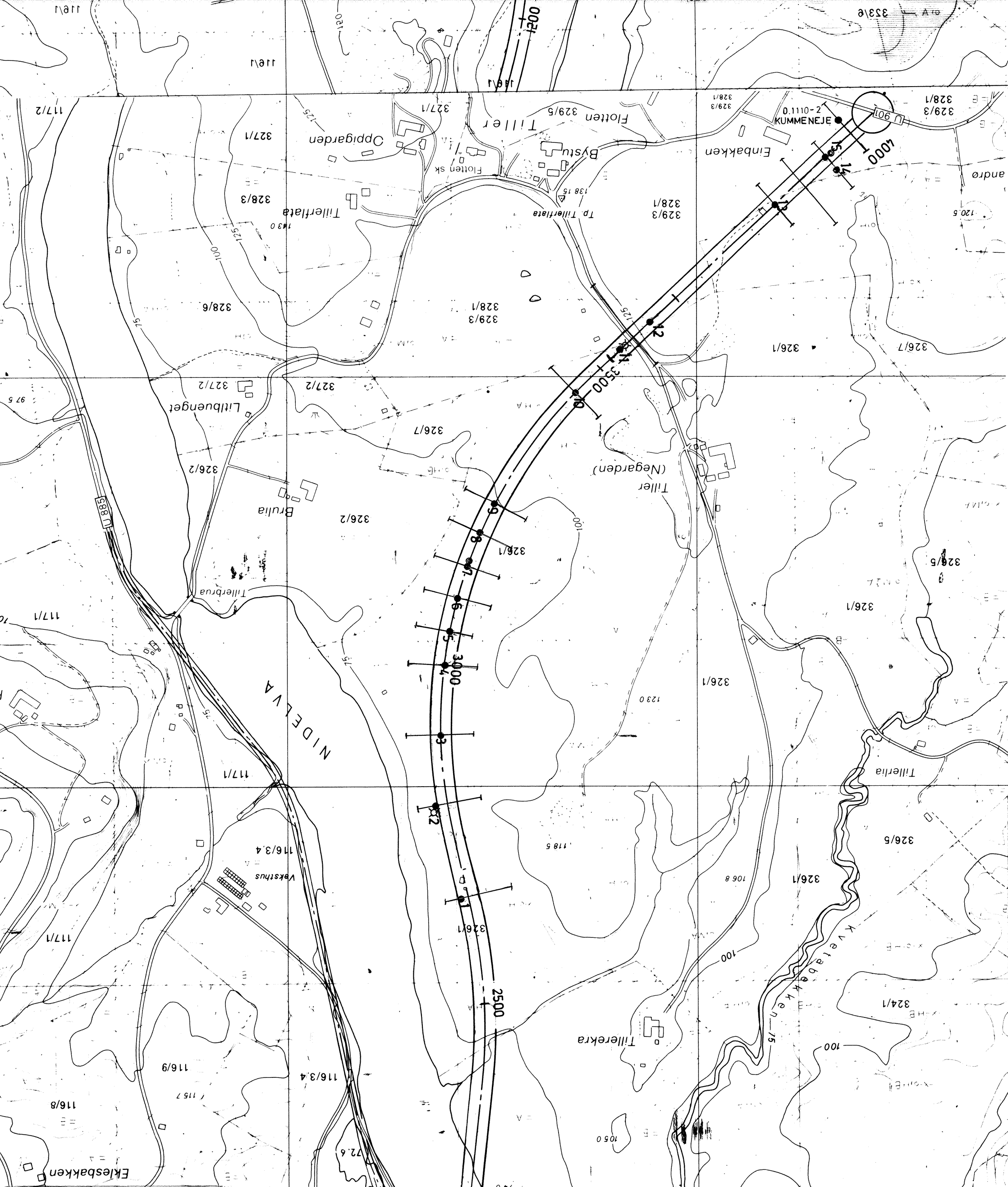
På strekningen profil nr. 3800-4000 finnes dype avsetninger av bløt kvikkleire. Vegen må derfor tilpasses terrenget noe bedre. Vegen foreslås senket til kote 115 over dalen profilnr. 3900 samtidig som den enten forskyves noe sørover eller det legges opp kontrafylling i dalbunnen.

Under anleggsarbeidet må en påse at ikke stabiliteten svekkes midlertidig. Når det gjelder bruk av kontrafyllinger må disse utlegges samtidig med, eller helst før, hovedfyllingen og høydeforskjellen mellom hovedfylling og kontrafylling må ikke på noe tidspunkt være større enn ved ferdig veg.

Geoteknisk avd. TIV

Svein E. Hove

Svein E. Hove



**VEGPROSJEKT KVAMMEN
EKLE - TILLER SØR**

SITUASJONSKART

- Dreieboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊗ Vingeboring

MALESTOKK:
1:1000

TEGN. AV:
K.T

DATO:
12/7-73

KONTR.:

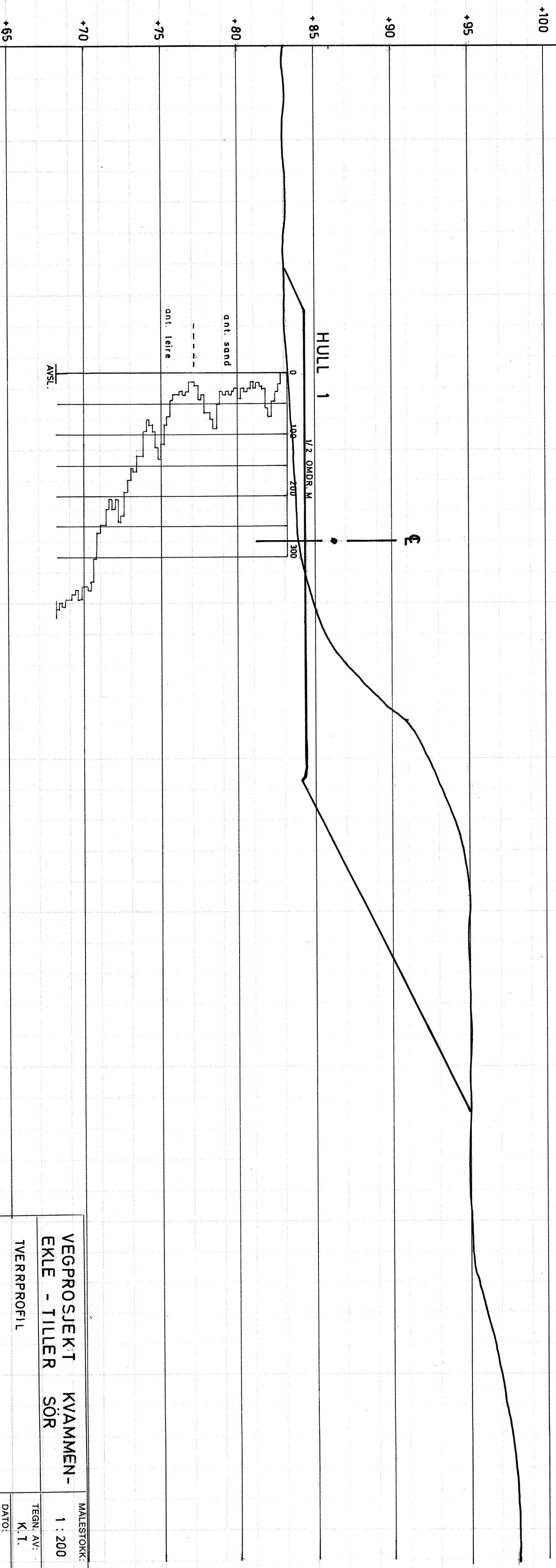
RAPP. NR.:
315

BILAG:
1

TRONDHEIM KOMMUNE

KOTE

PROFILNR. 2660



VEGPROSJEKT KVAMMEN-
 EKLE - TILLER SØR

MALESTOKK:
 1 : 200

TVERRPROFIL

TEGN. AV:
 K. T.

DATO:
 10/7-73

PROFILNR. 2660

KONTR.:

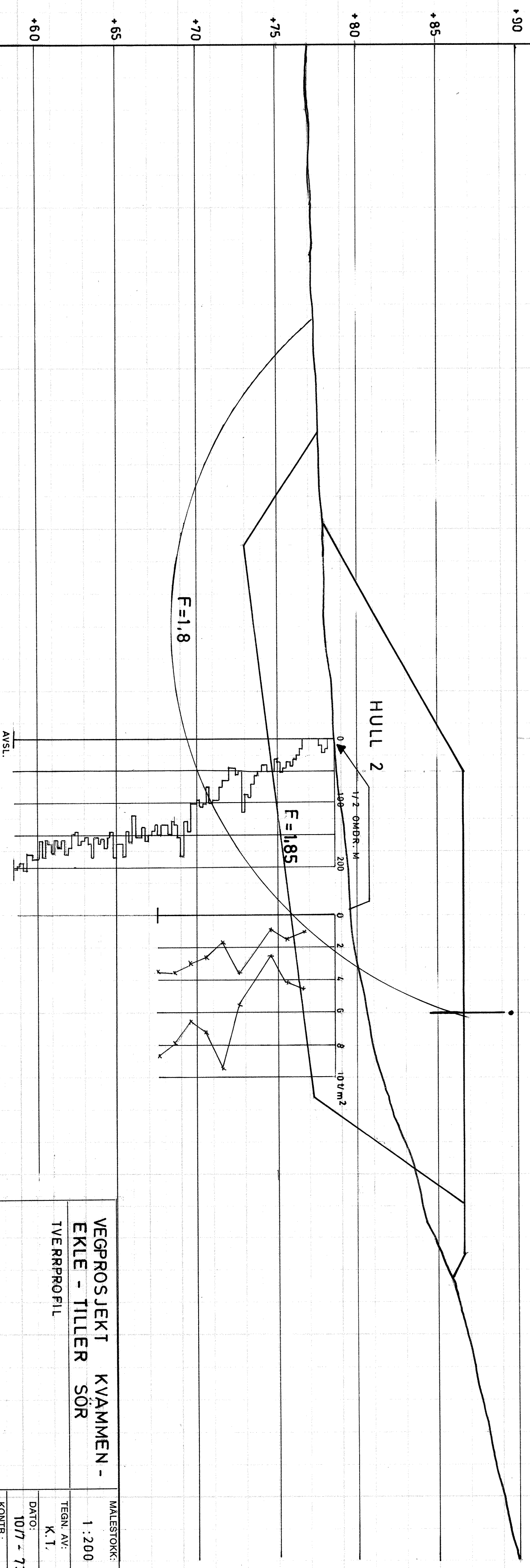
TRONDHEIM KOMMUNE

RAPP. NR.:
 315

BILAG:
 2

KOTE

PROFILNR. 2800



AVSL.

HULL 2

$F=1.85$

$F=1.8$

1/2 OMBR-M

10V/m²

E

VEGPROSJEKT KVÄMMEN -
 EKLE - TILLER SÖR
 TVERRPROFIL

MALESTOKK:
 1:200

TEGN. AV:
 K. T.

DATO:
 10/7 - 73

KONTR.:

PROFILNR. 2800

RAPP. NR.:

315

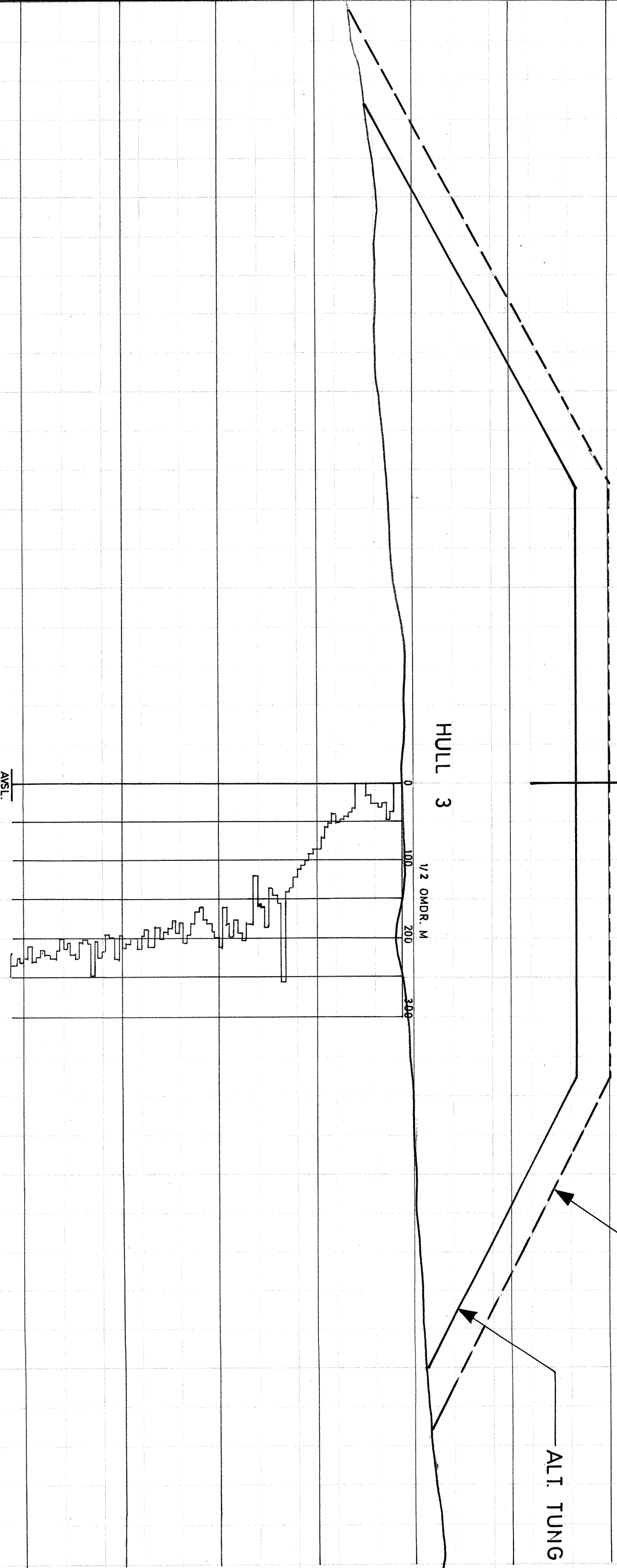
TRONDHEIM KOMMUNE

BILAG: 3

KOTE

PROFILNR. 2900

+90
+85
+80
+75
+70
+65
+60
+55



VEGPROSJEKT	KVAMMEN-	MALESTOKK:
EKLE - TILLER	SÖR	1:200
TVERRPROFIL		TEGN. AV:
		K.T.
		DATO:
		9/7 - 73
		KONTR.:
PROFILNR. 2900		RAPP. NR.:
		315
TRONDHEIM KOMMUNE		BILAG:
		4

KOTE

PROFILNR. 3000

+95

+90

+85

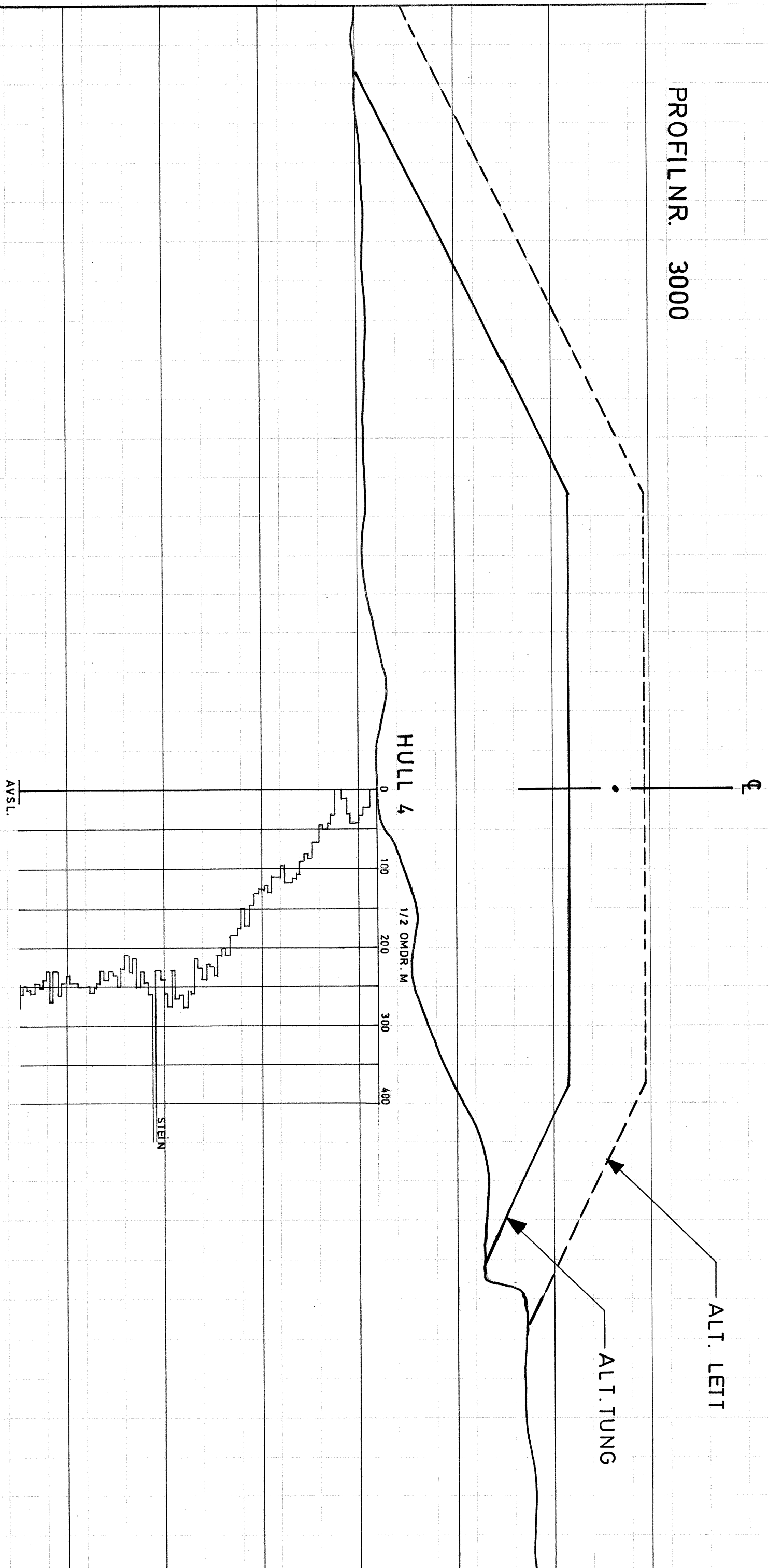
+80

+75

+70

+65

+60



ALT. LETT

ALT. TUNG

HULL 4

1/2 OMDR. M

400

300

200

100

0

AVSL.

STEIN

VEGPROSJEKT KVAMMEN -
 EKLE - TILLER SÖR
 TVERRPROFIL

PROFILNR. 3000

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:

1 : 200

TEGN. AV:
K. T.

DATO:
9/7-73

KONTR.:

RAPP. NR.:

315

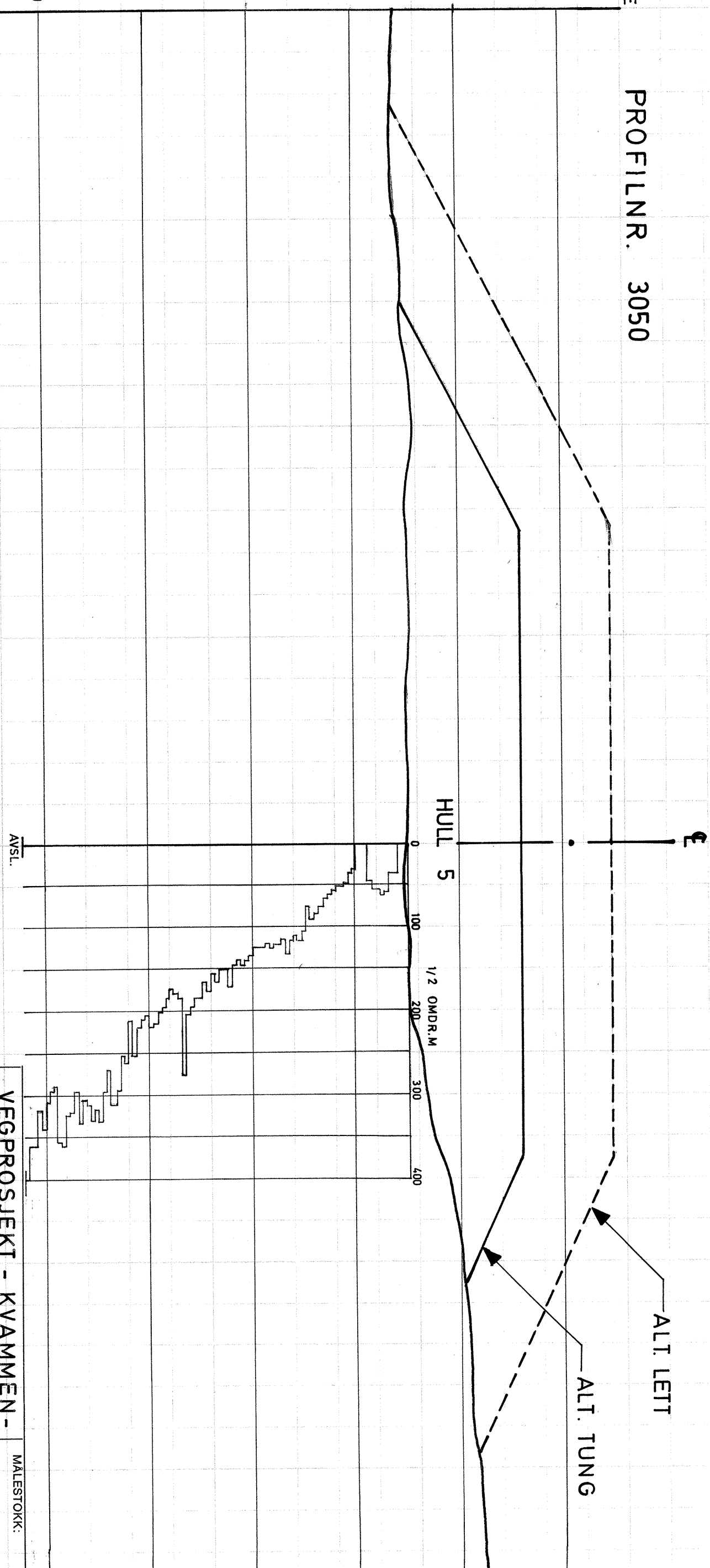
BILAG:

5

KOTE

PROFILNR. 3050

+95
+90
+85
+80
+75
+70



VEGPROSJEKT - KVAMMEN -
EKE - TILLER SØR

TVERRPROFIL

PROFILNR. 3050

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:

1:200

TEGN. AV:

K.T.

DATO:

9/7-73

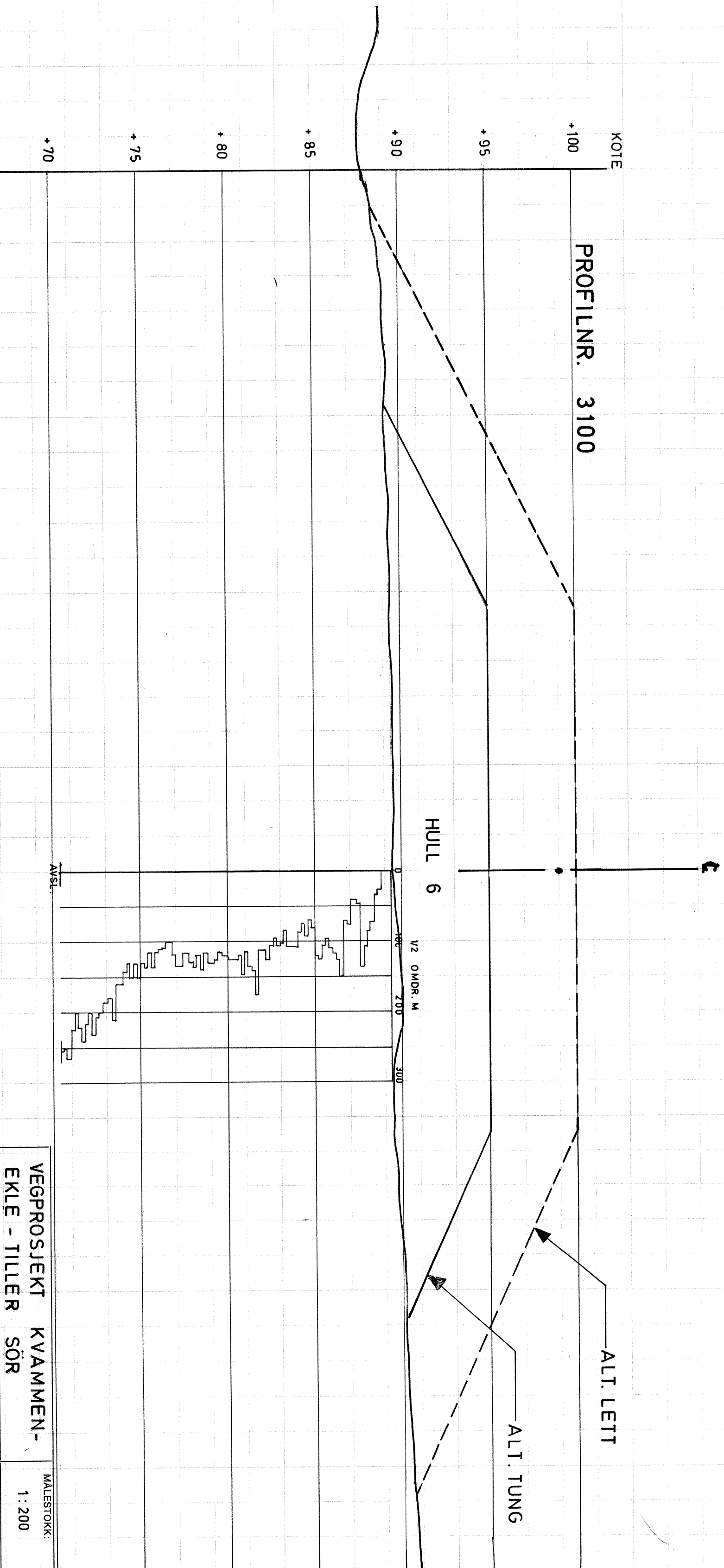
KONTR.:

RAPP. NR.:

315

BILAG:

6



KOTE
 +100
 +95
 +90
 +85
 +80
 +75
 +70

PROFILNR. 3100

HULL 6

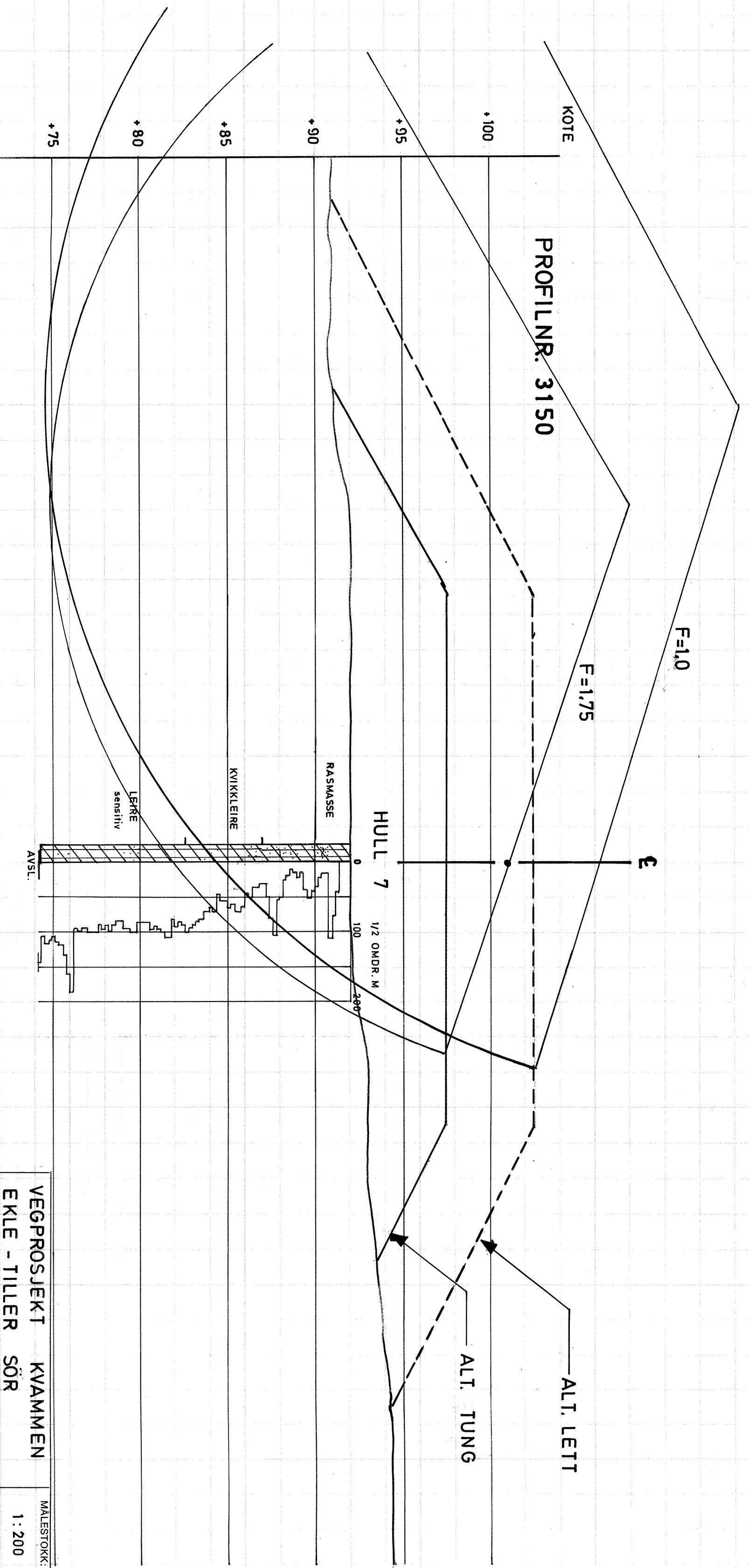
1/2 OMDR. M

ALT. LETT

ALT. TUNG

AVSL.

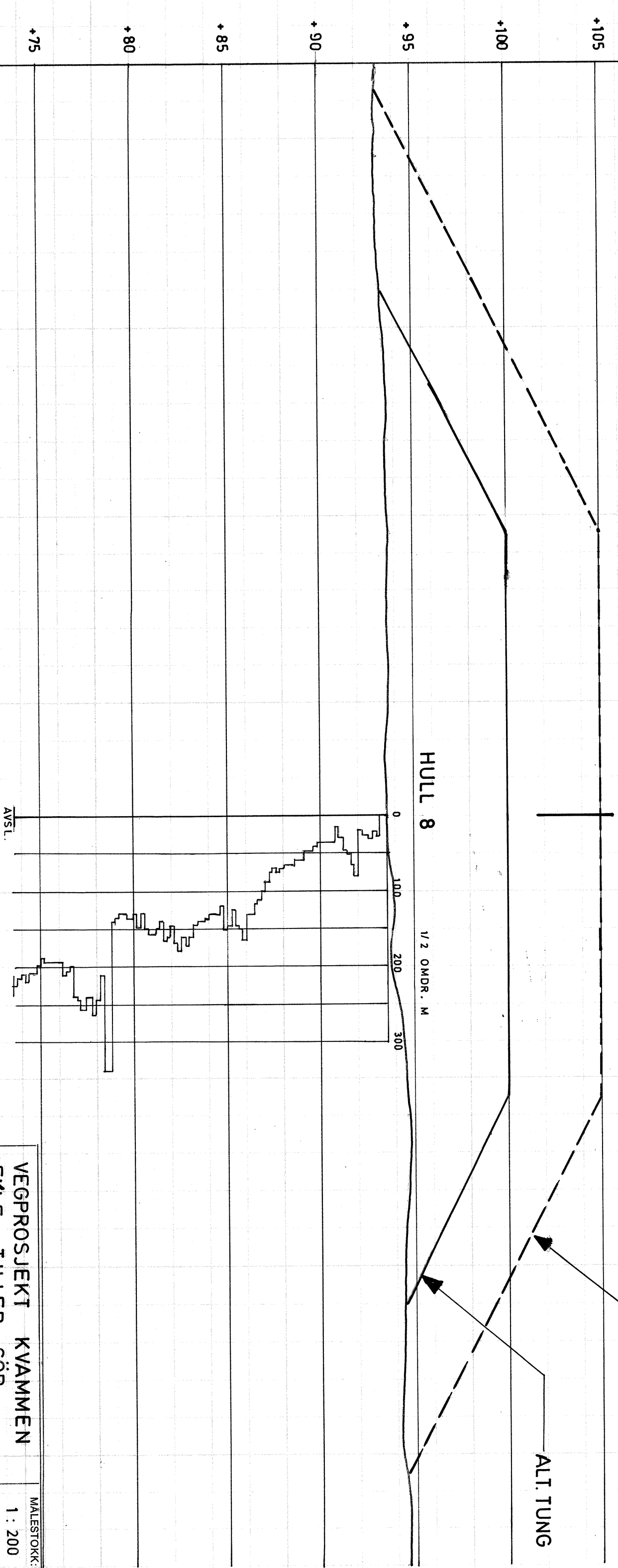
VEGPROSJEKT KVAMMEN- EKE - TILLER SØR		MALESTOKK: 1 : 200
TVERRPROFIL		TEGN. AV: K. T.
PROFILNR. 3100		DATO: 10 / 6 - 73
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:
RAPP. NR.: 315		BILAG: 7



VEGPROSJEKT	KVAMMEN	MALESTOKK:
EKLE - TILLER	SØR	1 : 200
TVERRPROFIL		TEGN. AV: K. T.
PROFILNR. 3150		DATO: 10/7-73
		KONTR.:
		FAAP. NR.:
		315
		BILAG:
		8
TRONDHEIM KOMMUNE		

PROFILNR. 3 200

KOTE



VEGPROSJEKT KVAMMEN
EKLE - TILLER SØR

TVERRPROFIL

PROFILNR. 3 200

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:
1 : 200

TEGN. AV:
K. T.

DATO:
10/7-73

KONTR.:

RAPP. NR.:

315

BILAG:

9

PROFILNR. 3250

KOTE

+105

+100

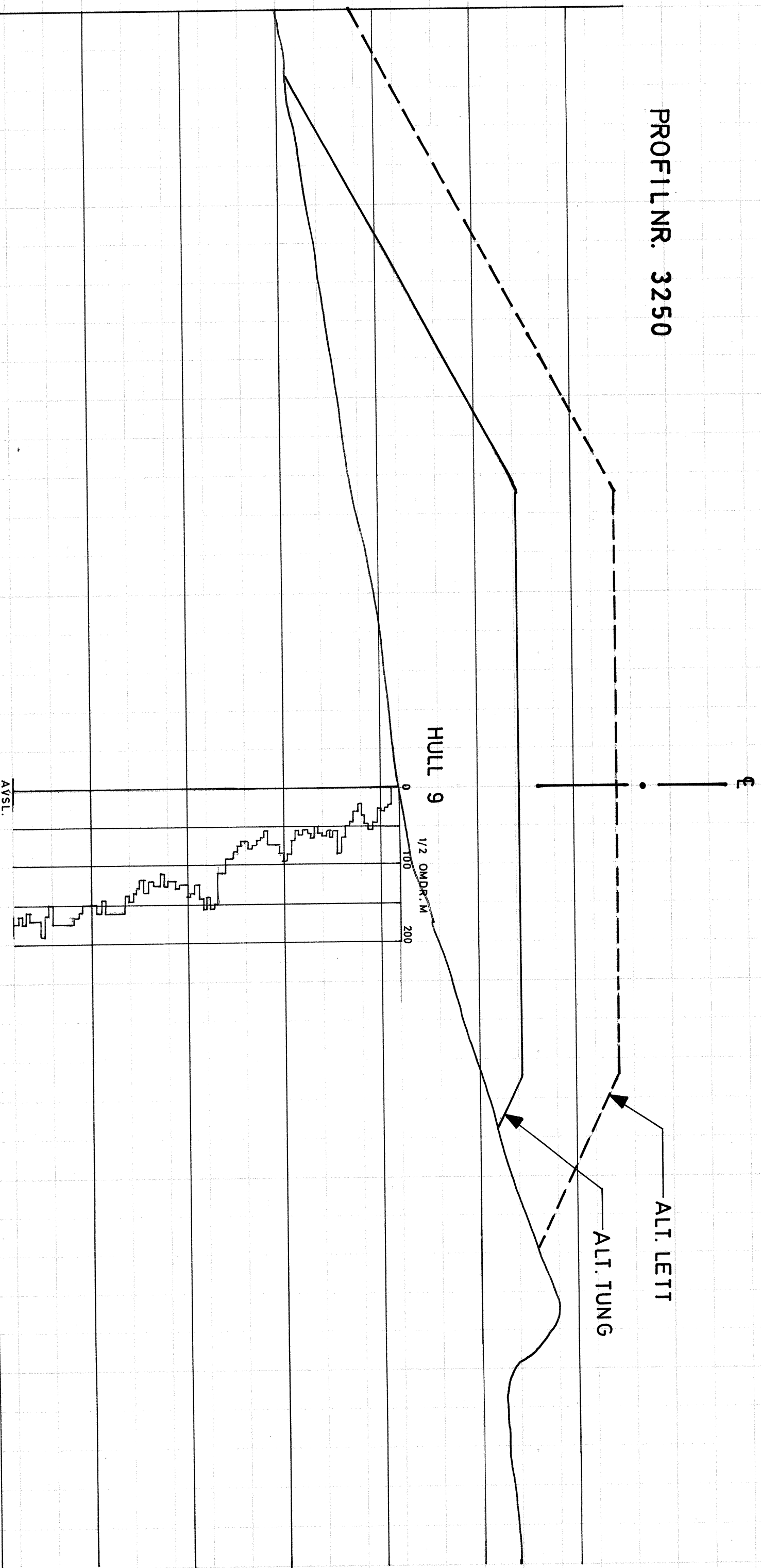
+ 95

+90

+85

+80

+75



VEGPROSJEKT K VAMMEN-
EKLE - TILLER SØR

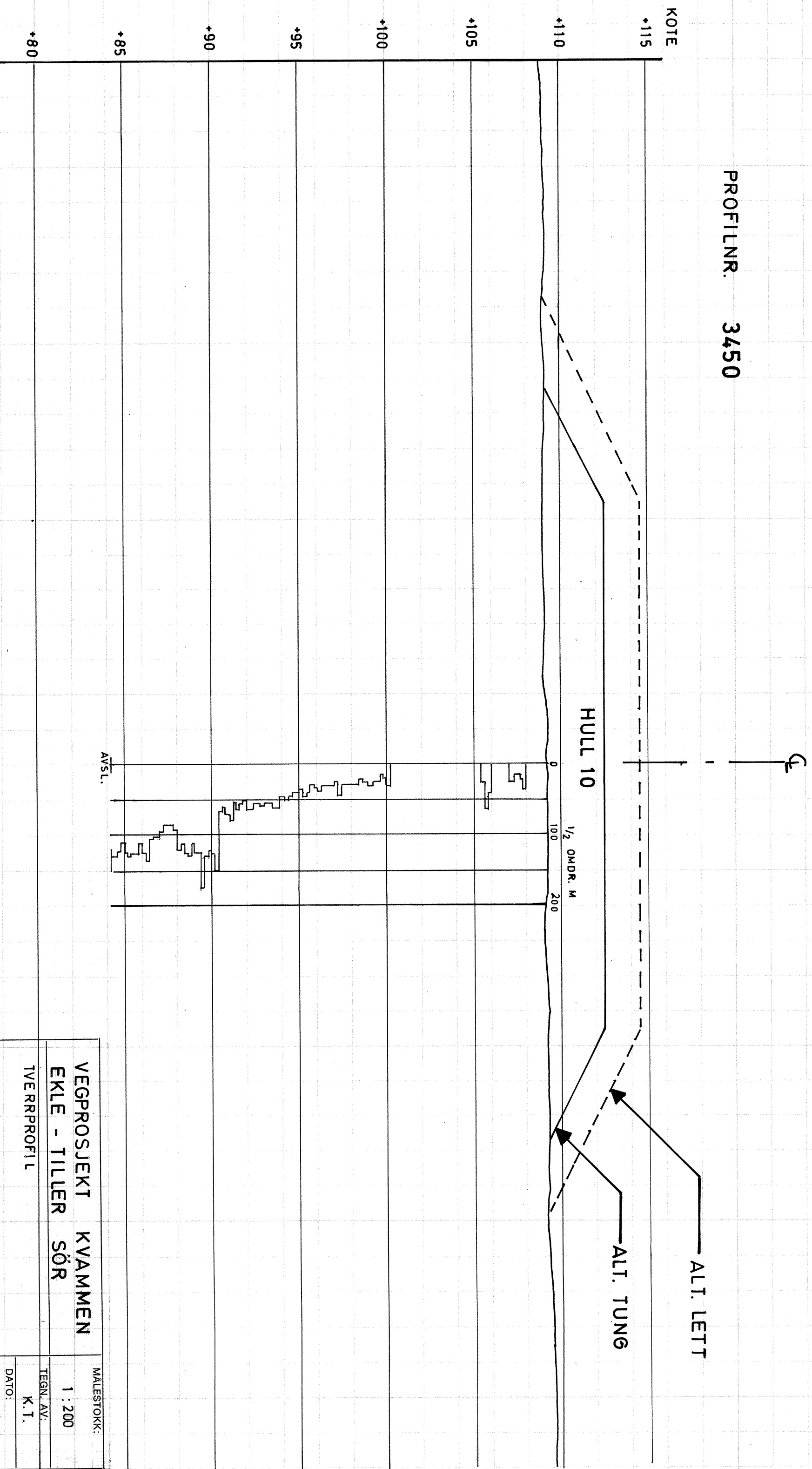
TVERRPROFIL

PROFILNR. 3250

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:	1 : 200
TEGN. AV:	K. T.
DATO:	10 / 7 - 73
KONTR.:	
RAPP. NR.	315
BILAG:	10

PROFILNR. 3450



VEGPROSJEKT KVAMMEN		MALESTOKK:
EKLE - TILLER SØR		1 : 200
TVERRPROFIL		TEGN. AV:
		K.T.
		DATO:
		12/7-73
		KONTR.:
PROFILNR. 3450		RAPP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		315
		BILAG:
		11

PROFILNR. 3650

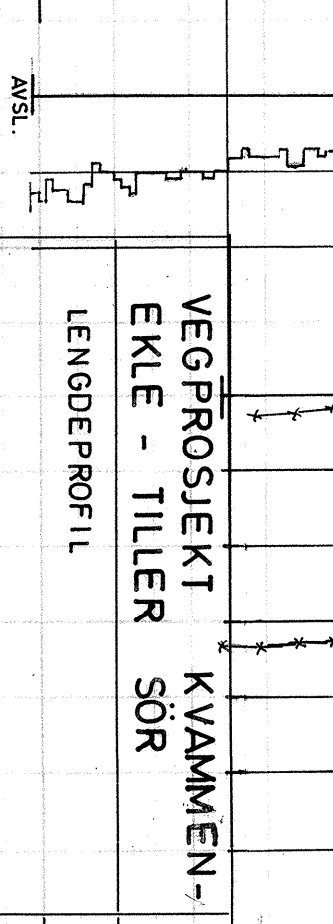
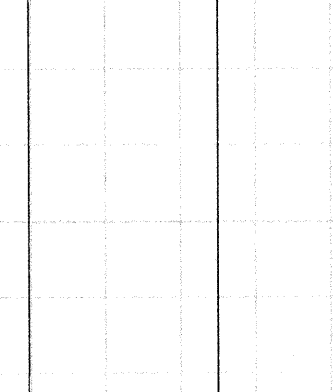
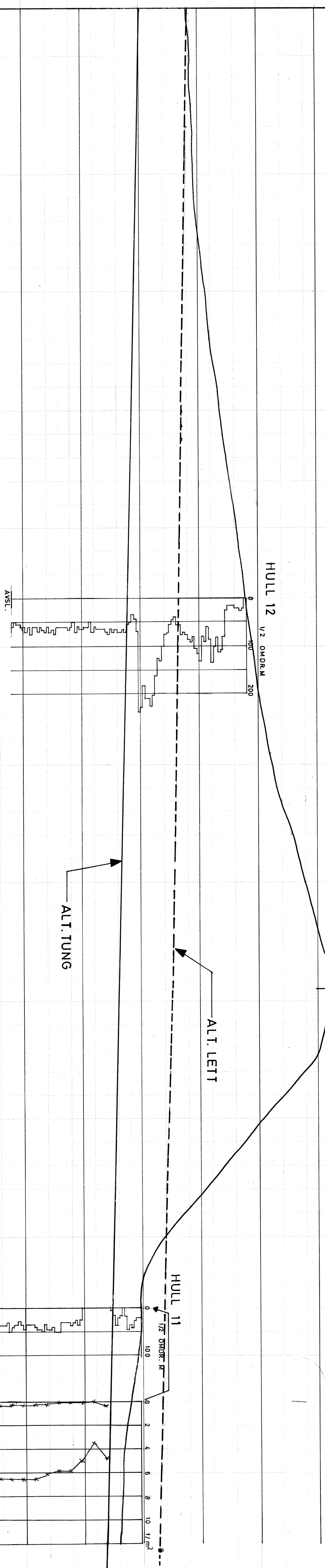
PROFILNR. 3600

PROFILNR. 3540

PROFILNR. 3520

KOTE

+130
+125
+120
+115
+110
+105
+100
+95

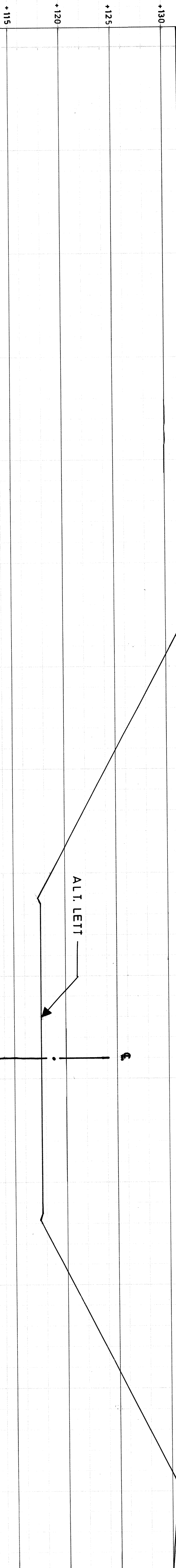


VEGPROSJEKT	KVAMMEN
EKLE - TILLER	SØR
LENGDEPROFIL	
MALESTOKK:	1 : 200
TEGN. AV:	K. T.
DATO:	12/7-73
KONTR.:	
PROFILNR. 3520 - 3600	
TRONDHEIM KOMMUNE	
RAPP. NR.:	315
BILAG:	12

KOTE
PROFILNR. 3566

GÅRDSVEG

OPPRINNELIG TERRENG (GÅRDSVEG)



MALESTOKK: 1:200
VEGPROSJEKT KVAMMEN-
EKLE - TILLER SØR
TVERRPROFIL

TEGN. AV: K. T.
DATO: 12/7-73
KONTR.:

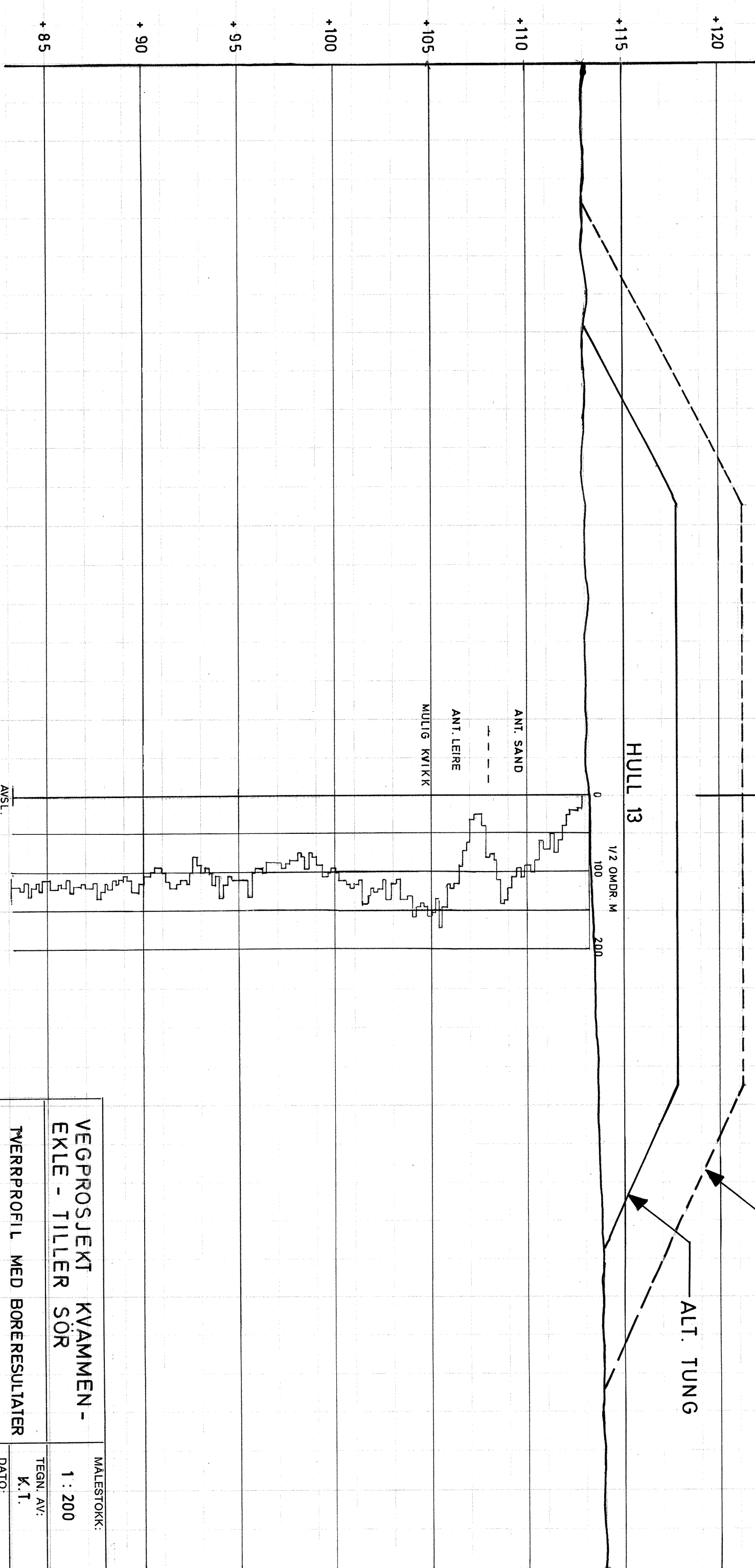
PROFILNR. 3567

TRONDHEIM KOMMUNE

RAPP. NR.: 315
BILAG: 13

PROFILNR. 3850

KOTE



ALT. LETT

ALT. TUNG

HULL 13

1/2 OMR. M
0 100 200

ANT. SAND

ANT. LEIRE

MULIG KVIKK

AVSL.

VEGPROSJEKT KVAMMEN -
EKLE - TILLER SØR

TVERRPROFIL MED BORERESULTATER

PROFILNR. 3850

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:

1 : 200

TEGN. AV:

K. T.

DATO:

4/7-73

KONTR.:

RAPP. NR.:

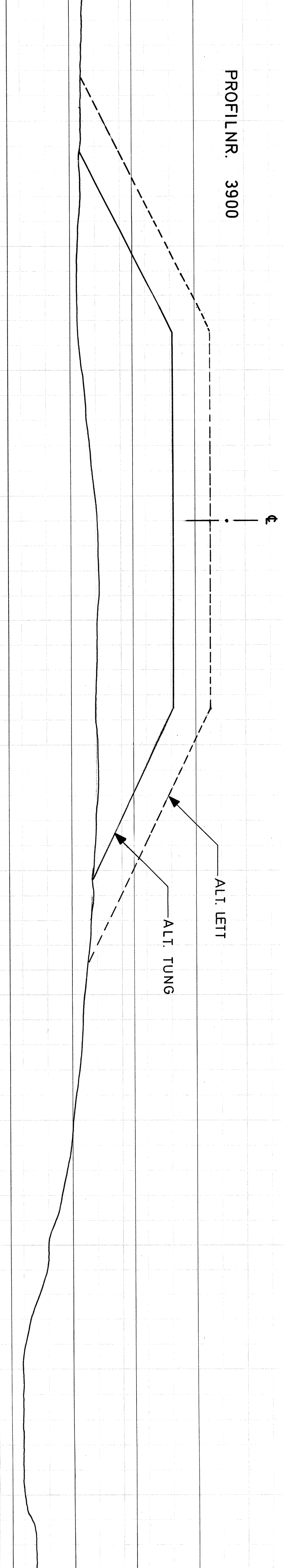
315

BILAG:

14

PROFILNR. 3900

KOTE
+120
+115
+110
+105



VEGPROSJEKT KVÅMMEN -
EKLE - TILLER SOR
TVERRPROFIL

MALESTOKK:
1 : 200

TEGN. AV:
K.T.

DATO:
4/7-73

KONTR.:

PROFILNR. 3900
TRONDHEIM KOMMUNE

RAPP. NR.:
315

BILAG:
15

KOTE

PROFILNR. 3950

+120
+115
+110
+105
+100
+95
+90
+85
+80
+75

ε

HULL 15

1/2 OMDR. M

200

100

0

TÖRSKORRELEIRE

SAND

LEIRE

KVIKLEIRE

HULL 14

1/2 OMDR. M

100

0

F=0,9 -1,0

ALT. LETT

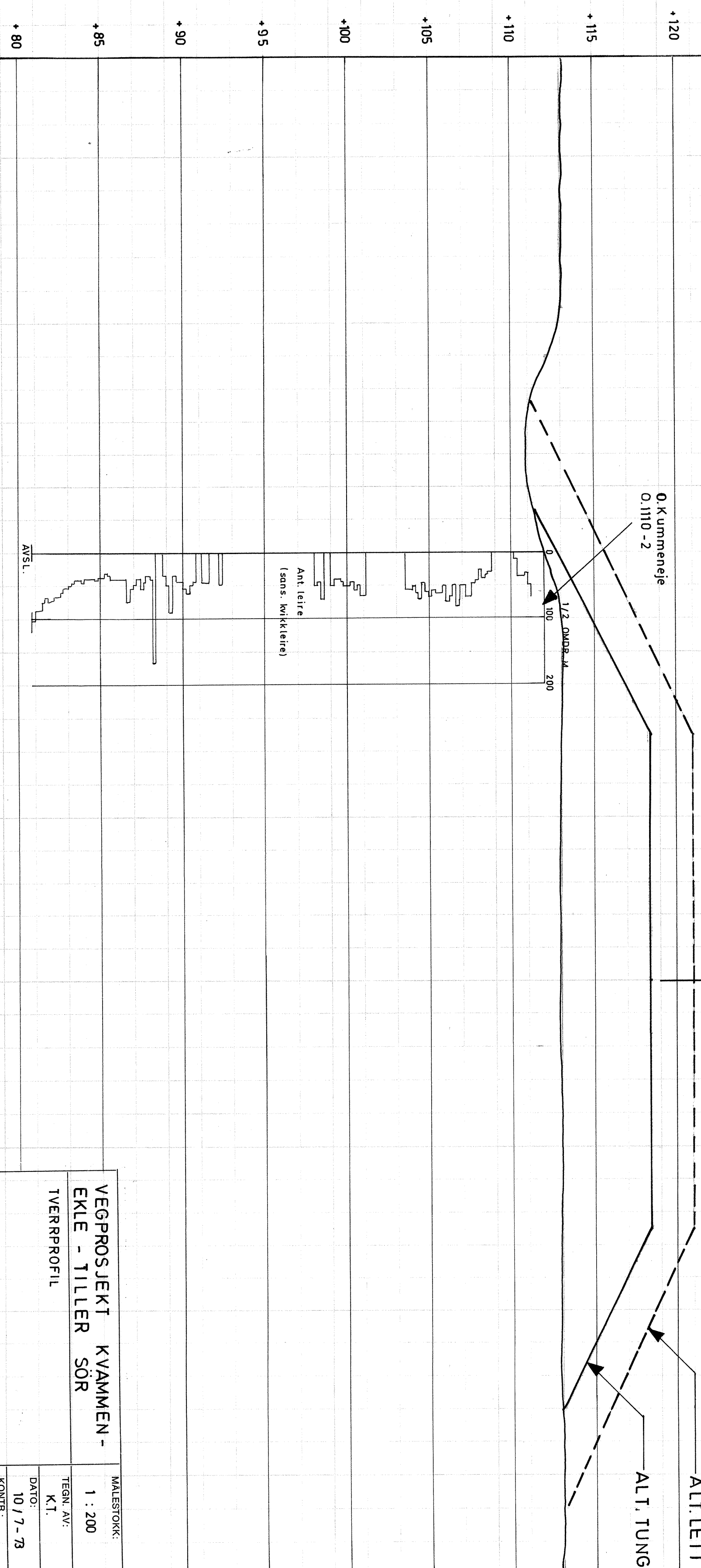
ALT. TUNG

AVSL.

AVSL.

VEGPROSJEKT KVAMMEN - EKLE TILLER SØR.		MALESTOKK: 1 : 200
TVERRPROFIL MED BORERESULTATER		TEGN. AV: K.T.
PROFILNR. 3950		DATO: 4/7 - 73
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:
		RAPP. NR.: 315
		BILAG: 16

KOTE
PROFILNR. 4000



c

ALL. LETT

ALT. TUNG

0
100
200
1/2 OMDR. M

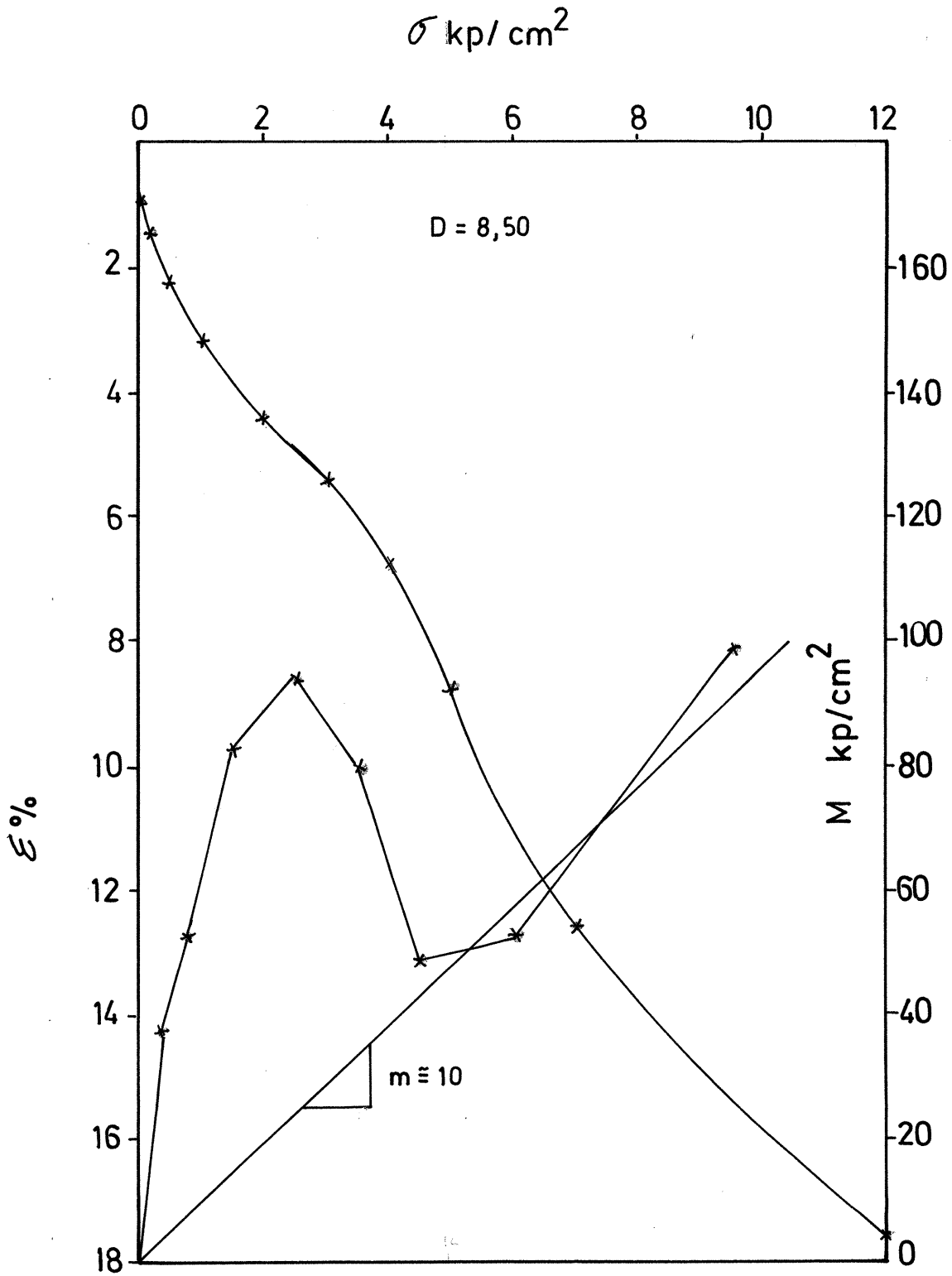
Ant. leire
(sans. kvikkeleire)

AVSL.

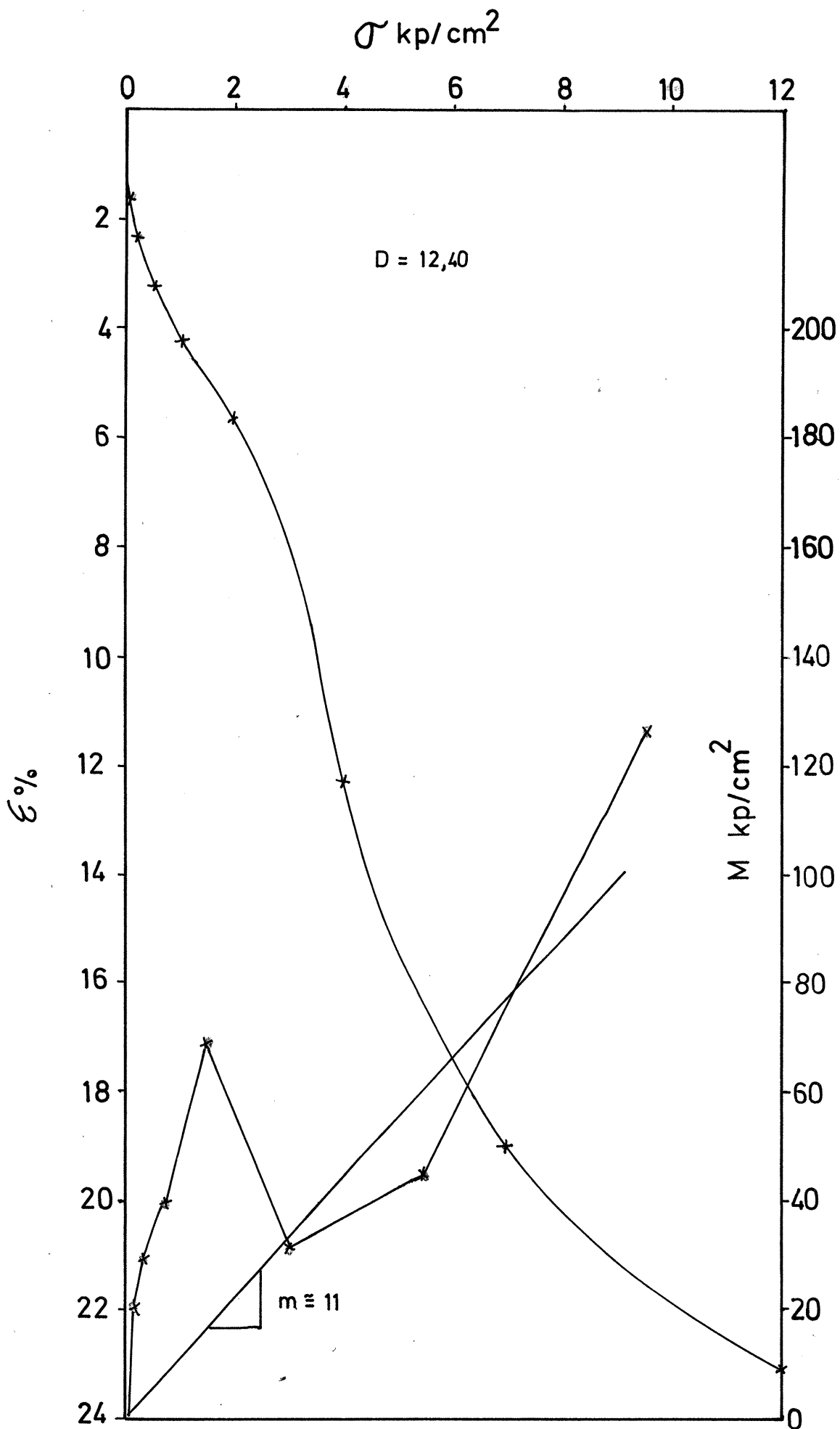
VEGPROSJEKT KVAMMEN - EKLE - TILLER SÖR	MALESTOKK: 1 : 200
TVERRRPROFIL	TEGN. AV: K.T.
	DATO: 10 / 7 - 73
	KONTR.:
PROFILNR. 4000	RAPP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE	315
	BILAG: 17

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt ρ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ Vingeborring \circ				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	
5	RASMASSE leire, siltig torvlag sandlag		1					1,93 (1,94)					25
			2					2,00 (1,98)	∇		∇		3
			3					1,84 (1,86)	∇		∇	\circ	3 4
10	KVIKKLEIRE lagdelt med tynne siltlag og sandlag		4					1,96 (1,93)	∇		∇	\circ	86 90
			5					1,92 (1,86)	∇		∇	\circ	66 69
			6					1,90 (1,90)	∇		∇	\circ	47 43
15	LEIRE finsandlag		7					1,87 (1,90)	∇		∇	\circ	41 49
			8					1,90 (1,90)	∇		∇	\circ	40 48
			9					1,98 (1,94)	∇		∇	\circ	64 56
20	siltig lagdelt sensitiv		10					1,88 1,88	∇		∇	\circ	58 54

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇		Vingeborring		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2
5	TØRRSKORPELEIRE siltig, humus		1					1,79 (1,86)					15 γ/m^2
	SAND												
5	LEIRE siltig		2	MISTET				1,78 (1,81)	∇	∇			4
10	silt		3					1,91 (1,89)	∇	∇			11
10	KVIKKLEIRE tynne lag av silt i hele enk. gruskorn		4					1,83 (1,79)	∇	∇			115
15			5					1,84 (1,86)	∇	∇			230
20			6	ØD.				1,87 (1,97)	∇	∇			162
25			7					1,96 (2,00)	∇	∇			60
25			8					1,96 (1,92)	∇	∇			46



VEGPROSJEKT KVAMMEN- EKLE - TILLER SÖR	MÅLESTOKK:
ÖDOMETERFORSÖK	TEGN. AV: K.T.
HULL 7 PROFILNR. 3150	DATO: 5/7-73
TRONDHEIM KOMMUNE	KONTR.:
	RAPP. NR.: 315
	BILAG: 20



VEGPROSJEKT KÅVAMMEN -
 EKLE - TILLER SÖR
 HULL 15 PROFIL 3950 R. 315