



RAPPORT

K.m. 675,975

OM GRUNNUNDERSÖKELSE ETTER RAS VED LEIRELVA PEL 15931 MO-BODÖ-
BANEN OG FORSLAG TIL SIKRING AV LINJEN

Tegning Gk. 2098.1-4

Leirelva var forutsatt lagt i kulvert gjennom en opptil 10 m høy fylling. I 1953 foretokes grunnundersøkelse for selve kulverten og man kom da til at leirgrunnen ikke var sterk nok til å bære fyllingen. Det ble derfor foreslått at området på begge sider av den fremtidige fylling ble fylt opp til kote + 25 ut til en avstand av ca. 30 m fra midtlinjen. Kulverten skulle fundamenteres på svevende peler og fortsette i et lukket løp gjennom kontrafyllingsmassene på begge sider.

Fyllingsarbeidet ble senere satt igang fra en transportbru som gikk på skrå over linjen og fortsatte over øvre del av en forsenkning som strakte seg ca. 40 m inn i østlig retning fra Leirelva. Utfyllingsmassen har utvilsomt vært av den beskaffenhet at den har hatt sterk tendens til å sige, når den ble tippet fra transportbrua. På grunn herav var det sommeren 1953 ikke mulig å komme opp på brua nedenfra og på innsiden av fyllingen sto det endel fritt vann, tiltross for en lengere tørkeperiode. Nede ved bekken var det et oppkomme og terrenget rundt dette var meget oppbløtt.

Den 21. februar 1954 inntraff plutselig et ras som bl.a. forskjøv endel av transportbrua. Fyllingsarbeidet var da midlertidig stanset en tid før raset gikk. Under en foretatt befaringsdagene like etter at dette hadde funnet sted var det sterkt kuperte rasområde med hauger, fordypninger og sprekker dekket av et snølag. På dette tidspunkt var det ikke mulig med sikkerhet å få brakt på det rene i hvilken retning raset hadde gått, men forskyvningen av endel peler som var utsatt for kulverten tydet på at massene hadde beveget seg parallelt med linjeretningen ut mot Leirelva.. Vi la derfor våre undersøkelsesprofiler i denne retning som vist på tegning Gk. 2098.1. Imidlertid ble senere opptatt nye tverrprofiler over linjen og ved hjelp av disse i forbindelse med et nærmere studium av forholdene i marken viste det seg at rasretningen var fra sydøst mot nordvest og således nesten tvers på den opprinnelige antatte retning. I forbindelse med raset og umiddelbart etter dette har det så foregått en signing av rasmassene i retning mot elva. Den opprinnelige bruddsprekk mot vest har tilnærmet fulgt elveløpet hvor endel av elvebunnen såes hevet på det sydligste ca. 30 m. Lenger nordover var den gamle elvebunnen ikke lenger synlig på grunn av ettergledne masser.

Det kan med temmelig stor sikkerhet sies at det opprinnelige terreng vest for den først valgte kulverbakke ikke har vært berørt av raset, men nærmest denne på samme side er det delvis dekket av utsegne masser. Dette fremgår også tydelig når resultatene fra prøvehullene 1 og 3 tatt etter at raset var inntruffet sammenliknes med resultatene fra de nærmest liggende prøvehull i kulveraksen fra før raset inntraff. Gjennomsnitts-

skjærfastheten er praktisk talt den samme.

Av profilene, tegning Gk. 2098 2-4 med påførte undersøkelsesresultater framgår det at grunnen består av leire som stort sett er temmelig svak. En stor del av leiren er kvikkleire som opptrer i varierende dybder og i lag av sterkt vekslende tykkelse. Man har intet sikkert kjennskap til leirens opprinnelige fasthet innenfor rasområdet unntatt for leiren under kulverten, hvor som allerede nevnt en grunnundersøkelse utførtes i 1953.

Det må imidlertid antas at likevekten har vært nær labil og at de utfyllte masser i noen grad har forverret stabiliteten. Den utløsende faktor har man intet sikkert kjennskap til, men må formodentlig skyldes vær- og temperaturforhold.

Raset må i betydelig grad ha forverret grunnforholdene og har dermed samtidig gjort det vanskelig å finne en løsning på hvordan en sikker forbindelse over rasområdet skulle etableres. Med bibeholdt vertikaltrase er undersøkt både prosjekt med bru og med kulvert. For sistnevnte alternativ har man da måttet forutsette at midtre og høyeste del av fyllingen ble båret av en armert betongplate på svevende skjøtte trepeler. Ingen av disse alternativer og heller ikke betongplate på jernpeler til fjell eller fast bunn er funnet å være tilfredsstillende, hverken teknisk eller økonomisk. Ved løsning av oppgaven bør det nemlig også tas hensyn til at de naturlige skråninger nærmest linjen oppnår en øket sikkerhet, særlig gjelder dette skråningene til høyre for linjen på begge sider av Leirelva.

Ved ingen av de nevnte forslag oppnåes dette og med bibeholdt vertikaltrase vil stabilitetsforholdene tvert imot i noen grad forverres på grunn av de nødvendige høyere liggende kontrafyllinger som skal sikre de deler av hovedfyllingen som ligger utenfor endene av bruene eller betongplaten.

Det er derfor valgt følgende alternativ, som man mener gir den rimeligste og beste løsning med de nåværende grunnforhold. Det legges fylling over dalsøkket med planum senket ca. 3 m. Kulvertaksen parallellforskyves til pel 15931 + 5 for at kulverten med sikkerhet kan fundamenteres i grunn som ikke er berørt av raset. Underkant fundament legges på kote 21,5 mot tidligere forutsatt kote 20,0. Kulverten settes på peler som bør være 12 m lange under fyllingens høyeste del, forøvrig 11 m lange med 1,0 m avstand mellom pelene i begge retninger. For å sikre linje og terreng fylles opp til kote + 26 på begge sider av denne ut til 25 å 30 m fra midtlinjen. Gjennom kontrafyllingsmassene ledes vannet til og fra kulverten i en åpen betongrenne med rette sider. En åpen kanal i jord med vanlige sideskråninger vil i altfor stor grad redusere kontrafyllingsmassene.

På østsiden (Fauskesiden) av kulverten befinner man seg innenfor rasområdet og øvre del av grunnen er derfor her særlig dårlig og bør forsterkes. Denne forsterkning foreslås utført ved hjelp av vertikale sanddrener som skal fremskynne konsolideringen og derved øke skjærfastheten i leiren før linjen blir tatt i bruk. Drenene bør ha en diameter på minst 6" og nedføres til 6 å 7 m dyp fra en avjevnnet overflate. Den innbyrdes avstand mellom drenene bør ikke være over 2 m. Over det drenerte område legges et 0,5 m tykt sandlag (sand fra Fineidhaugen kan brukes). Fyllingen (leiren) over sandlaget må ikke hindre at dette får forbindelse med fri luft til begge sider. Fyllings-

høyden bør overalt være minst 2 m og bli liggende et år og helst lengere før planum justeres i riktig høyde og linjen taes i bruk.

Dreneringen foretas mellom pel 15927 og pel ca.15931 med 3 dren i hver rad fra pel 15927 til 1528 + 5 og 4 dren i hver rad på den resterende del. Hver drensråd anbringes symmetrisk i forhold til midtlinjen.

Sanddrenene utføres ved hjelp av rør som spyles ned og når rørene er helt tømt for leire ifylles sand og rørene trekkes etterhvert opp. Geoteknisk kontor kan avgi en mann som kan være tilstede og lede dette arbeide.

Oslo den 3.desember 1954

A.L. Rosenlund

TEGNFORKLARING OG JORDARTSBETEGNELSER.

BETEGNELSER PÅ SITUASJONSPLAN:

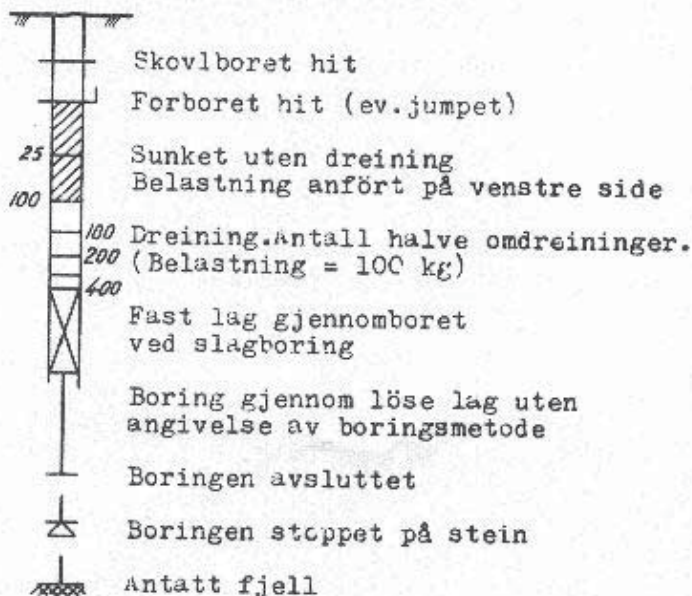
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking (ev. med dreiesondering)
- ⊕ Vinge boring " " "
- Spyleboring
- Slagboring
- ⊙ Piezometerinnstallasjon
- Skovlboring

MINERALJORDARTENES INNDELING
ETTER KORNDIAMETER:

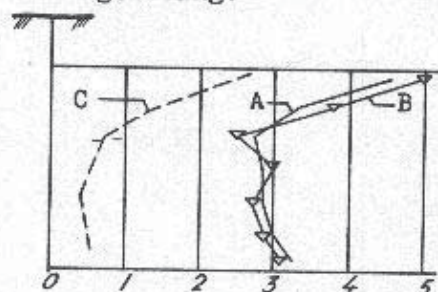
| | | | |
|-----------------|------|---|-------|
| 20 - 6 mm | grov | } | Grus |
| 6 - 2 " | fin | | |
| 2 - 0,6 mm | grov | } | Sand |
| 0,6 - 0,2 " | fin | | |
| 0,2 - 0,06 mm | grov | } | Mo |
| 0,06 - 0,02 " | fin | | |
| 0,02 - 0,006 mm | grov | } | Mjele |
| 0,006 - 0,002 " | fin | | |
| < 0,002 mm | | | Leire |

OPPTEGNING AV BORINGSRESULTATER I PROFIL:

Dreiesondering. (H.M. 1:200)



Vinge boring.



A. Skjærfasthet bestemt med vinge bor.

B. Skjærfasthet bestemt ved konusmetoden.

C. Omrørt skjærfasthet med vinge bor.

Tallene angir skjærfasthet i t/m^2 .

BOKSTA VS YMBOLER:

w = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.

n = vanninnhold i volumprosent = porøsitet.

F = relativ finhet.

H₁ = relativ fasthet i omrørt prøve.

H₃ = relativ fasthet i uforstyrret prøve.

Gl.t. = glødetap i vektprosent av tørrsubstans.

s_u = udrenert skjærfasthet i t/m^2 .

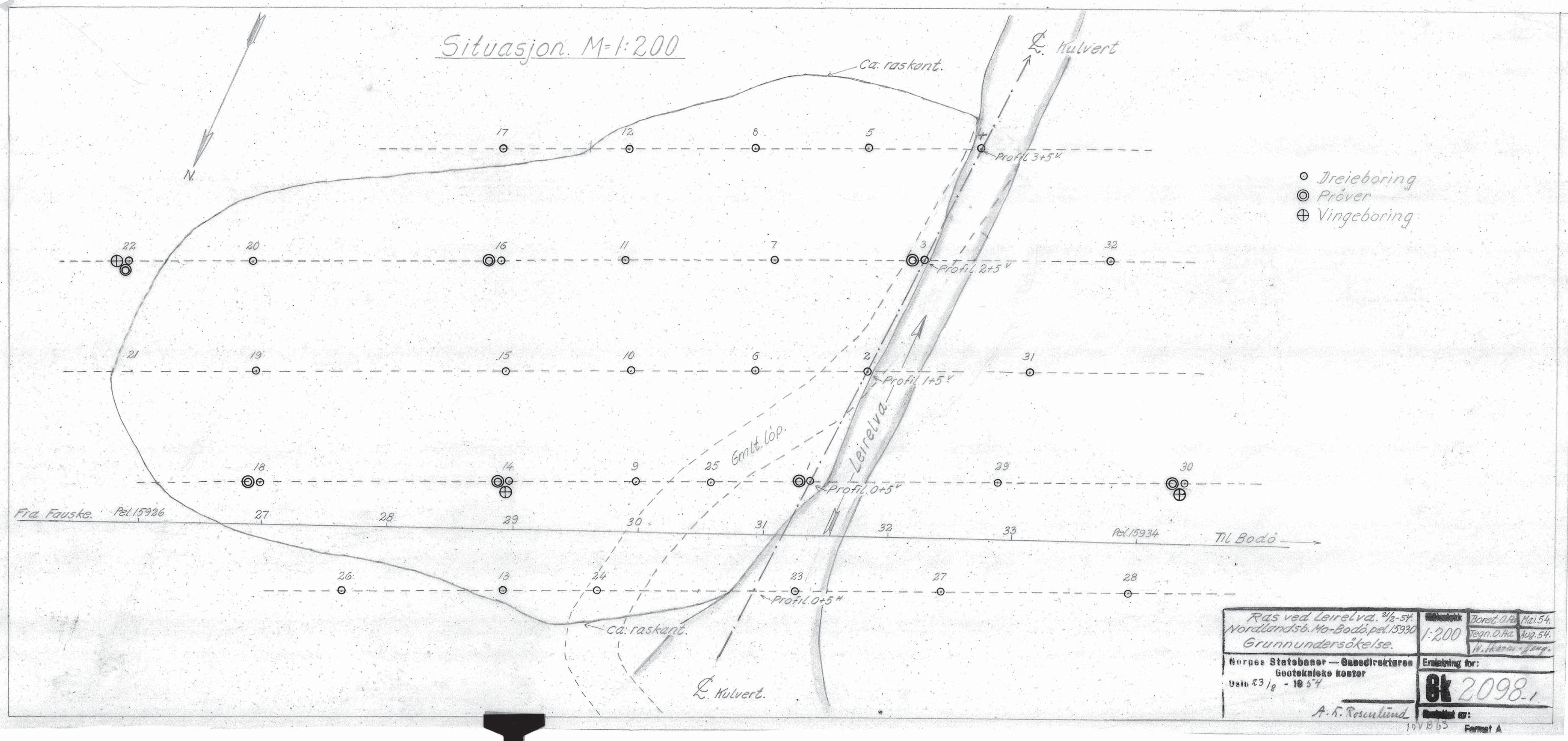
γ = volumvekt i t/m^3 (romvekt).

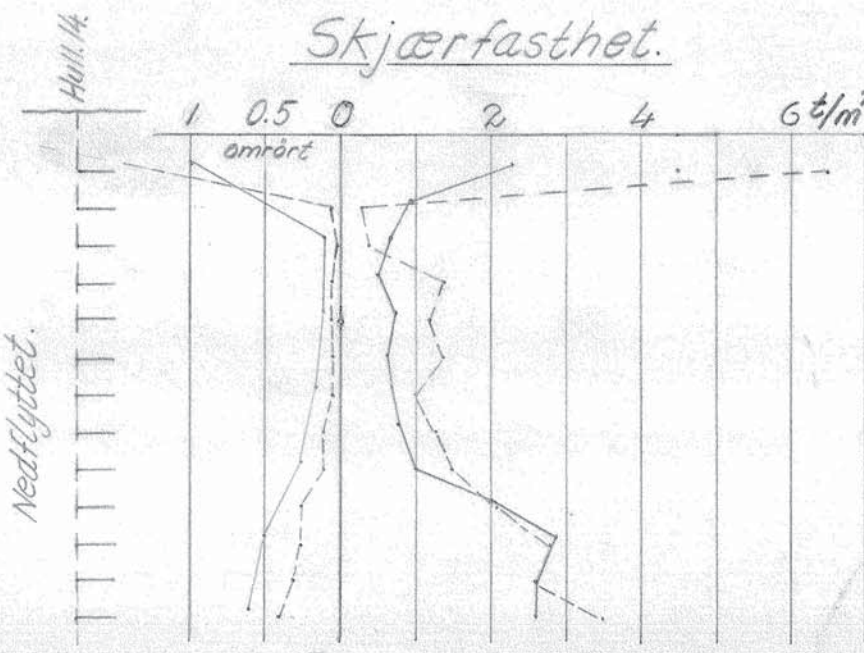
o = humufisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.

w_L = flytegrense.

w_p = utrullingsgrense.

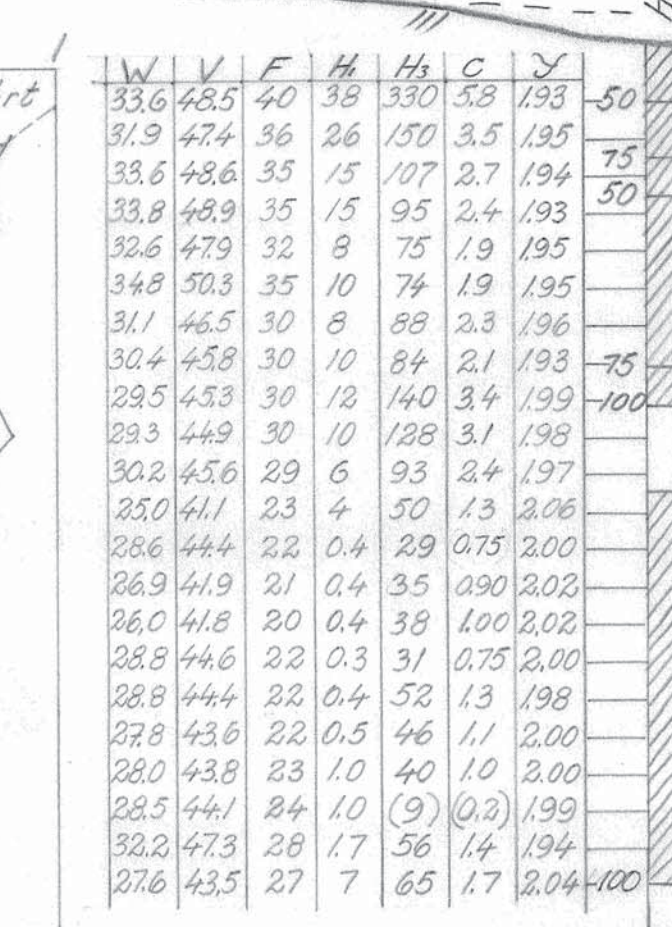
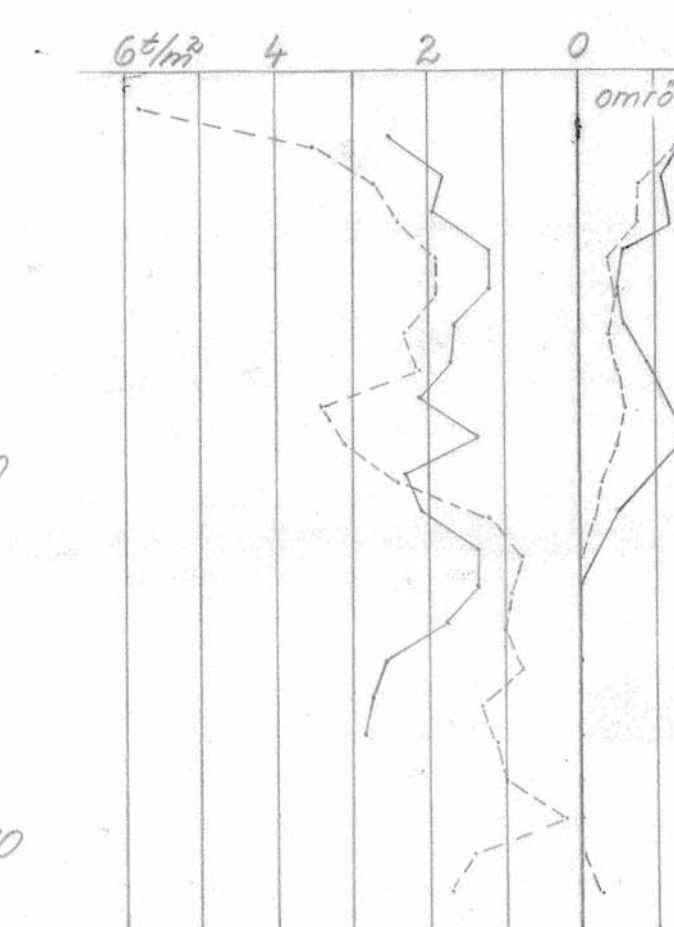
Situasjon. M=1:200





W = vanninnhold i vektprosent av tørreubstans
V = " " i volumprosent
F = relativ fuktst.
H₁ = " fæsthet i osmomet prøve.
H₃ = " " i osmomet "
C = kollejonsmekkerfæsthet i prøven, uttrykt i tonn pr. m².
Y = volumvekt i tonn pr. m³.
Z = humusfritt organisk stoff i vektprosent av tørreubstans.
pH tall < 7 angir sur reaksjon og tall > 7 basisk reaksjon.

[illegible]



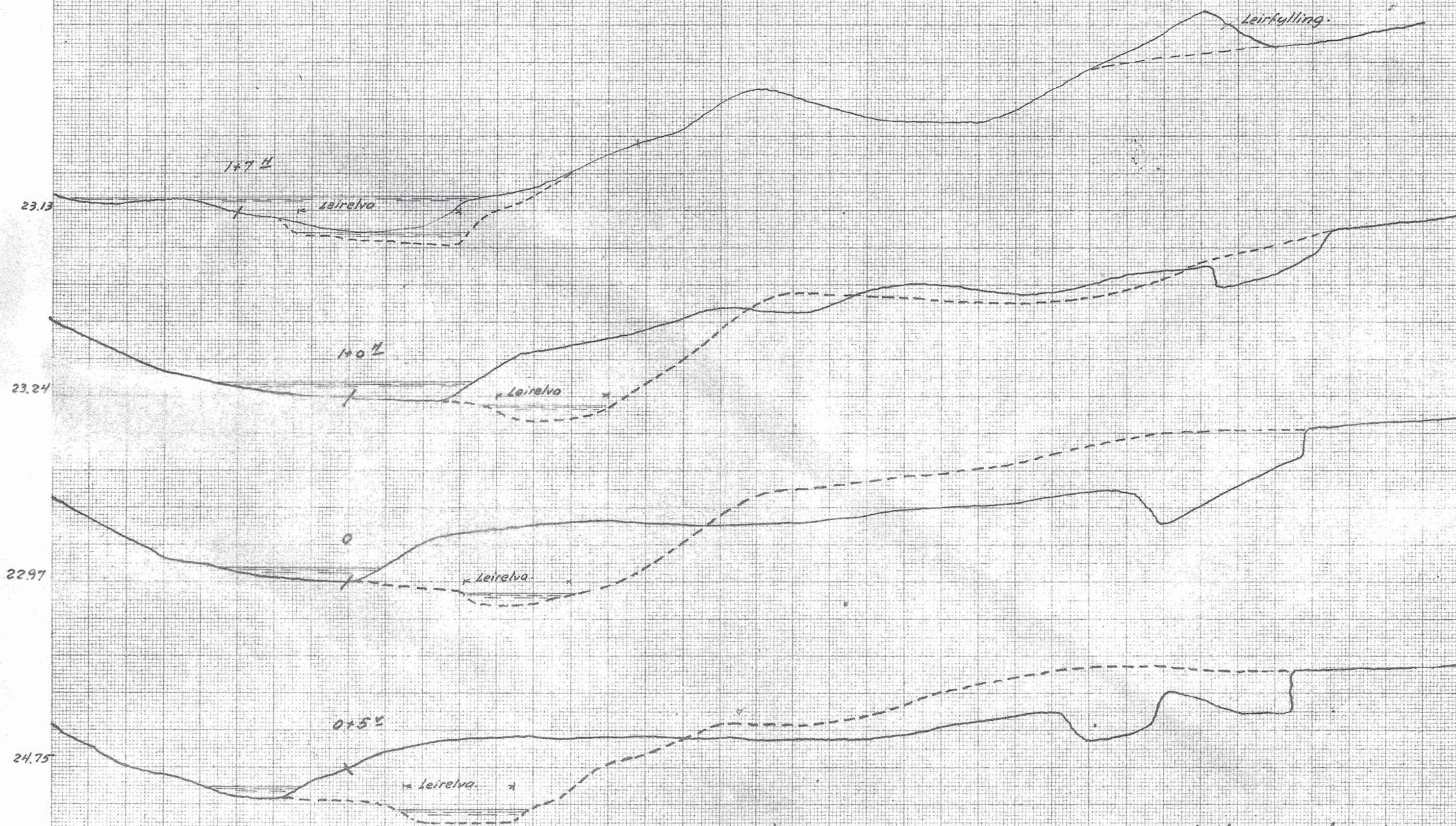
W = vanninnhold i vektprosent av tørresubstans
 V = " " " vektprosent.
 F = relativ finkhet.
 H_1 = " " fasthet i omrørt prøve.
 H_3 = " " " i uomrørt " "
 C = kohejonens kjerfasthet i prøven, uttrykt i tonn pr. m²
 Y = vektandelen i tonn pr. m³.
 Z = løselighets- eller organisk stoff i vektprosent av tørresubstans.
 pH tall < 7 angir sur reaksjon og tall > 7 basisk reaksjon

| | | | |
|---|--------------------------|---|---|
| <p>Ras ved Leirelva. 21/2-54 Nordlandsb. Mo-Bodø, pel. 15330 Grunnundersøkelse.</p> | <p>1:200</p> | <p>Geoteknisk Geoteknisk Geoteknisk</p> | <p>Geoteknisk Geoteknisk Geoteknisk</p> |
| <p>Norges Statebaner — Banedirektøren Geoteknisk kontor</p> | <p>Utsk. 23/9 - 1954</p> | <p>Erstatning for:</p> | <p>6k 2098</p> |
| <p>A. F. Rasmussen</p> | <p>Erstatning av:</p> | <p>6k 2098</p> | <p>6k 2098</p> |

Tverprofiler tatt over raspartiet i Leirelva.
Basislinje. Kulvertens midllinje.

Blad 1.

M = 1:200.



Profiler tatt før roset gikk.

" " etter at roset gikk.

Rasparti Leirelva.

M = 1 200.

Blad 2.



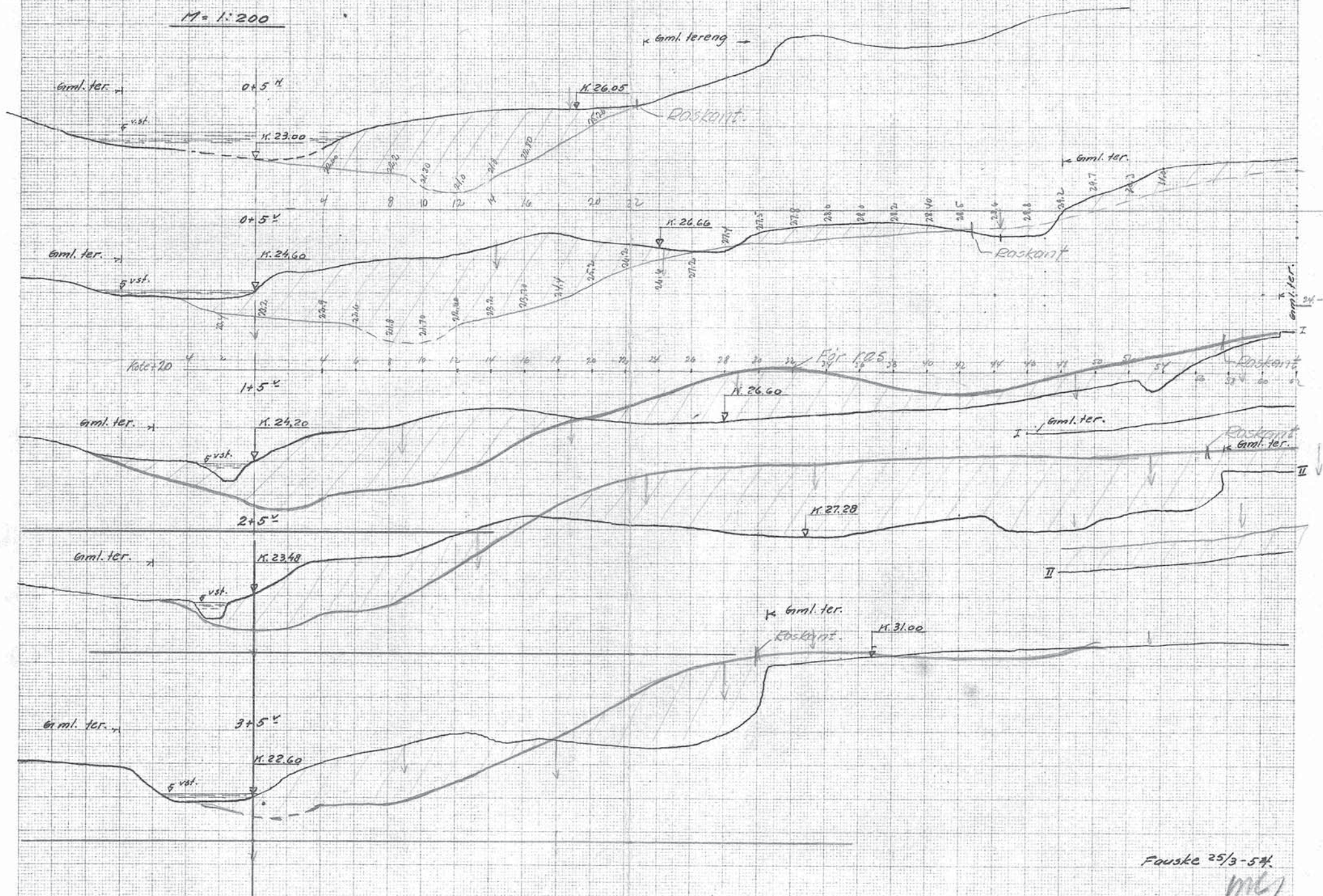
----- Profiler tatt før raset gikk.
 " " etter at raset gikk.

Planum 14.31.8

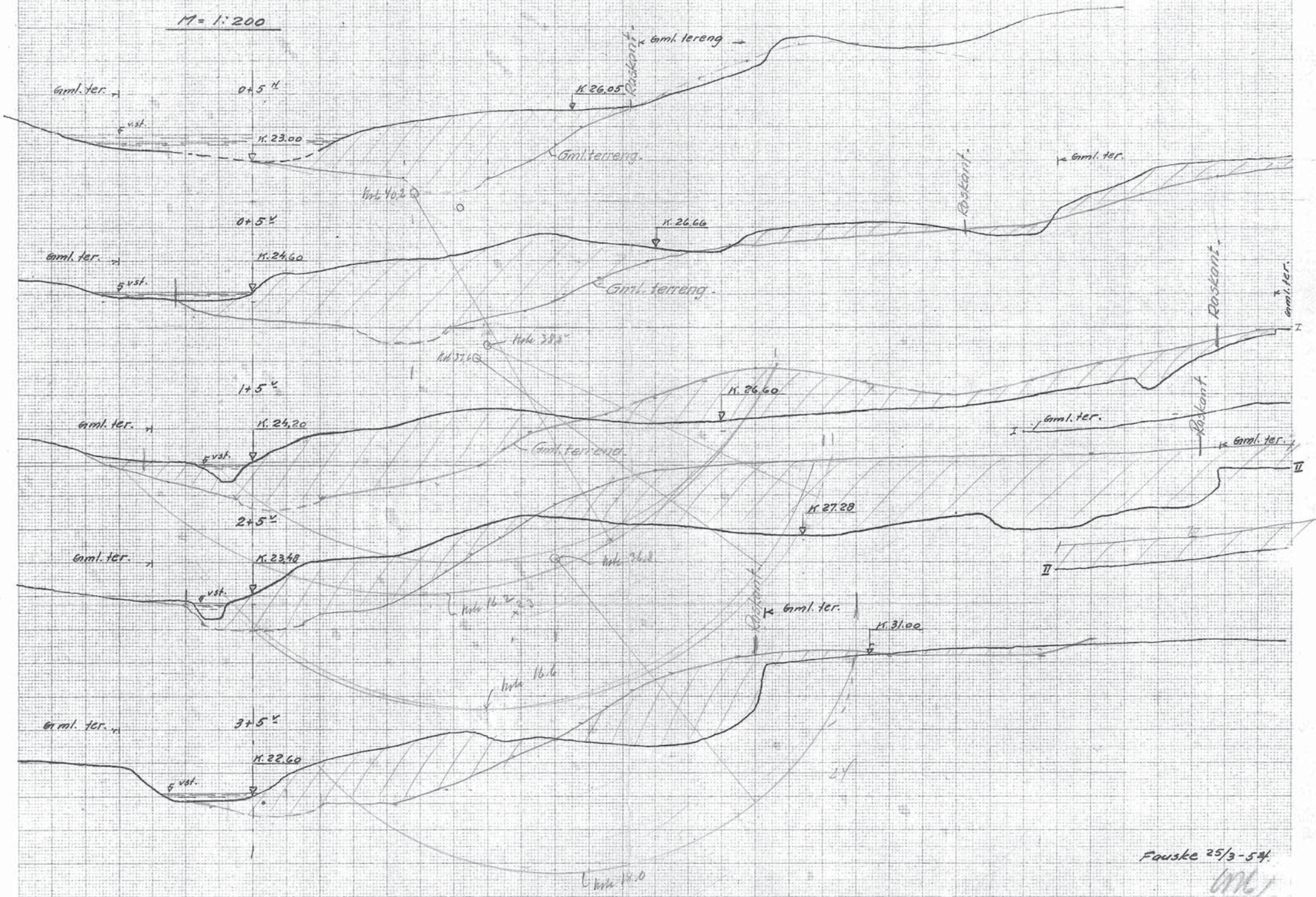
Fosha 20/2-54
 E. F.

Tverrprofiler over raspartiet ∇ Leirelva
ca. 63° på basislinjen (Kulvertens midtlinje)

M = 1:200



Trerprofiler over raspartiet v/Leirelva
ca. 63° på basislinjen (Kulvertens midtlinje)

$$M = 1:200$$


Fauske 25/3-54.

OK,