

- 562
- inne
 - inrøys
 - rot
 - ak, sandtak
 - k (påskrift)
 - rka jord
 - latelyrka jord
 - a, gjødsla beite
 - og
 - skog
 - lingskog
 - ogtelasjon

- A Markslagsgrense
- B Lettbrukt dyrka jord og dyrkingsjord
- S Mindre lettbrukt dyrka jord og dyrkingsjord
- H Særs høg bonitet for skog
- M Høg bonitet for skog
- L Middels bonitet for skog
- L Låg bonitet for skog
- Grunn, djup myr
- Lite omlaga torv
- Sterkt omlaga torv

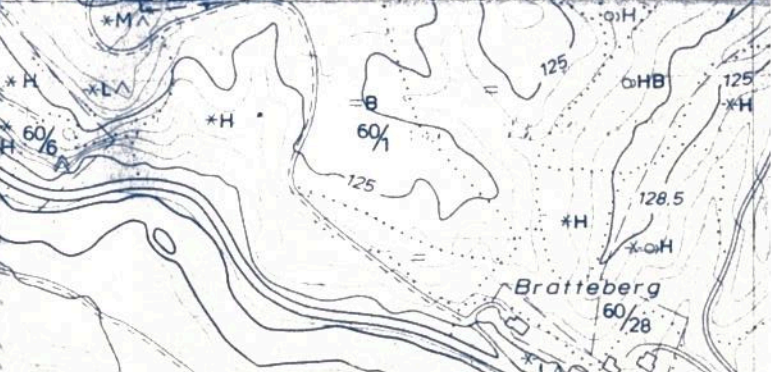
- Vassjuk skogsmark
- Plantemark for skog
- Tvilsom plantemark
- Bløkkrik dyrkingsjord
- Sjødrenerert dyrkingsjord
- Tørr sand og grusavleiring

Målestokk 1:5000



Naboblad

CH052/1	CH052/2	CJ052/1
CH052/3	CH052/4	CJ052/3
CH051/1	CH051/2	CJ051/1



A/S - Sammenh

Firmaløn 4810 x 2 = 9600, -

Pens = 100 · 2.10 = 210, -

Dielt 2m i 2d. 260 = 1040, -

2 i 1nett x 350 700, -

11650, -

Rapport

~~240 + 500m~~ x 12 x 750 9000, -
200m x 12

> 4000

20000

10kg dynamit

50 momentkasser

800

2mann / 1hjelpemann.
2dager

Klart om 14dager i dag

ca 8-9. november.

} Vi gjør det klart.

Utstikking, oppmaling,

Drensledning
Vannledninger. }

W. Pedersen GEO TEAM

+ forbruk. + film
dynamitt
= 1000 kr
240 kr/time.

500 m → 24 kanal. 5m mellom hver
geofon.

2 manns/till

AVISN. KABLER

3 utlegg pr. dag
300m om dagen.

2 stk. 1 geo/350,-
1 ing = 300,-
205/295

2 dager felt arbeid.

+ Diett/1

3 Hjelpefolk. → slagge + 1 dag Rigg.
N spett.

2 manns
+ utstyr.

200 gram / skudd hver

Grunneiers tillate

Tillatelse skytte skudd. trace } Gr. lin
ca 3 x antatt dybde }

Kabler / Ror, kabler / Tele
E-verk.

Stikke trace - - hver 5. meter pelet

- horisontalt avstand.

Koordinater for begynnelse og slutt punkt
Nivellering → høyeprofil

Geo team

Kjøre godtg. }
Kost. } 1/2

1/2 Prin. for mob/demob.

10-15 km

Berger løss/Slette

Rapport : 40% av feltarb. kost.

Utskyrslid / 240, - kr / t · 2 dag × 8^h/dag = 3840, -
120 " " 1 × 8 = 960, -

Folk. Geofysikk 3d 8^h/dag · 350 kr/t = 8400, -
Ing. 3 · 8 · 285 = 7080, -

Forkbudsnett. R.S 1000, -

Reise = 80 km × 2 = 2 · 10 = 336, -

Diett. 2 · 260 kr/dag · 3 dag = 1560, -

Natttillegg. 2 n. × 2 p. × 350 = 1400, -

24576, -
0.0.00

AS Seismikk

DK. kan gjøre

122006

ca 500 m.

4800 kr/dag }
2mann
Hovvare + instr.
utstyr.

+ Reise: 4 mot

+ + Drett etter statens satser

3mann. Bor vare tre.

Utsetting: stikking av tracé. + noellering.
Ort
Geofon / 5m markeringsspel / 5.

Fremdrift ca 400 m/dag. → 2 dager

+ 1 utlegg forens.

Rapport: kr 12/m

122006



Myklebust.

Seinniliv

Corvetten Motorhus

035-71166

Profil ordu Gm -
Kabel -

Praktikum -

Utsatt neste uke.

Kontakt.

Mandag ^{12/}11 kl 9⁰⁰ telefon stasjon

553617

RAPPORT 233-1

NSB-statsbanene

Linjeomlegging Hønefoss-Sokna
mellom km 97-98 tunnelalternativ

Seismiske målinger

A/S Seismikk
Nyveien 23b
1320 STABEKK

NSB-statsbanene
Linjeomlegging Hønefoss-Sokna
mellom km 97-98 tunnelalternativ

Seismiske målinger

INNHold

Innledning

Markarbeid

Utsetting og innmåling

Måleresultater

BILAG OG TEGNINGER

- Bilag A : Orientering om seismiske målinger.
- Bilag B : Seismiske hastigheter i løsmasser og fjell.
Orientering om nøyaktigheten av beregningene.
- Tegn.nr. 233-1 : Situasjonsplan seismiske målinger profil 1 og
2/84.
- Tegn.nr. 233-2 : Seismiske målinger profil 1 og 2/84.

INNLEDNING

A/S Seismikk har etter oppdrag fra NSB-statsbanene utført seismiske målinger i forbindelse med linjeomlegging mellom km 97-98, Hønefoss-Sokna. Hensikten med målingene var å finne løsmassedybden til fjell, samt lokalisere eventuelle svakhetssoner i fjellet.

MARKARBEID

Feltarbeidet ble utført i uke 46/84. Ing. Odd Bollerud fra vårt firma ledet feltarbeidet. Målingene er utført med en 24 kanalers skriver av type Trio ABEM med Viddal-forsterker.

Geofonavstanden var 5m og skuddavstanden 25m. Samlet profillengde 445m fordelt på 2 profiler. Det er utført 3 slagboringer til antatt fjell i profil 1/84.

UTSETTING OG INNMÅLING

Måleprogram og profilplssering er bestemt av NSB. Profilene er utsatt, innmålt og profilert av landmåler O.J. Østenstad fra NSB.

MÅLERESULTATER

Resultatet av målingene er vist på rapportens profiltegning.

Det er forholdsvis store løsmassedybder i starten på profilene. Fjellflaten ligger i dette området mellom kote 130-135. I profil 1/84 stiger fjellet på til ca. kote 160 ved pel 130m. Herfra faller fjellet av mot en sone i fjellet ved pel 215-220m.

Løsmassehastighetene i begge profiler er lave fra 500-800m/s. Disse hastigheter korresponderer til masser av type silt/sand eller sand/grus over grunnvannet. Det kan være et lag mot fjellet med høyere hastighet som ikke kommer frem i gangtidsdiagrammene (blindsonelag). Spesielt vil vi nevne profil 1/84 fra pel 130-260. Hvis det i dette området er kritisk med fjelloverdekning, bør det utføres fjellkontrollboringer.

Det er utført 3 slagsondøringer i profil 1/84 profilavstand 32,5m, 48m og 82,5m med dybder på henholdsvis 11,2m, 5,2m og 4,3m. Borepunktene er vist på profiltegningen.

Hovedhastighetene i fjellet ligger rundt 5000m/s som indikerer fjell av brukbar kvalitet med hensyn til oppsprekking.

Det er registrert flere svakhetssoner i fjellet i begge profiler. Når det gjelder beliggenheten av disse viser vi til profiltegningen. Svakhetssoner med hastighet under 3000m/s kan være igjenfylte kløftsoner.

Vi viser til bilag B i rapporten som gir en orientering om seismiske hastigheter i løsmasser og fjell.

A/S SEISMIKK


Sverre Myklebust

SEISMISKE MÅLINGER

Anvendelse

Seismiske målinger kan nyttes til å besvare en rekke spørsmål angående grunnforholdene. Metoden er anvendbar til å registrere løsmassemektheter og gir også en god indikasjon på fjellets kvalitet.

Seismiske målinger kan også utføres under vann og er derfor godt egnet til undersøkelser for havneanlegg, broer og tunnelutslag under vann.

ARBEIDSOPPLEGG OG PRINSIPP

Geofoner plasseres langs et profil, vanligvis med 5 eller 10 meters avstand. Mindre sprengladninger avfyres i overflatelaget, og lydbølgene som forplanter seg fra skuddpunktet blir registrert av geofonene. I geofonene blir vibrasjonen i grunnen omsatt til elektriske impulser, som gjennom kabler blir ført fram til registreringsinstrumentene. Disse består av forsterker og registreringsapparat. I registreringsapparatet blir de elektriske impulsene overført til en film som har tidsinndeling.

På denne måten kan en finne ut hvor lang tid lydbølgene har brukt fra skuddpunktet gjennom de forskjellige lagene fram til geofonene. Hastighetene i de lag som undersøkes, får en ved å plote de observerte gangtider i et diagram som funksjon av avstand mellom geofonene og skuddpunktet.

På grunnlag av matematisk utledede formler kan en beregne dypet til de forskjellige lagene. Formelen bygger på følgende forutsetninger:

1. Konstant hastighet innenfor lagene i området ved hvert beregningspunkt.
2. Hastighetene fra lag til lag må øke nedover i dypet.
3. Økningen i hastighetene mellom lagene må være så stor at hvert lag blir registrert i gangtidsdiagrammet.

Avvik fra disse forutsetninger kan gi grunnlag for følgende feilkilder:

- a. Dersom bunnelaget har lavere hastighet enn topplaget, kan en beregne for store dyp til fjell.
- b. Blindsoner er lag som har høyere hastighet enn overliggende lag, men lagets mektighet og beliggenhet i dypet gjør at det ikke kan registreres i gangtidsdiagrammet. I slike tilfelle kan en beregne for små dyp til fjell.

Måleresultatene vil i de fleste tilfelle gi indikasjon på om de nevnte forutsetninger er oppfylt.

SEISMISKE HASTIGHETER I LØSMASSE

Seismiske hastigheter (longitudinalbølger) spenner over et stort område fra ca. 300m/s i organiske eller tørre og løse jordlag til ca. 2800m/s i tettlagrede, vannmettede morenemasser. Avgjørende for hastighetene er sammensetningen av løsmassene, porøsitet, vanninnhold og kornstørrelse.

I de fleste tilfeller vil en få en markert hastighetsøkning i overgangen til grunnvannet. Vannhastigheten ligger på ca. 1470m/s.

De seismiske hastighetene kan gi visse indikasjoner på løsmasstype. Bakgrunnen for dette er at forskjellige løsmasstyper faller innenfor visse hastighetsområder. Nedenfor er det satt opp en tabell over variasjonsområder for hastighetene i enkelte løsmasstyper:

Over grunnvann		Under grunnvann
Sand	300 - 1000m/s	1000 - 1800m/s
Leire	400 - 1200m/s	1400 - 1700m/s
Grus	300 - 1200m/s	1500 - 2000m/s
Morene	500 - 1400m/s	1500 - 2800m/s

Ved hjelp av seismiske hastigheter og vurdering av de geologiske forhold, kan en få god informasjon om løsmasse-avsetningene. Men for endelig bestemmelse av løsmasstype, må en ha prøver av massene.

SEISMISKE HASTIGHETER I FJELL

Det kan være store variasjoner i fjellhastighetene avhengig av hvilke bergarter en måler over, fra 3000m/s i porøs sandstein til opp imot 7000m/s i bergarter som diabas/gabbro.

Normalt regner en med at f.eks. gneisbergarter med hastigheter over 5000m/s er av god kvalitet, lav oppsprekkningsgrad. I skifrige bergarter er hastighetene vanligvis noe lavere og en kan få variasjoner i hastighetene på opptil 1000m/s, avhengig av om det måles parallelt eller på tvers av strøkretningen.

Hastigheter i svakhetssoner for vanlige bergarter i Norge:

Svakhetssoner	3000 - 4000m/s
Svakhetssoner eller igjenfylte kløfter	2000 - 3000m/s

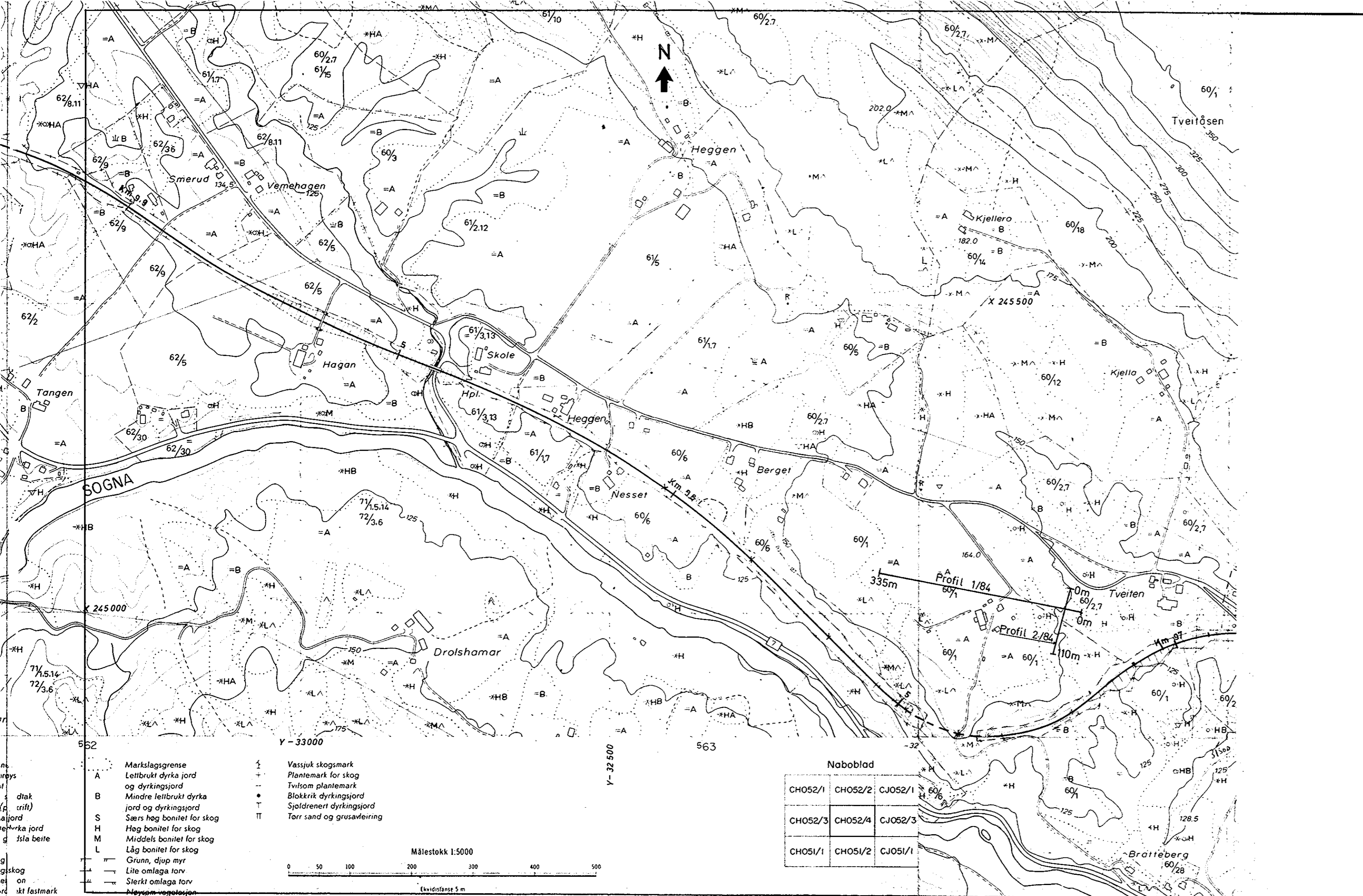
Hastigheter fra 4000m/s - 4500m/s kan i spesielle tilfeller være svakhetssoner (sprekksoner).

NØYAKTIGHET AV BEREGNINGENE

Ut i fra tidligere erfaringer regner en med en nøyaktighet på $\pm 1m$ inntil 10m løsmasser og $\pm 10\%$ over 10m løsmasser.

Avvik fra dette kan oppstå ved ujevn fjelloverflate, blindsonelag og spesielle geologiske forhold, men i de fleste tilfeller vil dette kunne registreres i gangtidsdiagrammene.

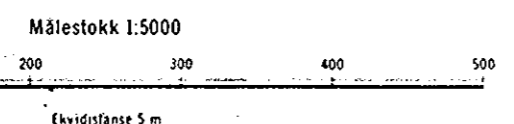
Alle dybdebestemmelsene er vinkelrett på fjellflaten.



Koordinater for start og endepunkter

Profil	Høyde	X	Y
1/84	0m	245004,578	- 31736,987
"	335m	245065,618	- 32065,040
2/84	0m	245043,069	- 31754,877
"	110m	244937,126	- 31783,356

- A Markslagsgrense
- B Lettbrukt dyrka jord og dyrkingsjord
- S Mindre lettbrukt dyrka jord og dyrkingsjord
- H Særs høy bonitet for skog
- M Høy bonitet for skog
- L Middels bonitet for skog
- G Låg bonitet for skog
- Gr G grunn, djup myr
- Li Lite omlaga torv
- St Sterkt omlaga torv
- N Navsomsvegetasjon
- Tv Torvmyr
- V Vassjuk skogsmark
- Pl Plantemark for skog
- Tv Tvilsom plantemark
- B Blokkrik dyrkingsjord
- S Sjoldrenert dyrkingsjord
- T Torr sand og grusavteining



Naboblad

CH052/1	CH052/2	CJ052/1
CH052/3	CH052/4	CJ052/3
CH051/1	CH051/2	CJ051/1

Oppdragsgiver: NSB - STATSBANENE

Anlegg: Linjeomlegging, Hønefoss - Sokna, mellom km 97-98

Sted: Veme

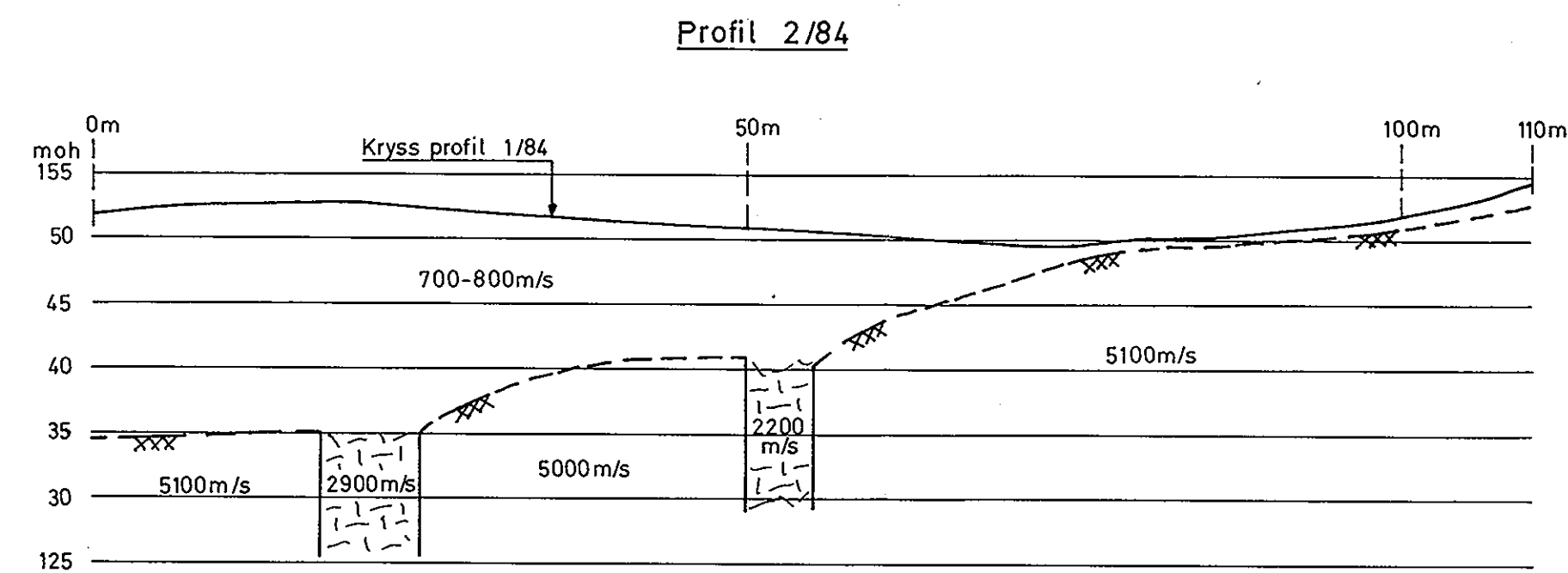
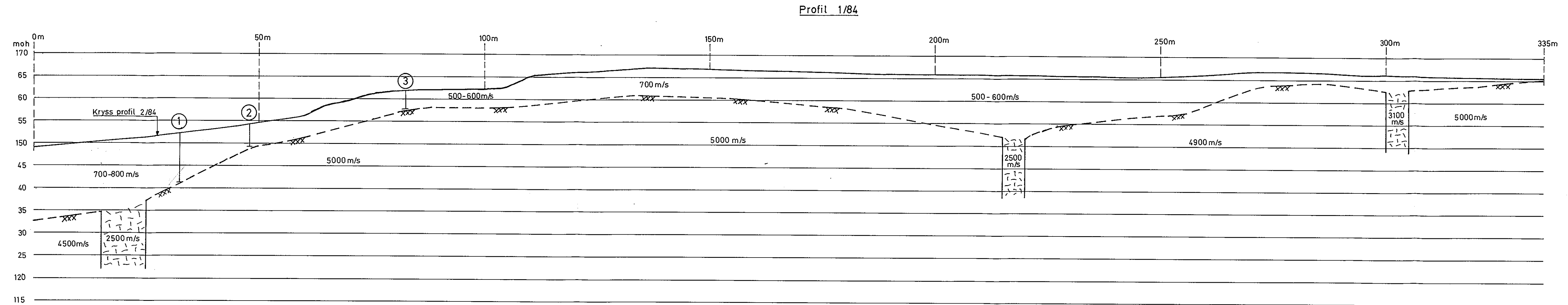
Situasjonsplan, seismiske målinger	Målestokk	Målt NSB	nov. - 84
	1:5000	Beregn. "	" "
		Tegn. SM	jan. - 85
	Kfr.		

AS SEISMIKK

Tegn. nr. 233 - 1

Merker i rammekanten for UTM rutenett. Grensene på Kartet er ikke rettsgyldige.

RINGERIKE BUSKERUD



Oppdragsgiver: NSB - STATSBANENE			
Anlegg: Linjeomlegging Hønefoss - Sokna, mellom km 97-98			
Sted: Veme			
Seismiske målinger Profil 1 og 2/84	Målestokk	Målt	OB nov. - 84
	1:500	Beregn.	SM jan. - 85
		Tegn.	" " " "
AS SEISMIKK		Tegn. nr. 233 - 2	



Gjenpart: Dc. Bergen, Bgk.

4172

Distriktsjefen

DRAMMEN

Henvendelse til

Deres referanse

Saksreferanse

Dato

H. Nilsen

6871/97,5 B/Baf

-3. MAR. 1981

BERGENSBANEN KM 97,54 - ,57
HØNEFOSS - SOKNA
UROLIG FYLLING

Etter henvendelse fra Bergen distrikt har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på ovennevnte sted, hvor det gjennom lengre tid har vært alvorlige setningsproblemer.

Setningene antas å skyldes erosjon som følge av ukontrollert vann under fyllingen.

I den geotekniske rapporten, Gk 4172, som oversendes vedlagt i 2 eksemplarer, foreslås at problemet i første omgang angripes på nedsiden av jernbanefyllingen, ved anordning av grøft og bankett av filtergrus på det mest utsatte parti. Eventuelt må man se nærmere på dreneringsforholdene med tanke på anlegg av forskriftsmessig linjegrøft og stikkrenne.

Geoteknisk kontor bes holdt underrettet om utviklingen.

Bilag: 2

Bgk

Oslo, 23.2.81

BERGENSBANEN KM 97,54- ,57
UROLIG FYLLING
Gk. nr. 4172,1-2

Det aktuelle fyllingsparti befinner seg på strekningen Hønefoss - Sokna, hvor linjen ligger på ca. 2 m høy steinfylling over skråterreng. Ved foten av skråningen går riksvei 7 parallelt med jernbanen. Det er en høydeforskjell på ca. 32 m fra jernbanelinjen og ned på veien. Sporet har gjennom lang tid vært utsatt for setninger, og det har i perioder vært nødvendig med justering 2 ganger pr. uke. Etter telefonisk forespørsel fra Bergen distrikt er grunnundersøkelser utført.

G r u n n u n d e r s ø k e l s e r .

Det er boret i fem tverrprofiler, samt i et lengdeprofil på linjens høyre side. For uten slagboring er det utført skovlboring i profil km 97,55.

G r u n n f o r h o l d .

I skråningen på linjens høyre side er det fjell i dagen på hele den aktuelle strekning. For øvrig er fjell påtruffet i dybder fra 0,6 - 6,7 m. Ved km 97,55 - 19^v hvor det er skovlboret til 2,20 m består grunnen av fin sand og silt.

Årsaksforhold.

Setningene skyldes antagelig erosjon som følge av ukontrollert vann under fyllingen. Dette er særlig tydelig ved km 97,55 hvor det er påvist en god del vannavsatt finmateriale ved fyllingens nedside. Den primære årsak er derfor manglende drenering på en strekning hvor det er naturlig med både linjegrøft og stikkrenne.

Forslag til utbedring.

Det foreslås gravd en dypest mulig langsgående grøft i nærheten av jernbanens gjerde på fyllingens venstre side. Av sikkerhetsgrunner må det graves i korte røft, ca. 4-5 m. I grøften fylles umiddelbart velgradert grus. Når grøften er ferdig legges ut en grusbankett, ca. 1 m høy, på den samme strekning. Grøften og grusbanketten anlegges på den strekning som er utsatt for setning med et tillegg av 2-3 m i hver ende. Forslaget er i prinsippet vist på profilene, vedlagte tegning nr. 2.

Tiltak av denne type er tidligere utført med hell flere steder. Virkningen er imidlertid ikke momentan. Som regel vil setningene avta gradvis etter hvert som grusfilteret stanser massetransporten og finmaterialene avsettes lenger bakover under fyllingen. Forutsetningen for et vellykket resultat er selvfølgelig at det massetransporterende vannet virkelig passerer gjennom filterfyllingen.

Vi vil primært anbefale ovennevnte tiltak, men alternativt kan man tenke seg å angripe dreneringsforholdene mer direkte ved anlegg av forskriftsmessig linjegrøft og stikkrenne. Dreneringsarbeidene vil imidlertid i sterkere grad berøre sporet, og kanskje også forsterke kjøvingsproblemene i vegskjæringen nedenfor.

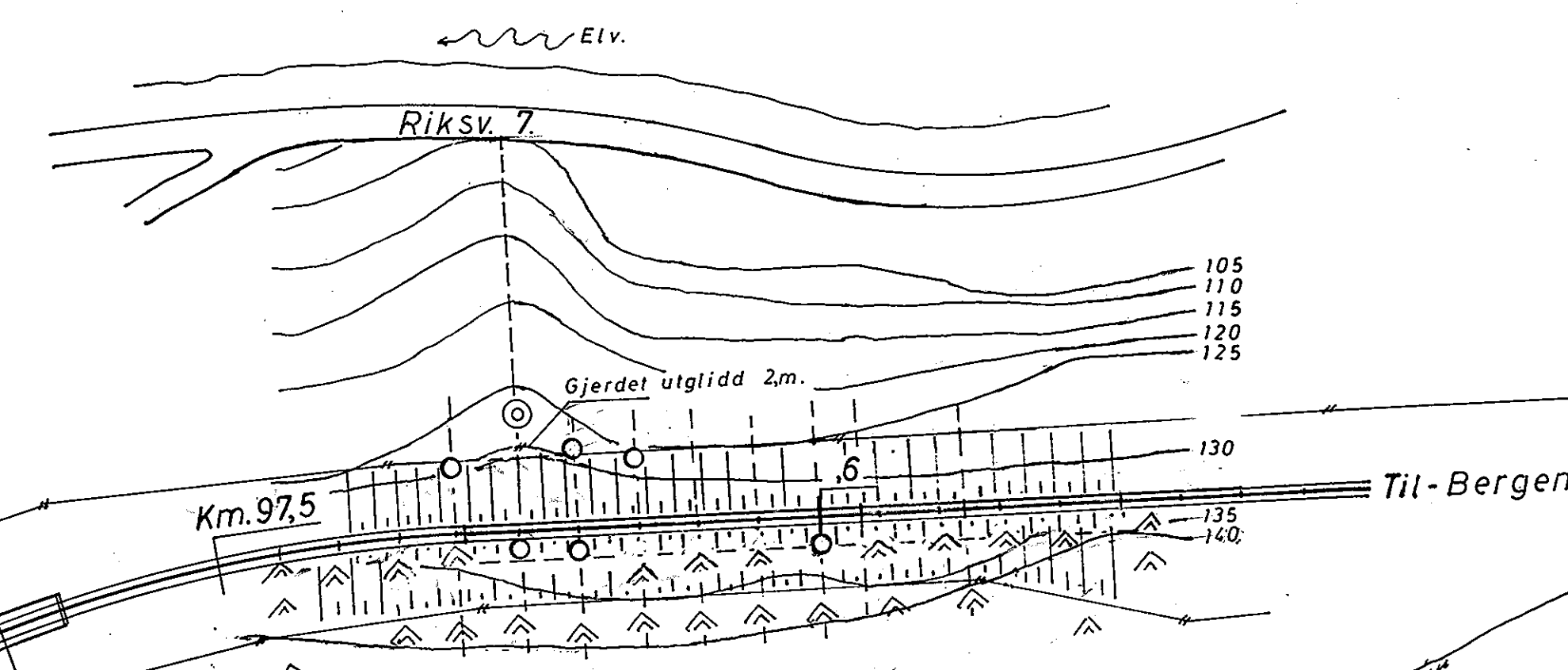
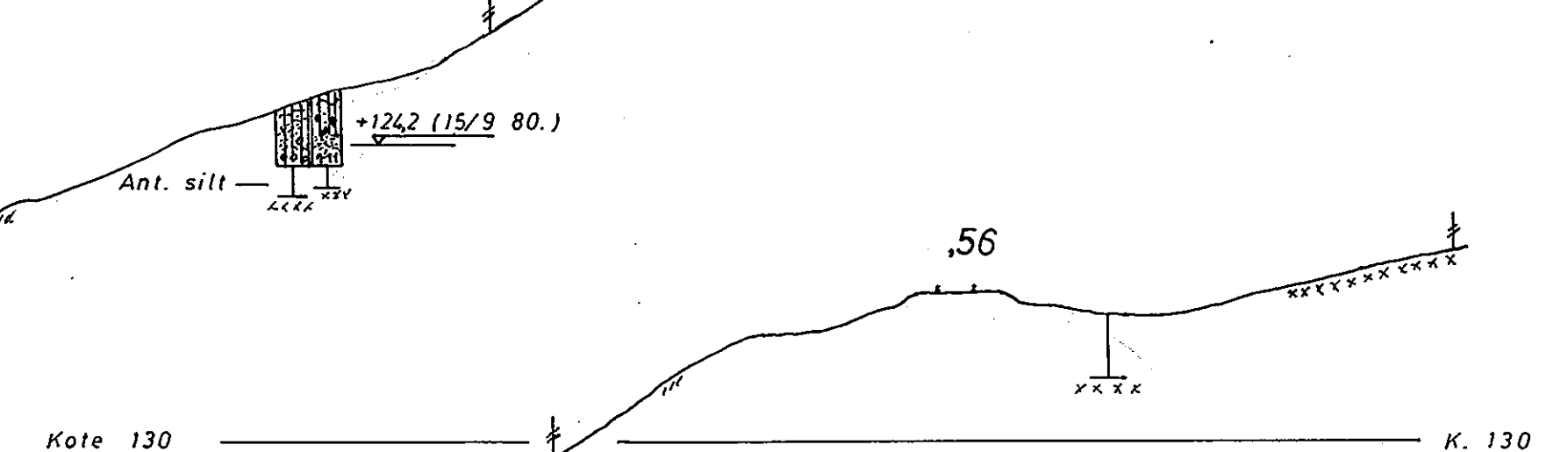
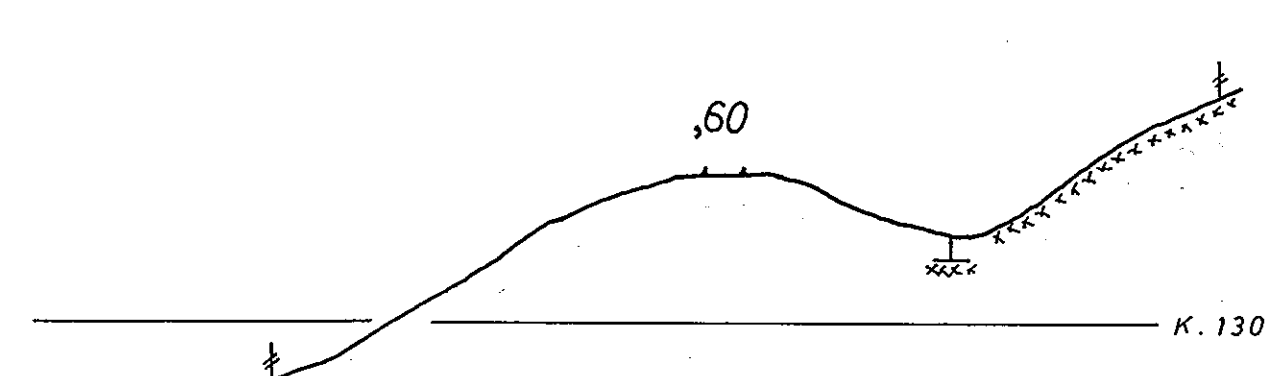
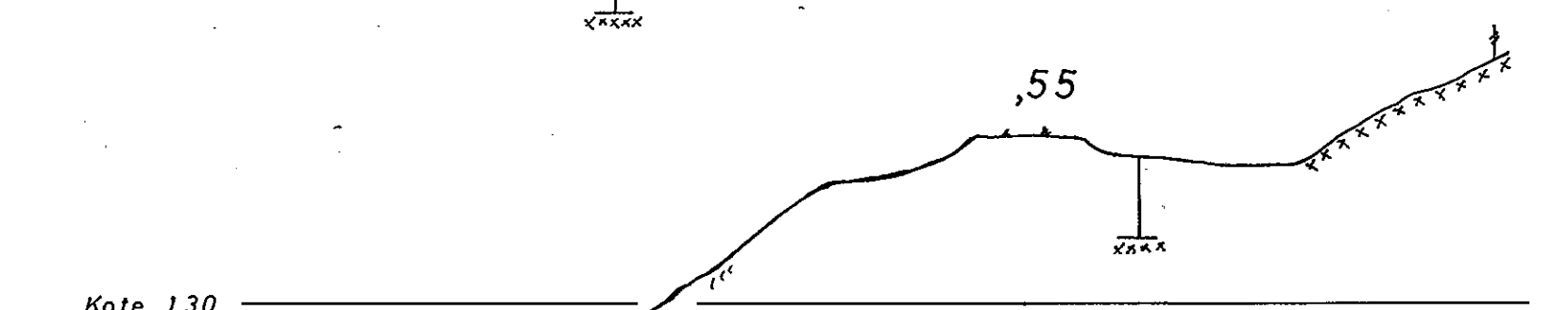
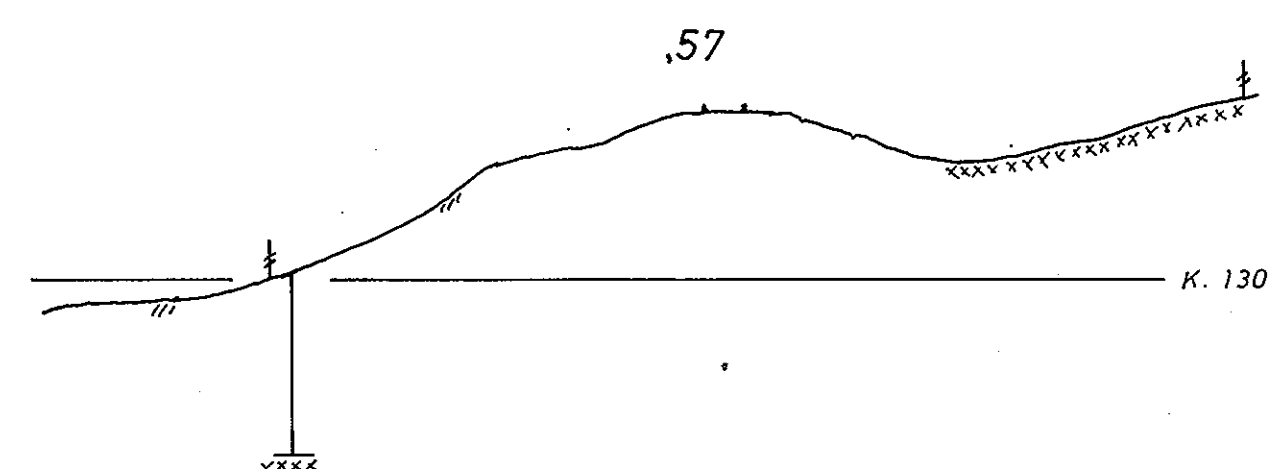
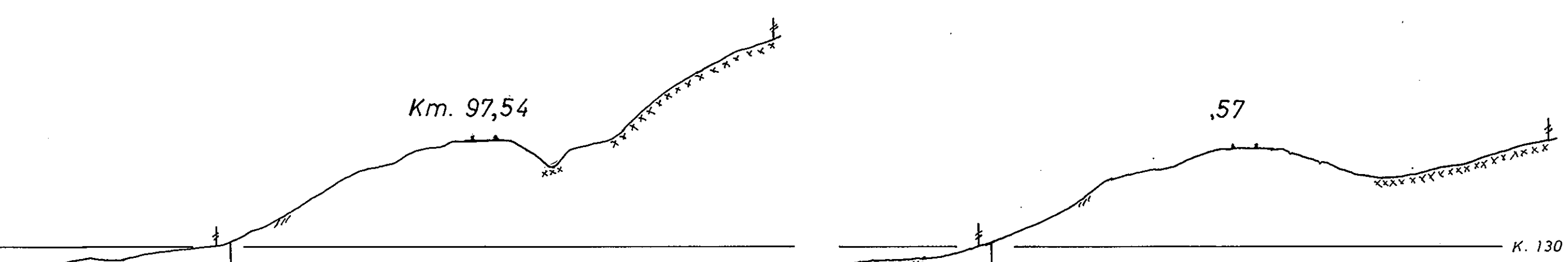
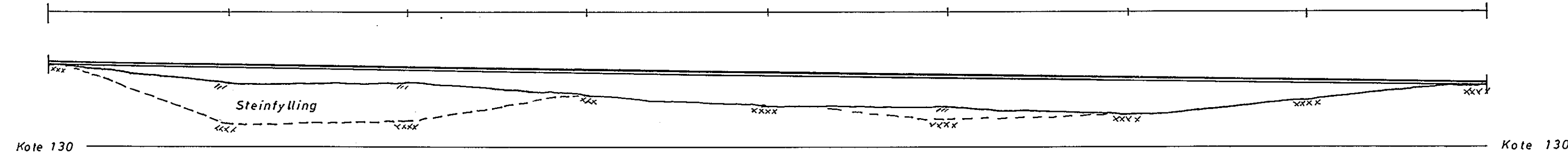
Geoteknisk kontor bes holdt underrettet om utviklingen.

H. Nilssen

Bjørn Falstad

Lengdeprofil høyre side, m. 1:200

Km. 97,54 ,55 ,56 ,57 ,58 ,59 ,60 ,61 ,62



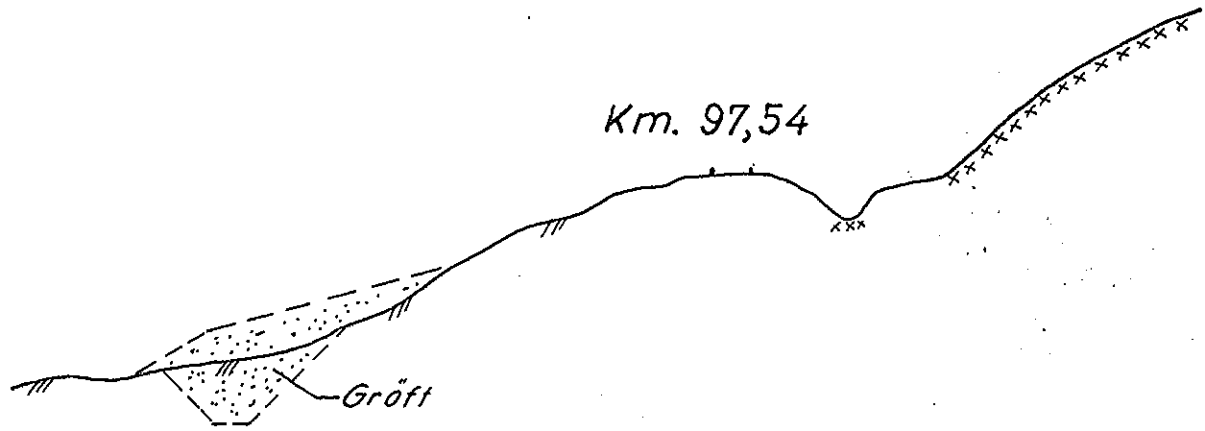
Fra - Hönefoss

Tveit - tunnel

Tegnforklaring etter N.G.F. 1974.
Kotehöyder etter N.G.O. N.N. 1954.
En boringsbok.

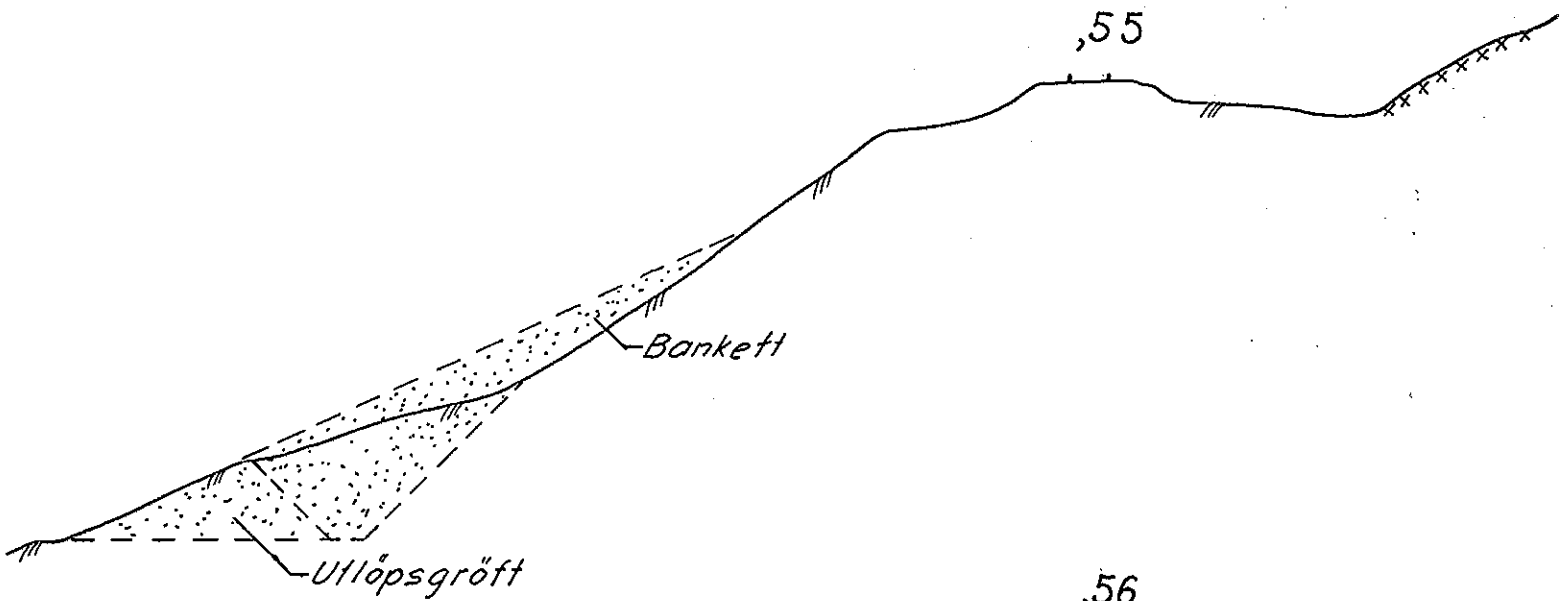
Urolig fylling Bergensb. km. 97,54 - 57	Målestokk 1:1000	Boret Sept. 80 Kpv.
	1:200	Tegnet Okt. " "
Situasjonsplan. Lengdeprofil. Boringsprofiler.	Sak nr. Gk. 4172	Tegn.nr. 1
NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR		

20 F. 99



Km. 97,54

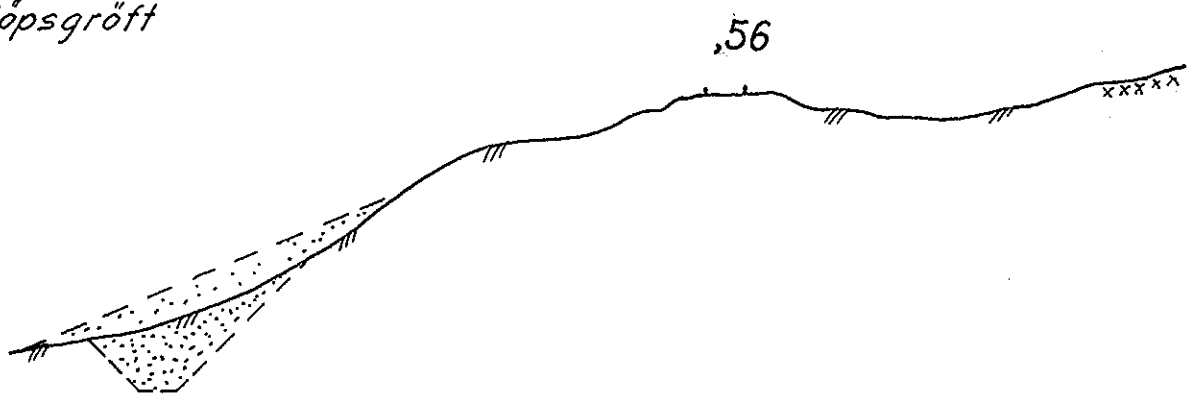
Grøft



,55

Bankett

Utløpsgrøft



,56

Urolig fylling Bergensb. km. 97,54-.,57	Målestokk 1:200	Boret Tegnet H.N. 20/2-81. 20.2.81 B. Falstad
	Forslag til erosjons-sikring Grøft og bankett av grus	Sak nr. Gk. 4172

NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTO

18 AF 41