

VEGLABORATORIET GEOTEKNISK SEKSJON

Saksbehandler H. Ruistuen og A. Kristoffersen

REDEGJØRELSE FOR FUNDAMENTERINGSFORHOLD UTBEDRING AV RV 6 MO I RANA - FINNEIDFJORD

Oppdrag W 36

Dato 14.2.66
HR/Kr:AWL
4R

Innhold:

1. Orientering.
2. Mark- og laboratoriearbeid.
3. Grunnforhold og konklusjon.

Vedlegg:

- | | | |
|------------------|------|---------------------------|
| Tegning nr. W 36 | -01. | Oversikt og lengdeprofil. |
| | -02. | |
| | -03. | Profiler. |
| | -04. | |
| | -05. | Oversikt og lengdeprofil. |
| | -06. | Profiler. |
| | -07. | Oversikt og lengdeprofil. |
| | -08. | Profiler. |
| | -09. | |
| | -10. | Kornfordeling. |
| | -11. | |
| | -12. | Borprofil. |
| | -13. | |
| | -14. | |

474-479

pel 1362 = N.S.B. km 484,94 + 8

1. ORIENTERING

Vegsjefen i Nordland har bedt Veglaboratoriet om en redegjørelse for fundamenteringsforholdene for prosjektert omlegging av riksveg 6 Mo i Rana - Finneidfjord.

Planer er vist på hitsendte profilark, mrk. juni - 64 RS. Kfr. vår tegning nr. W 36 -01, -05 og -07.

2. MARK- OG LABORATORIEARBEID

De undersøkelser som ligger til grunn for redegjørelsen er utført i 1964 - 65 av vegvesenet i Nordland. Det er sonderboret til fjell eller fast bunn i 109 hull for bestemmelse av løsavleiringenes relative lagringsfasthet. Videre er det utført 5 vingeboringer for direkte måling av løsavleiringenes udrenerte skjærfasthet. Borningsresultatene vil fremgå av tegning nr. W 36 -02, -03, -04, -06 og -08.

Det er skovlboret i 11 hull og det er tatt opp 4 serier med 54 mm stempelprøvetaker. De opptatte prøvers geotekniske (fysikalske) egenskaper er undersøkt i laboratoriet. Hvilke laboratorieundersøkelser som er gjort og resultatene av disse er vist på tegning nr. W 36 -10 - -14.

3. GRUNNFORHOLD OG KONKLUSJON

En er bedt om å redegjøre for fundamenteringsforholdene for prosjektert omlegging av riksveg 6 Mo i Rana - Finneidfjord.

Tykkelsen av løsavleiringene i de undersøkte områder vil fremgå av tegning nr. W 36 -02, -03, -04, -06 og -08.

3.1 S t r e k n i n g e n p e l 474 - 479,
tegning nr. W 36 -01, -02, -10 og -11.

Vegen er på denne strekning prosjektert på opptil en ca. 3,5 m høg fylling i skrånende terreng. Løsavleiringene i grunnen består av mjelig leire med et vanninnhold varierende mellom 35 - 50% av tørrstoffet. Romvekten varierer mellom 1,8 - 2,0 t/m³. Under tørrskorpelaget viser boringene bløte masser ned til ca. 6 m dybde med $S_u = 1,5 - 2,0 \text{ t/m}^2$.

Stabilitetsmessig er strekningen 474 - 479 kritisk. Ut fra et begrenset materiale synes det mulig å flytte den prosjekterte tracé ved pel 476 inn i nåværende vegtracé, slik at en unngår å pålaste terrenget. Ut-kurven ca. pel 450 - 460 må trolig skjerpes til ca. 200 m radius.

Alternativt må den prosjekterte tracés planum senkes ned i terrenget. Dette vil by på store anleggsmessige vansker ved graving i bløt leire. Stabiliteten for skjærings-skråningen må undersøkes ved tilleggsboringer.

3.2 S t r e k n i n g e n p e l 640 - 660,
tegning nr. W 36 -05, -06, -09, -10 og -11.

På denne strekning er vegen prosjektert i fylling, og bare profil pel 654 er undersøkt.

Løsavleiringene i grunnen består av leirig mjele med et vanninnhold varierende mellom 20 - 40% av tørrstoffet. Romvekten varierer mellom 1,9 - 2,3 t/m³. Topplaget har en tørrskorpefasthet på ca. 3 t/m³. Under dette er løsavleiringene bløte med $S_u = 1,5$ t/m². Ifølge våre stabilitetsberegninger som er foretatt i ovennevnte profil har den prosjekterte vegfylling i k k e sikkerhet mot utglidning. Stabilisering av den prosjekterte fylling med motvekt lar seg ikke vurdere uten omfattende undersøkelser av terrenget også på nedsiden av jernbanefyllingen. Mulighetene for en slik løsning synes svært små.

En foreslår at vegfyllingens belastning reduseres til en fylling som skravert på tegning nr. W 36 -09 ved en planums-senking av nåværende tracé på 1,5 m ved pel 654, eller ved at veglinjen flyttes inn i terrenget.

3.3. S t r e k n i n g e n p e l 670 - 700
tegning nr. W 36 -05, -06 og -09.

Prosjektert fylling har lav sikkerhet mot utglidning. En foreslår at vegfyllingens belastning reduseres til en fylling som skravert på tegning nr. W 36 -09 ved en planumssenking på 1,25 m eller ved å flytte tracéen inn i terrenget.

3.4 S t r e k n i n g e n p e l 1360 - 1372,
tegning nr. W 36 -07, -08, -09, -10 og -13.

Prosjektert planum ligger opptil 8,0m over naturlig terreng. Løsavleiringene i undergrunnen består av leirig mjele med et vanninnhold varierende mellom 35 - 50% av tørrstoffet. Romvekten varierer mellom 1,8 - 2,0 t/m³.

Topplaget har en tørrskorpefasthet på ca. 3 t/m³. Under dette er løsavleiringene bløte med $S_u = 2$ t/m². Det er lokalisert et lag med stor kvikkhet $S_t = 68$.

Ifølge våre stabilitetsberegninger har den prosjekterte vegfylling i k k e sikkerhet mot utglidning.

Profil pel 1362 er kritisk. Tilstrekkelig stabilitet sikres ved at planum på dette punkt senkes 4,0 m. Alternativt kan det legges en inntil 1,50 m tykk motfylling mellom jernbanelinjen og vegfylling som medfører at

*jernb. fyllingens stabilitet bør
vel undersøkes her*

planumsssenkingen kan reduseres til 3 m. Motfyllingen legges i fall mot jernbanen som nåværende terreng, slik at motfyllingsplanum forlenget til skjæringen med vegens senterlinje ligger parallellt med prosjektert planum i en avstand av 1,9 m, kfr. tegning nr. W 36 -09. En større utlegging av motfyllingsmasser betinger grunnundersøkelse også på nedsiden av jernbanelinjen. Det synes lite sannsynlig at en skal kunne legge ut motfyllinger i en utstrekning som muliggjør at prosjektert planum kan nyttes.

Dersom prosjektert planum ikke kan senkes, eventuelt kombinert med en forskyvning av vegtracéen, må det utføres supplerende undersøkelser både med tanke på bru fundamentert på peler til fjell og for å klarlegge mulighetene for stabilisering ved utstrakt bruk av motfyllinger.

3.5 S t r e k n i n g e n p e l 1604 - 1611, tegning nr. W 36 -07, -10 og -14.

Vegen er prosjektert i skjæring i skrånende terreng. Løsavleiringene i undergrunnen består av mjelig leire med et vanninnhold varierende mellom 30 - 40% av tørrstoffet. Romvekten varierer mellom 1,85 - 1,95 t/m³. Topplaget har en tørrskorpefasthet på ca. 3 t/m². Under dette er løsavleiringene bløte med $S_u = 1,5 \text{ t/m}^2$.

Ifølge våre stabilitetsberegninger i profil pel 1610 har den prosjekterte skjæring en knapp, men tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning.

Skjæringsmassene vil bli vanskelig å få ut og disse må ikke nyttes i vegfyllinger.

Skjæringsskråningen foreslås slaket ut til 1:250

Når planene er endelig avklart bistår vi gjerne med videre undersøkelser.

VEGLABORATORIET
Oslo, den 14. februar 1966

H. Brudal
H. Brudal

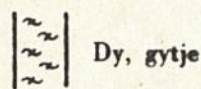
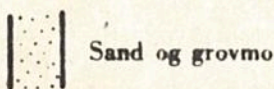
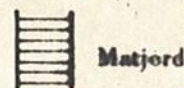
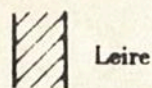
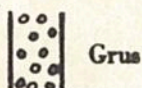
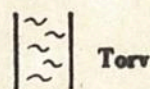
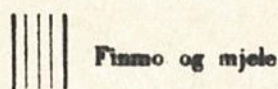
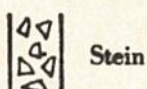
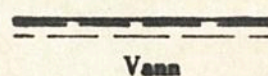
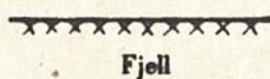
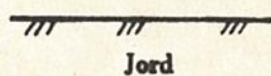
H. Ruistuen
H. Ruistuen

Symboler i plan

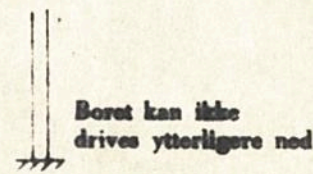
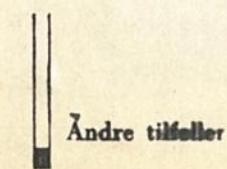
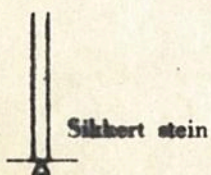
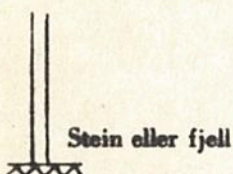
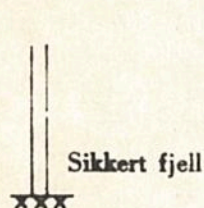
- ▲ Elektrisk motstandsmåling
- ★ Seismisk undersøkelse
- Dreieboring
- Spyleboring
- ⊙ Skovlboring
- ⊕ Poretrykkmåling
- ▽ Hejarboring
- ◇ Lindøboring
- + Vinge-boring

- Inspeksjonsboring
- ⊠ Prøvebelastning
- Boring med fjellboremaskin
- ⊞ Boring med fjellboremaskin med borvogn
- ⊙ Graving
- ⊙ Prøvetaking med hejarbor
- ◆ 54 m/m Prøvetaking
- ▽ Standard Penetration Test (SPT)
- ◆

Symboler i snitt



Avslutning av boring



Boret kan ikke dreies av 1 mann

Boret kan dreies men ikke neddrives

Boret kan dreies og drives ytterligere ned

Markundersøkelser. Symboler, opptegning av resultater

DREIEBORING

Dreieboringens funksjon er bare beregnet å gi en orientering om markens fasthet og dybdene til fjell eller fast grunn.

Opptegning.

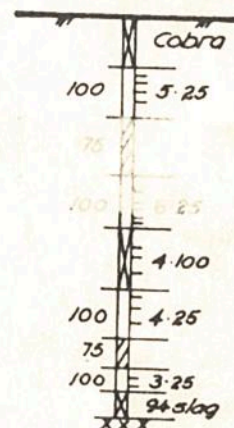
Skravert borhull angir at boret er sunket uten dreining for den belastning som er påført venstre side av borhullet. Er borhullet innvendig krysset angir dette:

1. Boret er slått ned uten belastning med slagantallet påført borhullets høyre side.
2. COBRA eller PIONJÄR bormaskiner er nyttet. Maskintypen angis på borhullets høyre side.

Delstrekene på borhullets høyre side angir antall 25 halve omdreininger av boret, med 100 kg's belastning. Se eksempel til høyre.

Symbol på oversikt/kart

+115.17
+104.91 10.20



HEJABORING

Hejarboringens funksjon er å gi en orientering om markens fasthet og dens karakter i hårdpakkede jordlag. Hejarboringen er ofte en komplettering til tidligere utførte boringer.

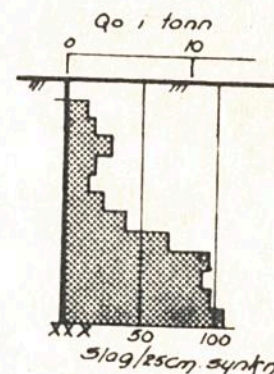
Neddrivningen av boret gjøres dynamisk og slagantallet telles pr. 25 cm synkning. Hejarloddet = 65 kg. Fallhøyden = 50 cm.

Opptegning.

Resultatet: Slagantallet pr. 25 cm synkning tegnes opp som vist i eksemplet til høyre, også med avmerkning av rammemotstanden Q_0 .

$$\text{Rammemotstanden } Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \text{ (tonn)}$$

+110.21
+63.71 6.50



STANDARD PENETRATION TEST (SPT)

Prøvetakerens funksjon er opptak av representative prøver i sand og grus, for derved å få et bilde av materialets egenskaper.

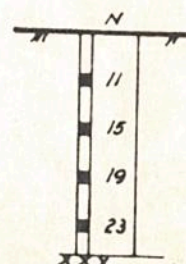
Loddets vekt = 65 kg. Fallhøyde: 90 cm.

Opptegning.

Skyggelagte deler av borhullet angir prøvenes beliggenhet.

Slagantallet (for prøveområdet) pr. 30 cm (2 x 15 cm) synkning av prøvetakeren avmerkes i rubrikk merket N ved borhullet og rett ut fra prøvens beliggenhet.

+117.15
+111.25 5.90



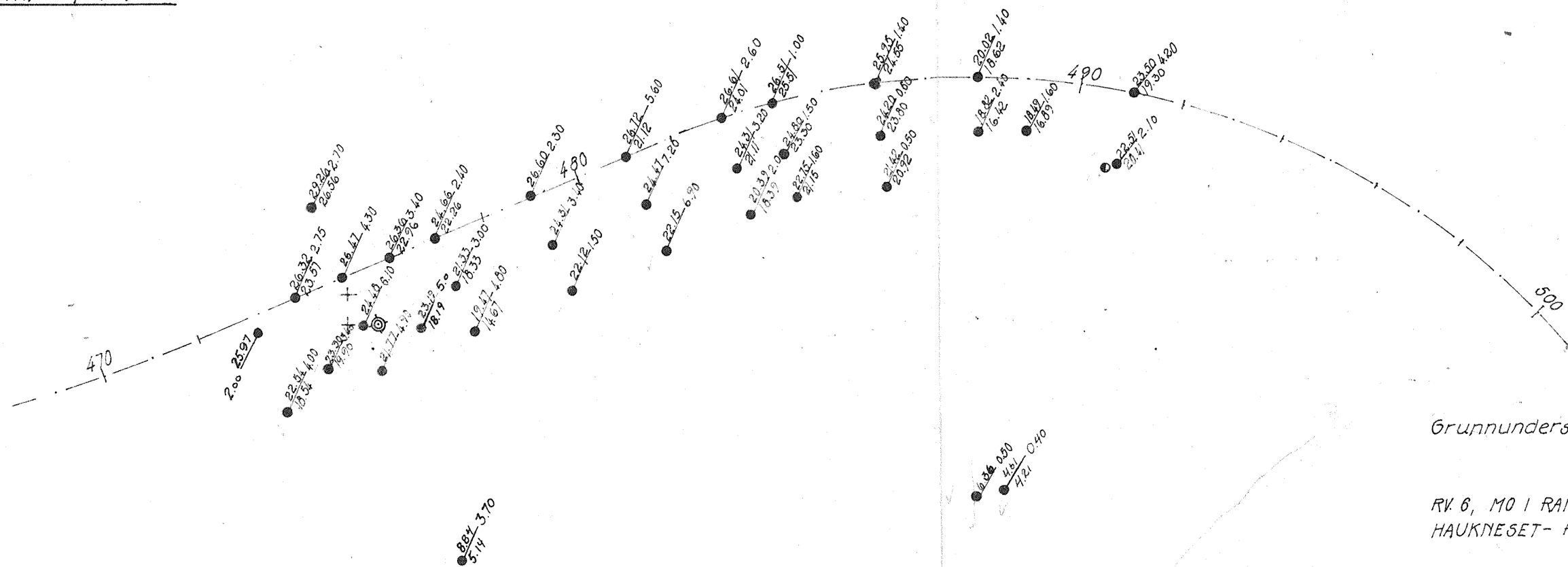
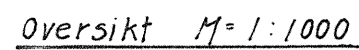
Tegning nr: W 36 - 01

480

490

500

Bjørnbosvik ca. NSB km. 491.7



Grunnundersøkelse

RV 6, MO I RANA-FINNEIDFJORD
HAUKNESET-HEMNES GRENSE.

LENGDEPROFIL. OVERSIKT.

Målestokk: Se tegn.

Veglaboratoriet, 16 september 1965
K.E.

PROFIL PEL 473.

Tegning nr. W 36-02

Kote 25

R.V. 6

PROFIL PEL 474

PROFIL PEL 475

PROFIL PEL 476

Ny planum

Trac. etter Nordland veikontor.

Grunnundersøkelse

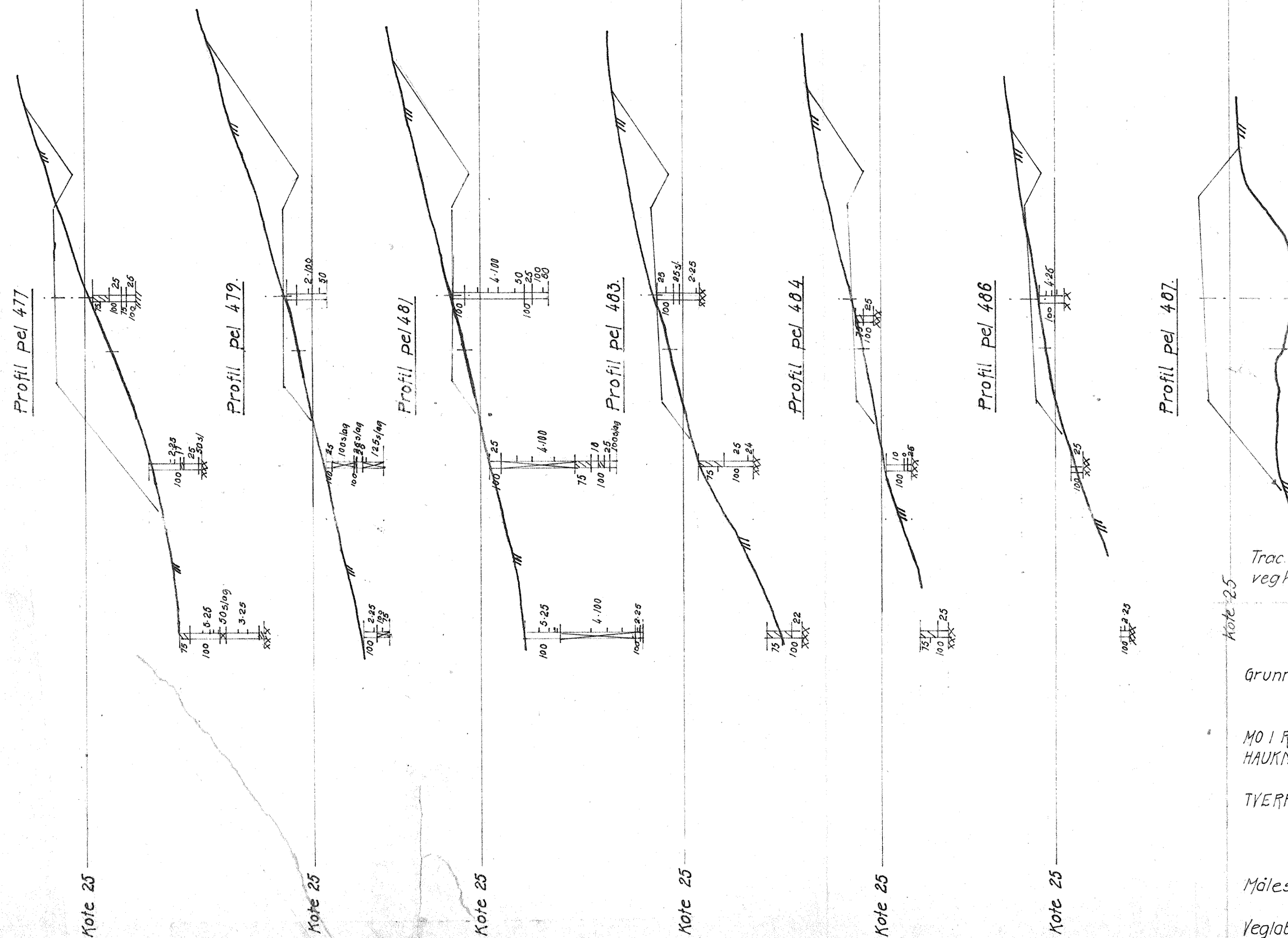
RV.6 MO I RANA-FINNEIDFJORD
HAUKNESET-HEMNES GRENSE

TVERRPROFILER PEL 473-476

Målestokk 1:250

Veglaboratoriet 7. jan. 1966

J.M.L.



Trac. etter profiler fra Nordland
vegkontor.

Grunnundersøkelse

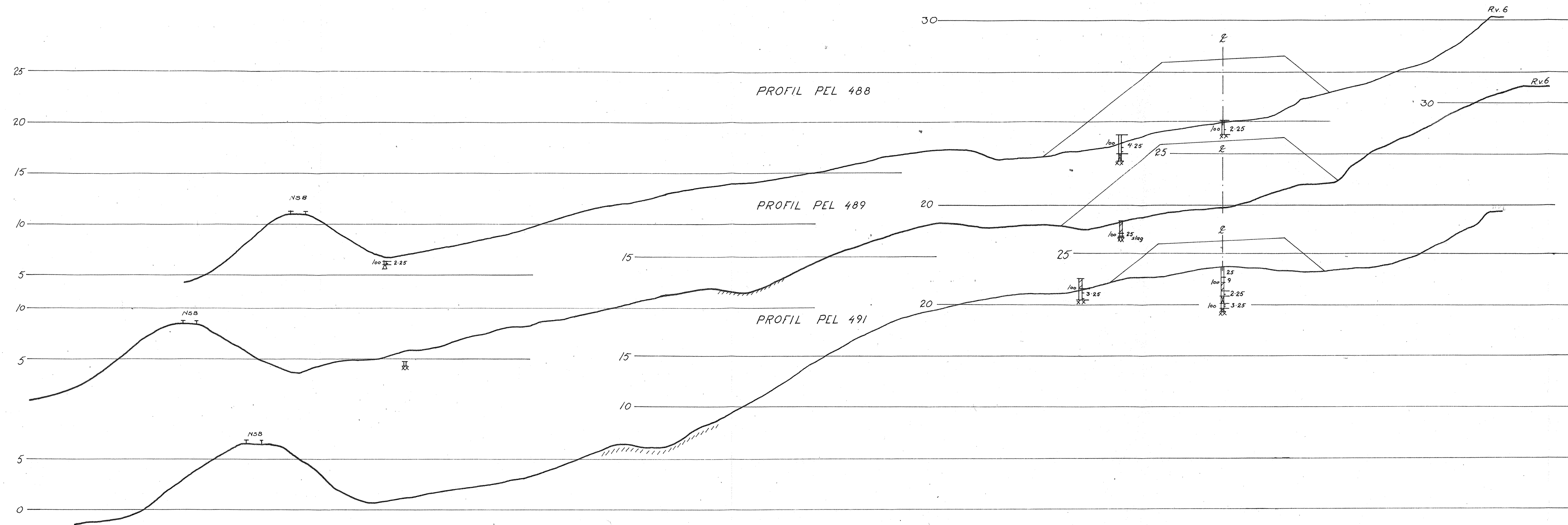
MOI RANA - FINNEIDFJORD
HAUKNESET - HEMNES GRENSE

TVERRPROFILER PEL 477-487

Målestokk: 1:250

Veglaboratoriet, 3. februar 1966.

K.E.



Tracet etter Nordland veikontor.

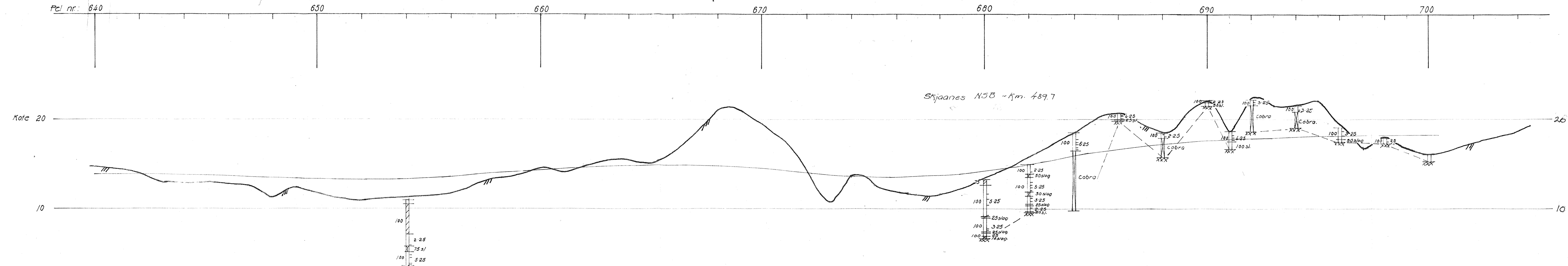
Grunnundersøkelse

R.V.6 MO I RANA - FINNEIDFJORD
HAUKNESET - HEMNES GRENSE

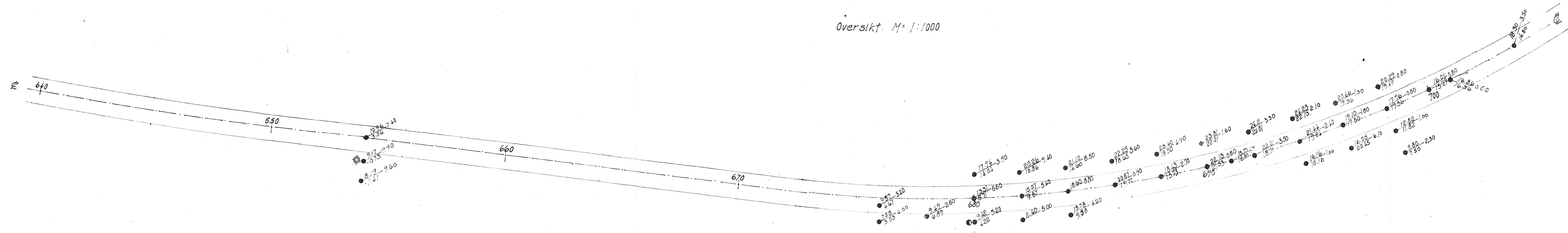
TVERRPROFILER PEL 488-491

Målestokk 1:250

Veglaboratoriet 7. jan. 1966



Oversikt. $M = 1:1000$



Grunnundersøkelse.

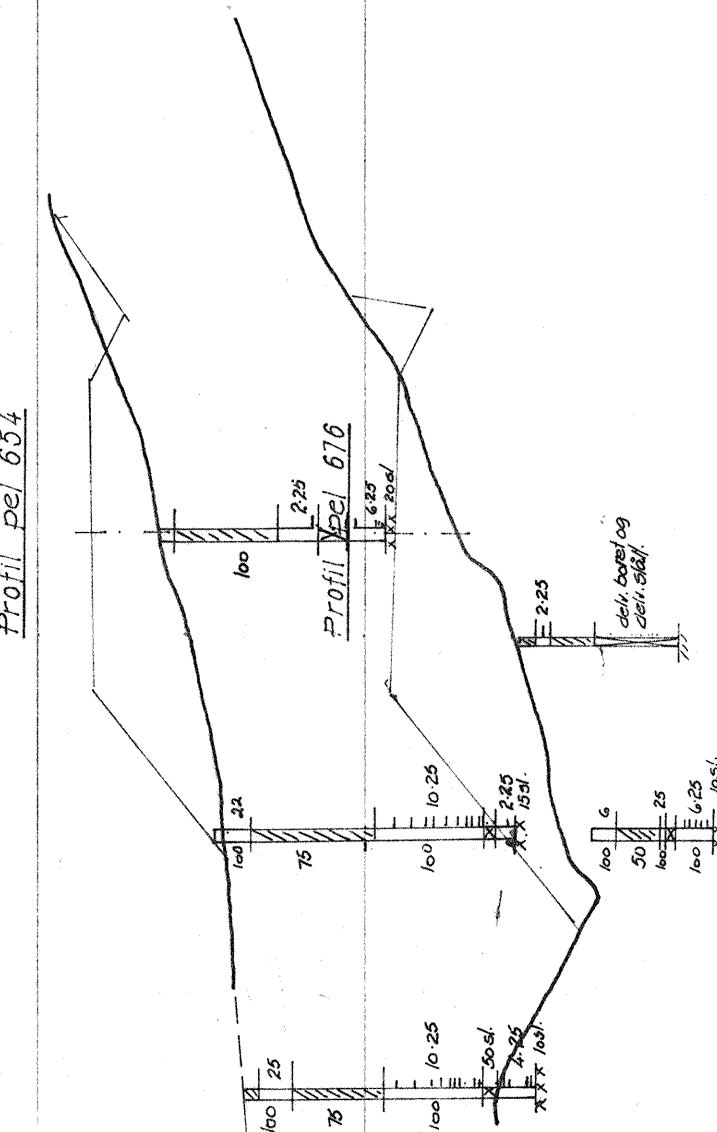
RY. 6, MO I RANA - FINNEIDFJORD
HAUKNEBET - HEMNES GR.

LENGDEPROFIL OVERSIKT.

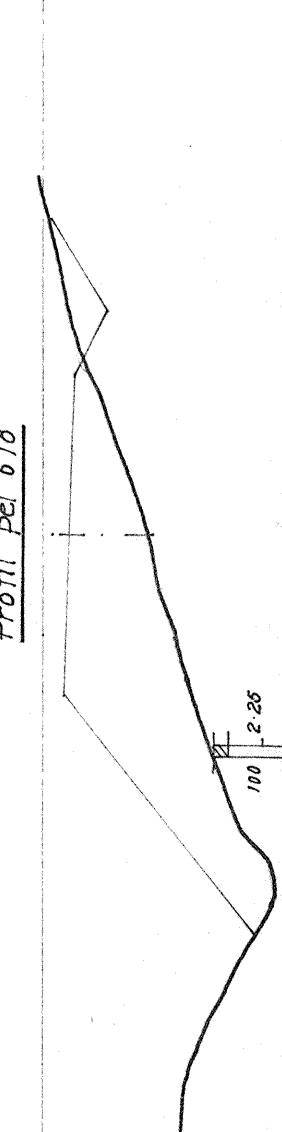
Målestokk: Se tegn.

Veglaboratoriet, 21. september 1965
K.E.

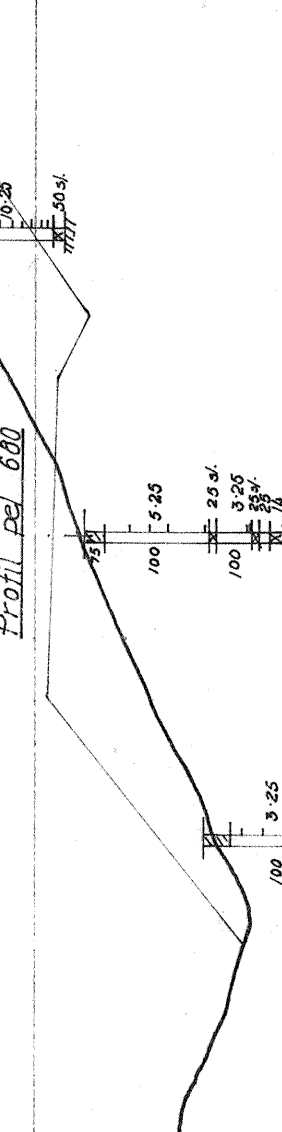
Profil pel 654



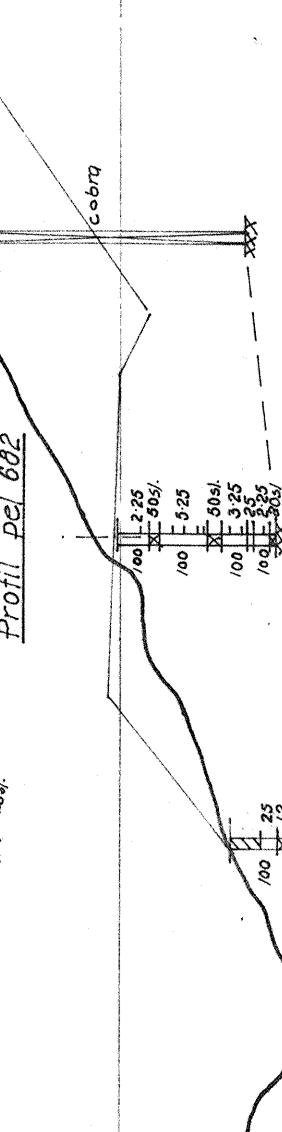
Profil pel 676



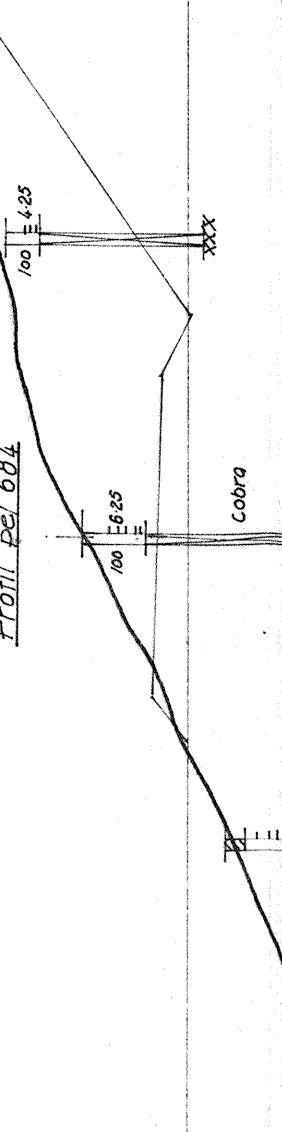
Profil pel 680



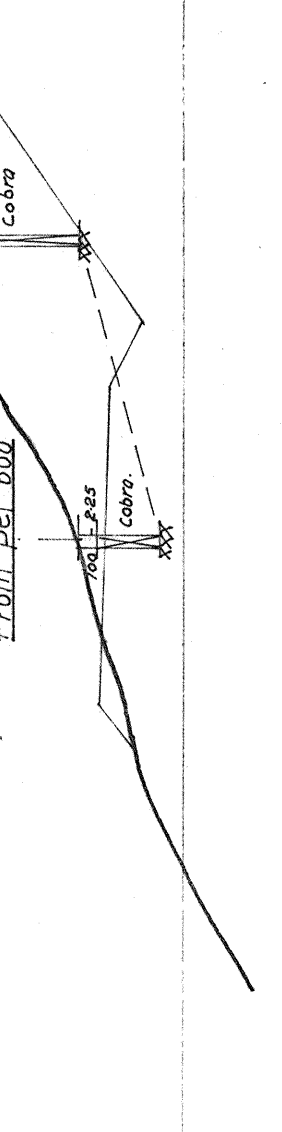
Profil pel 682



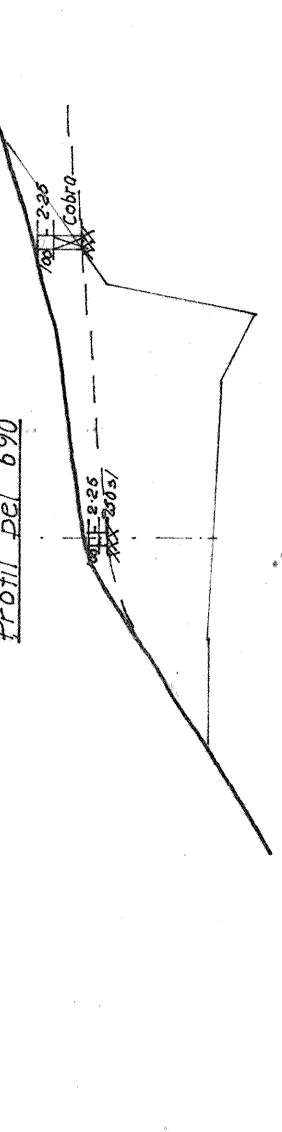
Profil pel 684



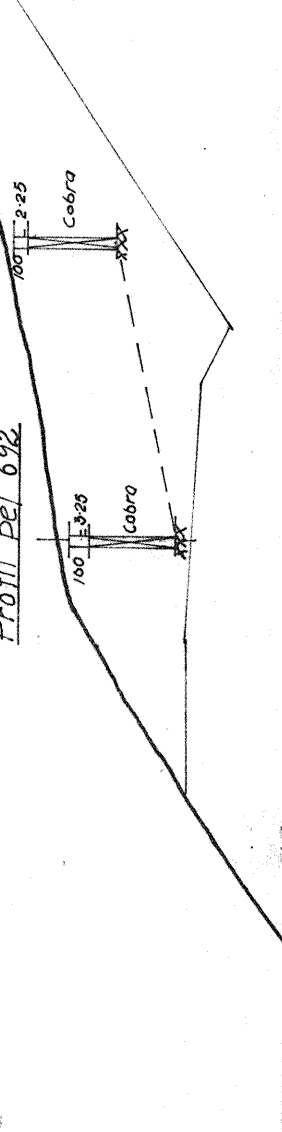
Profil pel 688



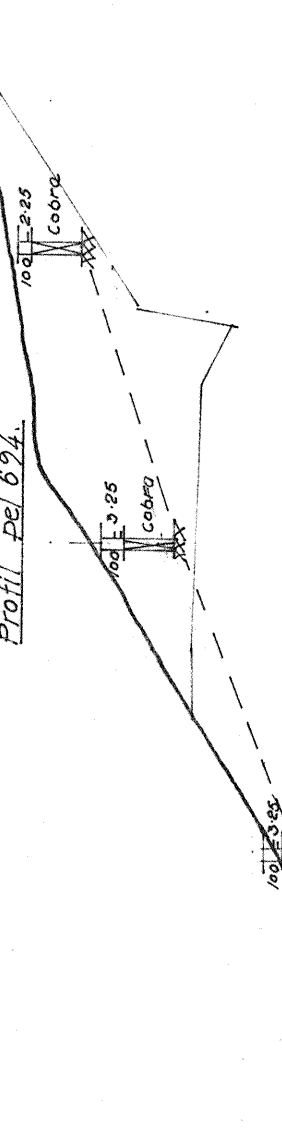
Profil pel 690



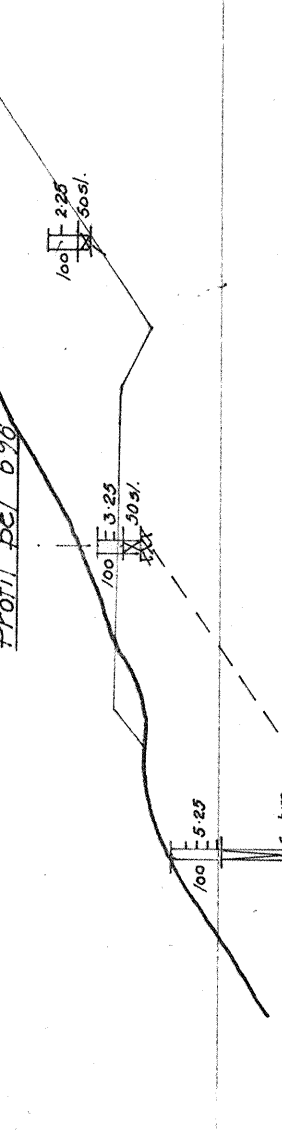
Profil pel 692



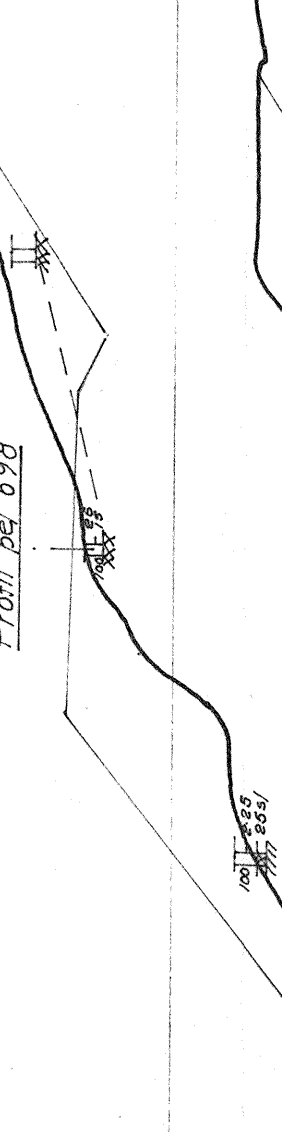
Profil pel 694



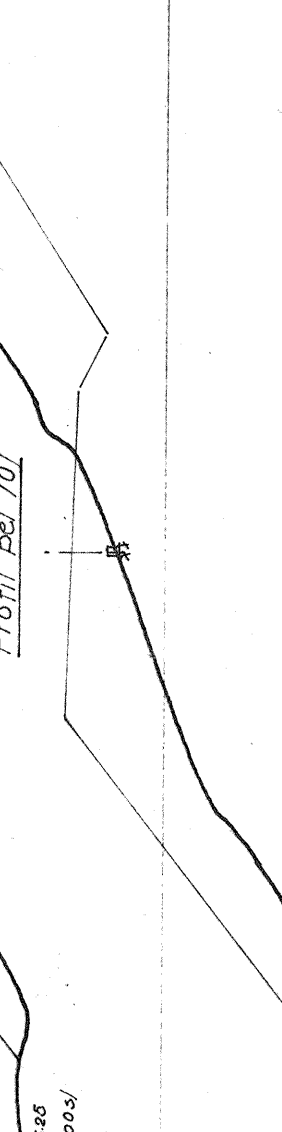
Profil pel 698



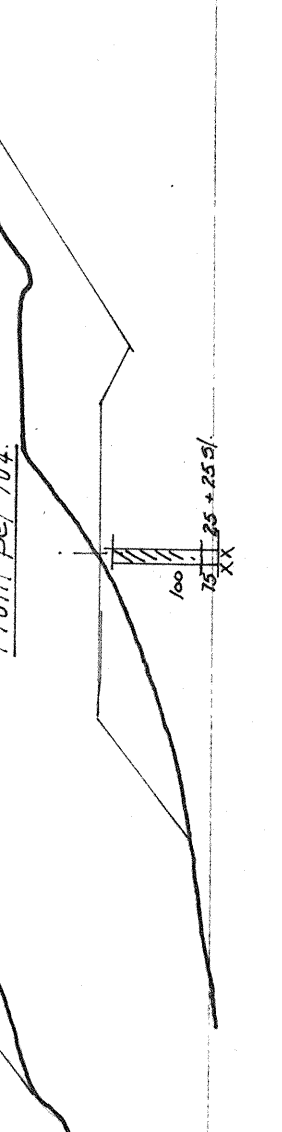
Profil pel 699



Profil pel 701



Profil pel 704



Grunundersøkelse

Rv. 6. MØ I RANA-FINNEIDFJORD
HAUKNESET-HEMNES GR.

TVERRPROFILER PEL 654-704.

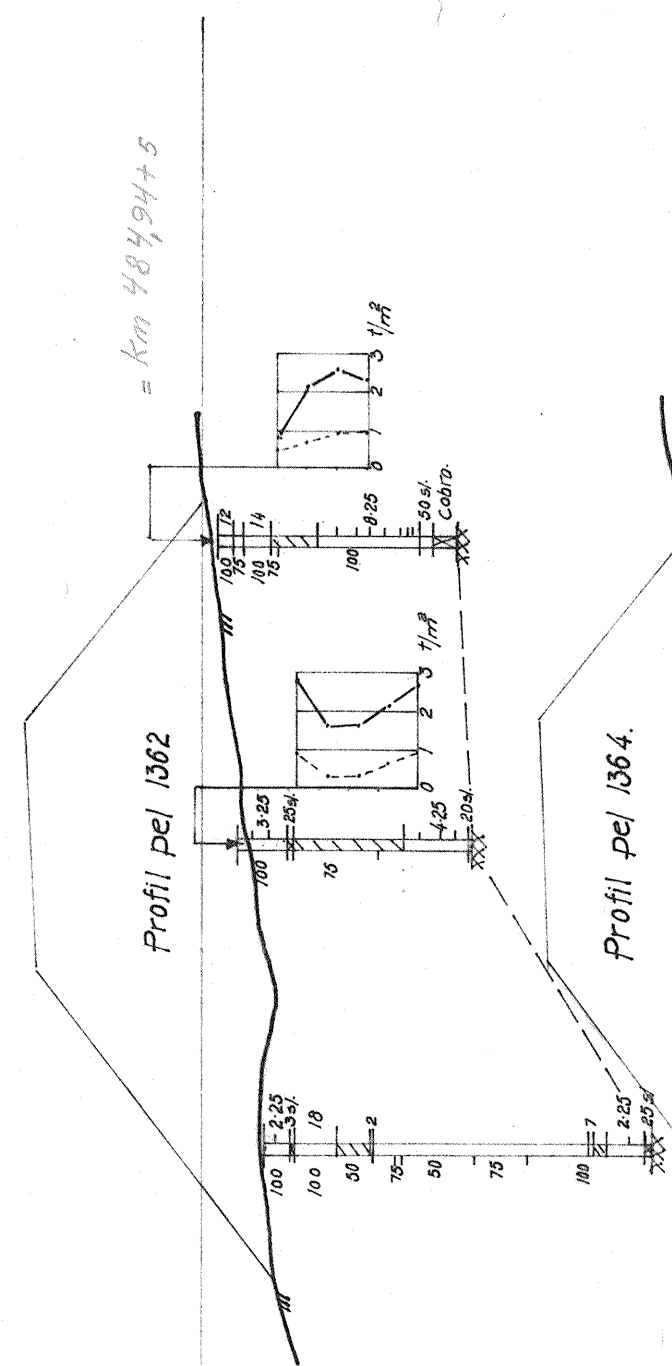
Målestokk: 1:250

Veglaboratoriet, 20. september 1965

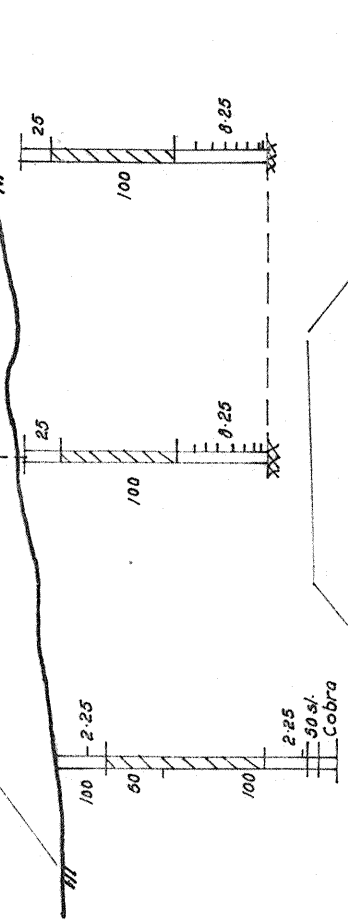
K.E.

Tverrprofiler pel 1362-1371

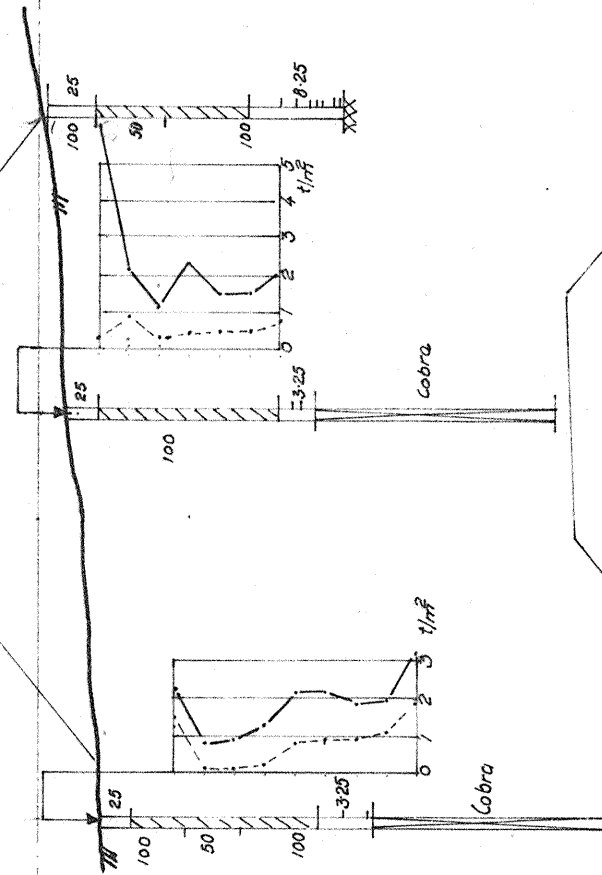
Kote 5



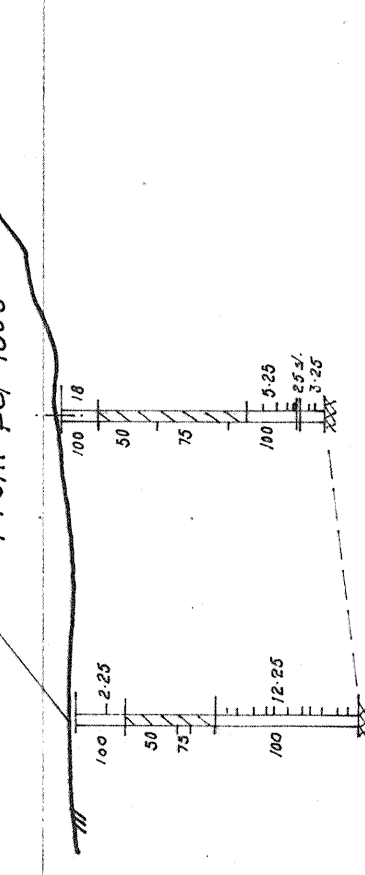
Kote 5



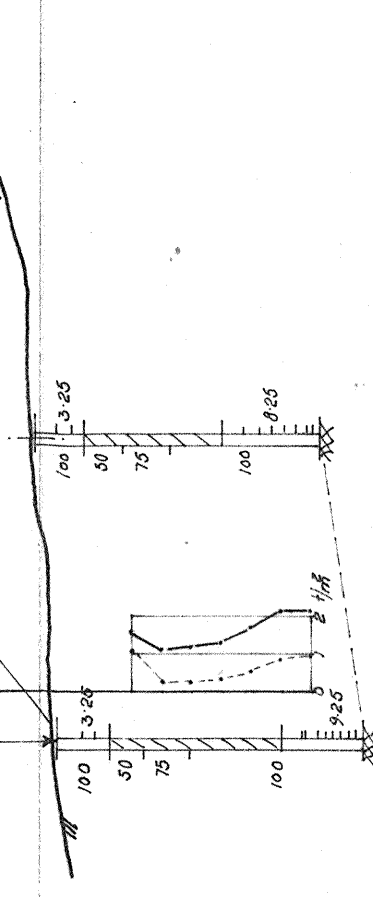
Kote 5



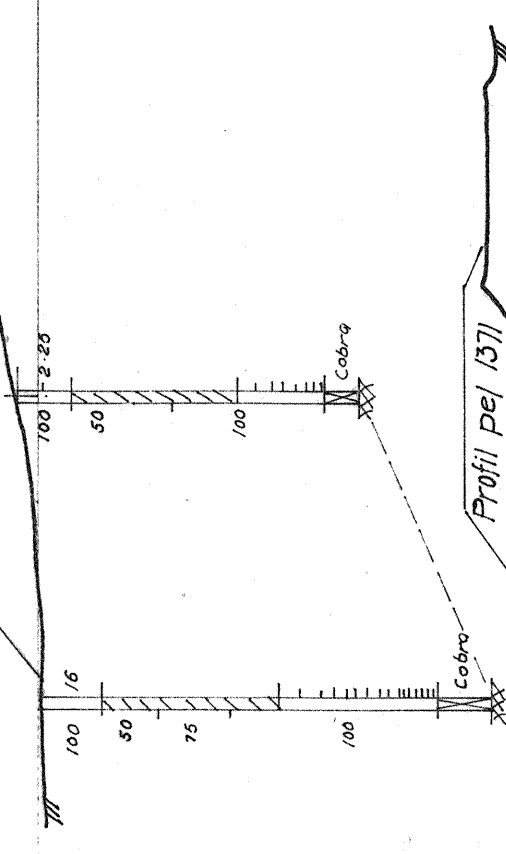
Kote 5



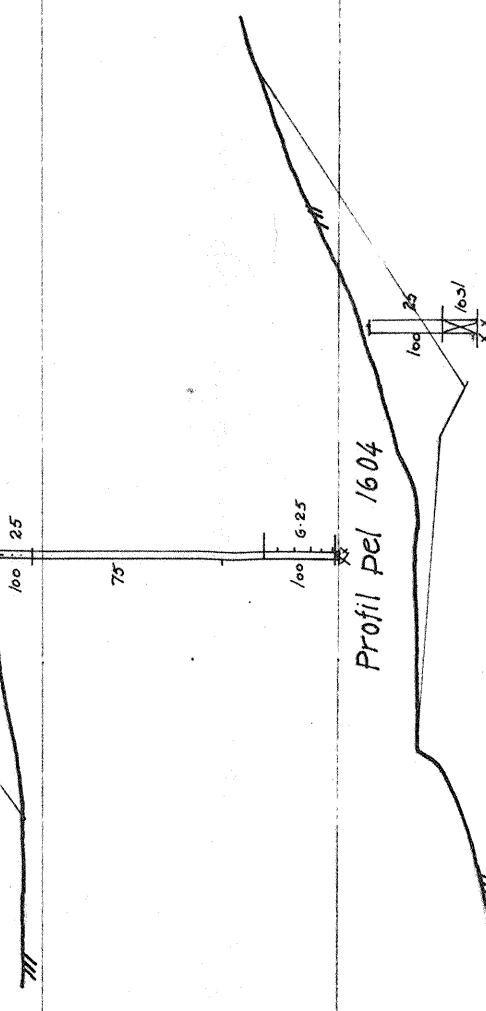
Kote 5



Kote 5

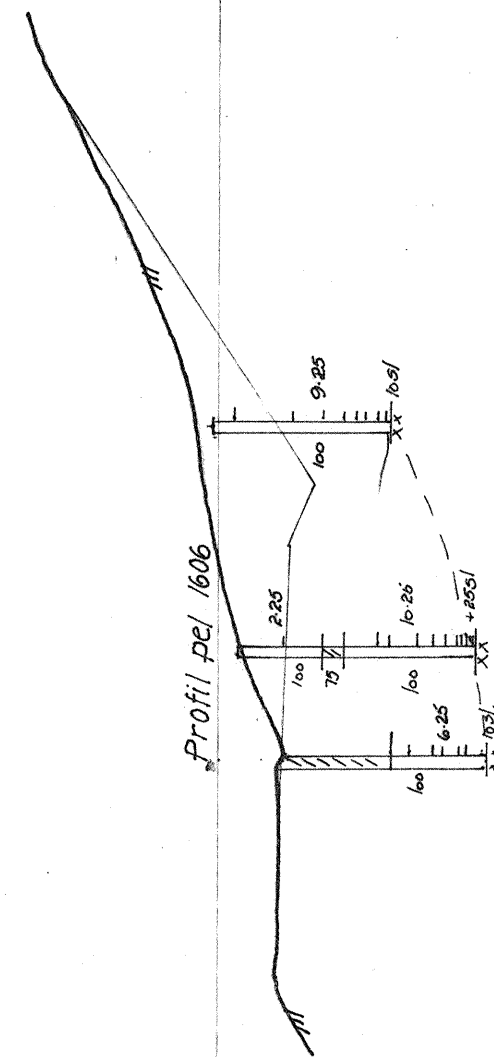


Kote 5

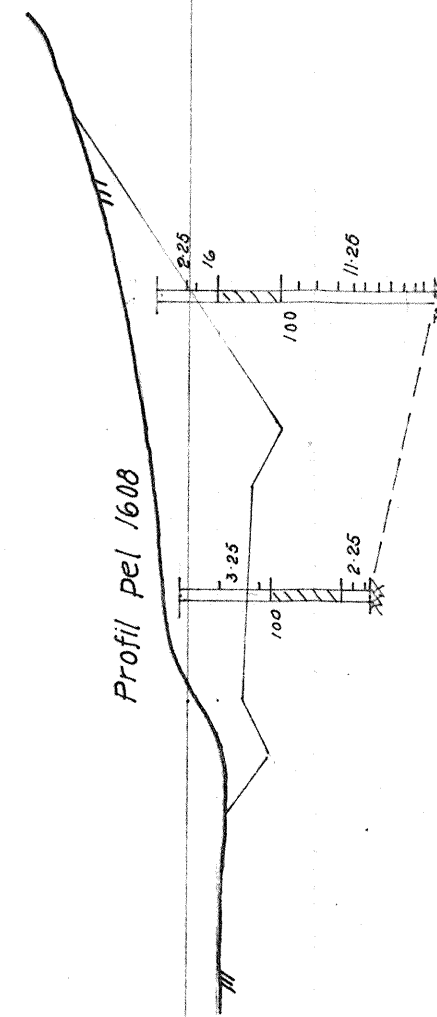


Tverrprofiler pel 1604-1611

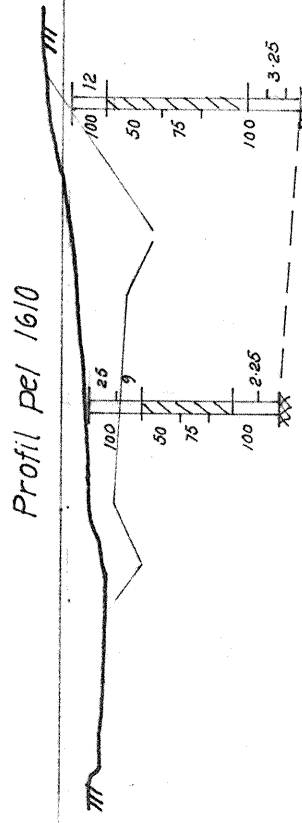
Kote 30



Kote 30



Kote 30



Kote 30

Profil pel 1611

Kote 30

Grunnundersøkelse.

RV. 6, MO I RANA- FINNEIDFJORD
HAUKNES-HEMNES GR.

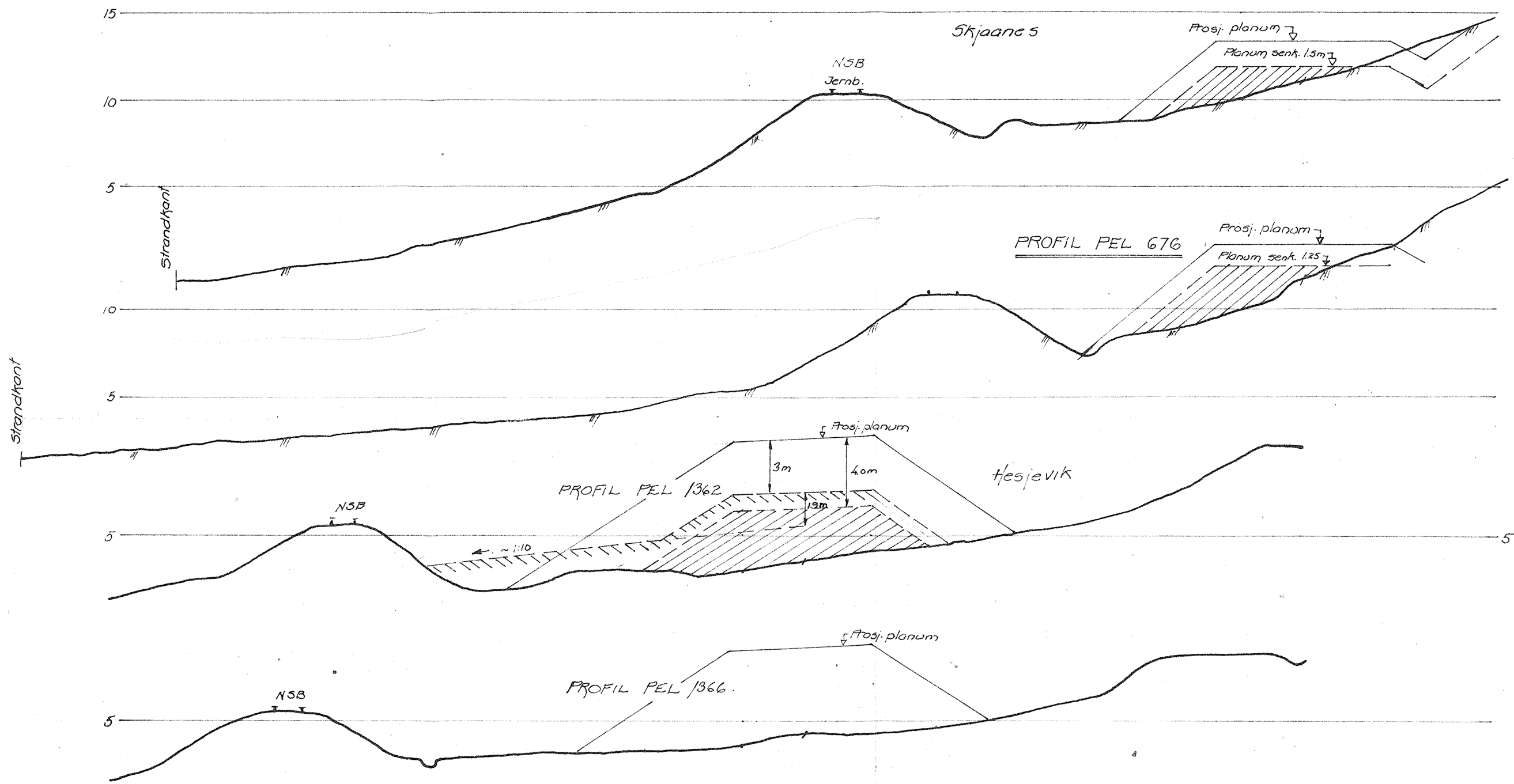
TVERRPROFILER PEL 1362-1371
PEL 1604-1611

Målestokk: 1:250

Veglaboratoriet, 23 september 1965

Tegn. grunnlag. Profiler fra Nordland vegk.

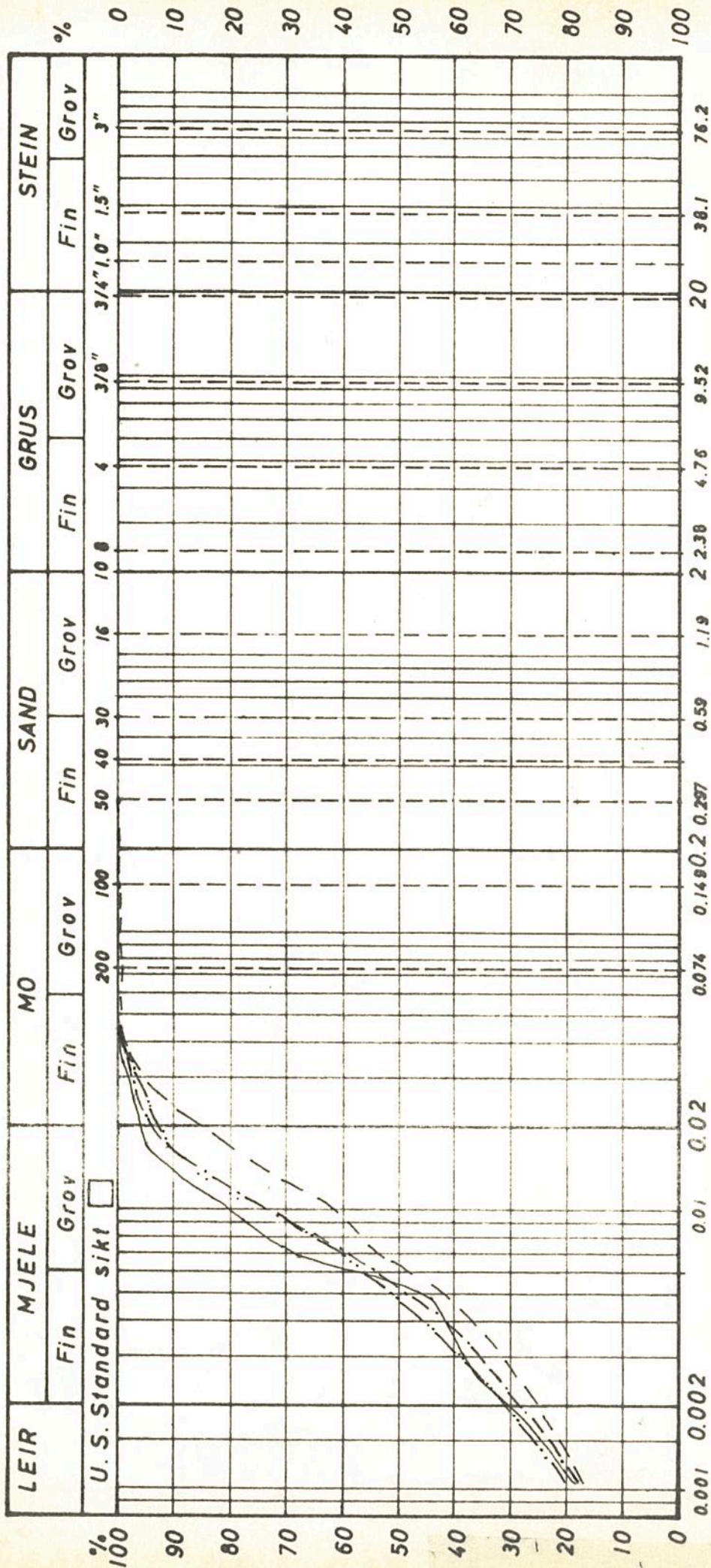
PROFIL PEL 654



Tegningsgrunnlag : Profiler fra Nordland vegkontor

Vedlegg til rapport :

PROFILER	Målestokk 1:250	Boret : Tegn.: Gr Saksbeh.: HR Gr
GRUNNUNDERSØKELSE : MO I RANA - FINNEIDFJORD	Tegning nr. W 36 - 09	
VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET — GEOTEKNISK SEKSJON		



Lab. nr.	Ref. nr.	Dybde	Kurve	Betegnelse
03E	Ref. 475 10 mV	3.0-3.8	—	Mjelig leire
08E	Ref. 654 10 mV	4.0-4.8	—	Leirig mjelle
15E	Ref. 1366 13.5 mV	5.0-5.8	—	— " —
21E	Ref. 1610 10 mV	4.2-5.0	—X—	Mjelig leire

KORNFORDDELINGSKURVER

OPPDRAK: M6 / ANNA - FINNEIDFJØR
OPPDRAGSNR: W36 -

VEGDIREKTORATET, DEN
VEGLABORATORIET.

Sign.: ?

BORPROFIL

Pr.oppt.: 1/11-65 Sign.: J.F.sh

▽ Konusforsök
+ Vingebor

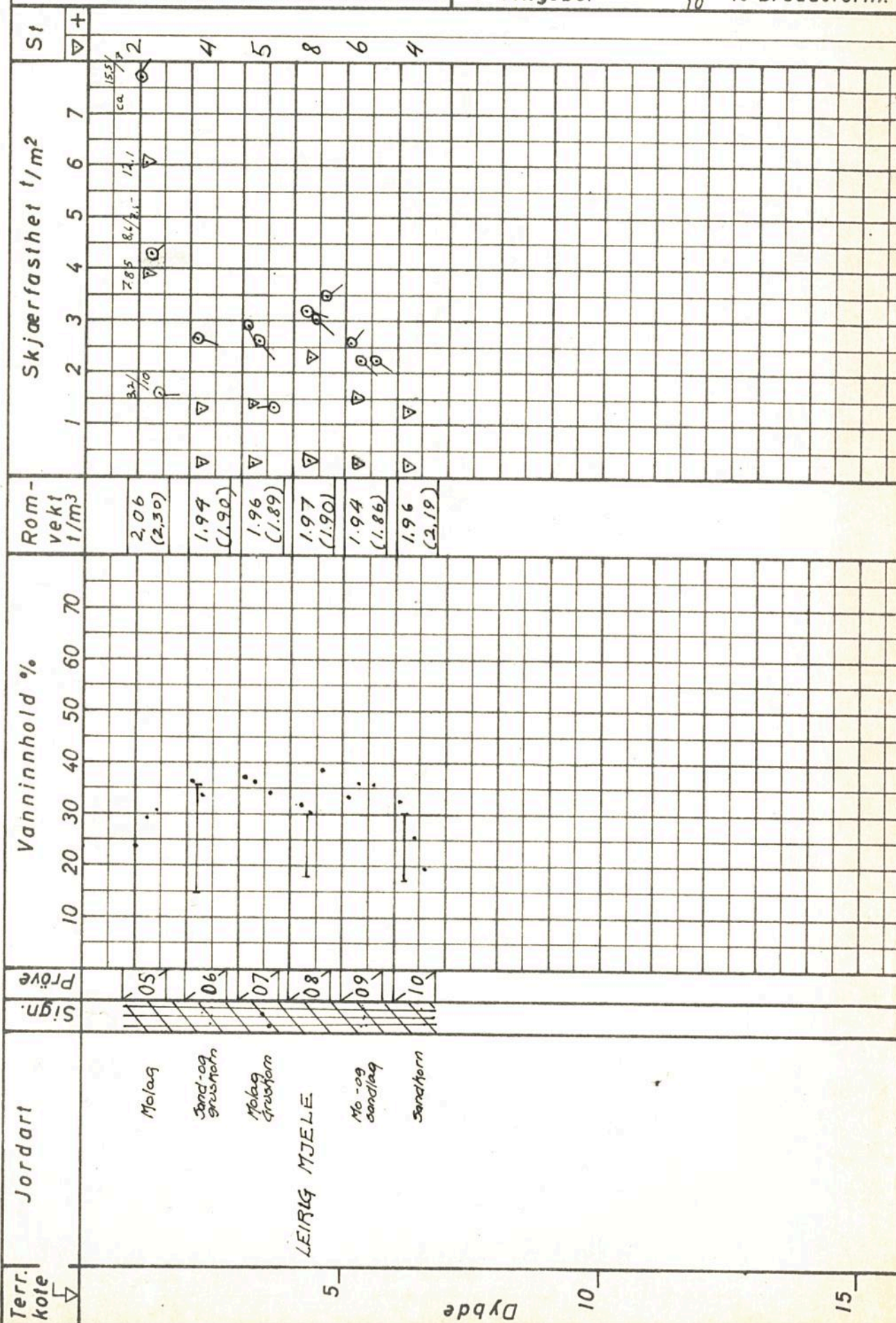
Terr. kote	Jordart	Sign.	Prøve	Vanninnhold %	Romvekt t/m ³	Skjærfasthet t/m ²	St
▽				10 20 30 40 50 60 70		1 2 3 4 5 6 7	▽ +
			01	25 62	1.83 (1.52)	1.8 5.8	7
			02	22 42 45 48 50	1.83 (1.80)	2.2 3.2 3.5	6
			03	35 42 45 48	2.0 (1.83)	2.8 3.2 3.5	5
			04	22 35 38	1.96 (1.93)	2.2 3.2 3.5	
	MJELIG LEIRE						
	Sandlag						

BORPROFIL

Pr.oppt.: 6/11-65 Sign.: J.L. Sh

▽ *Konusforsök*
+ *Vingebor*

15 — 0 — 5 Enk. trykkforsök
10 % bruddeform.



Veglaboratoriet

BORPROFIL

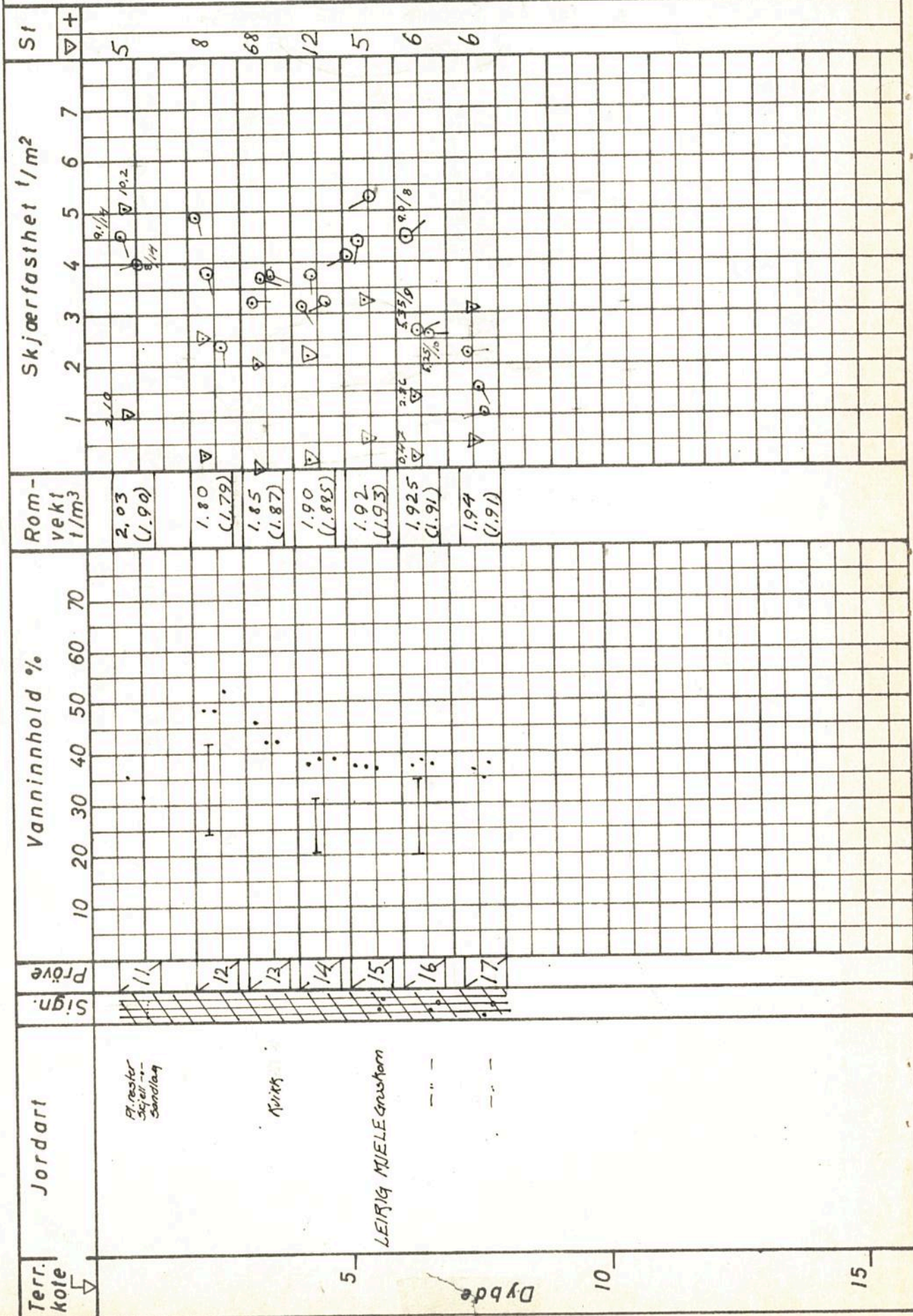
Sted: Utb. Rv 6. Mo i Rana Finneidfjord

Hull: Pel 1366 13.5m Tegn.nr.: W 36 - 13

Pr.oppt.: 2/11-65 Sign.: HL M

▽ Konusforsök
+ Vingebor

15 0 5 Enk. trykkforsök
10 % bruddeform.



Veglaboratoriet

BORPROFIL

Sted: *Utb. Rv. 6. Mo i Rana* *Finneidfjord*

Hull: *Pel 1610* *10 m h* Tegn.nr.: *W36 -14*
Pr.oppt.: *3/11-65* Sign.: *H. In*

▽ Konusforsök
+ Vingebor
Enk. trykkforsök
15-5-10 % bruddeform.

