

R a p p o r t

angående grunnundersøkelse i Mikvoldmelen i nærheten av Verdal st.
Nordlandsbanen, km. ca. 97.5.

Kort historikk.

Bruddene i melen er av meget gammel dato og har utviklet sig etter hvert og i de senere år har forekommet utglidninger fra tid til annen. Ved ombygningen av veibroen over Verdalselven blev østre elveløp gjenfylt, hvorved ca. 1/3 av elveprofilen sattes ut av funksjon. Fra jernbanens side blev hevdet, at dette har påskyndet gravningen i melfoten. Og herom uttaler Vassdragsvesenet i oktober 1921: "Ved gjenfyllingen av høire løp i veibroen må denne elvens "tendens til Serpentindannelse nedenfor broen, antas å være øket, hvorved farven for utgravning i høire bredd nedenfor veibroen blir tilsvarende større." Om høsten samme år innkommer rapport fra vedkommende baneavdeling om tiltagende gravning i melen utfor jernbanens km.97.5.

Under en befaringsreise på stedet den 9/8.23 uttalte en av Vassdragsvesenets overingeniører: "at det var utvilsomt, at ved å gjenfylle det ene spenn i Verdal veibro hadde elven forandret retning og satte mer direkte mot de høie lermeler, hvorved disse blev mer utsatt for å undervaskes og gli ut."

En større utglidning fant sted i slutten av mai 1925. Videre utglidning høsten 1931 og i midten av mars 1932 ved km.97.57. Den siste var 30 m. lang og gikk 4 m. inn i bakken; de utgledne masser ansloes til 4 a 5000 m.³ I nordre ende av dette ras ved km.

97.62 glir der så ut 6 á 7000 m³ en måned senere og i slutten av mai samme år raste melskråningen ut på en lengde av ca. 70 m. ved km. 97.95 og ca. 200 m. fra jernbanelinjen. Massene blev anslått til 10.000 m.³ Ras har også funnet sted senere således ved påsketider i år i nærheten av km. 97.5.

Årsaken til melens nedbrytning.

Hovedårsaken til rasene skyldes elverosjon og denne er sterkest fremtredende mellom ca. km. 97.5 og ca. 97.7 d.v.s. mellom de på vedlagte kart avmerkede profiler 9 og 10.

Ved mit besøk på stedet i slutten av juni i år såes elvestrømmen å gå på tvers av Måsøra og mot melen ut for jernbanens km. 97.5. Der var da ebbe sjø med relativ stor vannføring i elven, men ikke flom. Erosjonen ^viker dels som en sidegravning i melfoten men i samtidig utdypende i elvebunden ved foten av melen. Profilene 8, 9 og 10 er korrigert to ganger siden de blev optatt i 1920, nemlig i august 1922 og i april 1931. Profil 8 viser ingen vesentlig forandring på disse 11 år, mens bunden nær melfoten i profilene 9 og 10 er senket 1 á 2 m.

Det er netop på den nevnte strekning mellom profilene 9 og 10 at melen nedbrytes mest og hvor de fleste ras har forekommet. Bunngravningen finner utvilsomt også sted på enkelte strekninger høiere oppe i elven således tydelig omkring profil 7. Et stykke nedenfor profil 10 ophører elveerosjonen, iethvertfall er det slutt med gravningen i elvebunden og på hele den fortsatte strekning nedover til Ysseelven er det erosjonen av bølgeslag og muligens tidevannsstrømninger som gjør sig gjeldende. Altså ovenfor ca. km. 97.7 er elveerosjonen avgjørende for melens ødeleggelse, mens den på strekningen nedenfor denne vesentlig skyldes bølgeslag. Under bølgeslagets påvirkning dannes efterhvert en flat strand slik som profilet ./. ved km. 97.85 viser på vedlagte tegning nr. 178.

Når stranden har opnået en viss bredde og heldning - avhen-

gig av materialets beskaffenhet - ophører erosjonen av sig selv, men vel å merke kun under den forutsetning, at elvekanten ovenfor er fastlåst ved en forsvarlig forbygning.

Av mindre betydning for ødeleggelsen av melen er sterke grunnvannstrømme og overflatevann. De mange "nisjedannelser" som sees på kartet skyldes overveiende overflatevann som har rent ut over mel-skråningen. Rinnende vann vil så å si øieblikkelig skjære sig ned i de fine sandmasser som melens øvre del består av. I de senere år er der dannet meget få nye nisjer og dette skyldes antagelig grunneiernes påpasselighet. På de steder hvor det viser sig nødvendig legges ut lave voller av gresstovr som hindrer vannet i å renne ut over skråningen. Det opdemmede vann vil efter hvert synke ned i den fine sand uten å gjøre noen skade.

Grunnvann kommer frem nederst i skråningen på grensen mellem den underliggende lere og den ovenpå liggende fine sand. På enkelte steder er grunnvannstrømmen så sterk at den efter hvert river med sig de fineste sandpartikler og tilslutt forårsaker glidning i sandskråningen ovenfor.

Grunnundersøkelser.

Den første undersøkelse utførtes av statsgeolog Holmsen i oktober 1933 og er omtalt i hans innberetning av 16. november 1933 til Hovedstyret for Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen. Der blev boret noen isolerte huller ved elvekanten og kun for et av disse er angitt resultatet av optatte prøver. På enkelte partier i dette borhull lykkedes ikke prøvetagningen og statsgeolog Holmsen formodet, at dette skyldtes forekomsten av kvikklere. Dette "farlige kvikklereas" formodede tilstedeværelse tillegger Holmsen en viss betydning ved bedømmelsen av stabilitetsforholdene.

For sikrere å kunne bedømme grunnforholdene på den strekning hvor jernbanelinjen ligger nærmest elven var det nødvendig å foreta ytterligere grunnundersøkelser og minimumskravet var minst ett profil

på tvers av melen. Jernbanen har derfor utført en nærmere undersøkelse hvis resultat foreligger på vedlagte tegning nr.178. Av tverprofilen km. 97.535 fremgår tydelig hvordan grunnforholdene er. Underst har man meget til særdeles fast lere som er overdekket av et ca. 7 m. mektig lag av finsandig lere, middels til meget fast og for denne masses vedkommende kan man foruten med kohesjon også regne med adskillig friksjon. Den finsandige lere overleires av fin - middels fast lagret - sand (mosand) som mot dybden har et svakt lerinnhold. Lagene har i profils retning en heldning på 4° ut mot elven. Bløt lere eller kvikklere er ikke påvist noen steder.

I et lengdeprofil langs jernbanelinjen og 7.5 m. til venstre for denne (se tegning nr.178) er der boret tre sonderborhuller som viser, at grunnforholdene også er meget gode på begge sider av profilen km.97.535 inne ved jernbanelinjen.

På grunnlag av den utførte grunnundersøkelse er forsøkt en stabilitetsberegning for det farligste snitt som går gjennom melfoten i tverprofil km.97.535. Det viser sig at kreftene med hensyn på avskjæring langs snittet på grunn av den store høide er meget betydelige. Hvis der ikke regnes med noe friksjon i tillegg til kohesjon^{er} i den rene lere er det kun såvidt at snittet er stabilt, men med den meget faste lere man har her må det utvilsomt også være riktig å regne med friksjon i tillegg og selv om man kun forutsetter en friksjonsvinkel på noen få grader i denne lere opnåes, at den tilstrekkelige sikkerhet er tilstede. Jeg mener derfor, at der neppe er noen direkte fare for jernbanelinjen og at der sandsynligvis må hengå adskillige år før fare foreligger.

Elveforbygning.

./.

På vedlagte utsnitt av kart i målestokk 1:2000 optatt i 1920 av Fjellangers opmåling er inntegnet strandlinjens og øvre melkants beliggenhet den 18/10.1933. Herav fremgår at på hele strekningen fra B til D nedbrytes melem langsomt men sikkert og man kan ikke

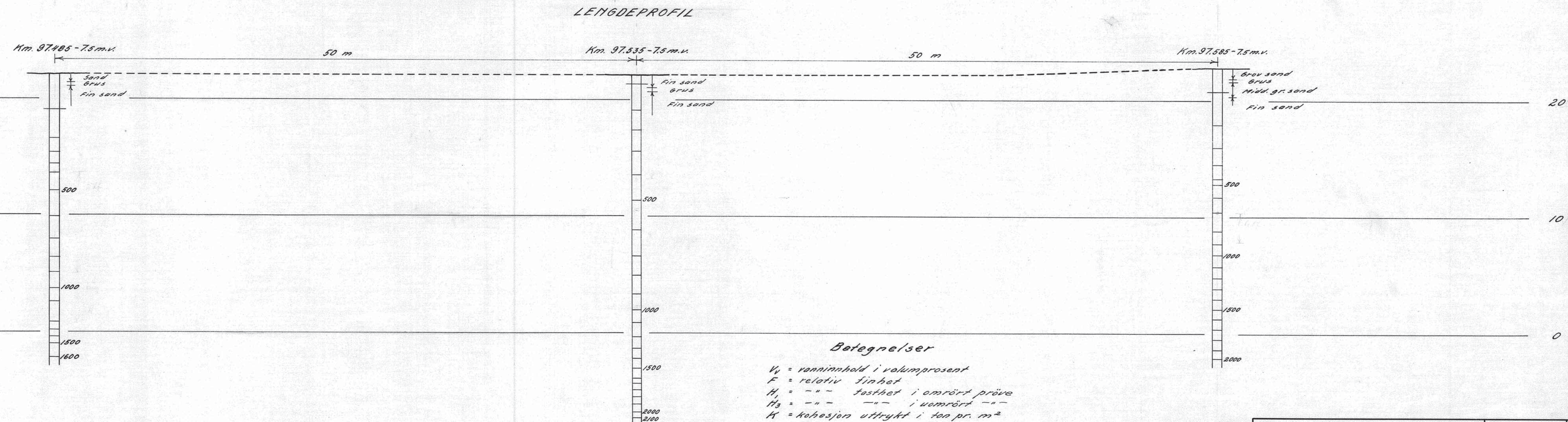
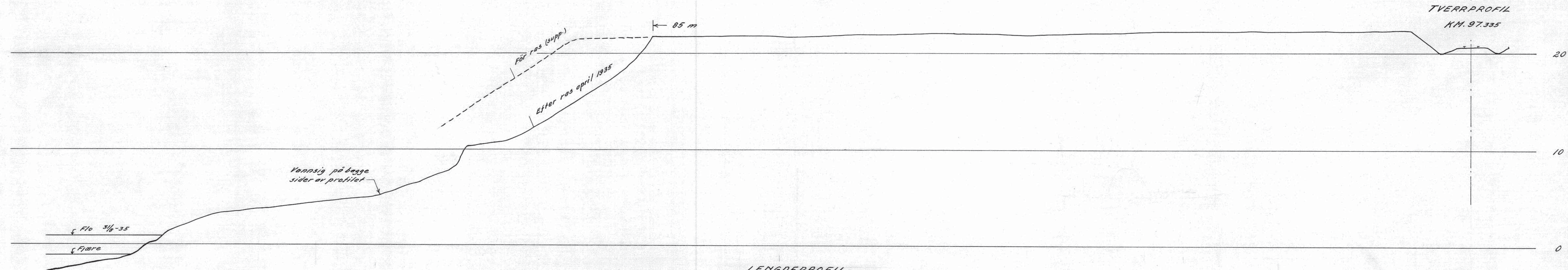
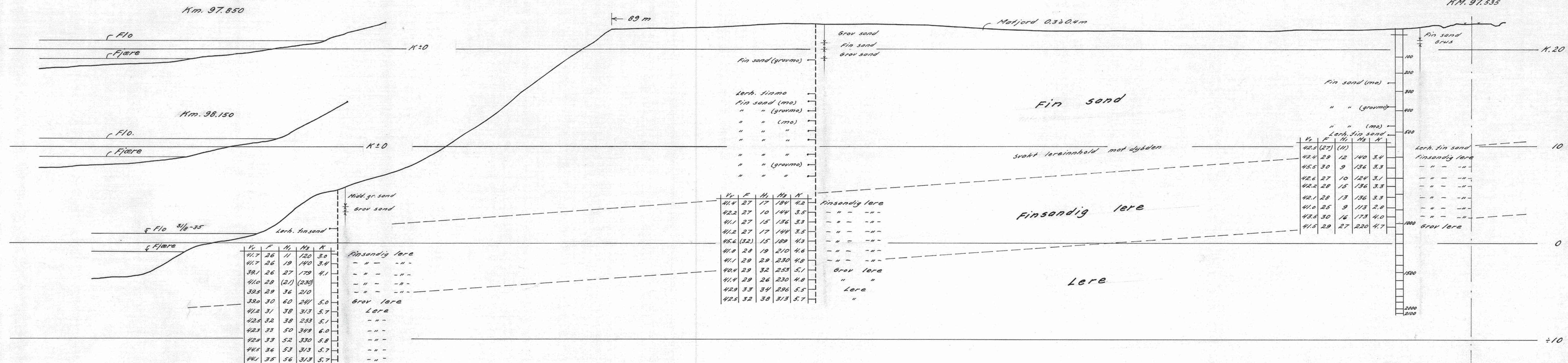
gjøre sig nogetsomhelst håp om, at nedbrytningen vil ophøre innen jernbanelinjen nåes, hvis der intet foretas for å hindre dette. Det er derfor helt sikkert, at en forbygning er påkrevet og der er ingen grunn til å utsette arbeidets utførelse.

Vassdragsvesenet har i sin plan til forbygning medtatt hele strekningen fra A til D, ca. 1600 m. Etter det som ovenfor er fremholdt angående erosjonens forløp og etter de erfaringer man har angående ødeleggelsens utstrekning synes en forbygning kun å være påkrevet fra ca. B til omkring C. selv om det nok kunde være ønskelig å forbygge en større strekning. Etter det som foreligger må man i et hvert fall ha lov å si, at for jernbanens vedkommende har kun denne strekning interesse. Når denne forbygning er ferdig vil etter all sandsynlighet gravningen mellom C og D ophøre av sig selv etter noen års forløp og det kan derfor neppe være økonomisk berettiget å forbygge denne strekning.

Oslo den 12. november 1935.

A. L. Rosentun

PROFILER LODDRETT PÅ ELVEKANT



Betegnelser

V_v = vanninnhold i volumprosent
 F = relativ tynhet
 H_1 = " " fasthet i omrørt prøve
 H_2 = " " " i omrørt " "
 K = kokesjon uttrykt i ton pr. m²

Til dreierøringen er brukt $\frac{3}{4}$ " borstål med 1" spiss. Ved dreining brukes 100 kg belastning og antall halve omdreininger er påskrevet borhullets høire side

BORINGSRESULTATER MIKKVOLDMELEN	M.1:200
NORDLANDSB. KM ca. 97.5	
N.S.B. GEOTEKNIKSK KONTOR Oslo 1955 A.L. Rosenlund	178



Utsnitt av kart over Verdalsøra
M. 1:2000

Optatt 1920 av Fjellangers Opmåling, Trondheim

Bilag til tegn. 178
N.S.B. Geoteknisk Kontor.

Beholder i arkiv

Dagbladet 31/12-34.

Fare for nytt Verdal-skred?

**Grunne unndergraves,
stadige utglidninger.**

**En katastrofe
må forebygges!**

Trondheim, idag.

Fra hold i Verdal som må formodes å være godt orientert, har bladet Nidaros mottatt en artikkel som forfatteren har gitt den alarmerende overskrift: «Er en ny Verdals-ulykke i anmarsj?», hvor det bl. a. heter:

Den som har oplevd leirfallet i 1893 og Herfossens gjennombrudd samme år, elvens herjinger samtidig og de redsler og tap som fulgte dermed — en av landets største ulykker, ser med engstelse på utviklingen i Mikvollmelene. Man ser jo også på landskapet i Verdal, at det gjennom tidene her har gått en mengde ras. Verdalsens bunn ligger jo i terrasser oplagt av havet, bestående av leir og sand. Ved boringer som blev foretatt etter skredet i 1893, viste det sig at man enkelte steder nådde ned til 90 meters dybde uten å nå fast fjell. Når man så vet, at det som ser ut som fast leire, ved rystel-

ser eller ved tilføring av vann blir seigt og flytende, har man all grunn til å være aktpågivende.

UNDERGRAVINGEN BEGYNT.

De 20 meter høie Mikvollmeler består for en stor del av sådan leire, og avstanden fra melkanten til jernbanelinjen er nu bare 50 meter. Når de hurtiggående tog kjører forbi, kjenner man rystingen derav helt ut på melkanten. Hvis denne bevegelse en dag forplanter sig til sidene, vil leiren bringes til å svømme og bli stående under trykk. Samtidig blir leiren ved stadig vasking av elven — ved flo sjø — litt etter litt opbløtt ved opsuging av vann. Denne opsiging kan gå langsomt for sig, men

den forbereder nok skred, hvor forholdene ligger så godt an dertil som i disse meler.

KATASTROFALE FØLGER AV ET NYTT SKRED.

Hvilken katastrofe det vilde bli, hvis de store masser i Mikvollmelene gled ut på en gang, kan vi neppe forestille oss. En mengde gårdsbruk vilde bli ødelagt, samt vei- og jernbanelinjen. Den nedre del av Verdalsøra vilde bli oversvømmet, hvis de utglidende masser demmet op elven. Muligens vilde da elven forsere sig nytt løp ved Kjærran, hvor den møter forholdsvis liten motstand, og således vilde de store jernbroer for vei- og jernbane bli satt ut av funksjon. Hvor fort elven kan grave

*Aftenposten 18/10-38
nr. 523
Laffu*

Stort jordras i Verdal.

**Bare et smalt belte mellom
elven og jernbanelinjen.**

Trondheim, 18. oktober.

Det er atter gått et stort jordras i de beryktede Mikvollmelene i Verdal. Det har siste natt rast ca. 2000 kubikkmeter jord langs Verdalselvens skråninger litt nord for Verdalsøra. Det er en fortsettelse av det forrige raset i sommer.

På det sted hvor det nye ras er gått er det mellom elven og jernbanelinjen nu bare et belte på 180 meter, men beltet er betydelig smalere lenger syd. Elven ventes å fortsette med ustanselig å ete sig innover mot jernbanelinjen.

sig frem til nytt leie, har man et godt eksempel på ved Herfossulykken, hvor det ikke tok mer enn en kvart time, før elven hadde dannet sig nytt løp i leiren i 200 meters lengde med 10 meters fall. Ulykken ved Herfossen var også forutsett og planer ferdigarbeidet.

Stortinget bevilget penger i 1893 og arbeidet blev påbegynt, men for sent. Den 12. september samme år skjedde ulykken i all sin uhygge. Skal noe slikt gjenta sig? Det er etter sigende flere år siden vassdragsvesenet foretok boringer, målinger og utarbeidet omkostningsoverslag for forbygging ved Mikvoll. Verdals kommune har også bevilget sitt distriktsbidrag. Men siden er nok saken kommet på ørkenvandring. Mann og mann imellem spør man om ikke forbyggingen begynner snart. Hvert eneste år forekommer nye utglidninger. Skjer ulykken uten at noe blir gjort for å hindre den, synes det som om det et eller annet sted må falle et tungt ansvar.