

Trondheim, 9.2.1976.

R 297-3 TERRASSEHUS KYSTAD NEDRE

1. Innledning.

Etter anmodning fra Den kommunale byggekomité v/form. Ragnar Forbregd har vi utført grunnundersøkelse for terrassehus-prosjekt på Kystad nedre.

Terrassehusene er tenkt plassert i østskråningen på vestsiden av Aalmos veg, syd for hybelblokkene i Olav Nygaards veg.

Da boringene ble igangsatt bestod prosjektet av 10 terrassehus, plassert 2 og 2 med mellomliggende adkomst i trapp.

Det ble i senere konferanse påpekt at enkelte av byggene var dårlig tilpasset terrenget, og planen ble endret slik at prosjektet nå omfatter 8 hus plassert som vist i situasjonsplanen, bilag 1.

Det er tidligere av oss utført grunnundersøkelse for et rekkehus-prosjekt på den flatere del av tomta (R 297), og i den utstrekning disse boringer er av interesse for terrassehus-prosjektet, er de tatt med i denne rapporten.

2. Utførte boringer.

Borearbeidet er utført i august 1975 under ledelse av boreformann P. Dyrdaahl.

Det er i 28 borpunkter utført dreiesonderinger, og i 5 av punktene er det tatt opp prøver med 54 mm sylindprøvetaker og slagprøvetaker.

Borpunktene plassering fremgår av situasjonsplanen i bilag 1, og boreresultatene er fremstillet i profiler, bilag 2-11. Profilene er ikke nivellert, men tegnet opp etter kartkotene.

3. Laboratoriearbeide.

Prøvene er i vårt laboratorium først klassifisert og beskrevet, og deretter er det utført forsøk for bestemmelse av romvekt og vanninnhold. Udrenert skjærfasthet er bestemt i uforstyrret og omrørt tilstand v.h.a. konusforsøk, og sensitiviteten er utregnet.

Alle laboratorie-data er gitt i borprofilet, bilag 12.

4. Terreng- og grunnforhold.

Terrassehusene er tenkt plassert i den østvendte skråning i en gryteformet terreng-forsenkning ved Kystad nedre. Denne forsenkningen antas å være en skredgrop etter et tidligere kvikkleire-skred. Skråningen er brattest på den øvre del, omkring 1:2,5, noe slakere på den nedre delen.

Oppe i skråningen er det liten dybde til fjell, stort sett 0-5 m. Enkelte steder i skråningen er det observert fjell i dagen. Løsmasseoverdekningen synes her stort sett å være fast og antas å bestå av leire. Ved foten av skråningen er fjelldybden større, målt 3-9 m i de nederste borpunkter. Grunnen består her av et øvre lag tørrskorpeleire til 2-3 m dybde, med leire videre i dybden. Denne leira har uregelmessig lagdeling, inneholder en del sand, grus og humusflekker, og er sannsynligvis tidligere rasmasse. Leira er fast i samtlige borhull bortsett fra hull D-1, hvor den må karakteriseres som bløt, eller meget bløt.

I den tidligere undersøkelse er det i et borhull syd for det sydligste terrassehuset påvist kvikkleire og sensitiv, bløt leire til betydelig dybde. Også på det flatere parti mellom de prosjekterte husene og Aalmos veg er det påvist relativt bløt leire til stor dybde, sannsynligvis tidligere rasmasse.

Stort sett kan det regnes med bra grunnforhold hvor terrassehusene er plassert, men som følge av tidligere rasvirksomhet kan det lokalt finnes forekomster av bløt grunn og humusforekomster.

Når det gjelder detaljer om grunnforholdene, henvises til profiler og borprofiler, bilag 2-12.

### 5. Vurdering av prosjektet.

Vurderingen bygger på den plassering som er vist på situasjonsplanen i bilag 1.

I profilene er tegnet inn snitt gjennom terrassehusene for å vise høydebeliggenheten i forhold til terrenget.

#### a. Stabilitet.

Utgraving for fundamenter ventes ikke å medføre fare for større utglidninger i skråningen. Ved evt. lokale forekomster av bløt leire, kan dype utgravinger kreve mindre oppstøttingsarbeider. I den viste høydeplassering vil det ved de fleste terrassehusene bli nødvendig med flere meter oppfylling for adkomst-trapp og inngangsveg mellom blokkene, (vist med skråskravur i profilene). Større oppfyllinger på sterkt skrånende terreng kan ofte være et problem, idet fyllingene har lett for å krype eller sige nedover skråningen. For å unngå dette, bør matjordlaget fjernes før fylling, og underlaget gjøres mest mulig ujevnt for å sikre fyllingen feste i underlaget.

Fyllingen må videre bygges opp av stabile masser som helst komprimeres. Fyllingsproblemene kan reduseres ved en "tyngre" plassering av byggene, enten ved senkning av disse eller ved horisontalforskyvning inn mot skråningen.

#### b. Fundamentering.

Fundamenteringsforholdene i skråningen er stort sett gode, med fjell i relativt liten dybde og for det meste fast grunn over fjell. Det kan således være muligheter både for fundamentering til fjell og direkte sålefundamentering i leira. I størst mulig utstrekning bør en velge ens fundamenteringsmåte for hvert bygg, d.v.s. enten bare til fjell eller bare på leire. Fundamentering delvis på fjell, delvis på leire kan nok også forsvares hvis leira er fast, men det må forutsettes ekstra utsprenkning og sandpute mellom fundamentene og fjellet.

For de fleste byggene kommer gulvet i nederste leilighet vesentlig over nåværende terreng. Dette gulvet må enten legges på fylling bestående av godt komprimerte grusmasser eller gulvet må utføres selvbærende.

Samtlige fundamenter må føres ned til original grunn.

## 6. Sammendrag og konklusjon.

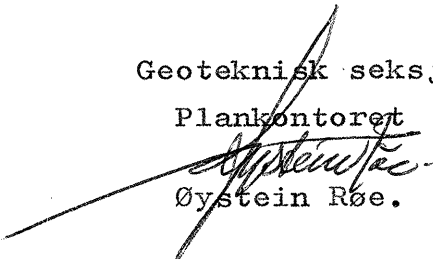
Skråningen hvor terrassehusene er tenkt plassert har jevnt over liten dybde til fjell, og bortsett fra lokale forekomster av bløt leire er grunnen over fjell fast. Grunnarbeidene vil ikke medføre større stabilitetsproblemer, men en skal være oppmerksom på faren for sig i fyllinger i skråningen. For å redusere fyllingene i adkomstområdet mellom husene, bør det overveies å trekke byggene litt inn mot skråningen.

Fundamenteringsforholdene er gode med muligheter både for fundamentering til fjell og på såler i leira. Fundamentering delvis på fjell delvis på leire for samme hus bør mest mulig unngås, men kan om nødvendig utføres med spesielle forholdsregler. Samtlige fundamenter føres ned i original grunn, og gulv over nåværende terreng utføres selvberende eller lagt på komprimert grusfylling.

Terrassehusene kan således bygges omtrent i den foreslåtte beliggenhet, supplerende boringer er imidlertid nødvendig, og mindre justeringer i planene kan komme på tale. Vi står gjerne til tjeneste med supplerende boringer samt bistand under den videre planlegging.

Geoteknisk seksjon

Plankontoret



Øystein Røe.

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**BORPROFIL**

Hull : B-1, D-1, E-1, G-1 OG I-2

Bilag : 12

Nivå : Terreng

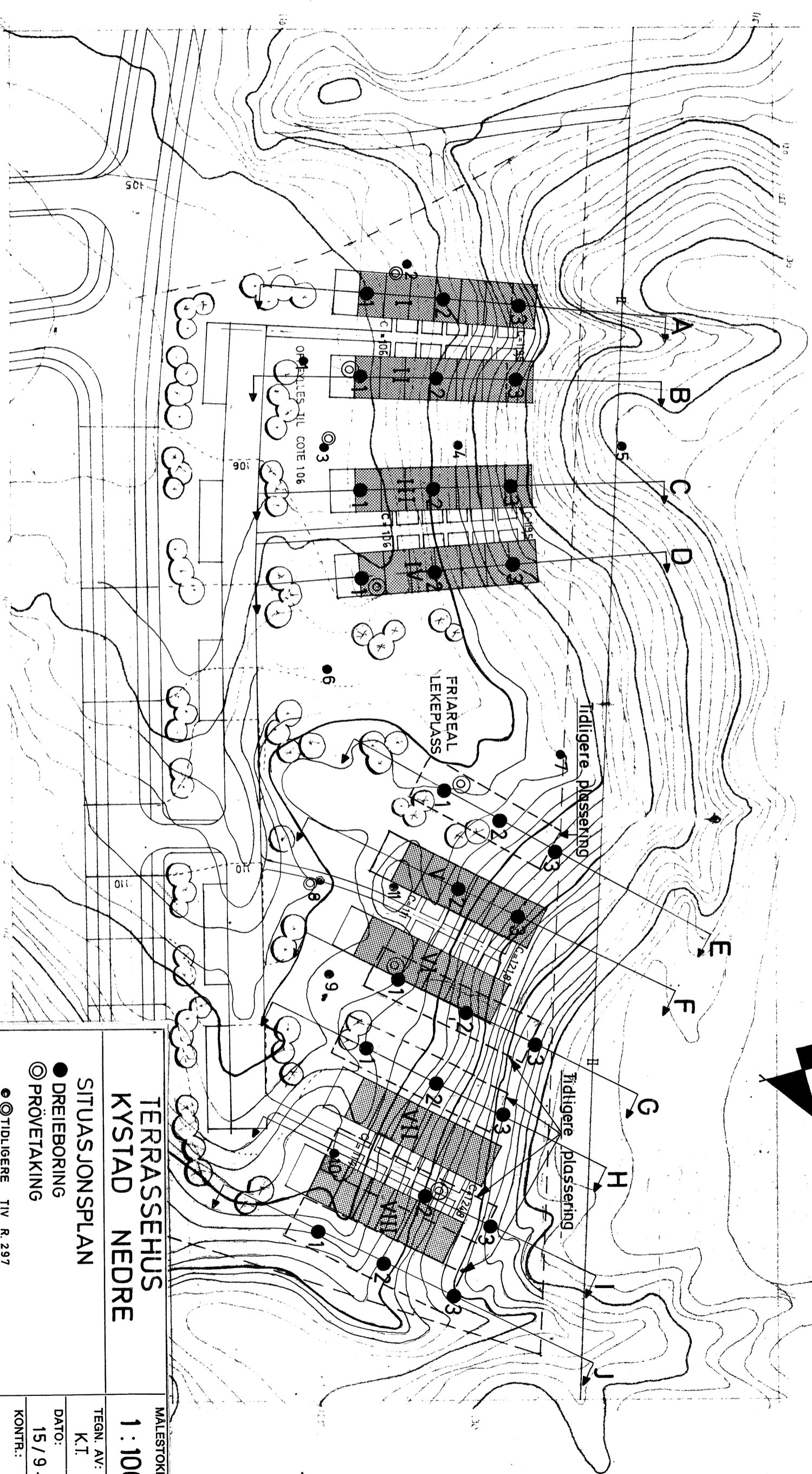
Oppdrag : 297-3

Sted : TERRASSEHUS KYSTAD NEDRE

Prøveø : 54MM/ SLAGPRØVER

Dato : 19/9-75

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr	Vanninnhold w				Romvekt $t/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		$w_p \rightarrow w_L$			Konusforsøk $\nabla$		Vingeboring $\nabla$				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 $t/m^2$		
0-5	TÖRRSKORPELEIRE enk. sand og gruskorn skjellrester (Rasmasse?)  LEIRE fast m/enk. tørrskorpeflekker sand og gruskorn (Rasmasse?)		1					(1,92)					$\nabla = 20 t/m^2$		
			2					(2,02)					$\nabla = 35 t/m^2$		
			3					(2,00)					$\nabla = 30 t/m^2$		
			4					(1,98)					OMRÖRT	UFÖRSTYRRET	2
5-0	TÖRRSKORPELEIRE sand og gruskorn skjellrester (Rasmasse?)  LEIRE blöt m/ sandkorn (Rasmasse?)		1					(1,90)							
			2					(2,08)							
			3					(2,08)							
			4					PRÖVEN MISTET!							
			5					(1,93)						5	
0-5	TÖRRSKORPELEIRE m/enk. sandkorn skjellrester humusflekker (Rasmasse?)  LEIRE fast sand og grusb. humusflekker (Rasmasse?)		1					(1,92)							
			2					(2,03)							
			3					(2,12)							
			4					SLAGPRØVER							
			5												
			6												
			7												
0-5	TÖRRSKORPELEIRE sand og gruskorn humusflekker (Rasmasse?)  LEIRE meget fast sand og gruskorn humusflekker (Rasmasse?)		1					(1,91)					OMRÖRT	UFÖRSTYRRET	
			2					(1,93)						2	
			3					(1,98)						2	
			4					(2,08)							
			5					(2,07)							
0-5	TÖRRSKORPELEIRE sand og gruskorn humusflekker (Rasmasse?)  LEIRE fast m/ tørrskorpeflekker enk. sand og gruskorn (Rasmasse?)		1					(1,97)							
			2					(1,90)							
			3					(2,09)							
			4					(2,04)					OMRÖRT	UFÖRSTYRRET	2



N

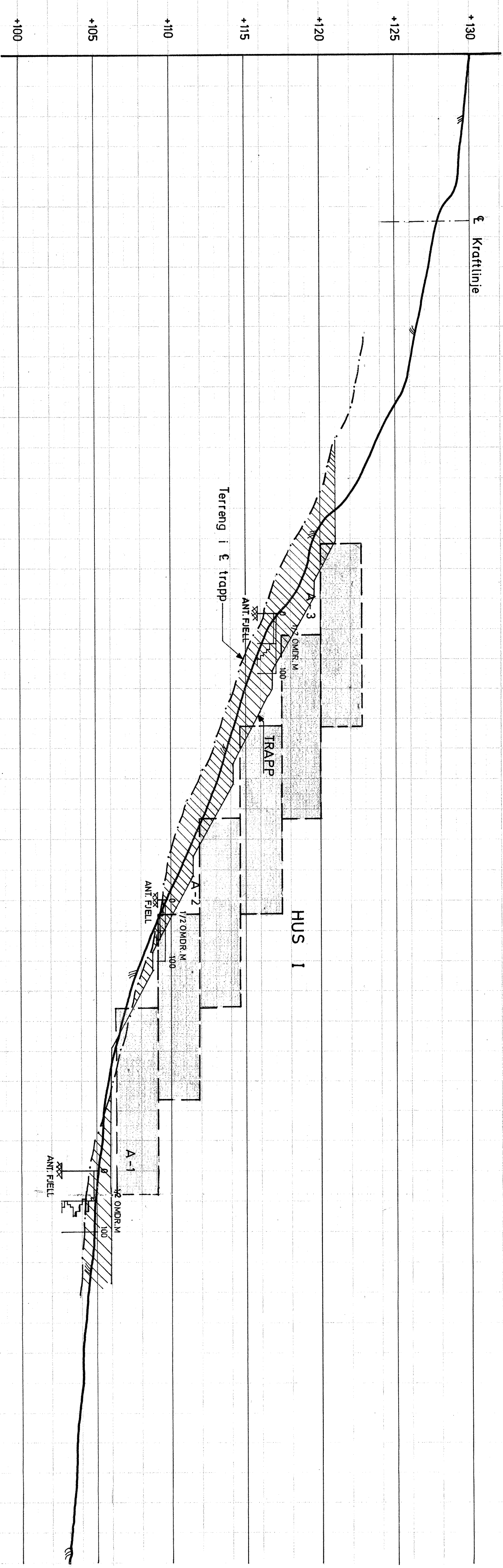
<b>TERRASSEHUS KYSTAD NEDRE</b>		MALESTOKK: <b>1 : 1000</b>
<b>SITUASJONSPLAN</b>		TEGN. AV: K.T.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● DREIEBORING</li> <li>○ PRÖVETAKING</li> <li>⊙ TIDLIGERE TIV R. 297</li> </ul>		DATO: 15 / 9 - 75
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		KONTR.:
RETTELSE:		RAPP. NR.: <b>297-3</b>
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		BILAG: 1

<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		SITUASJONSPLAN	MAL 1:1000
<b>TERRASSEHUS PÅ KYSTAD NEDRE</b>		44 EILEFORETER	DATO 25.9.75
<b>RAGNAR ENGH'S ARKITEKTKONTOR</b>		ARKITEKTER M.N.A.L.	TEGN. NR.
MUSEUMSPlass 1, 7000 TRONDHEIM, TLF. 20 672		ARN	ING

Kote

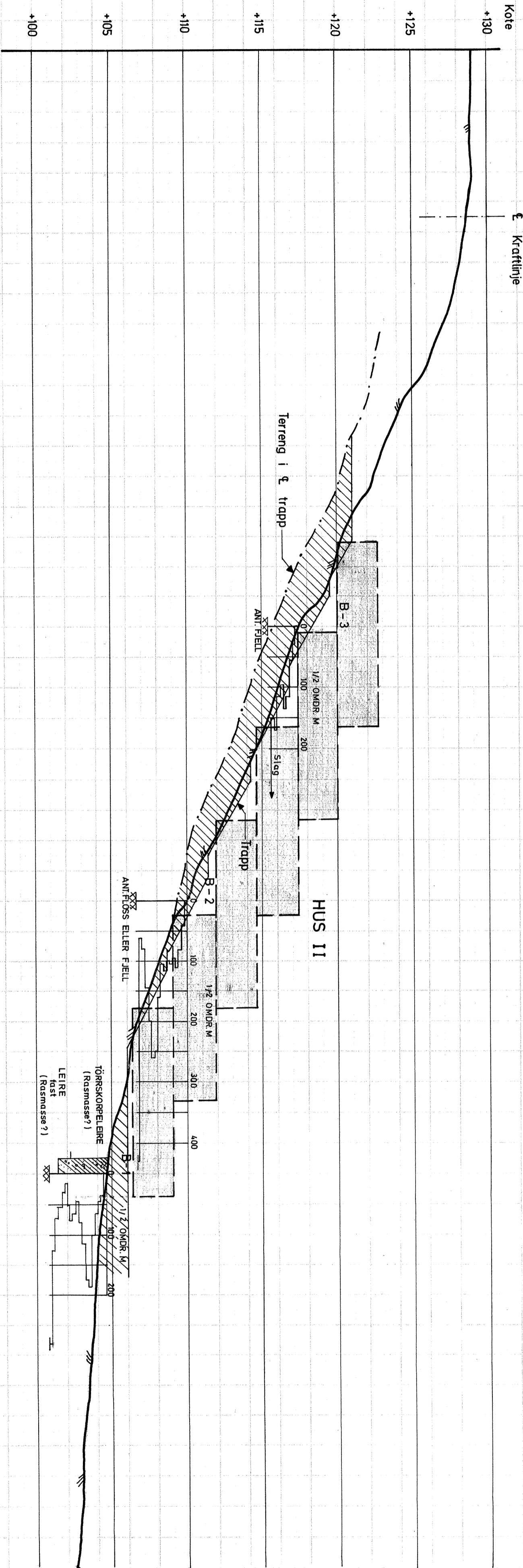
# PROFIL A

ε Kraftlinje



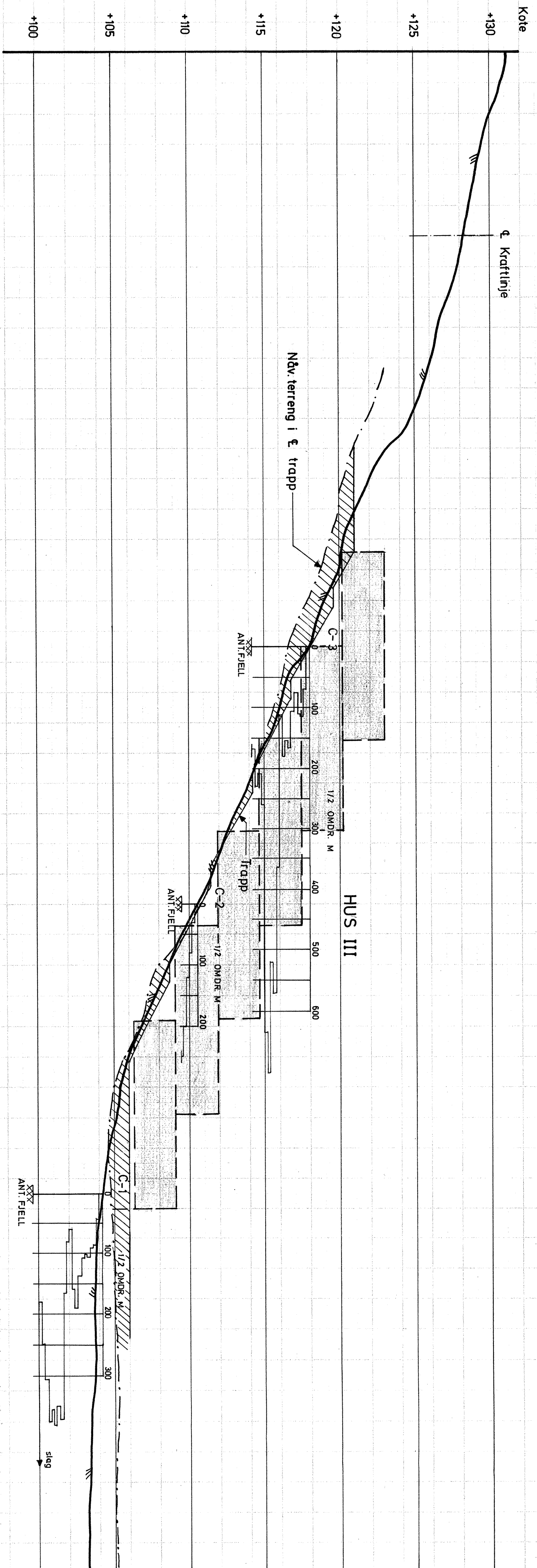
<b>TERRASSEHUS KYSTAD NEDRE</b>		MALESTOKK:
PROFIL M/ DREIEBORINGS- RESULTATER		TEGN. AV: K.T.
PROFIL A		DATO: 9/9 - 75
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:
		RAPP. NR.: 297-3
		BILAG: 2

# PROFIL B



<b>TERRASSEHUS KYSTAD NEDRE</b>		<b>MALESTOKK: 1:200</b>
PROFIL M/ DREIEBOR - OG PRØVETAKINGSRESULTATER		TEGN. AV: K. T.
PROFIL B		DATO: 9/9-75
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		KONTR.:
		RAPP. NR.: 297-3
		BILAG: 3

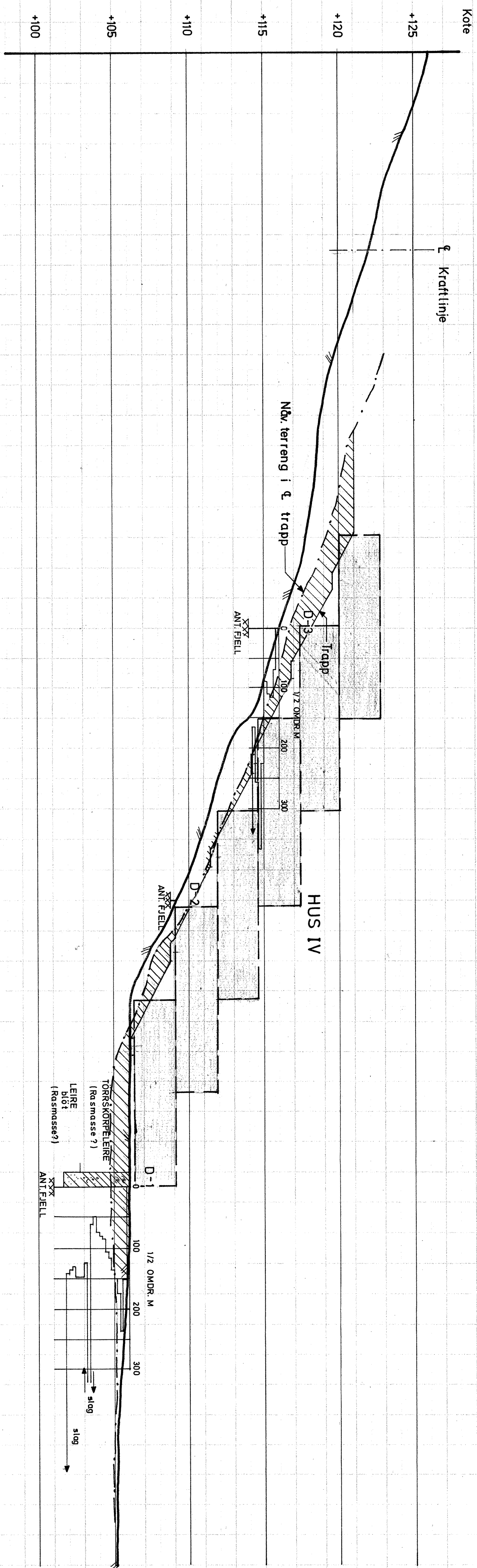
# PROFIL C



<b>TERRASSEHUS</b> <b>KYSTAD NEDRE</b>		MALESTOKK:
PROFIL M/ DREIEBORINGS- RESULTATER		1:200
PROFIL	C	TEGN. AV: K.T.
TRONDHEIM KOMMUNE		DATO: 10 / 10 - 75
		KONTR.:
		RAPP. NR.: 297 - 3
		BILAG: 4



# PROFIL D



## TERRASSEHUS KYSTAD NEDRE

PROFIL M/ DREIEBOR - OG  
PRØVETAKINGSRESULTATER

PROFIL D

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:  
**1:200**

TEGN. AV:  
K.T.

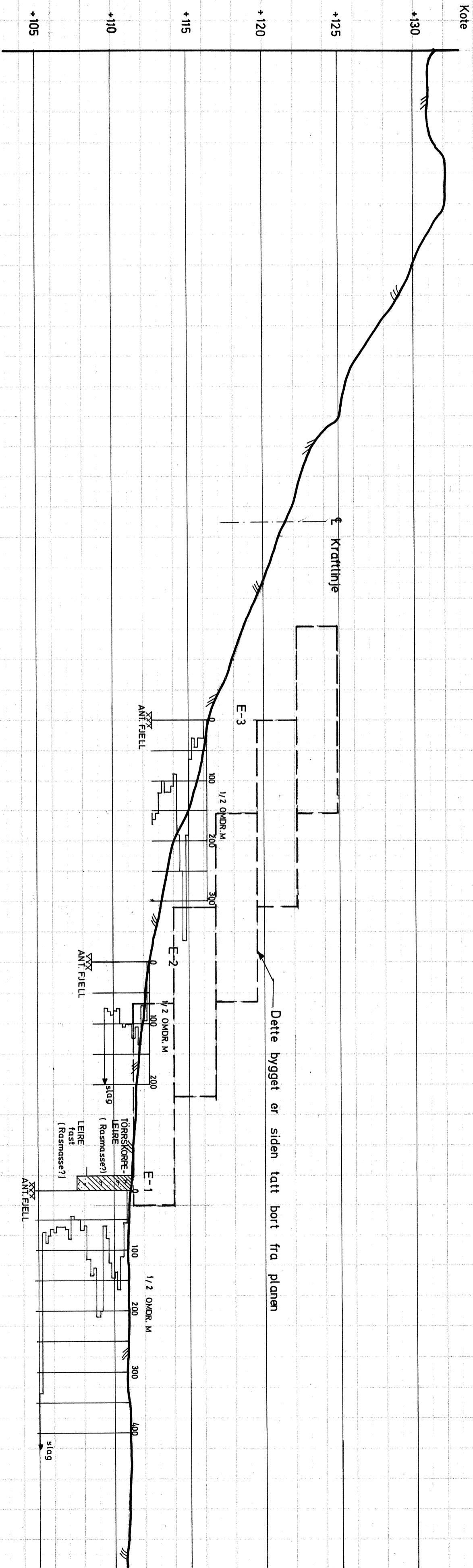
DATO:  
10/9-75

KONTR.:

RAPP. NR.:  
297-3

BILAG:  
5

# PROFIL E



## TERRASSEHUS NEDRE KYSTAD

PROFIL M / DREIEBOR- OG  
PRØVETAKINGSRESULTATER

PROFIL E

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:  
**1:200**

TEGN. AV:  
K. I.

DATO:  
10/10-75

KONTR.:

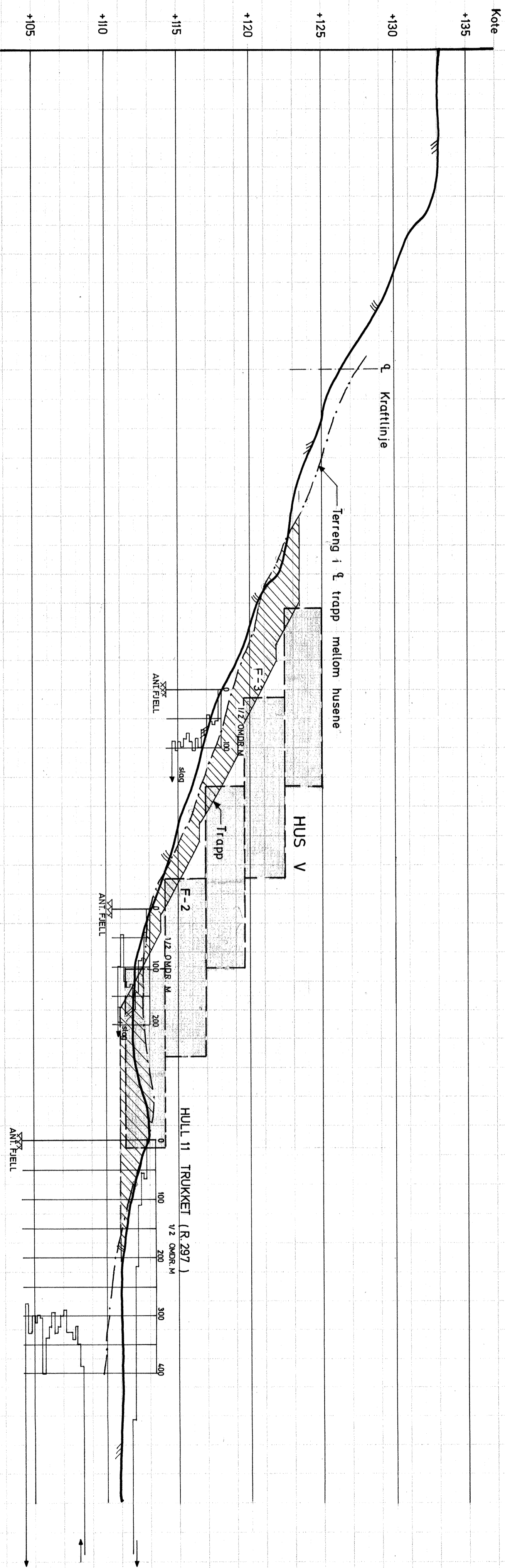
RAPP. NR.:

297-3

BILAG:

6

# PROFIL F



TERRASSEHUS  
KYSTAD NEDRE

PROFIL M/ DREIEBORINGS-  
RESULTATER

PROFIL F

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:  
**1 : 200**

TEGN. AV:  
K.T.

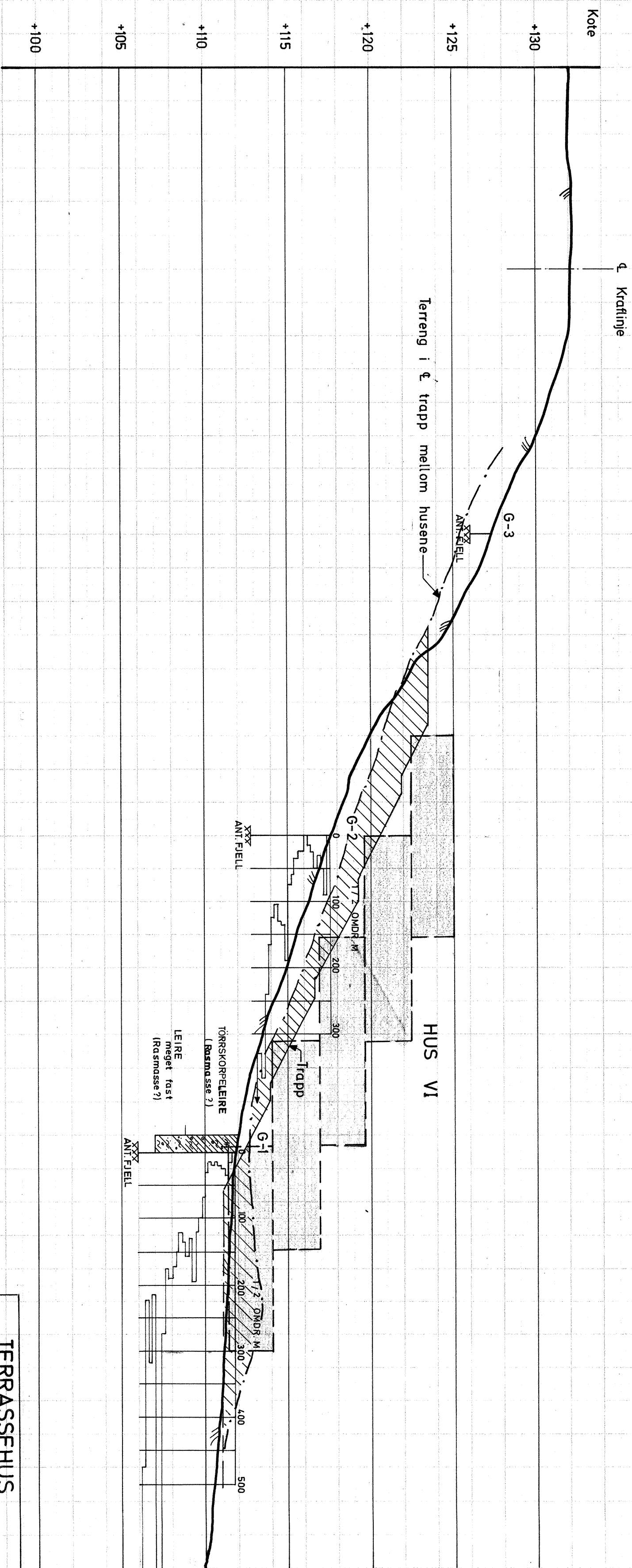
DATO:  
11/9 - 75

KONTR.:

RAFP. NR.:  
297-3

BILAG:  
7

# PROFIL G



## TERRASSEHUS NEDRE KYSTAD

PROFIL M/ DREIEBOR- OG PRØVE-  
TAKINGSRESULTATER

MALESTOKK:  
**1:200**

TEGN. AV:  
K.T.

DATO:  
11/9 - 75

KONTR.:

PROFIL G

RAAP. NR.:  
297-3

TRONDHEIM KOMMUNE

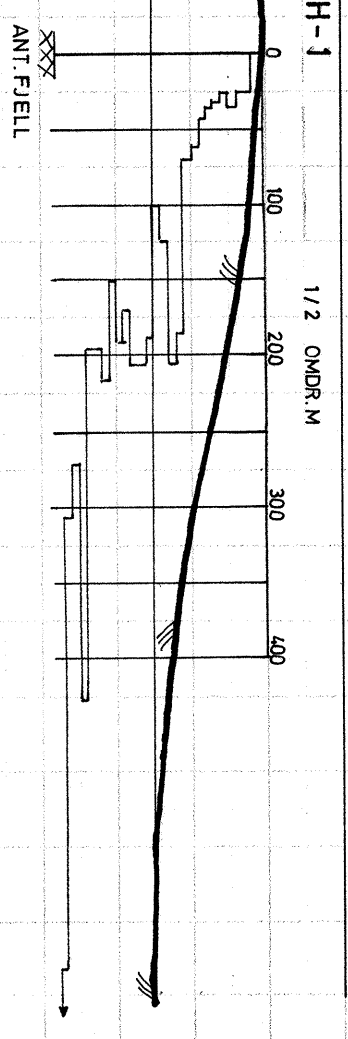
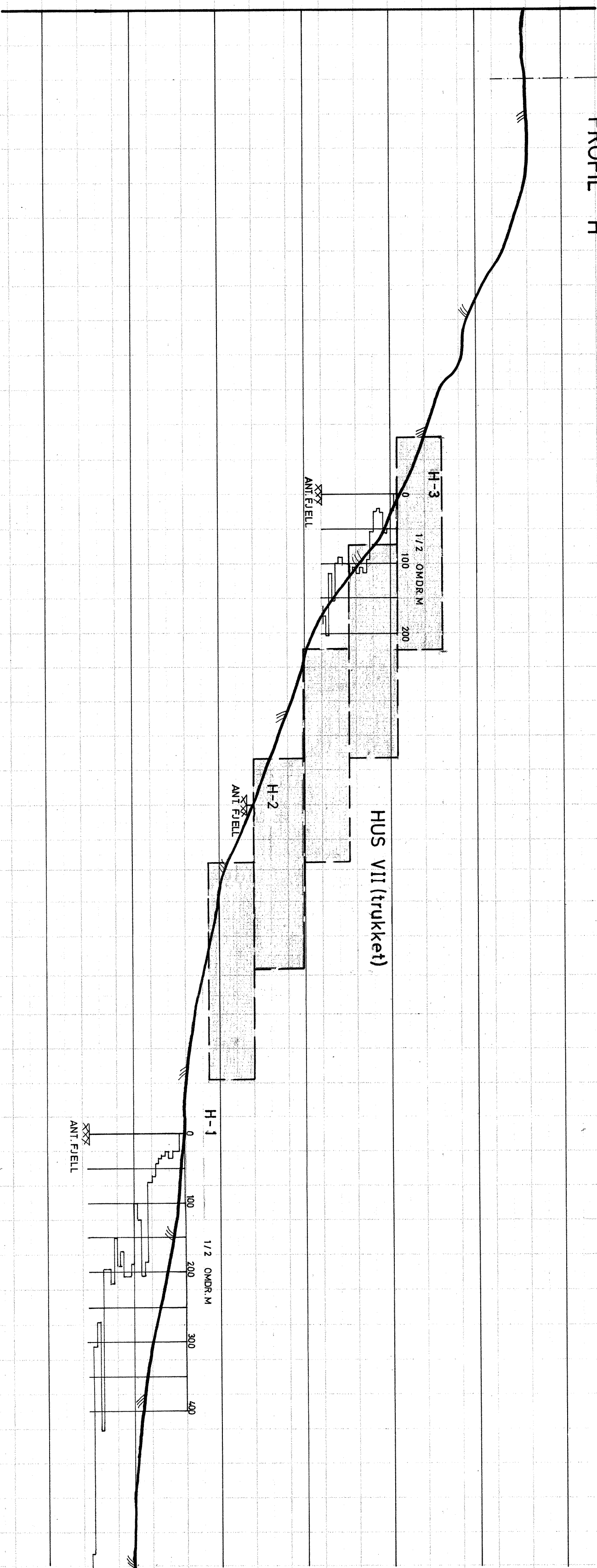
BILAG:  
8

Kraftlinje

# PROFIL H

Kote

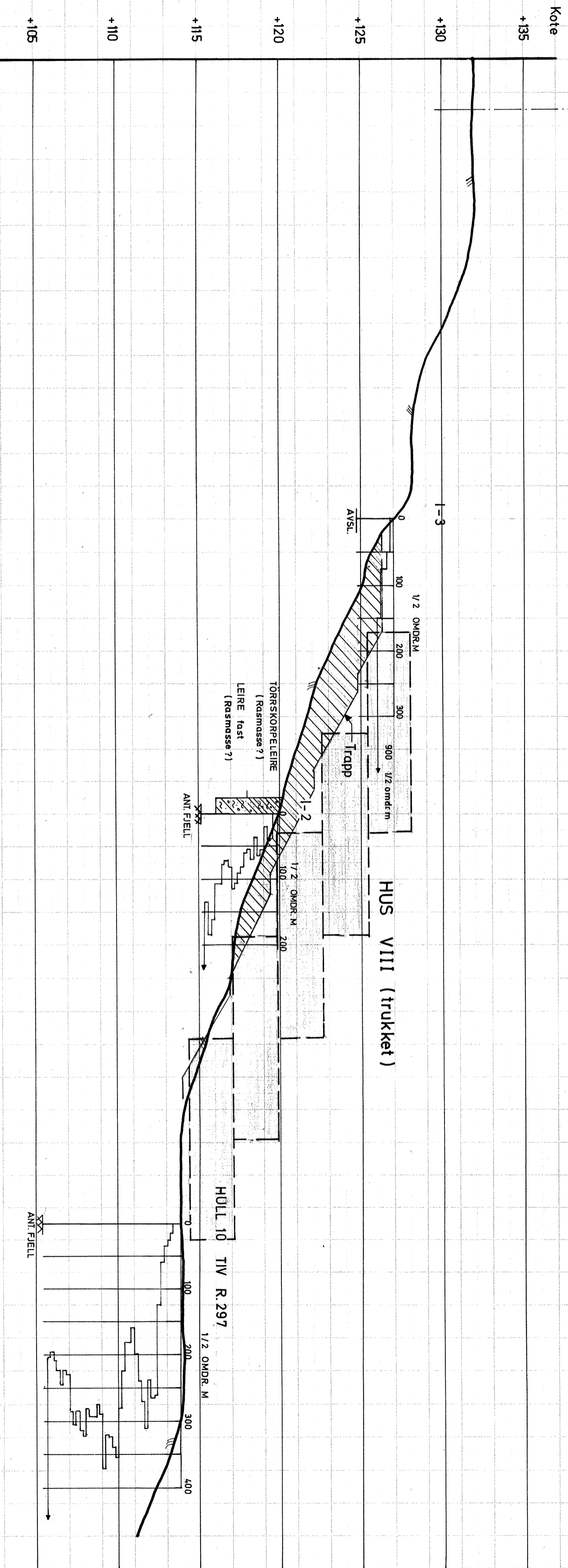
+135  
+130  
+125  
+120  
+115  
+110  
+105



<b>TERRASSEHUS KYSTAD NEDRE</b>		MALESTOKK:
PROFIL M/ DREIEBORINGS- RESULTATER		<b>1:200</b>
PROFIL H	TEGN. AV: K.T	
	DATO: 11/9-75	
	KONTR.:	
	RAPP. NR.:	
	297-3	
	BILAG:	
	9	
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		

Kraftlinje

# PROFIL 1

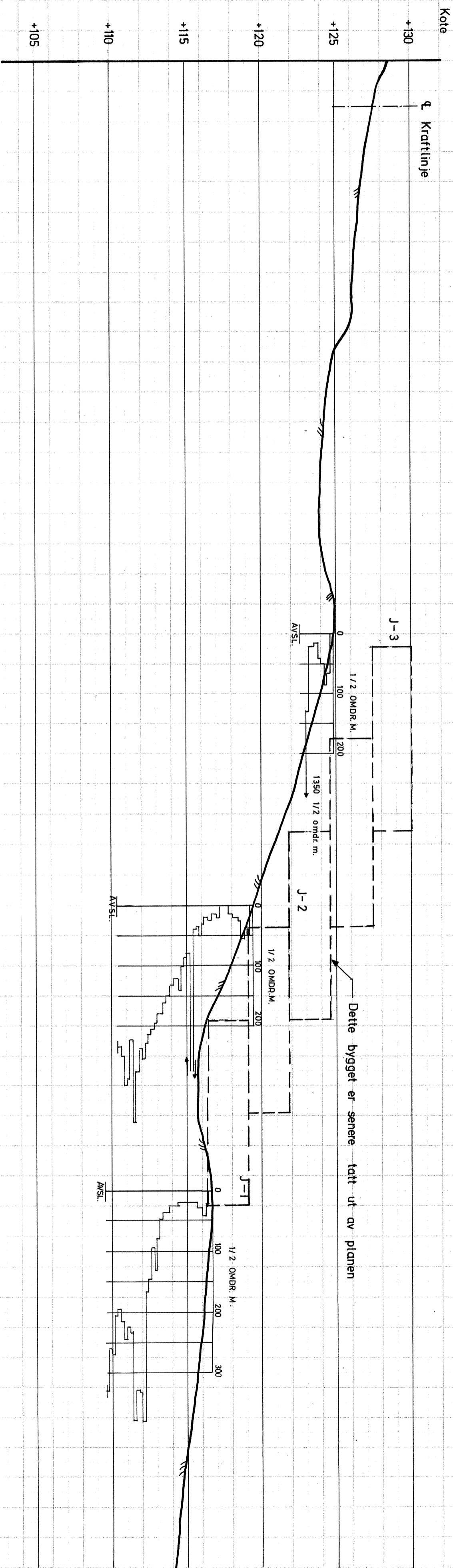


ANTI-FJELL

ANTI-FJELL

<b>TERRASSEHUS NEDRE KYSTAD</b>	<b>MALESTOKK: 1:200</b>
PROFIL M/DREIEBOR OG PRØVE- TAKINGSRESULTATER	TEGN. AV: K.T.
PROFIL 1	DATO: 11 / 9 - 75
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	KONTR.:
	RAPP. NR.: 297 - 3
	BILAG: 10

# PROFIL J



TERRASSEHUS  
NEDRE KYSTAD

PROFIL M/DREIEBORINGS-  
RESULTATER

MALESTOKK:  
1:200

TEGN. AV:  
K. I.

DATO:  
11/9-75

KONTR.:

PROFIL J

RAPP. NR.:

297 - 3

TRONDHEIM KOMMUNE

BILAG:

11