

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET, OSLO

Gjenpart : Gk.

2990

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadr.: Storgt. 33
Telefon: 42 68 80

2990

Distriktsjefen

BERGEN

Deres ref. og datum

Datum

19. MAI 1962

Bilag (antall)

2

Eget saknr. og ref. (bes oppgitt ved svar og forespørsler)

1154/62B S-H

Sak

LEIRRAS VED HALLSTEINSRUD BERGENSBANEN KM 94,422

Rasstedet er besiktiget og det er utarbeidet en rapport datert 11.5.62 med tilhørende skisse Gk.2990. Materialet oversendes innheftet i 2 eksemplarer til Deres orientering.

Det vil på senere tidspunkt bli utarbeidet en oversikt over rasene våren 1962.

For Generaldirektøren

*Befaring 29/10-62 % S-H. har foreslag
bl. a. til ny overvannsgrøft ble drøftet.
Oppmålingene og utførelse skal
sendes hit.*

GK.

2990

LEIRRAS VED HALLSTEINSRUD BERGENSBANEN KM 94,422

DEN 23.4.62

Den 23.4.62 gikk et leirras i en 170 m lang jordskjæring like nord for Hallsteinsrud holdeplass. Raset kom fra høyre side ved km 94,422 og fylte linjegrøften i en lengde av 11 m, mens det dannet seg en valk 1,5 m over topp av høyre skinnestreng i lengde 9 m. En bjerk midt i skjæringsskråningen like ved tippet over og la seg mot høyspentledningen fra Nøkleby omformerstasjon til Hønefoss. Ledningen måtte gjøres strømløs mens bjerken ble hugget vekk.

Befaring av rasstedet ble foretatt den 10.5.62 av avdelingsingeniør Fleischer, geolog Huseby og stikningsformann Kolbjørn Larsen.

Vedlagt følger skisse av rasstedet i målestokk 1:500 og tverrprofil i målestokk 1:200 ved km 94,422 hvor rasmassene kom ned på linjen.

Under raset oppsto en ca 90 m lang, uregelmessig sprekk. Den begynner omtrent midt i skjæringsskråningen til høyre for km 94,422 og går opp til en overvannsgrøft mellom skjæringen og jernbanens gjerde. I lengde 30 m langs denne grøften går sprekken over i en markert, steiltstående 1 m høy raskant som fortsetter videre i form av en sprekk ned mot linjen hvor den stopper opp ved siden av linjegrøften ved km 94,480. En stolpe her (nr. 82) seg litt ut, slik at den nå heller litt fremover mot linjen.

Jordmassene har altså forskjøvet seg litt i retning linjen innenfor det området som omslutes av sprekken, mens de bløte massene bare har seget over høyre skinnestreng i en smal stipe som vist på skissen. Jordarten blir å betegne som en mager leire med stort mjeleinnhold. Den tilstøtende naboeiendom er et flatt jorde som strekker seg flere hundre m innover.

Stikningsformann Larsen opplyste under befaringen at det ble merket uro i skjæringen første gang i 1923 (muligens i 1918). Forrige gang ras gikk her var angivelig i 1953. Skjæringen har vært kledd med et myrjordlag, men dette er forsvunnet i årenes løp pga. småras. De utraste masser sammen med myrjorden er etter hvert blitt fjernet. Både dette og de foregående ras har angivelig foregått i teleløsningen om våren.

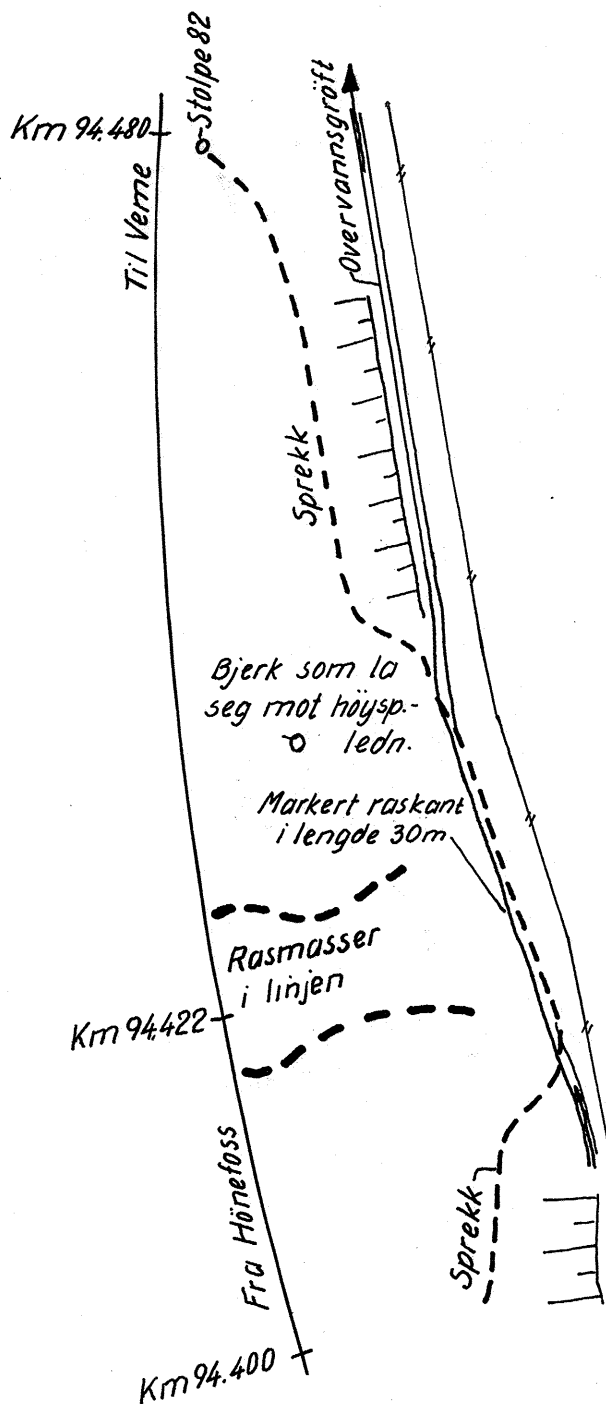
Hvordan overvannsgrøften er utført vites ikke. Dens tilstand umiddelbart før raset hadde ingen av deltagerne under befaringen kjennskap til. Antagelig har den hatt lite fall på det sted hvor det nå bare er en raskant igjen. Isåfall har det vært betingelse tilstede for oppdemming av vann som kan ha bløtet opp de nedenfor liggende jordmasser. Oppdemmingen kan ha kommet i stand enten pga snefonner eller ved innsnevringer av grøften, men det var årsake som ikke kunne påvises med sikkerhet fordi sporene var slettet ut

Distriktet har planer om ny overvannsgrøft på utsiden av jernbane gjerde. Det bør sørges for at den får rikelig fall og tett bunn. Eventuelt strekningsvis med bruk av betongrenne etter tegning Gk. 2413,3.

Oslo, den 11.5.62.

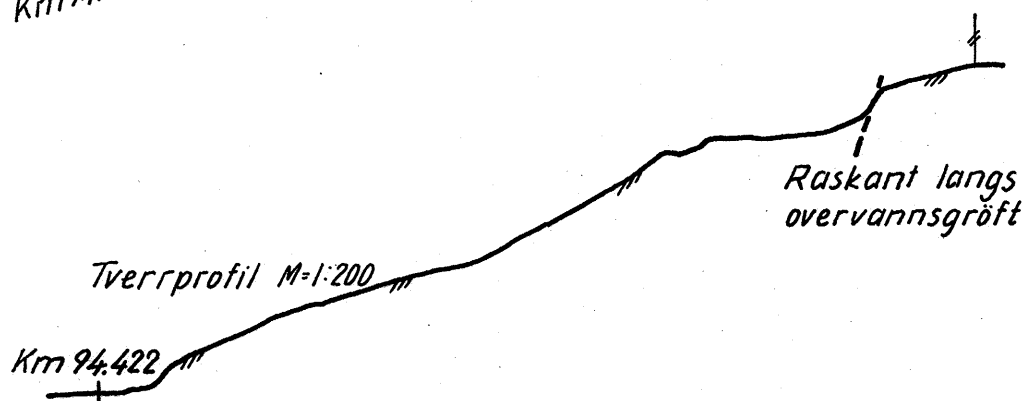
S. Skaven-Haug

Fredrik Husby



Situasjons-skisse

M=1:500



Leirras ved Hallsteinsrud 23/4-62.

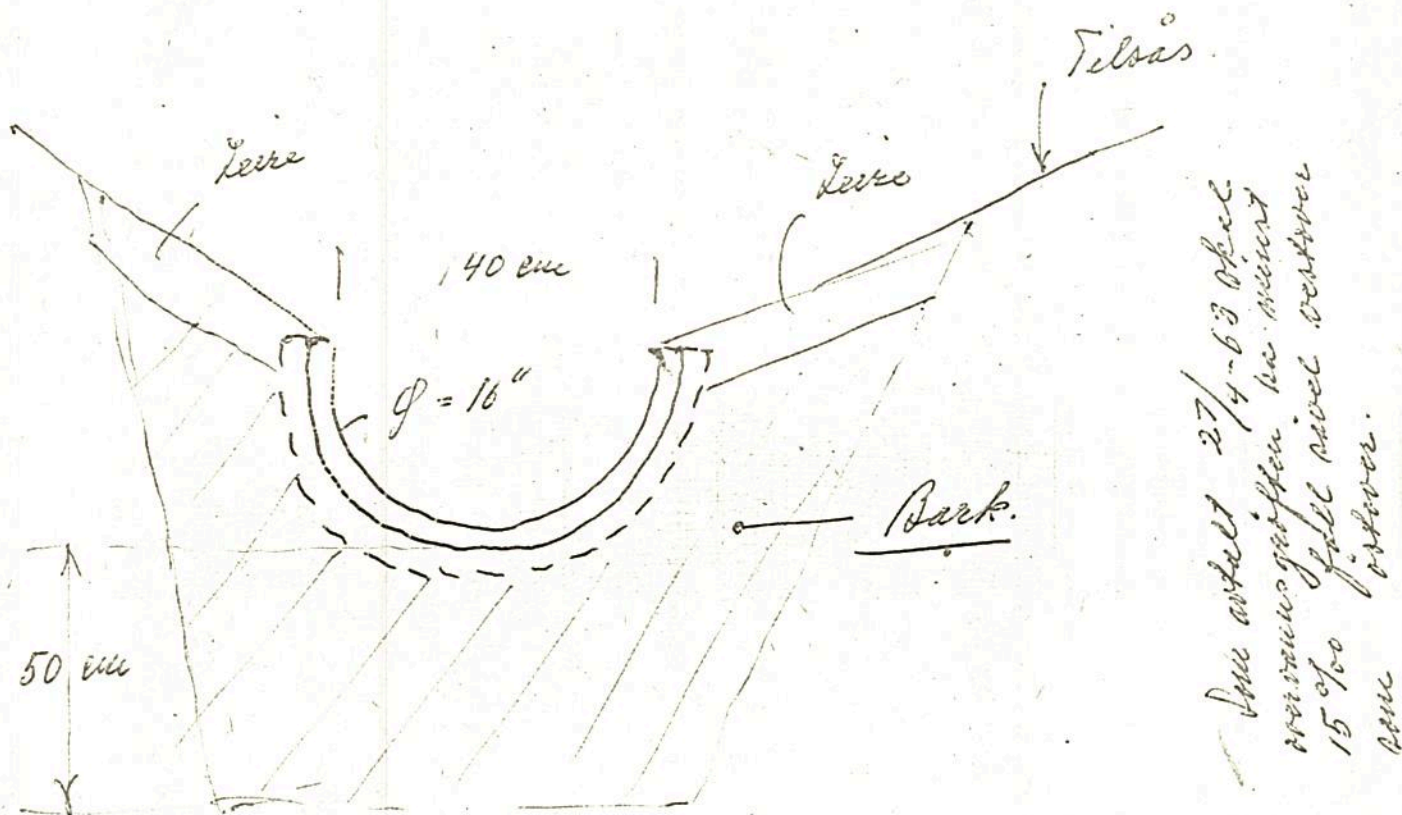
Bergensbanen, km 94.422

16HB29

6K2990

Bergensbanen Km. 94,42
Haltsteinrundsokjaringen
ad Gk. 2990

5/5-63 S.H.
Bi. Fleischer.
H.H.K. 6/5-63



Som avsett 27/4-63 skul
vanningsgrøften ha vært
15 cm dyb på det vestre
ende

Etter den 5/5-63 å ha sett på en vanningsgrøft
på toppen av okjaring 1,3 km vest for Spikkertal at
finner jeg at det bør gjøres ytterligere forsøk med
kledning med halve 16" betongrør med faste muffen.
Det var der fundamentet i betongrør for (opprenske
bunker) høsten 1962 og grøftebanken var helt jevn
uten særlig forkyning av de enkelte halvør.
For Haltsteinrundsokjaringen foreslår jeg som forsøk:

1. utjevning av nåværende grøftebank.
 2. Betongrøring av 50 cm bark.
 3. utlegging av 16" halvør og tråkking av bark på sidene.
 4. Fylling av leire over barken og tilrøying.
- Som forsøk bør vi avgjøre prøve ditt forslag med å
blåse okjaringsskråningen med 40 cm bark (utlegging og

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET, OSLO

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadr.: Storgt. 33
Telefon: 42 68 80

Gjenpart: Gk, saken.

Gk. 2990

Bilag (antall)

2

Distriktsjefen

BERGEN

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref. (bes oppgitt ved svar og forespørsler)

Datum 23. JAN. 1964

8071/94,4 B/S-H

Sak

LEIRRAS VED HALSTEINRUD
BERGENSBANEN KM. 94,9

Høyre skjæringsskråning har gjentatte ganger vært utsatt for ras og glidninger. Umiddelbart etter at skråningen var ferdig utbedret høsten 1963 forekom helt uventet en signing og det ble besluttet å utføre nærmere undersøkelser.

Resultatene er fremstilt i rapport datert 7.1.1964 og på tilhørende tegninger Gk. 2990,2-3, som oversendes i 2 eksemplarer.

Det fremgår at skjæringen er tatt i fast kvabbholdig leire, men at undre del av skråningen er vannførende og derfor har svak fot.

Som utbedring foreslås utskifting med filtergrus i nedre del av skråningen, som forutsettes utført i inneværende vinter.

Det bes meddelt når arbeidet er fullført.

For Generaldirektøren

LEIRRAS VED HALSTEINRUD
SIGING I FERDIG SKRÅNING HØSTEN 1963
BERGENSBANEN KM 94,4

Gk. 2990, 2-3.

Høyre skråning i skjæringen har vært utsatt for glidninger fra langt tilbake i tidene. Det vites at det har vært glidninger omkring 1920 og sikre opplysninger om glidninger har man om raset 5.4.1953 som ifølge baneingeniør H. Fleischer artet seg som et typisk telefall. I siste tilfelle ble de nedglidde masser kjønt bort og noe ballastgrus ble fylt i gropene.

Den 23.4.1962 (2. påskedag) kom det et større ras på samme sted. Distriktets rapport er datert 3.5.1963 og det foreligger etter besiktigelse Gk. rapport 2990, dat. 11.5.1962. Et flak av skråningen gled ned slik at det dannet seg en langsgående sprekk i 80 m lengde fra km 94,400-94,480. I 30 m lengde nådde sprekken så høyt opp som i kanten av skjæringens overvannsgrøft. Det var her en markert raskant med høyde 1,0 - 1,5 m. Det var rett nedenfor dette parti at det var størst forflytning av masse og på begge sider av km 94,425 i en lengde av 10 m nådde nedglidde masser 1,5 m over høyre skinnestreng.

Linjen ble gjort farbar med bratt skråning umiddelbart etter raset. Den 29.10.62 ble stedet besøkt av undertegnede og man var da igang med å ta ut masser etter normalt profil. Det ble konstatert at overvannsgrøften måtte ha hatt et dårlig fall og gjenværende vestre del var tildels gjenvokset av løvskog. På den dyrkede mark til høyre for overvannsgrøften var det en naturlig svank i terrenget og denne munnet ut nettopp på det sted hvor overvannsgrøften i en lengde av 30 m var tatt av raset. Det er ingen tvil om at denne

svanken med større mengder smeltevann hver vår har vært en stor påkjenning for overvannsgrøften slik at det her etterhånden har blitt en lavbrekk, slik at vannet har gått ut over skråningen. Påsken 1962 utmerket seg med samtidig regn og kraftig snøsmelting og forårsaket på Østlandet en rekke overflateglidninger i skråninger såvel innenfor som utenfor jernbanens gjerde. En sammenfatning av disse ras er gitt i Gk.rapport 3019 "Rasperioden under snøsmelting våren 1962", dat. 17.8.1962.

På bakgrunn av de observerte forhold ble foreskrevet ny overvannsgrøft et stykke inn på naboens eiendom. Fallet skulle være minst 15 o/oo og fra et nærmere avtalt høybrekk skulle det nå også tas overvannsgrøft på østre parti av skjæringskanten. Under overvannsgrøft skulle det være 9" lukket drensledning som oppfanget naboens langbruksgrøfter. Det ble avtalt at overvannsgrøften skulle utfores med betong og da det forelå god erfaring med billige halvkløvde mufferrør ($\varnothing = 40$ cm) ble dette anbefalt som forsøk. Det ble videre anbefalt som forsøk å dekke skjæringskråningen 1:1,5 med 40 cm bark etter at det var tatt grusfylte utløp fra forsenkninger i skråningen og også å fundamentere de halvkløvde rørene i overvannsgrøften med bark.

Disse arbeider ble bare delvis ferdige høsten 1962 før frosten satte inn. Overvannsgrøftens bunn var ikke jevn og det var ikke foretatt betongutforing. Skjæringskråningen var ikke kledd.

Den 25.4.1963 forekom det en glidning på samme sted som tidligere, men ikke så meget at det hindret toggangen. Undertegnede hadde etter befaring den 27.4.1963 tro på at forholdene ville bli tilfredsstillende når de nevnte utbedringsarbeider ble fullført. Disse arbeider ble utført i oktober 1963.

Arbeidet var såvidt utført og det var begynt å fryse på da det i november 1963 inntraff en mindre glidning som viste seg som en sprekk og en loddrett vegg på 20-50 cm 12-15 m fra linjegrøften i 60 m lengde og en valk som trengte ut i linjegrøften i foten. Stort sett er raskant og sprekk på samme sted som ved de tidligere kjente glidninger.

Den siste glidningen, som kom helt uventet etter normal høstvæste og som det ikke kan gis noen umiddelbar forklaring på gjorde det påkrevet med en nærmere undersøkelse.

Det er utført grunnundersøkelser som vist på tegning Gk.2990,2-3 og markarbeidet er utført umiddelbart etter glidningen 1 november 1963. De opptatte prøver viser at massens såvel øverst i skjæringen som ned under skjæringens bunn består av kvabbig leire. Regnet fra plataåets overkant er det ned til den dybde som det er tatt prøver (5,5 m) meget fast masse med skjærfastheter 10-13 t/m². Midt i skjæringsskråningen er det i dybden 1,0 m middels fast leire med skjærfasthet 4,7 t/m² og på større dyp er det fastere leire. Under skjæringens bunn er det konstatert fast leire med skjærfasthet 6-7 t/m². Under kote 138,0, dvs. ca 3,0 m over svilleoverkant er den kvabbige leiren gjennomslutt av tynne, rene kvabblag.

Oppe på plataået er grunnvannstanden den 18.12.63 konstatert 2,8 m under terreng og midt i skråningen 2,3 m under terreng. Det bemerkes at grunnvannstanden 1 november 1963 hadde praktisk talt samme høyde. I nedre del av skjæringsskråningen er overflaten fuktig og dissende. Her kommer vannet ut og det er et overtrykk i porevannet selv i tørre perioder. Det er karakteristisk at dette fuktige parti nettopp svarer til høyden hvor det er konstatert rene kvabblag i den kvabbige leiren.

Den utførte overvannsgrøft og underliggende drenering er en riktig og nødvendig foranstaltning, men foranstaltningen alene er ikke tilstrekkelig til å hindre siginger i skråningen. Etter de foretatte undersøkelser synes det brakt på det rene at der er vannføring og overtrykk i porevannet i skjæringens nedre del som er hovedårsak til glidningen. Skråningens fot er for svak og svakest er den en tid etter fuktige perioder. Såvel telefenomener som tidligere utilfredsstillende overvannsgrøft har vært medvirkende årsaker. Man går ut fra at forholdene ikke ligger til rette for en tilstrekkelig stor løfting av linjen gjennom skjæringen.

Neste skritt må da være forsøk på en effektiv drenering av skråningen. Det viser seg at også partiet km 94,37 - 94,40, som tidligere ikke har vært utsatt for større glidninger har vist tendenser til utbuling høsten 1963. På tegning Gk.2990.2 er vist 2 alternativer for drenering.

Alt. I. Massene skiftes ut med filtergrus i en høyde av 4,0-5,0 m over svilleoverkant og til en dybde av 1,5 m under ferdig skråning. Det legges 9" mufferør med åpne skjøter og helt omhylllet av filtergrus i laveste del av utskiftingen. Som filtergrus velges grus

med karakteren god ballastgrus. Det kan være endel stein i grusen. Masseskiftingen foretas sammenhengende fra km ca 94,37-94,48 lik ca 110 m. Graving og etterfylling med grus må foregå i korte røft.

Alt. II. Alternativet omfatter i alt 14 konvensjonelle dreng-røfter vinkelrett på linjeretningen. Grøftene skal graves i dybde 1,5 m under fremtidig skråning og fylles med filtergrus (god ballastgrus) helt opp til nåværende terreng. I tillegg skal det fra grøftenes bunn utføres 2,0 - 2,5 m dype skovlhull som fylles med grus, som vist på tegningen. Disse billige drenshull antas i vesentlig grad å bidra til den enkelte grøfts effektivitet. Det må under arbeidets gang overveies om storparten av grøftene skal forsynes med drenshull, spesielt på grøftenes nedre del. Grøftene er foreløpig tenkt å munne ut med god fot mot fremtidig linjegrøft. Man kan senere ta standpunkt til om det er påkrevet å føre dem ut i langsgående lukket grøft.

Slik som forholdene her ligger an, med skadelig vanntrykk i så finkornig masse som kvabb kan det være tvil om grøfter med 7,5-10 m avstand kan tørrlegge foten. Grøftearbeidet antas å bli håndarbeide. Alternativ 1 med sammenhengende masseskifting gir en langt sikrere løsning og gravearbeidet kan utføres med maskin, samtidig som man med en gang får langsgående drenasje og ferdig skråning. Alternativ 1 bør velges, selv om dette skulle bli noe dyrere.

Skråningen i nåværende tilstand vil neppe være stabil våren 1964 og det forutsettes at arbeidet blir utført i løpet av inneværende vinter.

Oslo, 7.1.1964.

W. Skarv-Haug

TEGNFORKLARING OG JORDARTSBETEGNELSER.

BETEGNELSER PÅ SITUASJONSPLAN:

- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking (ev.med dreiesondering)
- ⊕ Vinge boring " " "
- Spyleboring
- Slagboring
- ① Piezometerinnstallasjon
- ⊖ Skovlboring

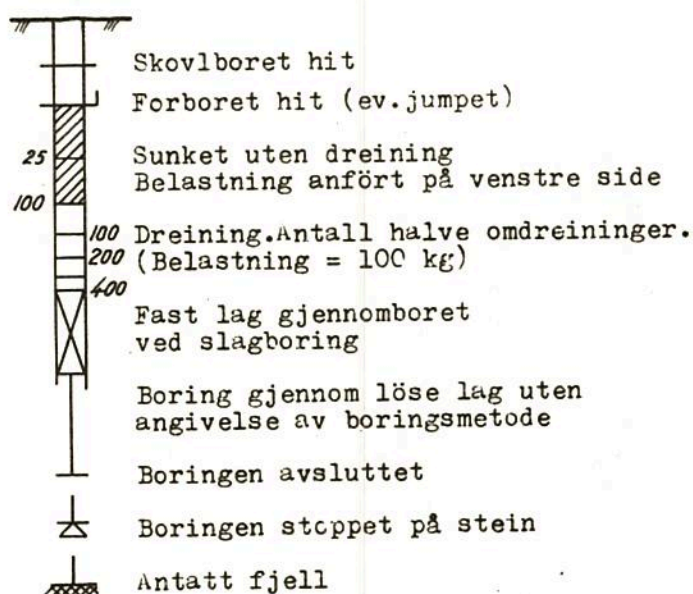
MINERALJORDARTENES INNDELING

ETTER KORNDIAMETER:

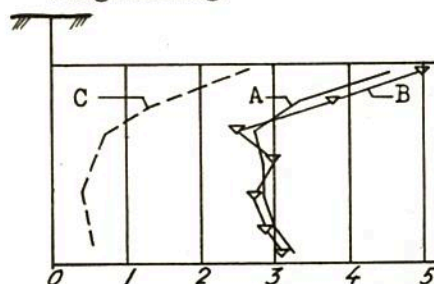
20 - 6 mm	grov	}	Grus
6 - 2 "	fin		
2 - 0,6 mm	grov	}	Sand
0,6 - 0,2 "	middels		
0,2 - 0,06 "	fin		
0,06 - 0,02 mm	grov	}	Silt (kvabb)
0,02 - 0,006 "	middels		
0,006 - 0,002 "	fin		
0,002 mm			Leire

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 .

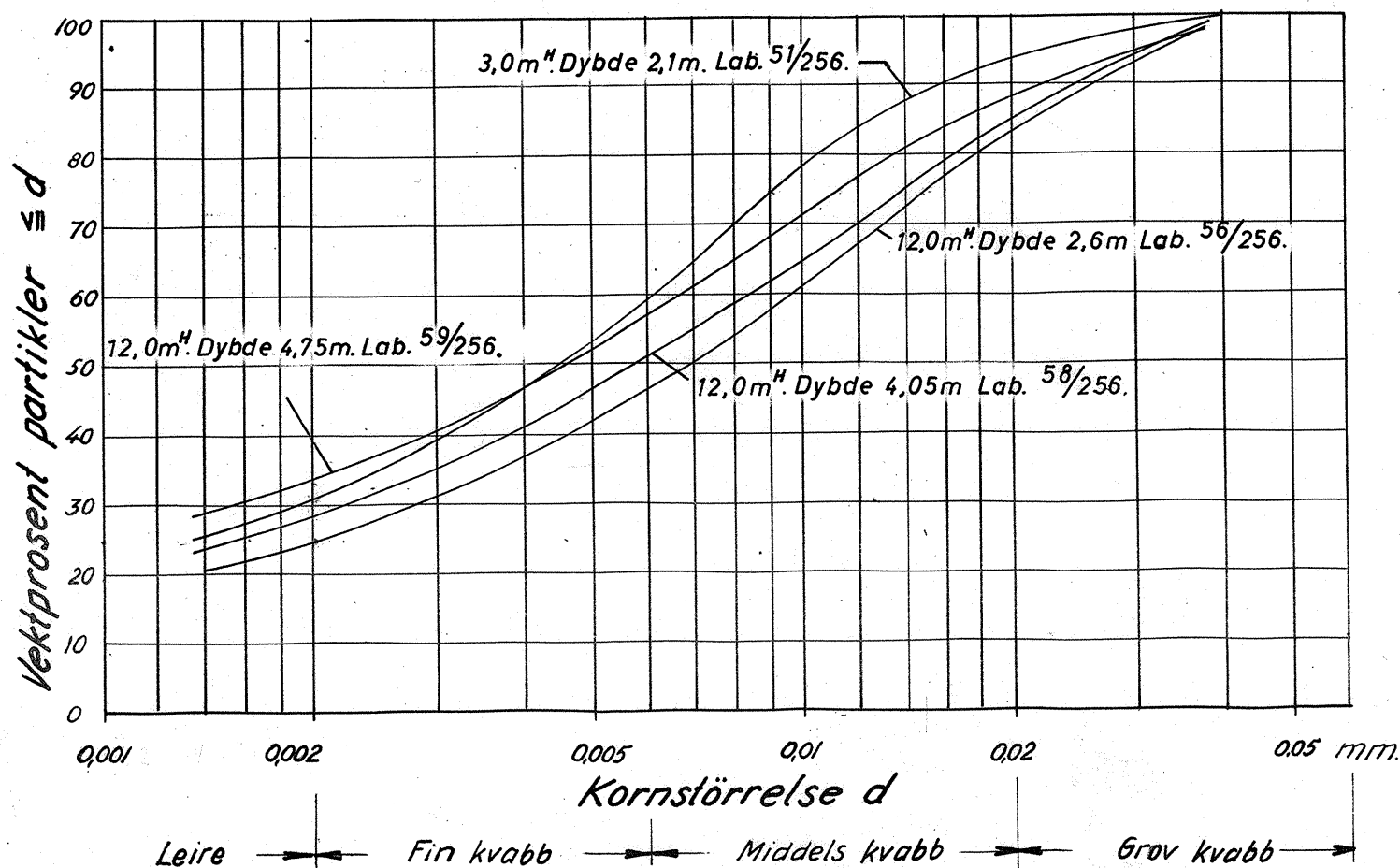
BOKSTAVSYMBOLER:

- 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 tørr - substans.

- s_u = udrenert skjærfasthet i t/m^2 .
- γ = volumvekt i t/m^3 (romvekt).
- o = humifisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.
- w_L = flytegrense.
- w_p = utrullingsgrense.

Slemningsanalyse

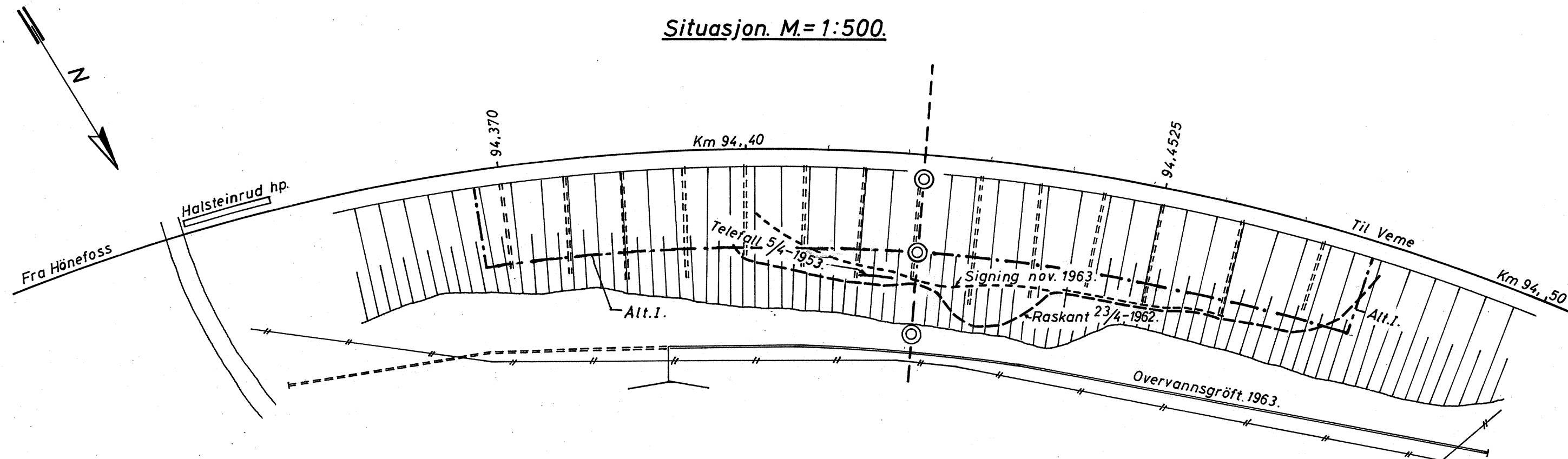
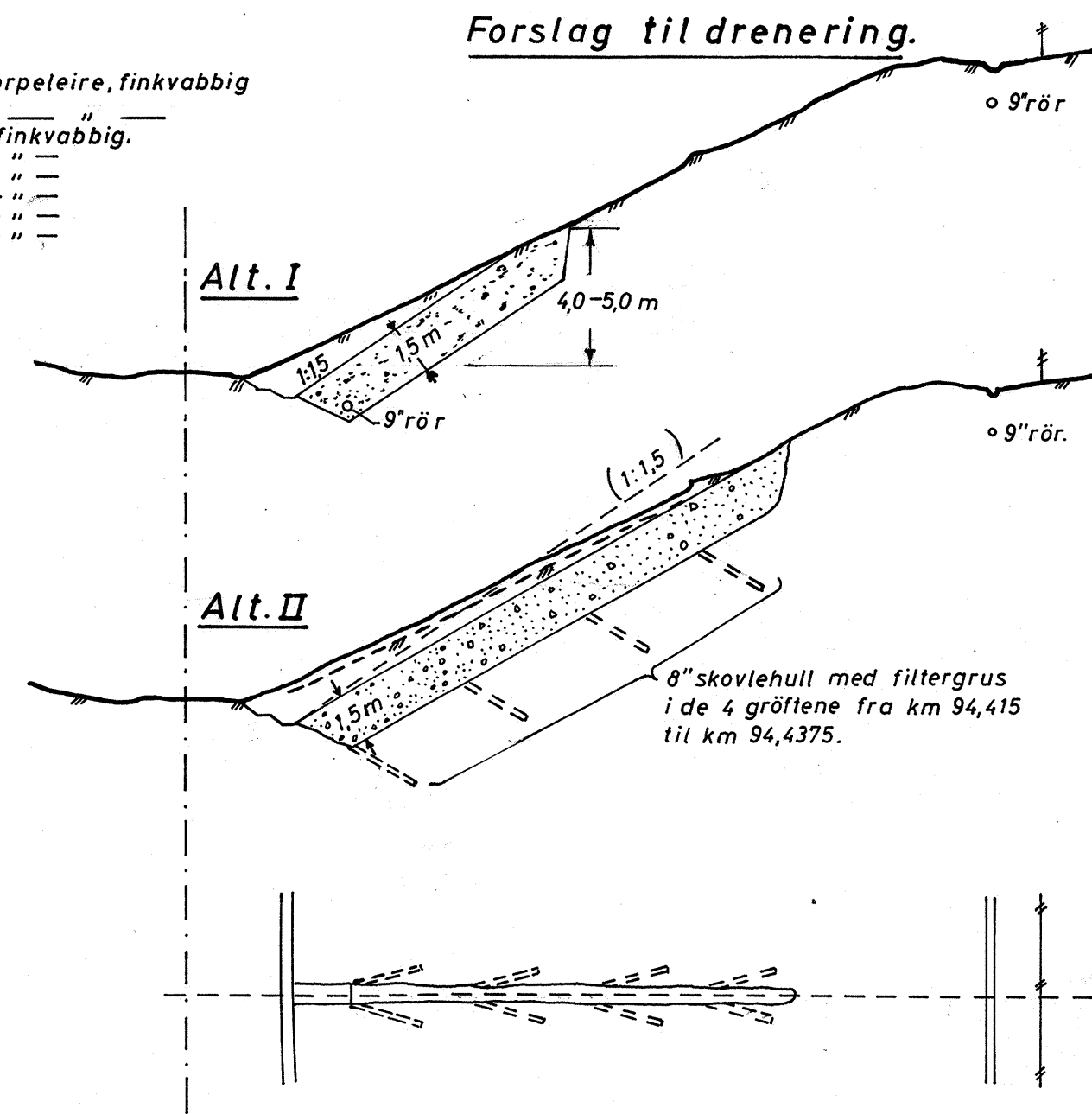
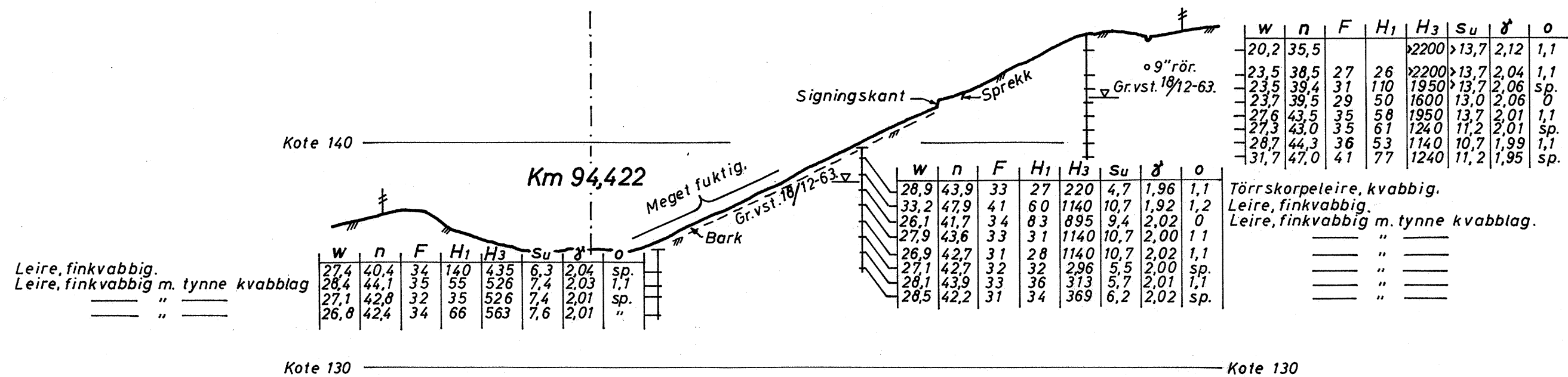
Kornfordelingskurve



Leirras ved Halsteinrud.
Bergensbanen km 94,422.

GK 2990,3

14VF37



1 boringsbok. Lab.no. 49-68/256.

Leirras ved Halsteinrud. Signing i ferdig skråning høsten 1963. Bergensbanen km 94,4	Målestokk 1:200 1:500	Boret O.H. Nov. 1963. Tegnet O.H. Des. 1963.
Norges Statsbaner – Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 7/1 -1964	Erstatning for: Gk 2990,2	
Erstattet av:		

Egg sk 2990

NSB ENGINEERINGAVDELINGEN.
Geoteknisk seksjon.

Oslo, 26.05.89.

Befaringsrapport.

GRUNNBRUDD I SKJÆRING.
BERGENSBANEN KM 94.05.

Etter melding om glidning/grunnbrudd i jernbaneskjæring ca 4.5 km vest for Hønefoss, ble det avholdt befaring den 23.05.89. Deltakere:

bm. Flaskerud, BrS
oi. Brovold , BrS
oi. Falstad , Hk/Egg.

På toppen av høyre skjæringsside ble det påvist en sammenhengende raskant i 40 - 50 m lengde. Det var her en vertikal leirvegg i ca. 1.5 m høyde, hvilket tyder på at det har vært et regelrett grunnbrudd. Massene i skråningsfoten var tydelig presset ut mot sporet. På ett parti var det markert utbuling nederst i skråningen, og linjegrøfta var borte. Det er forøvrig ingen markert linjegrøft hverken på høyre eller venstre side av skjæringen.

Det foreligger ingen sikre opplysninger om når grunnbruddet har skjedd. Det er ikke lett å se raskanten fra sporet, og den 10 - 15 m høye skjæringen har heller ikke fått vesentlig ufasong. Bm ble varslet om at noe hadde skjedd i vår, men sannsynligvis er utglidningen av noe eldre dato, muligens fra fjoråret.

Bm opplyser at sporet hele tiden har ligget stabilt gjennom skjæringen. I følge tele-/ballastundersøkelser av eldre dato, ligger det på det aktuelle rasparti sviller i bunnen av sportrauet, bortsett fra første del av skjæringen hvor det skal være masseskiftet med slagg og torv.

ARSAKSFORHOLD.

Glidningen er sannsynligvis utløst i en periode med ekstra stort poretrykk (vanntrykk) i grunnen, som her antas å bestå av fast leire med lag av silt og kanskje finsand. Under slike forhold vil grunnens fashet (skjærstyrke) være sterkt nedsatt, og forutsetningene for glidninger i den relativt bratte skråningen er dermed til stede.

FORSLAG TIL UTBEDRING.

I prinsippet vil det være to måter å bedre forholdene på.

1. Utslaking av skråningen ved å grave bort masser.

Dette øker stabiliteten ved at belastningen (eller spenningene i grunnen) reduseres. Ulempen er at skjæringen må utvides inn over naboens grunn.

2. Dreneringstiltak.

Ved effektiv drenering av skråningens nedre del, vil man antakelig kunne forhindre at kritiske poretrykkstopper får anledning til å bygge seg opp.

Langs foten av skråningen foreslås derfor lagt en lukket dremsledning i hele skjæringens lengde. Grøftedybden i forhold til svo. bør være ca. 1.5 m. I tillegg anbefales på de mest utsatte steder også lagt 3 - 4 tverrledninger et stykke oppover i skråningen, med forbindelse til dremsledningen.

Dremsledning :

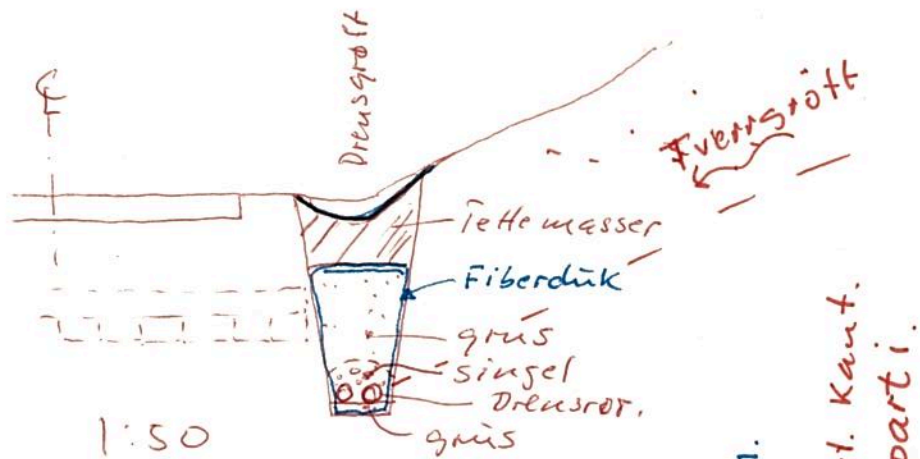
Grøfteprofilet, opp til ca. 1.0 m, dekkes med lett fiberduk. Som underlag for dremsrør, f.eks. 2 stk. 4 " korrugerte plastdren eller Ø 6 " betong mufferør, legges en 0.10 m gruspute. Nærmest rørene legges forøvrig ca. 0.20 m singel/-pukk og herover grus til ca. 1.0 m over grøftebunnen. Her brettes fiberduken over, og det legges et lag med tette masser for linjegrøft.

Ifølge seksjonsbokens lengdeprofil er det et brekk på skinnegangen omtrent midt i skjæringen, se bilag. Hvis dette er riktig, vil det være mest naturlig å sette en inspeksjonskum eller stakekum på dette sted og legge ledningen med fall til begge sider, som skissert på profilet.

Av stabilitetsmessige grunner må ledningsgrøften utføres seksjonsvis i 8 - 10 m lengder. Arbeidet bør utføres i en tørr periode, gjerne i en tid med frost i bakken.

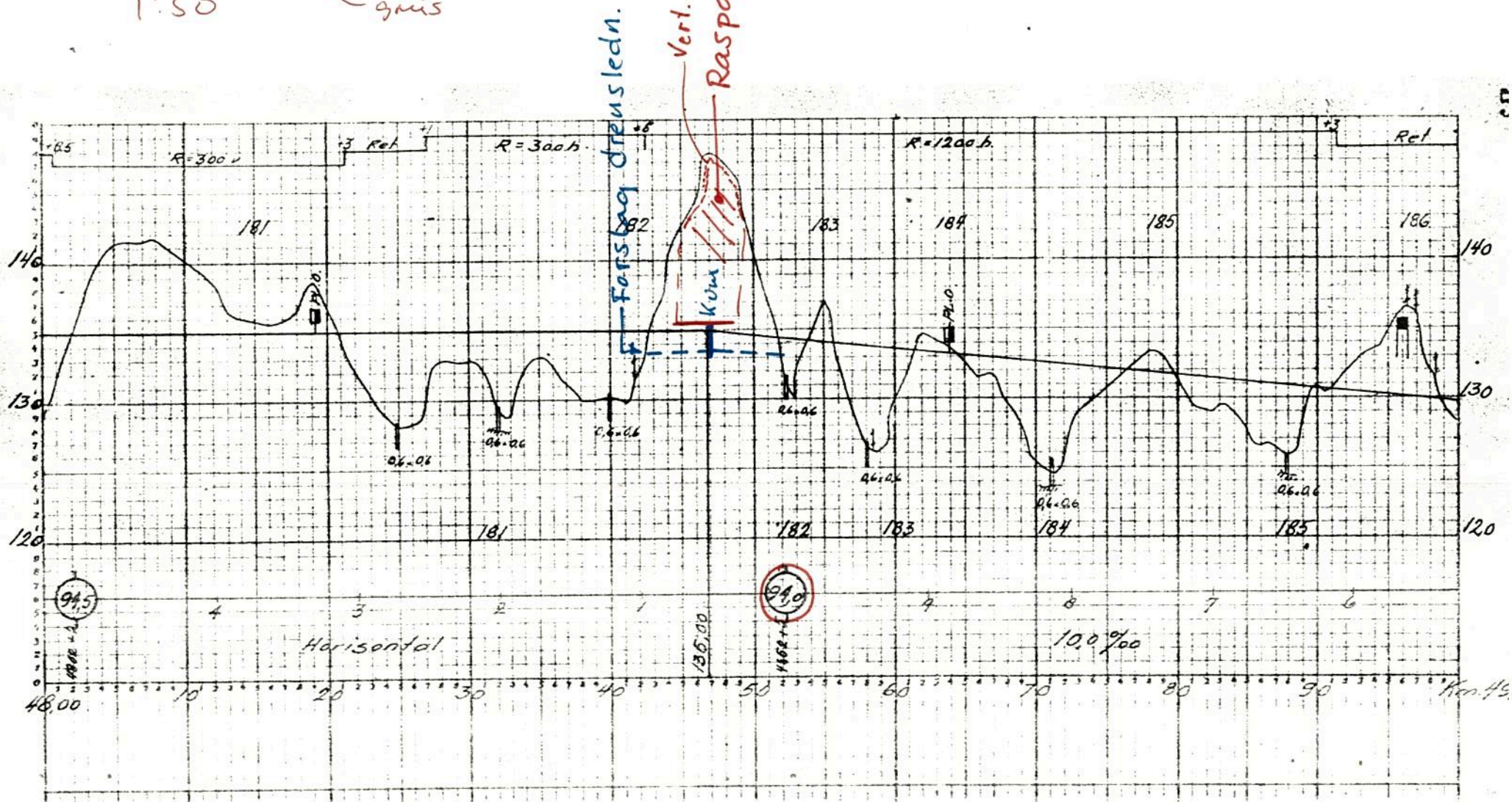
Raskanten på toppen av skjæringen bør tas ned, og det må planeres/tettes slik at overvann ikke stikker seg ned i bakkant av raset.

Bjørn Falstad

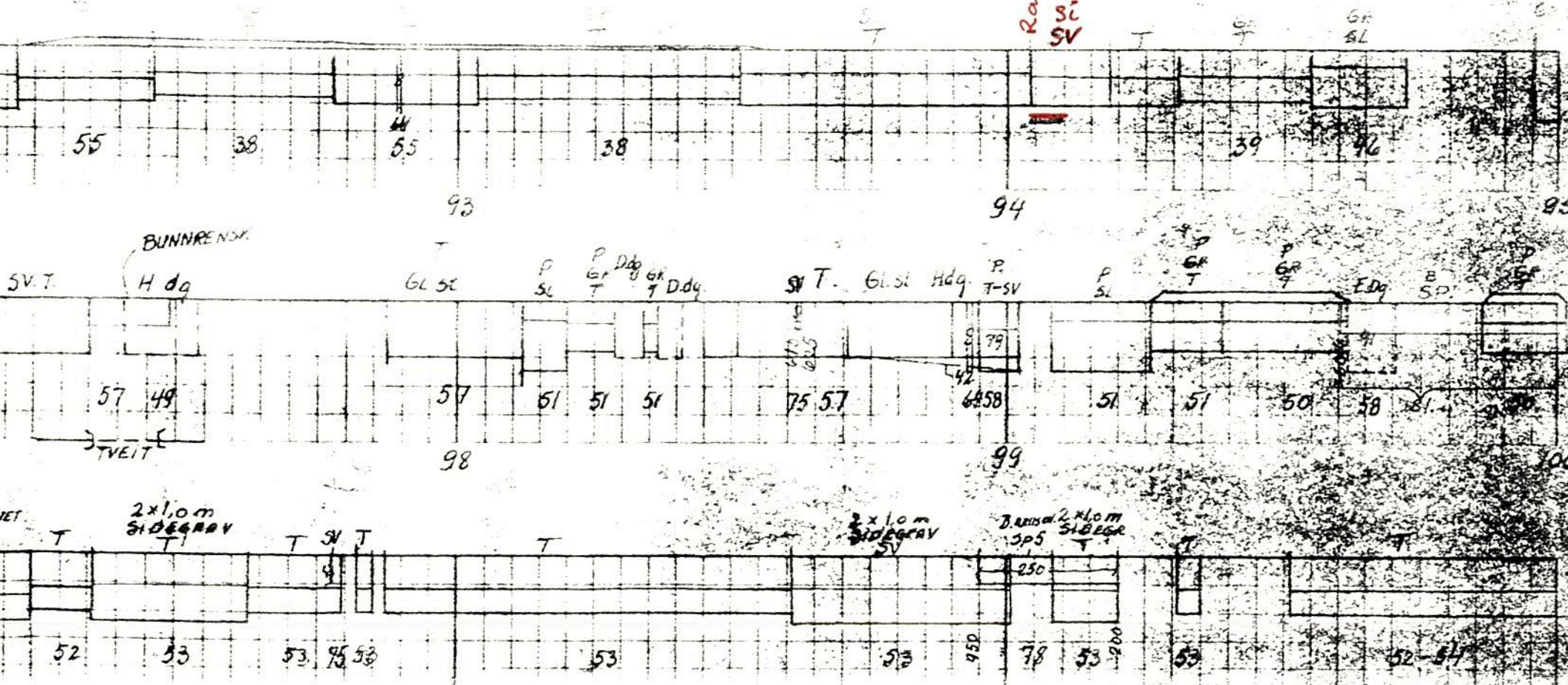


Grunnbrudd i
skjæring.

BERGENSBANEN 94,



Rasiskjøring
88/89
Si
SV



BUNNRENSK
Hdg

SV.T

93

94

95

57 49

57

51

51

51

75 57

64 58

51

51

50

58

51

98

99

100

2x1,0m
SIDEGRAV

T SV T

2x1,0m
SIDEGRAV

2x1,0m
SIDEGRAV

52

53

53

53

53

53

78

53

53

52

54