



Gjenpart: saken, Egg, Bd, Ba.

Distriktsjefen
BERGEN

4308
 2224 ?

Saksbehandler, innvalgsnr.	Deres ref.	Vår ref. (oppgis ved svar)	Dato
H. Hartmark 66725	8671/389 B/A1 26.05.88	8671/13 B/H.Hk	

-1. JUL. 1988

LINJEOMLEGGING VOSS - BULKEN
 STABILITETSVURDERING AV FYLLINGSOMRÅDER

Ingeniør A. B. Berdal har foretatt en vurdering av stabilitetsproblemene forbundet med utfylling av masser i Vangsvatnet og fylling i landdepot. Disse vurderingene er dokumentert i rapporten "Stabilitetsvurdering av fyllingsområder" datert 88.05.24. Rapporten gir også anvisninger for hvordan disse fyllingsarbeidene bør utføres og kontrolleres.

Geoteknikk-kontoret er forelagt rapporten til uttalelse og mener at disse vurderingene og anvisningene er meget grundige og seriøse, og har ingen faglige motforestillinger mot at prosjektet gjennomføres som beskrevet. I rapporten er det angitt at resultatet av massefortrengningen samt utviklingen av poretrykket i massene er viktig for stabiliteten, og at det derfor må foretas oppfølging og kontroll av disse forhold. Geoteknikk-kontoret er enig i disse konklusjonene. Vanskelighetsgrad og eventuelle konsekvenser av disse utfyllingsarbeidene bør dessuten, etter Geoteknikk-kontorets mening, tilsi at det er geoteknisk ekspertise til stede på anlegget på de mest kritiske fyllingssteder og i de mest kritiske faser av fyllingsarbeidet.

H. Hartmark



Utfyllingsmetode besværet av Egg.
Svar innes innen 15.6.88

31.5.88 J. H. K.

NSB Hovedadministrasjonen

OSLO

NSB Hovedadm.
Innk 27 MAI 1988
Nr. 8671/13

E. Egg Kfr. Notat dat. 28.06.06
Egg 28.06.07 TJS

Eg

Opplysningsvesenlig til

Deres referanse

Saksreferanse
8671/389 B/AL

Dato
26.05.88

Bd

**VOSS - BULKEN, LINJEOMLEGGING
STABILITETSVURDERING AV FYLLINGSOMRÅDER**

I forbindelse med gjennomføringen av linjeomleggingen mellom Voss og Bulken, skal det foretas en større utfylling i Vangsvatnet ved Bulken st. og ved Seim (ca. km 387).

De utfylte masser, ca. 250.000 m³ ved Bulken og ca. 50.000 m³ ved Seim, blir fremtidig vegfylling for ny riksveg 68.

I våre merknader av 29.08.86 til framlagt hovedplan fra Hordaland Vegkontor for ny stamveg Ev 68/Rv 13 Bulken - Voss har vi bl.a. anført:

"Omfattende grunnundersøkelser av bunnforholdene i Vangsvatnet på den aktuelle utfyllingsstrekning må framlegges for NSB.

Utfyllingsmetode skal godkjennes av vårt geotekniske kontor."

Rådgivende ingeniørfirma A. B. Berdal A/S, er av NSB og Hordaland Vegkontor engasjert som konsulent for utarbeiding av anbudsmateriale for fellesprosjektet veg-jernbane Voss - Bulken.

I brev av 24.05.88 fra Ing. A. B. Berdal A/S har distriktet mottatt rapport "Stabilitetsvurdering av fyllingsområder" datert 24.05.88. Rapporten beskriver også utfyllingsprosedyren.

I det vi viser til rapporten som følger vedlagt, tillater vi også å be om Hovedadministrasjonens snarlige godkjenning av den foreliggende rapport.

Ing. A. B. Berdal A/S oppgir at dersom det er ønskelig, kan kopier av alle beregningene oversendes.

Da vi nå er i sluttfasen med utarbeidelsen av anbuds-
materialet for linjeomleggingen, og hvori overnevnte
utfyllingsarbeider inngår, er det meget viktig snarest å få
Hovedadministrasjonens godkjenning.

A. Dahle

A. Dahle
overingeniør

Bilag: 1 rapport

Sak 8671/13

NOTAT

Had/Egg/TJS/88.06.06

Linjeomlegging Voss - Bulken:

Stabilitetsvurdering av fyllingsområder.

Ingeniør A. B. Berdal har foretatt en vurdering av stabilitetsproblemene forbundet med utfylling av masser i Vangsvatnet og fylling i landdepot. Disse vurderingene er dokumentert i rapporten "Stabilitetsvurdering av fyllingsområder" datert 88.05.24. Rapporten gir også anvisninger for hvordan disse fyllingsarbeidene bør utføres og kontrolleres.

Egg mener at disse vurderingene og anvisningene er meget grundige og seriøse, og har ingen faglige motforestillinger mot at prosjektet gjennomføres som beskrevet. I rapporten er det angitt at resultatet av massefortrengningen samt utviklingen av poretrykket i massene er viktig for stabiliteten, og at det derfor må foretas oppfølging -og kontroll av disse forhold. Egg er enig i disse konklusjonene. Vanskelighetsgrad og eventuelle konsekvenser av disse utfyllingsarbeidene bør dessuten, etter Egg's mening, tilsi at det er geoteknisk ekspertise tilstede på anlegget på de mest kritiske fyllingssteder og i de mest kritiske faser av fyllingsarbeidet.

11.des.1986.

UTKAST TIL NOTAT OM

**FELLESPROSJEKT STAMVEGEN/BERGENSBANEN BULKEN-SEIM
NSB/STATENS VEGVESEN**

INNHOLD:

1. BAKGRUNN FOR SAMARBEID	side 2
1.1 Samarbeidsprosjekt Bulken-Seim	" 2
1.2 Tidligere samarbeidsprosjekt Dale-Bolstadøyri	" 2
2. VEGVESENETS PLANER	" 3
2.1 Stamveg Bergen-Oslo	" 3
2.2 Hovedplan Bulken-Seim med alternativer	" 3
2.3 Konsekvenser	" 3
2.4 Lokal planbehandling	" 4
2.5 Transportøkonomi/åpning for trafikk i 1991	" 4
2.6 Foreløpig konklusjon fra Vegdirektoratet	" 4
3. NSB'S PLANER	" 5
3.1 Alternativene	" 5
3.2 Nyttet av omlegging	" 5
3.3 Framdrift NSB-tunnel	" 6
4. FELLESPROSJEKT	" 7
4.1 Konsekvenser	" 7
4.2 anbefaling	" 7
4.3 Kostnadsfordeling	" 9
4.4 Framdrift/anleggsstart	" 9
4.5 Finansieringsplan	" 10
5. KONKLUSJON	" 11
KARTVEDLEGG	" 12

1. BAKGRUNN FOR SAMARBEID

Bergensbanen og ny stamveg Bergen-Oslo har felles korridor på strekningen mellom Bulken og Voss. Her skal nå bygges ny veg, og NSB har planer om framtidig omlegging av Bergensbanen på strekningen.

1.1 Samarbeidsprosjekt Bulken-Seim.

Fellesprosjekt for ca 7 km lang vegparsell Bulken-Seim og framtidig trase for Bergensbanen ble drøftet i et møte mellom NSB og Statens vegvesen i Vegdirektoratet 9. august 1985. Det ble her nedsatt en arbeidsgruppe fra NSB og Vegvesenet som fikk til oppgave å konkretisere alternative løsninger veg/bane for strekningen med nødvendig kopling til en tidsplan for gjennomføring. Arbeidet skulle samordnes med hovedplanarbeid for vegprosjekt som da var oppstartet ved Hordaland vegkontor.

Den 10. februar 1986 ble avholdt et møte om saken ved NSB, Hovedadministrasjonen hvor både NSB, Statens vegvesen og Voss kommune var representert. Samferdselsdepartementet har på bakgrunn av et møtereferat bedt om Vegdirektoratets uttalelse om prosjektet ved brev av 11. juli 1986. Vegdirektoratet har i brev av 20. august til Samferdselsdepartementet gått prinsipielt inn for samarbeidsprosjekt og samtidig orientert Samferdselsdepartementet om framdrift av hovedplanarbeidet.

Samferdselsdepartementet har i brev av 23. august 1986 til Vegdirektoratet og gjenpart til NSB blant annet bedt om nærmere avklaring av følgende punkter før det tas videre standpunkt i saken:

- a) Valg av trase
- b) Kostnader for prosjektet (vegvesenet + NSB)
- c) Forslag fra etatene til kostnadsfordeling mellom NSB og vegvesenet

Samferdselsdepartementet har videre bedt om nytt framlegg når saken er nærmere avklart.

Hovedplan for EV68/RV13 Bulken-Seim-Voss ble oversendt til Vegdirektoratet ved brev av 31. oktober 1986 fra vegsjefen i Hordaland. På grunnlag av hovedplanmaterialet og NSB's planer har NSB og Vegdirektoratet utarbeidet et utkast til samarbeidsprosjekt med finansieringsforslag og tidsplan for gjennomføring.

1.2 Tidligere samarbeidsprosjekt Dale-Bolstadøyri.

Et tilsvarende fellesprosjekt mellom NSB og Vegvesenet blir nå utført på vestforliggende strekning mellom Dale og Bolstadøyri. Jernbanen blir lagt om i ca 10 km lengde og den gamle jernbanetraseen blir tatt i bruk til veg. På grunn av de fordeler vegvesenet oppnår ved å nytte tidligere jernbanetrase, skal vegvesenet yte 29 mill kr (1981-priser) til NSB fra 1984 til 1987 til delvis finansiering av ny jernbanetunnel. Samlet overslag for jernbaneomleggingen er på 98 mill kr.

Ref. St. meld. nr. 80 (1980-81), St. prp. nr. 27 (1981-82) og Innst. S. nr. 26 (1981-82).

2. VEGVESENETS PLANER

2.1 Stamveg Bergen-Oslo.

Vegsamband Bulken-Seim-Voss inngår i stamveg Bergen-Oslo, vedtatt av Stortinget.

Ifølge St. prp. nr. 1 (1986-87) side 109, 134 og 138 skal stamvegen gjennom de tre fylkene Hordaland, Sogn og Fjordane og Buskerud åpnes for trafikk i 1991. (Tidspunkt for ferdigstilling av parsellen Bulken-Seim kan bli avgjørende for om denne tidsplanen kan opprettholdes).

2.2 Hovedplan Bulken-Seim med alternativer.

Hovedplanen er delt i to parseller, Bulken-Seim, ca 7 km og Seim-Voss, ca 4 km. Samarbeidsprosjekt NSB/Vegvesenet er aktuelt på parsellen Bulken-Seim.

Planen er presentert i tre alternativ:

ALT.1: Alternativet er avhengig av at Bergensbanen blir omlagt til en 5 km tunnel mellom Bulken og Sakrishaugen.

Vegen går på fylling forbi Bulken stasjon og videre i nåværende jernbanetrase fram til Sakrishaugen.

Kostnadsoverslaget for veganlegget er 49,2 mill kr(1986). (I till. NSB-anl. 99 mill inkl grovpl.veg forbi Bulken).

ALT.2: Alternativet er aktuelt om Bergensbanen skal beholde sin nåværende trase mellom Bulken og Seim.

Vegen går i nåværende trase for rv 13 gjennom Bulken, bak bosettingen på Sandneset og videre på oppsiden og parallelt med jernbanen fram til Kvåle. Derfra følges nåværende vegtrase fram til Seim.

Kostnadsoverslaget er på 74,9 mill kr(1986). (Uavhengig av NSB-anlegg).

ALT.3: Alternativet er avhengig av at Bergensbanen blir omlagt til en 3,4 km tunnel mellom Veka og Sakrishaugen.

Vegen går i tunnel bak bosettingen på Bulken, i dagen bak bosettingen på Sandneset, via bru over Bergensbanen ved Veka og videre i nåværende jernbanetrase mellom Veka og Sakrishaugen som for alt. 1.

Kostnadsoverslaget for veganlegget er 64,6 mill kr(1986). (I tillegg NSB-anlegg 72 mill kr).

2.3 Konsekvenser.

Hovedplanens konsekvensanalyse viser at

- alt 1 er best med hensyn til barriereeffekt og i forholdet til landbruket. Løsningen gir best vegstandard og eget sidevegnett uavhengig av stamvegen.

- alt 1 og alt 3 er omtrent likeverdige og vesentlig bedre enn alt 2 mht trafikksikkerhet og miljø for omgivelsene.
- alt 2 kommer dårligst ut på alle punkter bortsett fra mulighet til å dele opp strekningen i flere anleggsparseller. Alternativet kan gjennomføres uavhengig av at NSB "flytter" Bergensbanen først.

2.4 Lokal planbehandling.

I forbindelse med formell behandling av hovedplanen i Hordaland har alle som har tatt standpunkt til planen inkl. Hordaland fylke og Voss kommune gått inn for alt 1.

Ut fra hovedplanens konsekvensanalyse og lokal planbehandling peker alt 1 seg ut som det absolutt beste alternativet.

2.5 Transportøkonomi / åpning for trafikk i 1991.

Kjøre- og tidskostnader for hovedplanens tre alternativer gir svært små differanser. Hovedplanen forutsetter at de tre alternativene er like mht vegtransportøkonomi.

Dersom samarbeidsprosjekt NSB/Vegvesenet fører til f.eks. ett års utsettelse av stamvegåpning over Dale-Bulken-Voss, vil gjennomgangstrafikken gå delvis via E68 gjennom Hardanger og delvis (lette biler) via Rv 13 over Hamlagrø. Høyere kjøre- og tidskostnader for gjennomgangstrafikken i et evt "ventear" er beregnet til 42 mill kr sammenlignet med bruk av ny stamvegparcell over Bulken.

Samlede investeringer i ny stamveg fra Dale til Bulken er beregnet til ca 350 mill kr i 1986-prisnivå. Dette vil bli utnyttet kapital i et evt "ventear".

Ut fra rene vegtransportøkonomiske betraktninger vil alt 2 kunne forsvares dersom alt 1 vil medføre ett års utsetting av stamvegåpning.

Sammenholdt med de ikke-kvantifiserbare konsekvensene for samfunnet (ref. hovedplanens konsekvensanalyse) stiller saken seg anderledes. Og det er lokal vilje til å delta i forsering av det samarbeidsprosjekt(alt 1) som gir Hordaland fylke og Vossebygda den beste løsning samtidig som stamvegen kan åpnes som planlagt.

2.6 Foreløpig konklusjon fra Vegdirektoratet.

Med vekt på at alt 1 gir den beste løsningen for samfunnet og for Vegvesenet, vil Vegdirektoratet gå inn for alt 1. Forutsetningen er at samarbeidsprosjekt med NSB kan gjennomføres slik at stamvegåpning kan bli i 1991 som planlagt.

3. NSB'S PLANER

En omlegging av jernbanen mellom Voss og Bulken er en del av en generell oppgraderingen av Vossebanen og dermed hele Bergensbanen. Nåværende trasé på strekningen inneholder partier med svært dårlig kurvatur. Over 20 % av strekningen ligger i kurver med horisontalkurveradius mindre enn 500 m. Det medfører at maksimal kjørehastighet for ordinære tog er 50 km/h på deler av strekningen.

I de krappe kurvene er sporet svært utsatt for utkjøring og skinnene slites sterkt. Sporet krever her et betydelig merarbeid i forhold til spor som ligger i slakere kurvatur.

En arbeidsgruppe ("Kortere reisetid Bergensbanen") har det siste året sett på **hele** Bergensbanen og kommet fram til ca. 60 strekninger hvor omlegging av linja kan være aktuelt. Prosjektet Voss - Bulken inngår i arbeidsgruppas arbeid, men er hittil relativt lavt prioritert p.g.a. høy investeringskostnad i forhold til oppnådd tidsgevinst. Et tilskudd fra Vegvesenet vil imidlertid **skyve** prosjektet **betydelig oppover på prioriteringslistene.**

3.1 Alternativene.

Nummereringen av NSBs alternativer for linjeomlegging mellom Voss og Bulken er nå endret slik at den stemmer overens med den nummereringen Hordaland Vegkontor benytter i sin Hovedplan for strekningen.

Alternativ 1 er en 5000 m lang tunnel fra Sakrishaugen/Seim og forbi Sandneset nær Bulken st. Kurvaturen tilfredsstiller kravene til en moderne høyhastighetsbane ($R_{min} = 1500$ m).

Alternativ 2 innebærer ingen investeringer for NSB.

Alternativ 3 er mindre omfattende enn alt. 1. Det består i en 3400 m lang tunnel fra Sakrishaugen/Seim til Veka og en utfylling i bukta mellom Sandneset og Bulken stasjon. Ved Sandneset vil man her fremdeles få en "flaskehals"-kurve (Radius lik 300 m i ny linje mot 180 m i gammel).

Investeringskostnadene for alt. 1 er beregnet til 99 millioner 1986-kroner mens alt. 3 blir noe rimeligere: 72 mill. Anleggsperioden er regnet til å være ca. 2,5 år for alt. 1 og noe i underkant av 2 år for alt. 3.

3.2 Nytten av omlegging.

Ved omlegging av linja vil kjørehastigheten kunne økes betydelig. Reisetiden mellom Voss og Bulken kan reduseres fra dagens 6.5 min til 3.5 min for alt. 1 og 4.5 min for alt. 3, altså en tidsgevinst på hhv. 3 og 2 min (for ekspressstog med maksimalhastighet 160 km/h og stopp ved Voss stasjon). Ved omlegging etter alternativ 1 forkortes linja med 900 m og etter alternativ 3 med 850 m.

Utgifter til sporvedlikehold vil kunne reduseres kraftig, både i form av mannskap og materiell. Arlige sparte utgifter og økte inntekter for NSB vil totalt beløpe seg til 5.2 mill kr for alt. 1 og 4.7 mill kr for alt. 3.

I nåværende trasé ligger det 2 mindre stålbruer som må skiftes ut dersom ikke linja blir lagt om. Ved omlegging vil NSB også spare de utgiftene som ellers ville gått med til fyllingsutvidelser i eksisterende linje.

Det er foretatt investeringsanalyser for de alternative linjeomlegginger. For alt. 1 er investeringsanalysen utført for 3 forskjellige tilskuddsbeløp fra vegvesenet for å illustrere tilskuddets betydning for prosjektets internrente.

For alternativene "2.1" og "2.3" i tabellen nedenfor er tatt som gitt at en linjeomlegging Voss - Bulken før eller siden vil tvinge seg fram og at den blir utført etter dagens alt. 1 (alt. 2.1 i tab.) eller dagens alt. 3 (alt. 2.3 i tab.). Det er tatt hensyn til at en omlegging **etter** at stamvegen er ferdig vil bli ca. 15 mill dyrere enn i dag.

Tab 3.2 Internrente for forskjellige alternativer.

Alternativ	1			3	2.1	2.3
Tilskudd fra Vegvesenet (mill 86-kr.)	26	30	35	10	0	0
Bedriftsøkonomisk internrente NSB (%)	5.9	6.7	7.5	6.9	2.9	4.4
Samfunnsøkonomisk internrente (%)	8.5	9.6	10	9.4	4.7	6.3

Internrenten er beregnet under forutsetning av at Vegvesenets tilskudd blir overført til NSB i 1987-88 og at Vegvesenet forskutterer NSBs utgifter i 1989.

3.3 Framdrift NSB-tunnel.

Fra NSBs side vil det tidligst være aktuelt med anleggsstart i 1988. Nærmere dato vil avhenge av planbehandling i berørte etater og samarbeidsavtalen med vegvesenet. På basis av erfaringer fra prosjektet Dale - Bolstadøyri kan en anta at jernbaneanlegget mellom Voss og Bulken totalt vil ta omkring 2.5 år etter alt. 1 og 2 år etter alt. 3, inkludert sikring, nødvendig utstøping, spor, elektro og opprydding.

Tab 3.3 Tidspunkt for overlevering av gammel jernbanetrasé avhengig av tidspunkt for anl.start.

	Alternativ 1		Alternativ 3	
	Anleggsstart jernbanetunnel	1.4.88	1.8.88	1.4.88
Overlevering av gammel linje	1.9.90	1.2.91	1.3.90	1.7.90

4. FELLESPROSJEKT.

4.1 Konsekvenser.

Konsekvensene for hvert alternativ er satt opp i tabellform. Til de ikke tallfestede konsekvensene er følgende skala benyttet:

Meget bra	++
Bra	+
Akseptabelt	0
Mindre bra	-
Dårlig	--

Tab 4.1 Konsekvenser for alternativene. Kostnader i 1986-kroner.

	Alt.1	Alt.2	Alt.3
Investeringskostnader Vegprosjektet (mill.)	49	75	65
Investeringskostnader Jernbaneanlegg (mill.)	99	0	72
Totale investeringskostnader (mill.)	148	75	137
Netto investeringskostnader Vegvesenet (mill.)	75	75	76
Netto investeringskostnader NSB (mill.)	73	0	60
Arlig innsparing/økte inntekter NSB (mill.)	5.2	0	4.7
Arlig besparelse vegtrafikk-kostnader (mill.)	8	8	8
Trafikksikkerhet	+	0	+
Miljø	+	0	+
Barrierevirkning for lokalsamfunnet	++	0	+
Adkomst til lokalvegsystem	0	+	+
Boliger som må rives	0	3	2
Støyutsatte boliger vegtrafikkstøy 1)	18(8)	27(18)	18(9)
Støy fra jernbanen 2)	++	0	+
Medgått dyrket mark (dekar)	15	61	42
Total massebalanse (tam3)	-68	-17	+36
Kjøreforhold veg	++	0	+
Tidsgevinst NSB (min)	3.0	0	2.0
Innkorting av jernbane (m)	900	0	850
Jernbanetrasé (geometri)	++	--	0
Minste horisontalkurveradius NSB (m)	1500	180	300

1) Tall utenfor parentes angir antall boliger der $L_{ekv} > 55$ dB og tall i parentes antall boliger med $L_{ekv} > 60$ dB.

2) Nøyaktige støyundersøkelser er ikke utført.

4.2 Anbefaling.

Vi anbefaler at veg og jernbane bygges ut etter alternativ 1. Dette alternativ har tilstrekkelig fordeler framfor de andre til at vi mener det peker seg ut som det klart beste av de 3 alternativene.

Hovedrutene for veg og jernbane mellom Vestlandet og Østlandet har felles korridor på strekningen Voss - Bulken. Framtidig utbyggingsbehov, funksjon og ikke minst hensynet til Vossebygda, tilsier at Vegvesenet og NSB bør vurdere samordnet utbygging.

Totale utbyggingskostnader er beregnet til 148 mill kr (1986) for alt. 1 og 137 mill kr for alt. 3. Merkostnaden for alt. 1 er med andre ord 11 mill kr (8%). Innsparte driftskostnader og tidsgevinster for NSB samt bedre standard og kvalitet for begge anleggene oppveier etter etatenes mening disse merkostnadene.

Vegvesenet er bundet av overordnede politiske målsetninger om gjennomføringen av sitt prosjekt nå. NSB's prosjekt er hittil prioritert lenger ut i tid.

For Vegvesenet er de to alternativene likeverdige for investeringer når en tar hensyn til tilskuddet til NSB (26 mill kr ved alt. 1 og 10 mill kr ved alt. 3). Alt. 1 gir best vegstandard (geometri/kjøreforhold). Sidevegnettet blir mere uavhengig av stamvegen. For Vegvesenet og trafikantene er således alt. 1 best.

For NSB vil omleggingen etter alt. 1 innebære kortere kjøretid (reduerte lønnsutgifter m.m), kortere linje, reduserte vedlikeholdskostnader og økte inntekter (flere reisende). Årlig innsparing/økte inntekter er beregnet til 5.2 mill kr. Nært forestående investeringer i sporet blir også unødvendig.

Ved å gjennomføre jernbaneomleggingen **straks**, vil NSB kunne dra nytte av såvel tilskudd fra Vegvesenet som midler som ellers vil gå til reinvesteringer i eksisterende linje de nærmeste årene, til å bygge en tidsmessig linje mellom Voss og Bulken allerede nå.

Dersom NSB velger å vente med omlegging av jernbanen til **etter** at den nye vegen er bygget, vil jernbaneprosjektet bli **langt** dyrere enn i dag (anslagsvis 15 mill kr). Dette skyldes de kompliserte kryssningene med en høy-standard-veg som da vil måtte bygges.

Konsekvenstabellen i pkt. 4.1 viser at alt. 1 kommer best ut for lokalsamfunnet. Dette gjelder først og fremst barriereeffekt for omgivelsene og ulemper for landbruket.

Ved alt. 2 og 3 må hhv. 3 og 2 bolighus rives. For alt. 1 er det ikke nødvendig å rive noen hus. Også hensynet til trafikksikkerhet, miljø og støy tilsier at alt. 1 bør velges.

Voss kommunes sterke ønske om denne løsningen kommer klart til uttrykk gjennom lokalt forslag om forskutteringsbidrag.

4.3 Kostnadsfordeling.

Utgangspunktet for et tilskudd fra Statens vegvesen til NSB er differansen mellom Vegvesenets anleggskostnader etter alt 2 og alt 1, ca 26 mill kr prisnivå 1986.

Finansiering v. Statens vegvesen:

Vegvesenets anlegg ALT 1	(49,2)	49	
Differanse ALT 2 - ALT 1	(74,9 - 49,2)	+ 26	= 75

Finansiering v. NSB:

NSB's anlegg ALT 1	99	
Tilskudd S. vegvesen	- 26	= 73
Sum investeringer S.vegv. og NSB		= 148

4.4 Framdriftsplan/anleggsstart.

Jernbanetunnelen mellom Bulken og Seim må stå ferdig og trafikken være overført til ny linje før veganlegget på strekningen kan påbegynnes.

NSB vil ta sikte på oppstart av jernbaneanlegget så tidlig som mulig i 1988 (evt. senhøsten 1987), slik at gammel linje kan overleveres til Vegvesenet i 1990 og stamvegen kan stå ferdig på strekningen som forutsatt i 1991.

Hordaland vegkontor vil kunne bistå med videre planlegging og evt. anleggsbistand for NSB-tunnel for sitt tilskudd og lokal forskottering i 1987/88.

4.5 Finansieringsplan.

Det har ikke lyktes å komme fram til noe felles forslag til finansieringsplan. Her presenteres derfor to utkast, basert på hhv Vegvesenets og NSB's ønsker.

4.5.1 Vegvesenets alternativ.

Anleggsstart for NSB's tunnel er forutsatt så tidlig som mulig i 1988 og helst allerede høsten 1987.

Vegdirektoratet forutsetter at forskottering fra Voss kommune/Hordaland fylkeskommune samt Vegvesenets tilskudd går inn i en felles finansieringsplan i årene 1987/88. Refusjon av forskudd er forutsatt til 1991.

Vegdirektoratet forutsetter videre at NSB følger opp med restinvestering for sitt anlegg fram til slutføring. Vegvesenets investeringer i eget anlegg er fordelt på årene 1990 og 1991.

Tab. 4.1 Skisse til finansieringsplan for fellesprosjekt
Alle beløp i mill kr prisnivå 1986

ÅR	NSB	VEGV	FYLKE/KOMMUNE	SUM
1987/88	6	26	5	37
1989	29	0	-	29
1990	33	17	-	50
1991	5	32	-5 *	32
SUM	73	75	0	148

* Lokalt er forutsatt refusjon allerede i 1989.

Ifølge St. prp. nr 1 (1986-87) er investeringer på strekningen Dale-Bulken planlagt til ca 174 mill kr(1987-pris) i 1986-89. Restbehovet i 1990/91 blir da ca 82 mill kr(1987).

For parsell Bulken-Voss er oppført 0 for perioden 1986-89. Tilskudd til NSB's anlegg i 1987/88 må finansieres ved omdisponeringer fra parsell Dale-Bulken og tilhørende utsettelse av investeringer for Dale-Bulken til 1990/91.

4.5.2 NSB's alternativ

Ved at NSB legger om linja etter alternativ 1 sparer Vegvesenet ca. 26 mill kr i forhold til om det ikke blir noe samarbeid mellom etatene (Kfr. Vegvesenets Hovedplan). Denne besparelsen overføres NSB som tilskudd til jernbaneprosjektet i anleggets første år (1987-88).

NSB forutsetter en forskuttering fra Hordaland Fylke og Voss Kommune på 5 mill kr i 1987/88, som tilbakebetales i 1991 (Kfr. brev av 24.11.86 fra Hordaland Fylkeskommune).

Det er også forutsatt at Vegvesenet skal forskuttere NSBs øvrige utgifter til tunneldriften i 1988 og 1989.

Tab 4.5.2 Skisse til finansieringsplan for jernbanetunnelen.
Alle beløp i millioner 1986-kroner.

År	NSB	Vegvesenet	Fylke/Kommune	Sum
1987	0	0	3	3
1988	0	32	2	34
1989	0	29	0	29
1990	37	-4	0	33
1991	36	-31	-5 1)	0
Totalt	73	26	0	99

1) Kommunen/Fylket forutsetter tilbakebetaling i 1989.

I denne skissen til finansieringsplan er brukt som utgangspunkt et tilskudd fra Vegvesenet på 26 mill kr samt en antatt anleggsstart for jernbaneanlegget 1.april 1988.

5. KONKLUSJON.

Vegvesenet og NSB anser alternativ 1 for å være den totalt sett beste løsningen. Etatene er innstilt på å inngå en avtale om at Vegvesenet bidrar med 26 millioner kroner (i 1986-priser) til finansiering av jernbaneomleggingen.

NOTAT:

LINJEOMLEGGING VOSS - BULKEN

1 Dagens linje.

Vossebanen ble bygget etter forrige århundres standard med krappe kurver ($R_{min} = 180m$). De senere år er flere partier blitt utbedret, senest strekningen Dale - Bolstadøyri som vil stå ferdig 1988. En omlegging av parsellen Voss - Bulken er en del av den generelle oppgraderingen av Vossebanen og dermed hele Bergensbanen.

Nåværende trasé mellom Voss og Bulken inneholder partier med svært dårlig kurvatur. Over 20 % av strekningen ligger i kurver med horisontalkurveradius mindre enn 500m. To kurver på tilsammen 540m lengde har Vossebanens minimumsradius 188m. Det gir en maksimal kjørehastighet for ordinære tog på 50 km/h på disse strekningene.

I de krappe kurvene ligger sporet med tresviller og laskede skjøter og er meget utsatt for utkjøring tross innmonterte strekkbolter. Skinnene slites sterkt og må skiftes hvert 8. år. Sporet krever her et betydelig merarbeid i forhold til spor som ligger i slakere kurvatur.

2 Tidligere planer.

De tidligste planene bestod av 2 korte tunneler, én ved Sandneset og én ved Hellesneset for å eliminere de dårligste partiene i dagens linje. Etterhvert som tunneldrift ble relativt rimeligere og man så viktigheten av en kortere Vossebane, ble tunnelprosjektene lengre og tanken om én lang tunnel fra Voss til Bulken ble født.

En arbeidsgruppe ("Kortere reisetid Bergensbanen") med medlemmer fra flere av Had's avdelinger har det siste året sett på hele Bergensbanen og kommet fram til ca. 60 strekninger hvor omlegging av linja kan være aktuelt. Disse enkeltprosjektene er prioritert etter kriteriet "investeringskostnad pr. tidsgevinst". Det er viktig å peke på at dette er et snevert prioriteringsgrunnlag; man må også ta hensyn til redusert vedlikeholdsbehov, tidskostnader, sparte reinvesteringer etc. etc. Arbeid med dette er i gang slik at en ny prioriteringsliste vil bli utarbeidet senere.

Prosjektet Voss - Bulken inngår i arbeidsgruppas arbeid, men er hittil relativt lavt prioritert p.g.a. høy investeringskostnad i forhold til oppnådd tidsgevinst. Et tilskudd fra

Vegvesenet vil imidlertid skyve prosjektet betydelig oppover på prioriteringslistene.

Da et samarbeid med Vegvesenet om denne strekningen ble tatt opp i 1985, ble det i NSB utarbeidet 6 alternative linjeomlegginger. Disse var av forskjellig omfang og er vist på tegning Bd.B 5627 datert 6.12.85. Av disse 6 ble det etter hvert plukket ut 2. Disse to er omtalt i Hordaland Vegkontors Hovedplan for strekningen Voss - Bulken, og er vist på kartskissen i vedlegg .

3 Alternativene.

NSBs alternativer for linjeomlegging mellom Voss og Bulken er nå nummerert slik at stemmer overens med nummereringen som er benyttet i Vegvesenets Hovedplan for strekningen.

Alternativ 1 går i en 5000m lang tunnel fra Sakrishaugen og forbi Sandneset nær Bulken st. Her unngår en begge de to minimumskurvene ved Sandneset og Hellesneset ved at en høyhastighetsbane med god kurvatur blir lagt inn i fjellet innenfor eksisterende linje.

Alternativ 2 innebærer ingen investeringer for NSB.

Alternativ 3 er mindre omfattende. Det består i en 3400m lang tunnel fra Sakrishaugen til Veka og en utfylling i bukta mellom Sandneset og Bulken stasjon. Her unngår man også kurven ved Hellesneset, men ved Sandneset vil man fremdeles få en "flaskehals"-kurve, om enn med noe slakere kurveradius enn i dag (300m i ny linje mot 180m i gammel).

Investeringskostnadene for alt.1 er beregnet til 99 millioner 1986-kroner mens alt.3 blir noe rimeligere; 72 millioner. Anleggsperiode er regnet til å være ca. 2,5 år for alt.1 og noe i underkant av 2 år for alt.3.

Tab. 3.3 Investeringskostnadenes fordeling på fagområde og år.

Som eksempel er her valgt alt.1 og anleggsstart 1.4.88. Alle beløp i mill.kr.

Ar	1987	1988	1989	1990	Sum
Prosjektering tunnel	1.6	-	-	-	1.6
Prosjektering daglinje	0.1	-	-	-	0.1
Forundersøkelser	0.8	-	-	-	0.8
Grunnerverv	0.1	-	-	-	0.1
Daglinje, anlegg	-	1.2	-	-	1.2
Rigg	-	11.1	-	-	11.1
Tunneldrift (inkl. sikring m.m.)	-	21.9	29.2	2.4	53.5
Overbygning/Spor	-	-	-	10.7	10.7
Elektroarbeider	-	-	-	19.9	19.9
Totale investeringskostnader :	2.6	34.2	29.2	33.0	99.0

4 Nytten av omlegging.

Ved omlegging av linja vil kjørehastigheten kunne økes betydelig slik at reisetiden mellom Voss og Bulken kan reduseres fra dagens 6.5 min. til 3.5 min. for alt.1 og 4.5 min. for alt.2, altså en tidsgevinst på hhv. 3 og 2 min (for ekspresstog med maks.hastighet 160 km/h og stopp ved Voss st.). Dette skyldes både at linja blir kortere og at kjørehastigheten økes. Forskjellen mellom alternativene skyldes at alt.1 har en langt bedre kurvatur ($R_{min} = 1500m$) enn alt.3 ($R_{min} = 300$) slik at togene kan holde høyere hastighet i alt.1 enn i alt.3.

Utgifter til sporvedlikehold vil kunne reduseres kraftig, både i form av mannskap og materiell.

I nåværende trasé ligger det 2 mindre stålbruer som må skiftes ut dersom ikke linja blir lagt om. Fyllingene på eksisterende linje er smale. Det er derfor ikke plass til den ballastbredden som er foreskrevet for å forebygge solslyng på linja. Ved omlegging vil NSB spare de utgiftene som ellers ville gått med til fyllingsutvidelse.

Ved omlegging etter alt.1 forkortes linja med 900m og etter alt.2 med 850m. I begge tilfeller får vi altså en kortere linje å holde vedlike, og i tillegg kreves et vesentlig enklere vedlikehold.

Arlige sparte utgifter og økte inntekter for NSB vil totalt beløpe seg til 5.2 mill.kr for alt.1 og 4.7 mill.kr. for alt.3.

Det er foretatt investeringsanalyser for de alternative linjeomlegginger og for forskjellige igangsettelses-tidspunkt.

Bedriftsøkonomisk internrente NSB er beregnet på grunnlag av de totale investeringskostnadene minus tilskudd fra vegvesenet. **Samfunnsøkonomisk internrente** er beregnet på samme grunnlag som ovenfor, men her er også tatt hensyn til tidskostnader for de reisende.

For alt.1 er investeringsanalysen utført for 3 forskjellige tilskuddsbeløp fra vegvesenetfor å illustrere tilskuddets betydning for prosjektets internrente.

For "alt.2.1" og "2.3" i tabellen nedenfor er tatt som gitt at en linjeomlegging Voss - Bulken før eller siden vil tvinge seg fram og at den blir utført etter dagens alt.1 (alt.2.1 i tab.) eller dagens alt.3 (alt.2.3 i tab.). Arstallet 1995 er valgt bare for å illustrere at dette er **etter** at vegen er lagt om. Internrenten vil bli den samme uansett hvilket år anlegget kommer i gang. Økningen i investeringskostnader skyldes at linja da må krysse den nye Rv.13/E68 i spiss vinkel (noe som i realiteten innebærer en fullstendig omlegging av vegen over en kort strekning).

Tab. 3.4 Internrente for forskjellige alternativer.

Alternativ	1			3	2.1	2.3
Anleggsstart år	1988			1988	1995	1995
Investeringskostnader (mill. 86-kroner)	99			72	115	87
Tilskudd fra Vegvesenet (mill. 86-kr.)	26	30	35	10	0	0
Nettoinvestering NSB (mill. 86-kroner)	76	69	64	62	115	87
Bedriftsøkonomisk internrente NSB (%)	5.9	6.7	7.5	6.9	2.9	4.4
Samfunnsøkonomisk internrente (%)	8.5	9.6	>10	9.4	4.7	6.3

Internrenten er beregnet under forutsetning av at Vegvesenets tilskudd blir overført til NSB i 1987-88 og at Vegvesenet forskutterer NSBs utgifter i 1989.

Hordaland Fylke og Voss Kommune har i brev av 24.11.86 lovet å forskuttere prosjektet med 5 mill. kr. dersom det kommer i gang i 1987.

Selv om NSB for tiden ikke ser seg i stand til alene å finansiere omleggingen, må det anses som sikkert at en slik linjeomlegging før eller siden vil tvinge seg fram. Ved å gjennomføre jernbaneomleggingen **straks**, vil NSB kunne dra nytte av såvel tilskudd fra Vegvesenet og forskuttering fra fylke/kommune som midler som ellers vil gå til reinvesteringer i eksisterende linje de nærmeste årene, til å bygge en tidsmessig linje mellom Voss og Bulken allerede nå.

I henhold til planer for stamvegen mellom Oslo og Bergen vil Vegvesenet legge om riksvegen på strekningen i løpet av de nærmeste år uansett NSB-samarbeid eller ikke. Dersom NSB velger ikke å samarbeide med Vegvesenet nå, vil derfor jernbaneprosjektet Voss - Bulken i framtiden bli **langt dyrere** enn i dag p.g.a. kompliserte kryssninger med høy-standard veg. Da vil også den gamle jernbanetraséen bli liggende som en overflødig ressurs **ved siden av lokalveg og hovedveg.**

5 Fremdrift NSB-tunnel.

Fra NSBs side vil det tidligst være aktuelt med anleggsstart i 1988. Nærmere dato vil avhenge av planbehandling i berørte etater og samarbeidsavtalen med vegvesenet.

Voss kommune er positivt innstilt til samarbeid mellom NSB og Vegvesenet etter alt i slik at reguleringsbehandlingen i kommunen burde kunne gå greit og ikke kreve for mye tid.

Hordaland Vegkontor er innstilt på at stamvegen Oslo-Bergen skal bli minst mulig forsinket. Nødvendig plan-samarbeid med

Vegkontoret på forhånd burde derfor heller ikke ta mere tid enn høyst nødvendig.

Når det gjelder selve tunneldriften er tidsbehovet noe usikkert. Ved tunnelprosjektet Dale-Bolstadøyri oppnådde man en fremdrift på 50m pr. stuff pr. uke. Med dette som utgangspunkt vil jernbaneanlegget mellom Voss og Bulken totalt ta omkring 2.5 år etter alt.1 og 2 år etter alt.3, inkludert sikring, nødvendig utstøping, spor, elektro og opprydning.

I følge fremdriftsplanen for et annet stort prosjekt på Bergensbanen, Finsetunnelen, vil spor- og elektroarbeidene der ta til høsten 1990. Av hensyn til NSBs anleggskapasitet på disse områdene vil det være gunstig om tilsvarende arbeider på Voss-Bulken er ferdig sommeren 1990, altså før arbeidet skal startes opp på Finsetunnelen.

Når det gjelder tidsbehov for opprydningsarbeider i gammel linje vil dette til en viss grad avhenge av årstiden.

Tab. 3.5 Skisse til fremdriftsplan for jernbaneanlegget Voss-Bulken utført etter alt.1.

	Antatt tidsforbruk (mnd)	Fremdriftsplan med anleggsstart 1. april 1988	Fremdriftsplan med anleggsstart 1. august 1988
Reguleringsbehandling Voss kommune Utarbeidelse av anbudsdokumenter			
Anbudsavretting		1.11.87	1.3.88
Utlevering av anbudsdokumenter	2		
Anbudsbefering			
Anbudsåpning		1.1.88	1.5.88
Uttalelse fra distriktet	2		
Had's standpunkt			
Kontraktsundertegning		1.3.88	1.7.88
	1		
<u>Entreprise:</u>			
Påhugg	1	<u>1.4.88</u>	<u>1.8.88</u>
Tunnel (råsprengning)	15		
Sikring	5		
Ferie	1		
Overbygning/spor	2	1.2.90	1.6.90
Elektroarbeider	3	1.4.90	1.8.90
Opprydning i gammel linje	2-4	1.7.90	1.11.90
Overlevering av gammel linje		<u>1.9.90</u>	<u>1.2.91</u>

Ved omlegging etter alt.3 vil alle tidspunkt etter tunnel-entreprisen fremskyndes med ca. 6 måneder. Overlevering kan da skje 1.3.90 eller 1.7.90 avhengig av tidspunkt for anleggsstart.

N O T A T

LINJEOMLEGGING VOSS - BULKEN

SAMARBEID MED HORDALAND VEGKONTOR

NSB - Bergen distrikt
16. desember 1985

TRACEFORBEDRING VOSS - BULKEN,
EN GAMMEL SAK

Vossebanen ble åpnet for trafikk i 1983. Det er ikke gjort tracèforbedringer på strekningen Voss - Bulken siden den tid. Minste kurveradier er 180 meter.

I sammenheng med "Vossebanens ombygging" ble en kurveutretting forsøkt gjort ved østre ende av Bulken (Sandneset). Det viste seg vanskelig å fylle ut i Vangsvatnet p.g.a. ustabile grunnforhold. Kurveutretting ved Sandneset ble oppgitt.

Ved Hellesneset ble det tidlig på 70-tallet utarbeidet en plan for en tunnel. Hordaland Vegkontor var villig til å bekoste grovsprenging av denne tunnelen. Som vederlag ville vegvesenet overta ledig linje på strekningen. Bergen distrikt fikk ikke investeringsmidler til dette prosjektet.

Samarbeid med Hordaland Vegkontor er altså ingen nyfødt tanke.

For øyeblikket pågår det et samarbeid på strekningen Bolstad - Dalseiddalen (Trollkonatunnelen). Det er etter samme mønster det nå søkes samarbeid Voss - Bulken.

DAGENS BANETEKNISKE TILSTAND, REF. BI LARSEN:

"På strekningen Voss - Bulken er det på nåværende strekning 2 kurver med $R = 180$ m. (Hellesneset og Sandneset). Kurvene har en samlet lengde på 541 m. Sporet ligger med tresviller og laskede skjøter. Sporet er sterkt utsatt for utkjøring på trass av innmonterte strekkbolter i ca. 2. hvert svillerom. Skinneslitasjen er stor. Det må regnes med utskifting ca. hvert 8. år. Svillene har høyst en levealder på 50 % av normalt. Totalt krever sporet her et betydelig merarbeid. Utbedringsarbeide må til stadighet utføres.

Ved Rekve (km 391,609 og km 391,691) må to mindre stålbruer (tvillingbærere) skiftes ut.

Sporet mellom Voss og Bulken ligger langs Vangsvatnet. Ved flom ligger linjen utsatt. Skade på fyllinger, ballast og kabeltracèer forekommer. Betydelige steinmasser er påført fyllingene. Men det gjenstår fortsatt forsterkningsarbeider.

Nåværende underbygning er bra. Liten eller ingen telehiving. Pakkballast, betongsviller og 49 kg's skinner er lagt på hele strekningen, bortsett fra tresviller i kurver med $R = 180$ m."

MULIGE TRACEALTERNATIVER ?

Hordaland Vegkontor tok kontakt med NSB - Bergen distrikt i november 1984. På grunnlag av et påfølgende møte, ble det satt i gang undersøkelser for å kartlegge mulige tracèer.

En arbeidsgruppe bestående av o.ing. Finn Holom, Bpk/Had, o.ing. Knut Sætre Bgk/Had, avd.ing. Knut Karevoll B/Bergen ble formet. O.ing. J. Frøisland. B/Bergen har deltatt aktivt.

Rådgivende ing. Berdal ble engasjert, og en forholdsvis detaljert rapport ble lagt fram i november 1985.

Rapporten omfattet alternativ 1, 2, 3 og 4. Målsettingen var å finne mulige tracèr som hadde en god standard og som samtidig kunne gi interessante samarbeidsløsninger.

Av rapporten går det fram at berggrunnen gir gode forhold for tunneldriving uten store kostnader til sikring. Imidlertid er begge påhugg ved Sandneset forbundet med forholdsvis store kostnader.

TABELL 1: Anleggskostnader, Berdal's rapport

Alternativ	1	2	3	4
Anleggskostnad (mill. kr)	122,6	113,4	98,1	75,0

Her skal følgende bemerkes:

Tunnelen forbi Sandneset (del av alt. 3 og alt. 4), inklusiv begge påhugg, koster isolert sett 32 mill. kr. Dette for en tunnellengde på 360 m og en daglinjestrekning på 680 m. Tunnelen forbi Sandneset blir altså uforholdsmessig kostbar.

Alternativ 3A tar konsekvensen av dette. Deler av den tunnelmasse som blir tatt ut mellom Veka - Sakrishaugen, fylles i Vangsvatnet ved Sandneset. Overslagsmessig vil vi ved bruk av 100.000 m³ oppnå en tracèforbedring til R = 300 m.

Alternativ 5 er en kombinasjon av alt. 2 og alt. 3.

Det er utarbeidet et oversiktskart datert 11.12.85 (Bd.B 5627) som viser alternativene.

OMTALE AV ALTERNATIVER

- Alternativ 1 er lengste tunnelalternativet, i alt 7.290 m. Østre påhugg ligger i et boligområde, vestre i eksisterende Flage tunnel (vest for Bulken holdeplass). Linjen får svært høy standard med R = 2.000 m. Passasjerene får ingen utsikt i et ellers naturskjønt område. Bulken holdeplass går tapt, men kan eventuelt erstattes v.h.a. et tverrslag.
- Alternativ 2 er mye likt alt. 1, men Bulken holdeplass beholdes. Tunnellengde er 5.770 m. Alternativet kan ha interesse dersom ny riksveg legges på utsiden av Bulken.

- Alternativ 3 gir 2 tunneler. Østre tunnel er 3.360 m, vestre (ved Sandneset) er 360 m leng. Østre tunnel, med kurveradius 1.000 m, har kompliserte påhugg. I øst (Sakrishaugen) er det et nærlende boligområde. En gravhaug går tapt. I vest (Veka) er det 2 gårdsbruk som tildels blir alvorlig berørt. Bygging etter dette alternativet kan derfor ta ekstra tid til den formelle behandlingen. Vestre tunnel har kurveradius 1.200 m. Som omtalt tidligere, koster denne isolert sett 32,0 mill. kr. Det er tvilsomt om dette alternativet fyller målsetting for utsikt for passasjerer på en turistbane som Bergensbanen.
- Alternativ 3A er for østre tunnel lik alt. 3. Det blir foreslått utfylling ved Sandneset. Tross behov for store utfyllingsmengder, vil dette være gjennomførbart p.g.a. stort masseoverskudd fra tunnel. Alternativet er prisgunstig, og gir lenger sammenhengende daglinjestrekning enn alt. 3. Tidligere omtalt på side 3. Vegvesenet kaller dette alternativet "kort tunnel" i sin saksframstilling.
- Alternativ 4 gir to korte tunneler. Ved Hellesneset 1.570 m, ved Sandneset 360 m (som alt. 3). Dette alternativet er forholdsvis kostbart. Igjen er det Sandnestunnelen som forårsaker det. Vegvesenet mener videre at det er lite interessant med samarbeid om dette alternativet, og tilbyr ingen refusjon. Det kan synes som om dette holdningen er litt for kategorisk. I 1970 var det i prinsippet denne løsningen ved Hellesneset det ble enighet om.

Miljømessig ville dette alternativet gi et godt resultat. Det tenkes i den forbindelse på jordvern, hensyn til eksisterende bebyggelse, fortidsminner, passasjerenes utsikt.

- Alternativ 5 har en tunnel med lengde 5.240 m. Alternativet er mest interessant dersom det kan fylles utenfor Bulken for ny riksveg. I østre ende (Sakrishaugen) er det et nærliggende boligområde. En gravhaug går tapt.

Sammenlignet med alt. 3 og 3A blir utsikten for passasjerene i alt. 5 redusert, men hensynet til jordvern m.m. blir bedre ivaretatt. Vegvesenet kaller dette alternativet "lang tunnel" i sin saksframstilling.

TABELL 2: Sammenstilling av tekniske/økonomiske elementer

ALTERNATIVER	1	2	3	3A	4	5
TEKNISKE NØKKELTALL						
A:Tunnellengde (m)	7290	5770	3720	3360	1930	5240
B:Daglinjelengde (m)	310	700	1660	1600	2060	950
C:A+B:Sum lengde ny linje(m)	7600	6470	5380	4960	3990	6190
D:Linjeforkortelse (m)	1180	1110	900	850	350	900
E:Minste kurveradius ny linje (m)	2000	2000	1200	ca. 350	1200	1000
F:Kjøretidsbesparelse x) (s)	210	200	185	160	150	185
ØKONOMISKE NØKKELTALL (parantes gjelder utfylling v/Bulken hp.)						
G:Anleggskostnad (mill.kr)	122,6	113,4	98,1	72,1	75,0	99,0
H:Refusj. fra Vegk.(mill.kr)	25,0	16,0(23,0)	15,0(22,0)	12,0	-	16,0(23,0)
K:G-H:Nettokostnad (mill.kr)	97,6	97,4(90,4)	83,1(76,1)	60,1	75,0	83,0(76,0)
L:K/F:Tidskostnad (mill.kr/ min)	27,9	29,2(27,1)	27,0(24,7)	22,5	30,0	26,9(24,6)

x) Regnet for ekspresstog, maks. hastighet 160 km/t, hastighet v/Voss st. 0 km/t.

xx) Estimert tall, ubekreftet av vegvesenet.

VÅR ANBEFALING, ALT. 3A

Viser til tabell 2, linje L, tidskostnad.

Dersom det aksepteres at tidskostnaden gir et bilde for lønnsomhet ved ulike alternativer, peker alt. 3A seg ut som det gunstigste. Konklusjonen forblir den samme når og linjeforkortelse vurderes med. Alternativ 3A er vår anbefaling.

Vi rangerer alternativ 5 som nummer 2.

På oversiktskartet er disse to alternativer vist med rød strek. Andre mulige tracèr er vist med grønn strek.

KOMMENTARER TIL "FORSLAG TIL SAMARBEIDSAVTALE MELLOM VEGVESENET OG JERNBANEN PÅ STREKNINGA VOSS - BULKEN" DATERT 11. DESEMBER 1985

1. ALTERNATIVER

Ingen kommentarer.

2. KONSEKVENSER

Vegvesenet anbefaler samarbeidslinje av flere årsaker. Her nevnes: Gamlevegen som lokalveg, liten barriereeffekt for ny riksveg, riksveg uten høydeforskjeller. Videre er hensynet til landbruket nevnt.

Det synes likevel som om det ved beregning av refusjonsbeløpene er tatt lite hensyn til disse verdiene.

Det er altså grunn til å merke seg at begge statsetatene i denne etappen av planleggingen kun har vektet økonomisk lett målbare verdier.

3. ØKONOMI/MASSER

Bunnforholdene ved Bulken hp. er på nåværende tidspunkt såpass uklare at det ikke kan sies om det er mulig å fylle der.

Det bør presiseres at avtale med vegvesenet i utgangspunktet inkluderer 80.000 t.a.m. Dersom det blir aktuelt med utfylling forbi Bulken, kommer nødvendige masser til dette i tillegg. Eventuelle overskuddsmasser skal forbli NSB's eiendom.

4. OVERTAKELSESTIDSPUNKT

Ingen kommentarer. Må vurderes sentralt imot budsjettmidler.

5. FORMELL BEHANDLING/GRUNNKJØP FOR VEGEN

De arealer NSB eksproprierer til massetipp og som vegvesenet senere skal beholde til vegformål, blir overdratt til selvkost.

6. FORMELL BEHANDLING/GRUNNKJØP FOR JERNBANEN

Ingen kommentarer.

7. AVTALE

Ingen kommentarer.

FORSLAG TIL SAMARBEIDSAVTALE
MELLOM VEGVESENET OG JERNBANEN
PÅ STREKNINGA VOSS - BULKEN

STATENS VEGVESEN/NSB
11. DESEMBER 1985

FORSLAG TIL SAMARBEIDSAVTALE MELLOM VEGVESENET OG JERNBANEN PÅ STREKNINGA VOSS - BULKEN

INNLEDNING

I dette notatet er det nevnt endel konsekvenser av veg/jernbaneomlegging, angitt framdrift for plan og anlegg, og en del punkter til avtale mellom NSB og vegvesenet er tatt med og formulert.

1. ALTERNATIVER

Jernbanen sitter igjen med 3 alternativer:

- 0-alternativet: jernbanen går som i dag.
- Tunnel Veka - Sakrishaugen (NSB's alternativ 3): 3400 m lang tunnel (seinere i dette notatet kalt "kort tunnel").
- Tunnel Bulken Øst - Sakrishaugen: (NSB's alternativ 5): 4900 m lang tunnel (seinere i dette notatet kalt "lang tunnel").

Vegvesenet har da 4 alternativer:

- 0-alternativet: vegen går som i dag.
- "Indre linje": vegen blir lagt på innsida av nåværende jernbane - jfr. planer fra 70-åra.
- Samarbeidslinje kombinert med "kort NSB-tunnel".
- Samarbeidslinje kombinert med "lang NSB-tunnel".

For samarbeidslinjene gjelder det at vegvesenet bruker den delen av jernbanen som blir frigjort ved jernbaneomlegginga.

2. KONSEKVENSER

Vegvesenet sparer penger ved å kunne nytte gammel jernbane framfor ei linje utenom jernbanen. En sammenligner her med vegvesenet sin tidligere "indre linje". I Norsk Vegplan-sammenheng er de forskjellige parsellene av denne "indre linje" tidligeré kostnadsberegnet:

- Veka - Sakrishaugen: 43 mill.kr.
 - Bulken øst - Sakrishaugen: 59 mill.kr.
 - Bulken vest - Bulken øst: 9 mill.kr.
- Alle kostnadene regnet i 1985-kroner.

Fordelene samarbeidslinjene gir for vegframføringa vil ellers gå fram av hovedplanen for parsellen. Her kan likevel nevnes:

- gamlevegen kan brukes som sammenhengende lokalveg.
- den nye riksvegen vil ligge langt fra bebyggelsen og i liten grad ha barriereeffekt.
- den nye riksvegen vil ikke gi høydeforskjeller.

"Kort tunnel" for NSB og samarbeidslinje for vegframføringa vil totalt sett være en fordel for landbruket sammenlignet med 0-alternativet for NSB og "indre linje" for vegen.

"Lang NSB-tunnel" og samarbeidslinje for vegframføringa vil for landbruket være den absolutt beste løsninga. Dette alternativet vil sannsynligvis også møte minimal lokal motstand og dermed gi en rask formell prosess.

Samarbeidslinjene krever imidlertid at det tilføres midler til veg og jernbane på et tidligere tidspunkt enn til nå forutsatt.

3. ØKONOMI/MASSER

Vegkontoret i Hordaland har regnet ut at i forhold til "indre linje" vil de andre alternativene gi følgende innsparinger:

- Samarbeidslinje kombinert med "kort NSB-tunnel": 12 mill.kr.
- Samarbeidslinje kombinert med "lang NSB-tunnel": 16 mill.kr.

Dersom detaljundersøkinga viser at massebehovet med ei veglinje utenfor Bulken stasjon kan dekkes opp med masser fra "lang NSB-tunnel", vil vegvesenet kunne overføre ytterligere 7 mill.kr.

Vegvesenet kan overføre denne summen for ei ferdig grovplanert linje etter vegvesenet sine profiler. NSB kjører ut, plasserer/stabiliserer og står ansvarlig for massetipp og fyllingene til ferdig grovplanert veg blir overdratt vegvesenet.

Samlet overføring for dette alternativet blir da: $(16 + 7)$ mill.kr. = 23 mill.kr.

Vegvesenet forutsetter da at jernbanen er helt klargjort, d.v.s. rensket for alt jernbanemateriell som skinner, sviller, elektrisk opplegg o.s.v. Den økonomiske overføringa må også inkludere den grunnen NSB idag eier på sidene av sporet på denne strekninga.

Alternativet ₃ "kort NSB-tunnel" forutsetter tilførsel av 80.000 t.a.m til vegvesenet fra jernbaneanlegget. Den økonomiske overføringa må inkludere tilførsel av disse massene. NSB transporterer massen fram og dekker kostnaden med transporten fram til plassering/-mellomlagring.

I alternativet med "lang NSB-tunnel" må NSB også gjennomføringsmessig og økonomisk stå for transport av massene til plassering/mellomlagring. Ved "lang NSB-tunnel" og vegføring utenfor Bulken stasjon, trengs det masser til utfylling etter vegprofilene forbi Bulken, utfylling etter vegprofilene på strekninga Sakrishaugen - Kvålsbrua og ca. 5.000 m³ til NSB's fylling ved Sakrishaugen. I tillegg ønsker NSB å sikre 3-5.000 m³ til eventuelle andre formål. Masser fra "lang NSB-tunnel" ut over dette, blir transportert til mellomlager og overdratt vegvesenet.

Av praktiske grunner må NSB gjennomføre grunnavtaler for mellomlagring. Økonomisk vil dette bli fordelt seinere etter forholdsmessig bruk av mellomlager. Det samme gjelder for eventuelle anleggsveger fram til mellomlager, tippmaskiner på plasseringssteder/mellomlager, og forarbeider/etterarbeider på mellomlagringsstedene.

4. OVERTAGELSESTIDSPUNKT

Vegvesenet er avhengig av å ha ferdig store deler av strekninga Voss - bulken før åpninga av stamvegen Oslo - Bergen. for å greie dette må framdrifta ut fra stramme tidsrammer bli som følger:

1. NSB-tunnel - anleggsstart 1.6.1987
2. NSB-tunnel - 2,5 års anleggsdrift
Dette er anleggstida for "kort NSB-tunnel"
3. Ferdigstilt linje fra NSB - 1.1.1990
4. 1 års arbeid for vegvesenet til ferdigstillelse av stamvegparsellen til 1.1.1991.

Anleggstida for den "lange NSB-tunnelen" blir anslått til 3 år. Ferdigstillelsen av stamvegen blir tilsvarende forskjøvet et halvt år til 1.7.1991. Alternativet gir imidlertid svært gode muligheter for etappevis utbygging. De mest kritiske parsellene vil således kunne gjøres ferdig til stamvegåpninga. På resterende strekning vil en kunne arbeide uforstyrret av jernbane og biltrafikk.

5. FORMELL BEHANDLING/GRUNNKJØP FOR VEGEN

Dette gir vegvesenet følgende framdriftsplan for den formelle behandlinga av hovedplan for vegframføringa:

1. 1. mars 1986: Hovedplan til offentlig ettersyn
2. 2 mnd. offentlig ettersyn
3. 1 mnd. behandling av innkomne merknader
4. 0,5 mnd. presentasjon før oversendelse til kommunen.
5. 15. juni 1986: Oversendelse til kommunen.
6. 1,5 mnd. kommunal behandling.
7. 15. sept. 1986: Oversendelse til Vegdirektoratet.
8. 1. jan. 1987: Godkjenning i Vegdirektoratet.
9. 1.1.-1.4.1987: Evt. påklaging - avgjørelse i Samf.dept.

Ut fra dette synes det som om vegvesenet har brukbar tid til grunnkjøpet på parsellen. På strekninga Kvålsbrua - Sakrishaugen vil det imidlertid bli aktuelt å plassere tunnelmassene direkte i framtidig veglinje ned mot vatnet.

Grunn til massedisponeringen her må sikres sammen med NSB sitt grunnkjøp og administreres av NSB.

6. FORMELL BEHANDLING/GRUNNKJØP FOR JERNBANEN

NSB bruker Oreigningsloven til å skaffe grunn til sitt anbefalte forslag. Det må skaffes grunn til:

- tunnelinnslaga
- massetipp Sakrishaugen - Kvålsbrua
- massetipp Øyane/Veka
- anleggsveger
- riggområde

Høringsrunden etter Oreigningsloven skjer ved utlegging sammen med vegvesenet sin hovedplan - 1. mars 1986. NSB sender planen spesielt til berørte grunneiere - der det gjøres spesielt oppmerksom på rettigheter til f.eks. advokathjelp.

7. AVTALE

Under forutsetning av enighet mellom NSB og vegvesenet, vil ei samarbeidslinje bli innarbeidet i hovedplanen. Det må parallelt arbeides med endelig avtale mellom etatene for seinere godkjenning i Samferdselsdepartementet.

NSB
Bergen distrikt

Statens vegvesen
Hordaland

Notat

Befaring på Voss 16/8-85.

Tunnelalternativer for omlegging Voss-Bulken.

Langt alternativ. Ugunstige påkugg i øst, dvs i Voss.

① Forlaget om å gå rett ut i fra stasjonen anses som håpløst,

Liten overdekning, forsmann, flere hus og boligblokk rett ved påkugg.

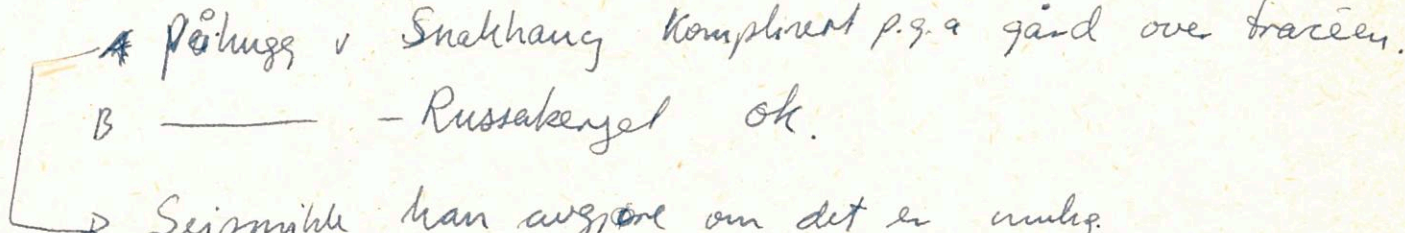
② Fjellskjæringer ved Folkehøgskolen vanskelig. Liten overdekning.

③ Påkugg ved Sakvirkungen er eneste mulighet for påkugg nær Voss.

Må undersøkes nærmere, men jeg tror det kan seg gjøre å gå på her.

Personlig anbefaler jeg 2 kortere omlegginger

1. v Hellenest og 2. ved Sandneset.

① 
A Påkugg v Snakhang komplisert p.g. gård over tracéer.
B ———— - Russakengjel ok.
↳ Seismikk kan avgjøre om det er mulig.

② A. Tiltrent om påkugg ved Bulken skulle er mulig. Grusterrasser på begge sider av elva. Fjell i elveløpet hvor krossen krosser kan gi hjelp.

1954 VOSS - BULKEN

Avtale om utførelse av seismiske grunnundersøkelser ved Sandneset

Det er gjort avtale med Norseismic A/S om utførelse av seismiske grunnundersøkelser ved Sandneset. Avtalen omfatter:

- Utførelse av ca. 500 m seismiske profiler.
- Arbeider utføres uke 44/85 med start av feltarbeidet tirsdag 29.10.85.
- Norseismic forutsetter at 2 mann stilles til disposisjon under feltarbeidet.
- NSB stiller med bil for frakt av mannskap og utstyr (ca. 150 kg) i feltperioden. } K.Ka
- Det forutsettes av profilene (en del av dem) er stukket ut på forhånd med 5 m mellom pelene. Pelene nivelleres.
- NSB sørger for å sjekke beliggenhet av ev. ledninger/kabler som krysser profilene.
- NSB skaffer ca. 15 kg gummidynamitt (samt et spett) til feltarbeidet. } K.Ka

Antatte kostnader (eks. mva.):

Mobilisering - demobilisering inkl. frakt	2.500,-
Reisetid t/r Oslo-Voss 15 t à 440,-	6.600,-
Feltarbeid 2 dgr. à 8 t à 520,-	8.320,-
Forbruksmateriell	780,-
Diett/overnatting	1.800,-
Rapportering 12 kr/m x 500	<u>6.000,-</u>
	26.000,-
Uforutsett	<u>9.000,-</u>
Sum	<u>35.000,-</u>

(Norseismic kan sende faktura i januar 1986)

Program:

Feltarbeidet starter med utførelse av profil 1 (se vedlegg 1). Deretter tas profil 3 og profil 6. Avhengig av resultatene fra disse profilene, utføres andre profiler. Det forutsettes altså at Norseismic gir foreløpige resultater underveis i feltarbeidet. BERDAL vurderer resultatene og angir hvilke videre profiler som skal tas.

Kontakter:

Norseismic A/S	:	Helge Vartdal	tlf. (02) 24 86 40
Ingeniør A. B. Berdal A/S:		Svein Sørheim	" (02) 47 11 00
			(priv.) (02) 12 38 22
NSB (Bergen)	:	Knut Karevoll	tlf. (05) 31 96 40
NSB (Voss)	:	Banemesterens kontor	tlf. (05) 51 31 04

N O T A T

VOSS - BULKEN

Målsetting for oppdraget: Utarbeide grunnlag for valg av tracé mellom Voss - Bulken.

Vurdere: - Påhuggsteder for tunneler (3 alternativer).
- Geologi m.v. for tunnelene, sikringsbehov, entreprenørkostnader.
- Omfanget av grunnundersøkelser på forprosjektstadiet.

Alt. I. Lang tunnel - Voss stasjon - Bulken.
Tunnelpåhugg mulig ved Voss.
(Bare en helt enkel undersøkelse).

Alt. II. Lang tunnel - Sakrishaugen - Bulken.
Vurdere påhugg ved Sakrishaugen.
- Geologi av tunnel.
- Kryssing av Rekve-elva,
(ønsker å komme så langt syd som mulig for å få best mulig kurvatur).
- Vurdere påhugg ved Bulken.

Alt. III. To korte tunneler - Hellesnes og Sandneset.
Hellesneset: Vurdere påhugg ved Snakhaug.
Vurdere tunnel og påhugg ved Russaberget.

Sandneset: Vurdere mulige påhuggsteder på Rekve.
Vurdere tunnel.
Vurdere påhugg på Bulken.

Stabilitet av fylling ved Sakrishaugen vurderes av NSB (geotekniske undersøkelser utføres f.f. av Vegvesenet).

Utarbeide kostnadsoverslag for alternativene.

1954 VOSS - BULKEN

(1)

FORELØPIG KOSTNADSBEREGNING

	AU. I	AU. II	AU. III	AU. IV
Anleggskostnad	122,6	113,4	98,1	75,0
-				
Verdi av fyllmassen	1,3	1,1	1,2	1,1
Tidsgvinst				
Salg av krasé				
=				
Nettokostnad				

Ing. A.B. BERDAL

7/11-85 S.SØ

1954 VOSS-BULKEN

(2)

	All. I	All. II	All. III	All. IV
Sprengning / sikring	56.818	44.692	29.432	16.398
Påbygg / planering / Bruer, kulverter etc.	5.253	14.308	19.390	20.835
Sum ₁	62.071	59.000	48.822	37.233
Riggomkostn. (17-20%)	10.552	10.030	9.764	7.446
Emkrepreskostnad	72.623	69.030	58.586	44.679
Grunnerver, erstating	1.080	1.100	1.960	1.940
Forundersøkelse, 1.5% av sum ₁	931	885	732	558
Prosjekteringskostn., 3% av sum ₁	1.705	1.340	882	492
7% av daglinje	368	1.002	1.357	1.458
Sum ₂	76.707	73.357	63.517	49.127
Diverse, uprøkt (10%)	7.671	7.336	6.352	4.913
Sum ₃	84.377	80.693	69.869	54.040
Overbygn. / Elektro.	38.268	32.743	28.275	21.000
Anleggs kostnad	122.646	113.436	98.144	75.040
Avrundet	122,6 mill	113,4 mill	98,1 mill	75,0 mill

1954 VOSS - BULKEN

Klasse		Enhets- kostn.	Mengde Alt. I	Mengde Alt. II	Mengde Alt. III	Mengde Alt. IV	Sum Alt. I	Sum Alt. II	Sum Alt. III	Sum Alt. IV
Tunnel Tverrslag	A1	5.100	7.290	5.770	3.720	1.930	37.179	29.427	18.972	9.843
	B1	inkl. sikring og vegbane 500	4.040	3.080	2.060	1.070	1.614 2.020	1.540	1.030	535
Stabilitets- Sikring	B2	2.000	2.300	1.900	1.180	610	4.600	3.800	2.360	1.220
	B3	7.500	610	480	310	160	4.575	3.600	2.325	1.200
	B4	15.000	340	310	170	90	5.100	4.650	2.550	1.350
Sikring mot frost	C1	1.000	1.200	1.200	1.550	1.550	1.200	1.200	1.550	1.550
	C2	3.000	110	100	140	150	330	300	420	450
	C3	5.000	40	35	45	50	200	175	225	250
							56.818	44.692	29.432	16.398
Påbygg	D1	-	100	100	30	50	4.470	4.470	200	1.060
	D2	-	20	120	50	20	190	5.550	570	180
	D3	-	-	-	140	140	-	-	4.650	4.650
	D4	-	-	-	120	120	-	-	5.550	5.550
Daglinje- Planering	E1	750	190	290	300	400	143	218	225	300
	E2	1.500	-	-	300	400	-	-	450	600
	E3	3.000	60	-	400	500	180	-	1.200	1.500
	E4	4.500	60	60	310	410	270	270	1.395	1.845
	E5	-	-	350	350	350	-	1.800	1.800	1.800
Bruer, kult. etc	F1	3.000	-	-	200	200	-	-	600	600
	F2	20.000	-	-	15	15	-	-	300	300
	F3	30.000	-	-	15	15	-	-	450	450
	F4	50.000	-	40	40	40	-	2.000	2.000	2.000
							5.253	14.308	19.390	20.835
Grunn- erverv- erstat- ning	G1	200	100	100	200	300	20	20	40	60
	G2	400	100	200	800	700	40	80	320	280
	G3	-	1	1	2	2	1.000	1.000	1.600	1.600
							1.080	1.100	1.960	1.940

Tabell 4.

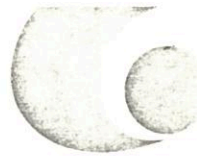
Sammenstilling av ~~entrepris~~ kostnadselementer

Overbyggn	H1	1.750	7.530	6.360	5.460	3.940	13.178	11.130	9.555	6.895
El.	H2	3.250	7.720	6.650	5.760	4.340	25.090	21.613	18.720	14.105
							38.268	32.743	28.275	21.000

Sprengstein / gravemasser

	Alt. I	Alt. II	Alt. III	Alt. IV
Tunnelmasser fm ³	261.000	202.000	130.000	67.000
Gravemasser	15.000	79.000	115.000	105.000
Sum	276.000	281.000	245.000	172.000
Eget behov	-	40.000	50.000	50.000
Overskudd	276.000	241.000	195.000	122.000
Antall tipperstaker	2	2	4	4

FCH



BERDAL
INGENIØR A. B. BERDAL A/S

Rådgivende ingeniører MRIF
Medeiere i Norconsult A/S

Norges Statsbaner
Storgt. 33

0184 OSLO 1

NSS Hovedadm.
Innk. - 4 SEPT 1985
Nr. 8671/43

Deres ref.

Vår ref.

Sandvika

Holom

1954/LRG/mnlB

3. september 1985

ALTERNATIVE JERNBANETUNNELER MELLOM VOSS OG BULKEN

Det vises til møte 29. august 1985.

Etter ønske har vi utarbeidet et kostnadsoverslag (se vedlegg 1) på rådgivende ingeniørtjenester for vurdering av tre tunnelalternativ mellom Voss og Bulken.

Kostnadsoverslaget er gitt eksklusiv investeringsavgift/merverdiavgift, og det er utarbeidet på bakgrunn av skissert arbeidsmengde i Deres notat overlevert på ovennevnte møte.

Arbeidet vil bli utført etter medgått tid og tillagt biomkostninger etter satser som listet i vedlegg 2. Oppdraget vil bli utført av personell i kategori 1, 5 og 12, jfr. vedlegg 2.

Som det fremgår av kostnadsoverslaget, er det gitt et nedre og et øvre estimat. Variasjonsområdet er hovedsakelig forårsaket av usikkerhet vedrørende grunnforholdene og derav nødvendig arbeidsmengde som må legges i våre vurderinger ved enkelte av påhuggene. Slike forhold vil først kunne avklares etter at feltkartlegging og eventuelle grunnundersøkelser er utført.

Arbeidet kan bli igangsatt i løpet av uke 37/38 og vil deretter kunne pågå kontinuerlig til ferdigstillelse innen begynnelsen av november d.å.

Med hilsen
INGENIØR A. B. BERDAL A/S

A. Palmstrøm

L. R. Gausereide

Vedlegg:

- 1 Kostnadsoverslag,
- 2 Timehonorarsatser og biomkostninger

ALTERNATIVE JERNBANETUNNELER MELLOM VOSS OG BULKEN

KOSTNADSOVERSLAG:

Type	Aktivitet	Timer	Sats (kr)	Kostnadsestimat (kr)	
				Fra	til
Honorar	- Innsamling av geodata, forberedelser til felt- kartlegging	10	320	3.200,-	3.200,-
	- Kartlegging inkl. reisetid	40-50	320	12.800,-	16.000,-
	- Utarbeide tegninger	50-60	320	16.000,-	20.800,-
	- Tracing av tegner	45-50	220	9.900,-	11.000,-
	- Rapportering og ut- sendelse av rapporter	45-55	320	14.400,-	17.600,-
	- Prosjektledelse	10	385	3.850,-	3.850,-
Sum		200-235		60.150,-	72.450,-
Biomkostninger	- 2,5% påslag			1.504,-	1.811,-
	- Flyfoto, kopiering (ekstern), innbinding og utsendelse av rapporter (forutsatt 5 eks. til oppdragsgiver)			2.500,-	2.500,-
	- Reise (tog og leiebil) ved kartlegging			1.800,-	1.800,-
	- Opphold og diett ved kartlegging			3.000,-	3.000,-
Sum biomkostninger				8.804,-	9.111,-
TOTALT (honorar og biomkostninger)			kr:	68.954,-	81.561,-

Kostnadene er gitt eksklusiv investeringsavgift/merverdiavgift.

INGENIØR A. B. BERDAL A/S

TIMEHONORARSATSER fra 01.07.1985.

	Praksis- år	Kate- gori	Time- sats
Tegnere/sekretærer/ laborant		12	220
Ingeniører	0 - 3	11	250
	4 - 6	10	270
	7 - 9	9	300
	10 - 12	8	330
	13 -	7	350
Sivilingeniører	0 - 3	6	285
	4 - 6	5	320
	7 - 9	4	340
	10 - 12	3	365
	13 -	2	375
Rådgivere (medarbeidere med RIF-medlemskap)		1	385

Satsene justeres i forbindelse med årlig lønnsregulering pr. 1.juli.

Reisetid ved tjenestereiser utover ordinær arbeidstid på vanlige arbeidsdager faktureres med halve tiden, begrenset oppad til 4 timer.

BIOMKOSTNINGER

1. Reisekostnader refunderes i henhold til "Statens Reiseregulativ". Lokale reiser i Oslo, Asker og Bærum vil ikke bli belastet.
2. Utlegg uten bilag for telefon, telex, porto og kopiering foretatt på kontoret faktureres med et tillegg på 2,5 % på utfakturert honorar.
3. Eksterne kostnader i forbindelse med lyskopiering, trykking, innbinding, film etc., vil bli fakturert etter regning.
4. EDB-utgifter vil bli fakturert etter regning.
5. Laboratriekostnader faktureres med kr. 50,- pr. time i tillegg til timesats for laborant.
6. Andre ytelser enn nevnt ovenfor vil bli fakturert etter regning.

7571/13 KUS
Vegdirektoratet
Plan, 12.aug.1985
GF/

FELLESPROSJEKT VEGOMLEGGING/JERNBANEOMLEGGING VOSS-BULKEN

REFERAT FRÅ MØTE NSB/STATENS VEGVESEN I VEGDIREKTORATET
9. AUGUST 1985

Møtedeltakarar:

Sjefing. Meulman, o.ing. Halvorsen og o.ing. Holom
frå NSB hovedadministrasjon.
Sjefing. Furuseth og o.ing. Fitje frå Vegdirektoratet.
Plansjef Eggen, avd.ing. Ansok og o.ing. Jenset frå
Hordaland vegkontor.

Bakgrunn for møtet var felles interesse NSB/Statens vegvesen for samordna planlegging av trasear for riksveg og jernbane på strekninga Voss-Bulken. NSB har bedt om møte ved brev av 1. juli 1985 til Vegdirektoratet. Liknande samarbeid er tidlegare gjennomført for strekninga Dale-Bolstadøyri.

To prinsippalternativ for framtidig løysing ligg føre:

- * Omlegging av Bergensbana over ei strekning på ca 6 km (tunnel). Noverande banetrase blir då frigjort for riksveg.
- * Mindre omleggingar av Bergensbana og felles korridor for jernbane/riksveg.

Det blei i møtet konkludert med at ei arbeidsgruppe samansett av to personar frå NSB og to personar frå Statens vegvesen skal innleie eit samarbeid for å undersøke dei ulike løysingsforslaga.

Arbeidsgruppe:

Frå NSB : O.ing. Holom, hovedadm. og ein
repr. frå Bergen distrikt.
Frå Statens vegvesen: Avd.ing. Ansok og o.ing. Jenset,
Hordaland vegkontor.
O.ing. Fitje er kontaktperson i Vegdirektoratet.

I første fase av planlegginga må leggast vekt på å konkretisere alternative løysingar veg/bane kopla til tidsplan for gjennomføring. Arbeidet blir samordna med hovedplanarbeid for vegprosjekt som er i gang ved vegkontoret.

6.6.85 { FSH
Bpk 716-85 Mhu
Bd
TD

kozi

N o t a t

LINJEOMLEGGING VOSS-BULKEN
FELLESPROSJEKT MED VEGVESENET

Hordaland vegkontor foreslår i brev av 2.4.85 til Bergen distrikt et samarbeid om linjeomlegginger mellom Voss og Bulken. Denne sak ser ut til å kunne bli tilsvarende Dale-Bolstadøyri ved at jernbanen legges om og den gamle trasé tas i bruk til vei, ved at vegvesenet gir tilskudd til jernbanens omlegging.

Vi mener at dette forslaget er meget interssant. Omlegginger på strekningen Voss-Bulken vil inngå i prosjektet "Ny Bergensbane". Dersom en avtale med vegvesenet kan komme i stand vil det være til økonomisk fordel for NSB.

Vegvesenet ber om rask avklaring på om NSB er interessert i et fellesprosjekt og om vi kan stille nødvendige midler i den aktuelle periode.

Vi antar at denne saken - i likhet med Dale-Bolstadøyri - må avklares i forhandlinger mellom Hovedadministrasjonen og Vegdirektoratet, for deretter å legge et forslag fram for Samferdselsdepartementet. Erfaringene fra Dale-Bolstadøyri kan tyde på at slike forhandlinger tar en del tid. Vi bør derfor snarest mulig ta kontakt med Vegdirektoratet.

Konsekvensene av å avslå samarbeidet vil være de samme som *de ville ha vært* for Dale-Bolstadøyri:

Vegvesenet bygger en vei uavhengig av jernbanen, og vi må fullt ut bekoste vår omlegging senere.

Omkostninger for linjeomleggingen antas å bli 50-100 mill. kr, avhengig av valg av trasé og av vegvesenets interesse i saken. Ved Dale-Bolstadøyri betaler som kjent vegvesenet ca. 25% av de totale utgifter for jernbaneomleggingen.

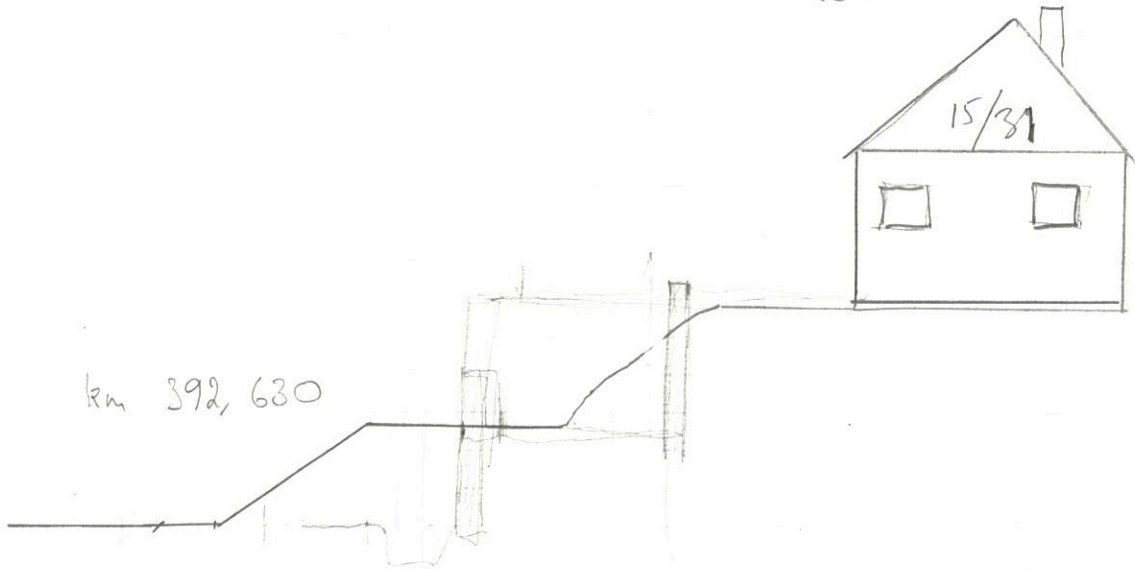
Vi ber om godkjenning for snarest mulig å ta saken opp formelt med vegdirektoratet.

Km	R=400			R=500		
	Tr. areal	L	m ³	Tr. areal	L	m ³
Δ 392,760	53m ²	20	1060	71,5m ²	20	1430
392,800	319	45	14355	403	45	18135
392,850	573	37,5	21487	894	37,5	33525
392,875	363	25	9075	525	25	13125
392,900	490	25	12250	721	28	18025
392,925	380	25	9500	446	25	11150
392,950	488	37,5	18112	801	37,5	30037
393,000	90	50	4500	432	50	21600
393,050	67	44	2948	414	44	18216
393,088	307	25	7525	374	25	9350
393,100		30		444	30	13320
Δ 393,148		24		112	24	2688
Δ 388			<u>100812m³</u> R=400		388	<u>190601m³</u> (R=500)

⑤

26/11-00 126

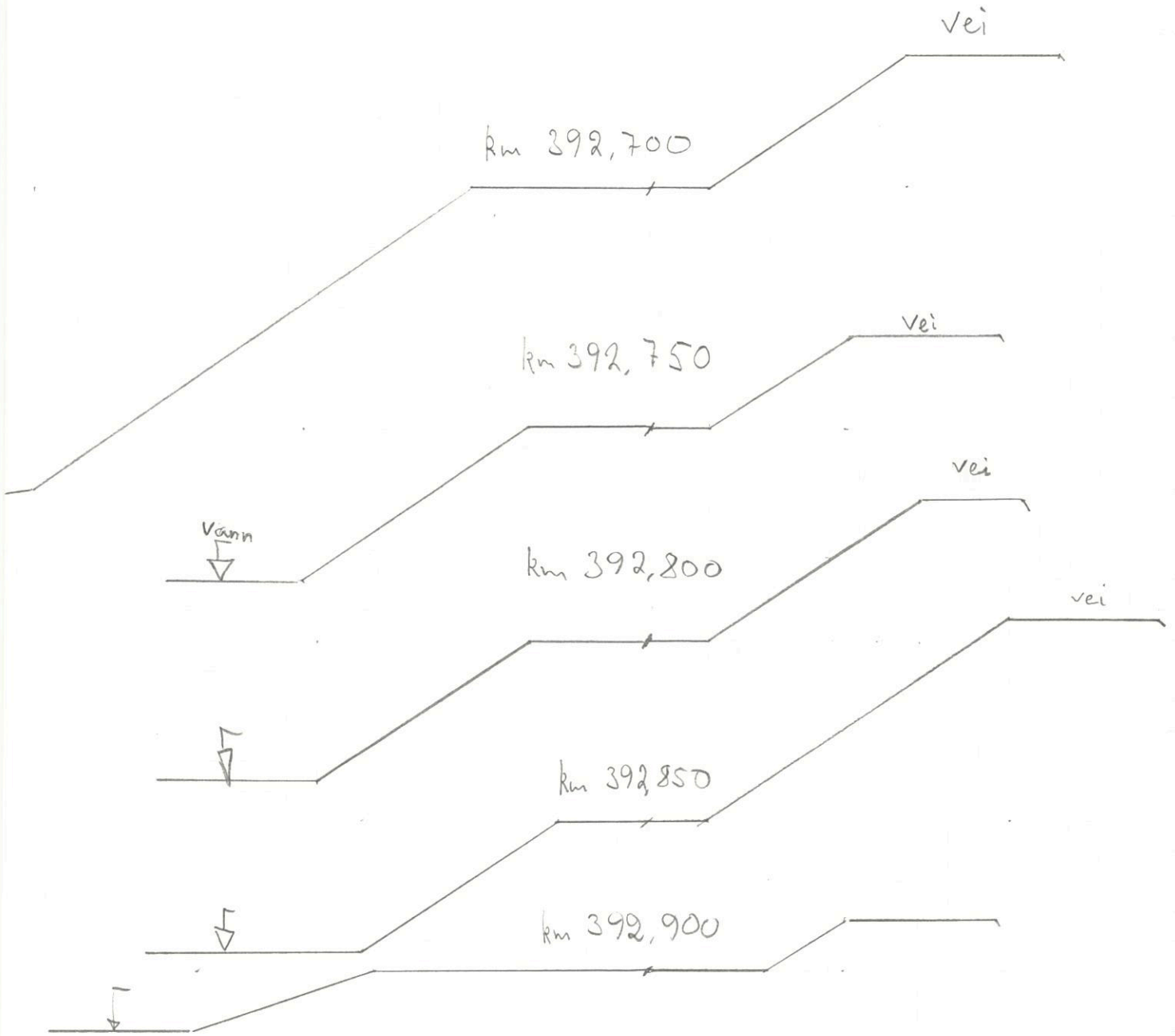
M=1:200



km 392, 630

① 1EG 25/11-25

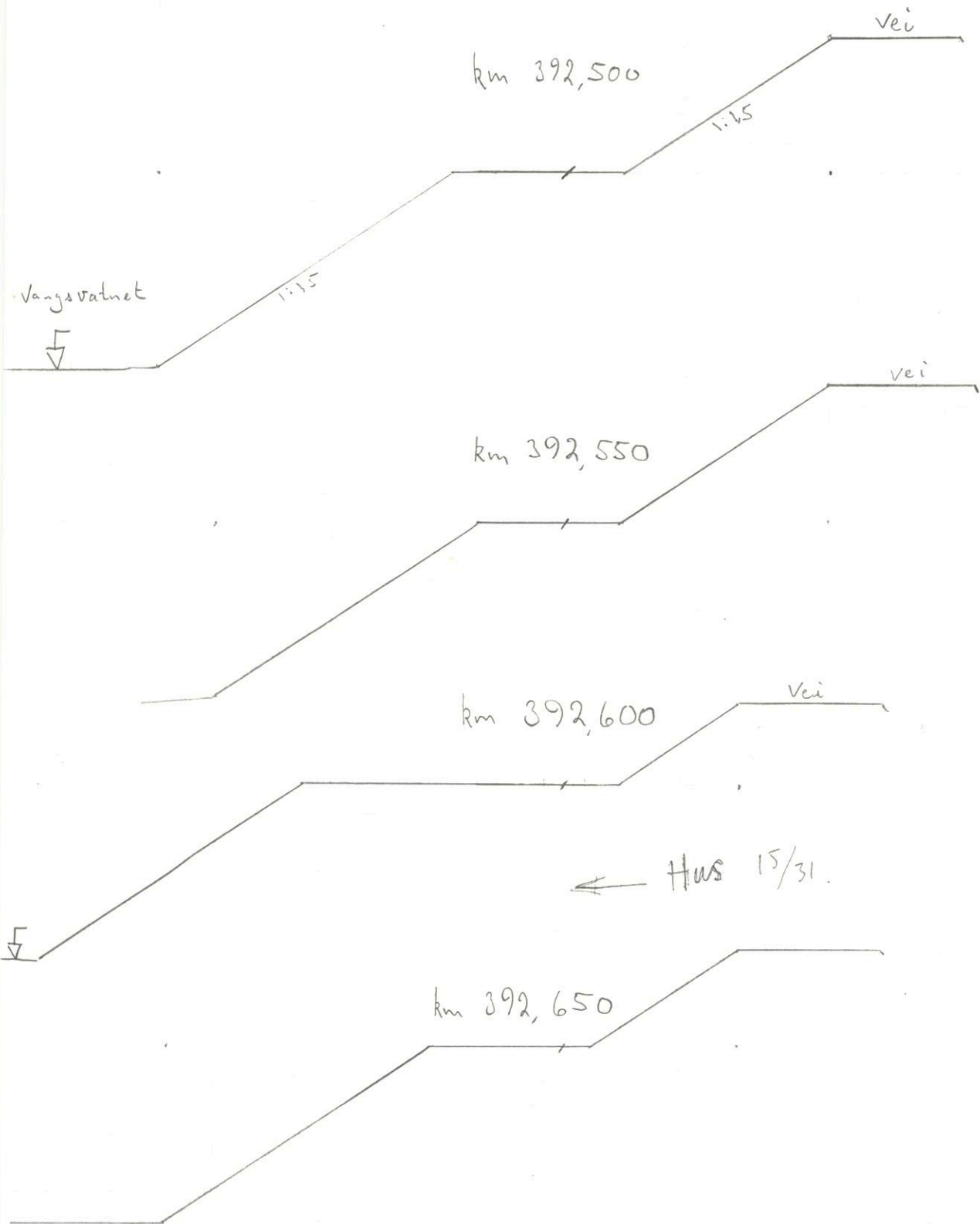
M = 1:200



① TeG 25/11-85

M = 1:200

Profiler Sandneset, Bergenbanen.



Km	Avst g. linje ny linje (R=400)	Tv. sn [m ²]	L [m]	Volum [m ³]
392,5	10m	37,5	130	4875 ★
392,800	11	232	55	12 760
392,850	23	600	50	30000
392,900	25	546	75	40 950
393,000	27	84	94	7896
393,088	12	421	44	18 524
				<hr/>
				110 130
				+ 4 875 ★
				<hr/>
				115 005

★ utfylling for rest

Støttemur mot veggen l = 120 m, ca .6 → .720
 h = 3,5 m. 3. 3,5. 3,5. 4.

R = 400 m.

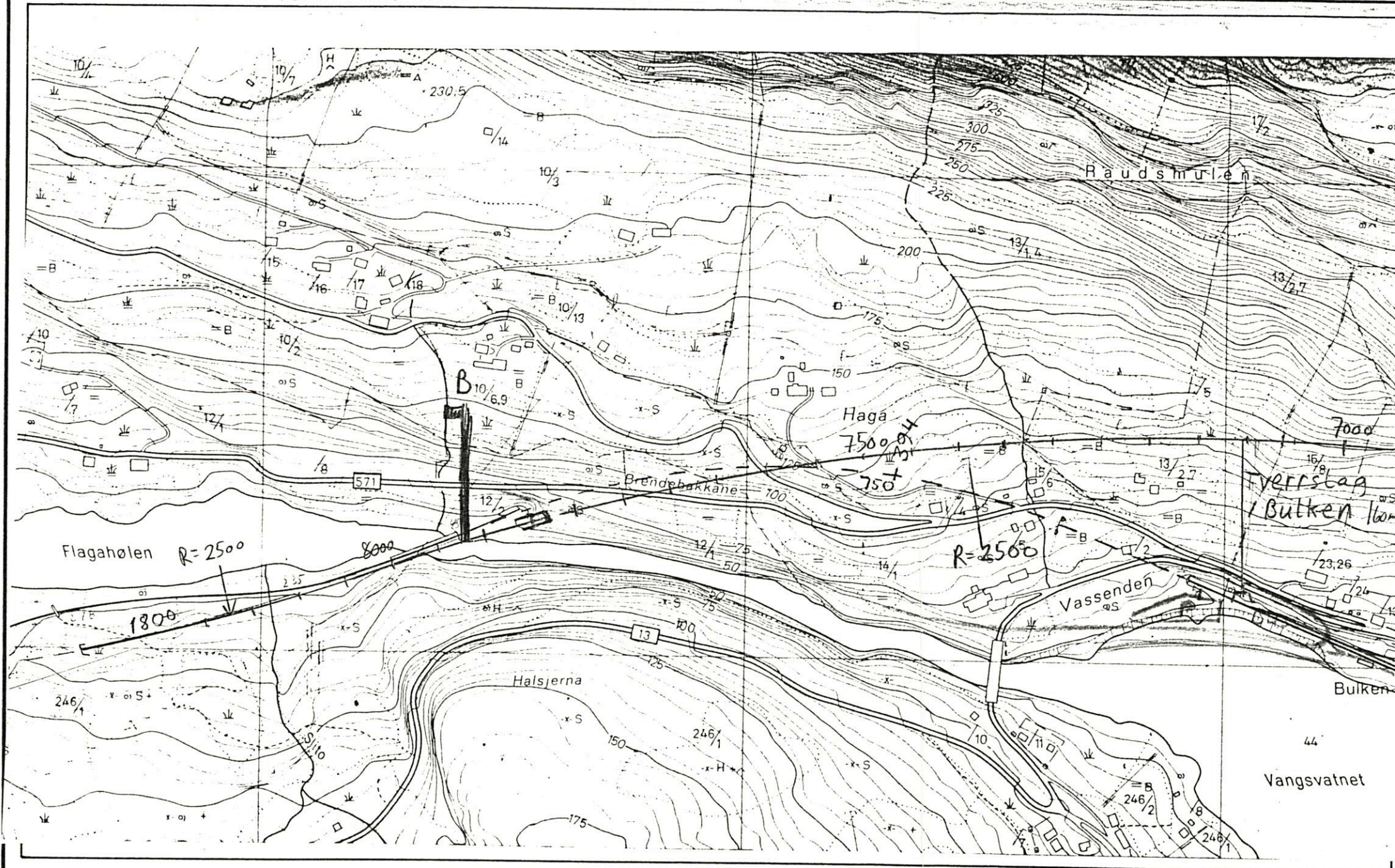
ca 120 tusen m³

$100m \cdot 0,5 \cdot 3,5 = 175m^3$

20 kr/m³ i frakt. }
 10 # - stein }

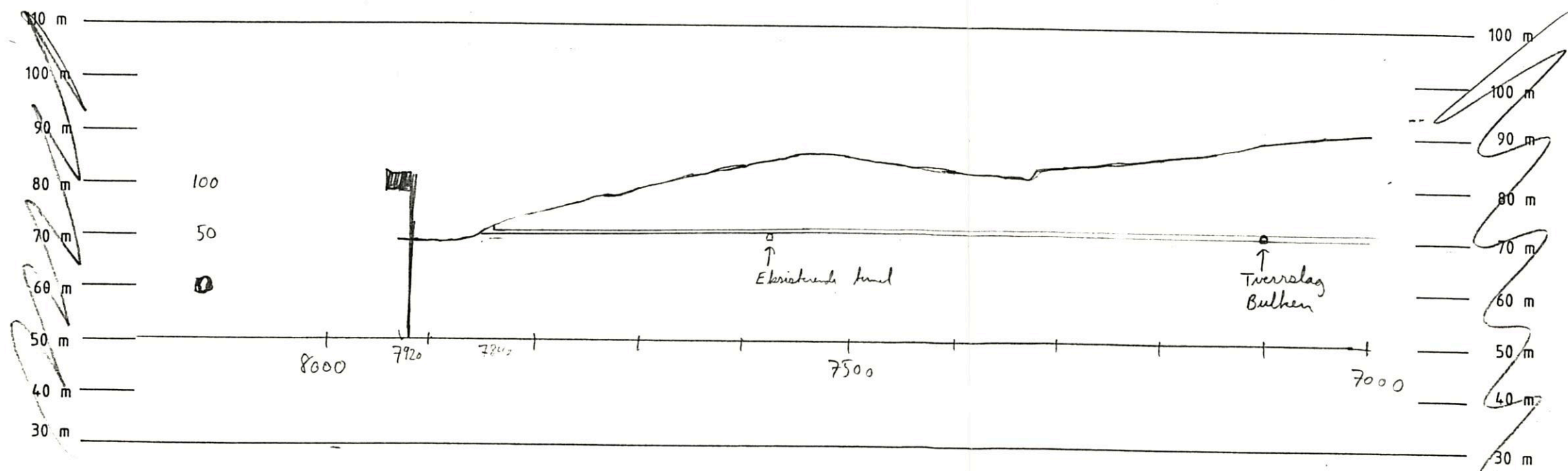
Forsh. 700m² 400,-
 Betong 105,-

30 kr/m³ 120000 · 30 = 3.6
 4



TEGNFORKLARING:

- TUNNELTRASE
- LINJE I DAGEN
- FORSKJÆRING I FJELL
- SKJÆRING I LØSMASSER
- TERRENGOVERFLATE
- ANTATT FJELLOVERFLATE
- PROSJEKERT TUNNEL
- MODERAT-LITEN SVAKHETSSONE
- LITEN SVAKHETSSONE / SLEPPE
- MARKERTE SPREKKER
- FJELLBLOTNING





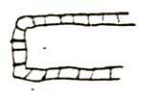



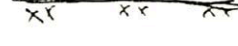




Graving 1500 x 40 60'
 Sprenging 15 x 6 x 5 500 m³ 100'
 sibirig å 200 30'
 190'

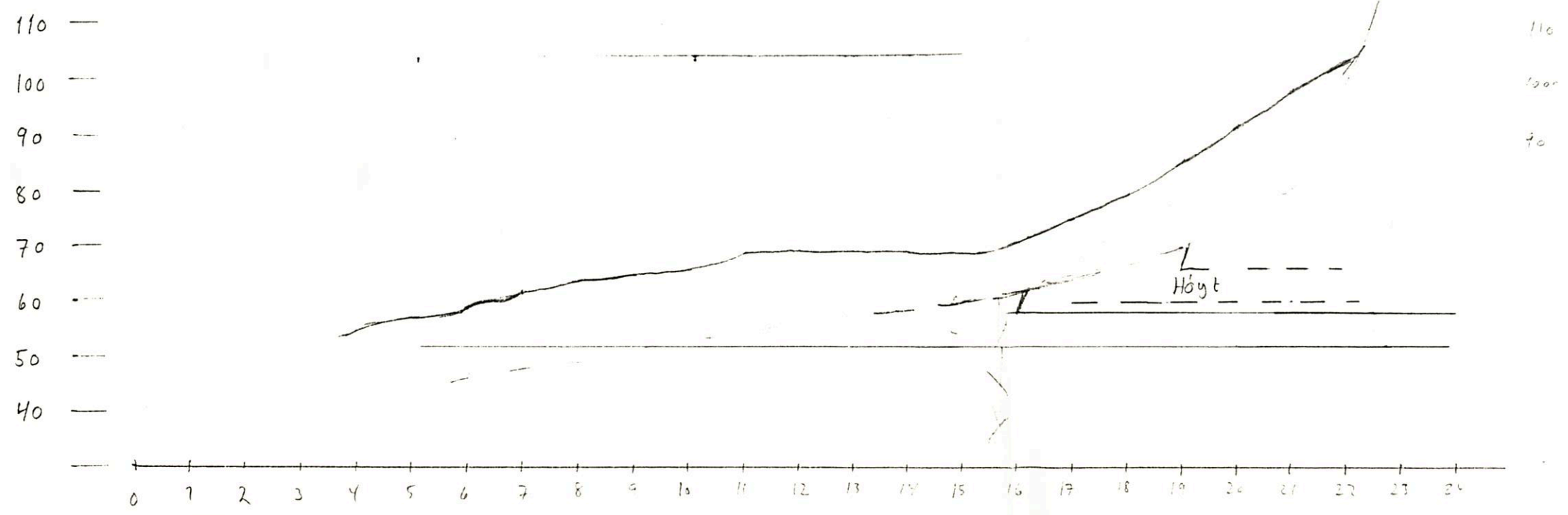
Staking 20 m

REVIDERENGEN GJELDER		REV	DATE	SIGN
NSB				
VOSS-BULKEN		MALESTOKK	TEGN	sk
PÅHUGG FAGE		1:1000	TRAC	
			KONTR	
			GODKJ	
BERDAL		SAK NR	TEGN NR	REV
INGENIØR A B BERDAL A/S		1954		

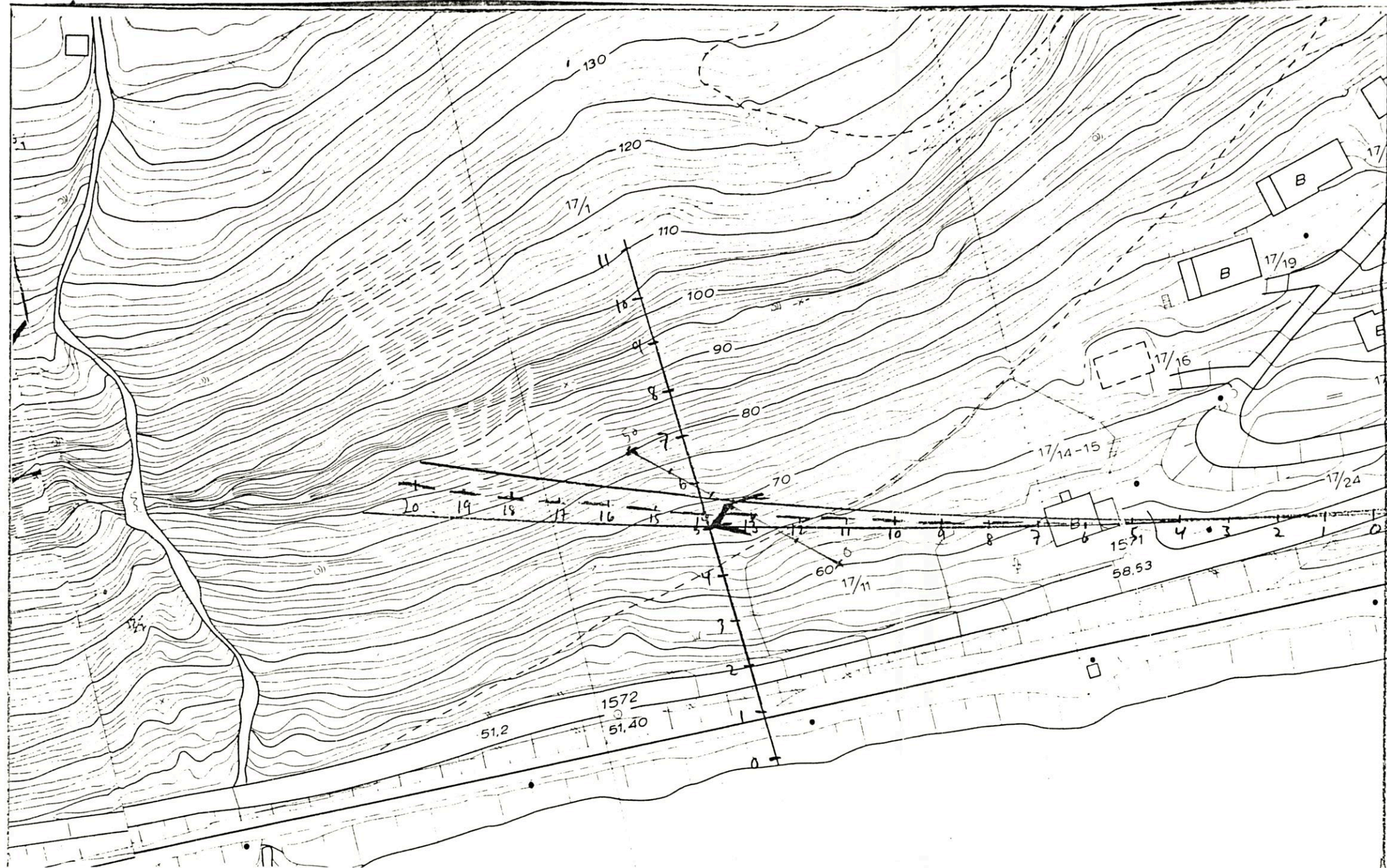


TEGNFORKLARING:

-  TUNNELTRASE
-  LINJE I DAGEN
-  FORSKJÆRING I FJEL
-  SKJÆRING I LØSMASSER
-  TERRENGOVERFLATE
-  ANTATT FJELLOVERFLATE
-  PROSJEKERT TUNNEL
-  MODERAT - LITEN SVAKHETSSONE
-  LITEN SVAKHETSSONE/SLEPPE
-  MARKERTE SPREKKER
-  FJELLBLOTNING



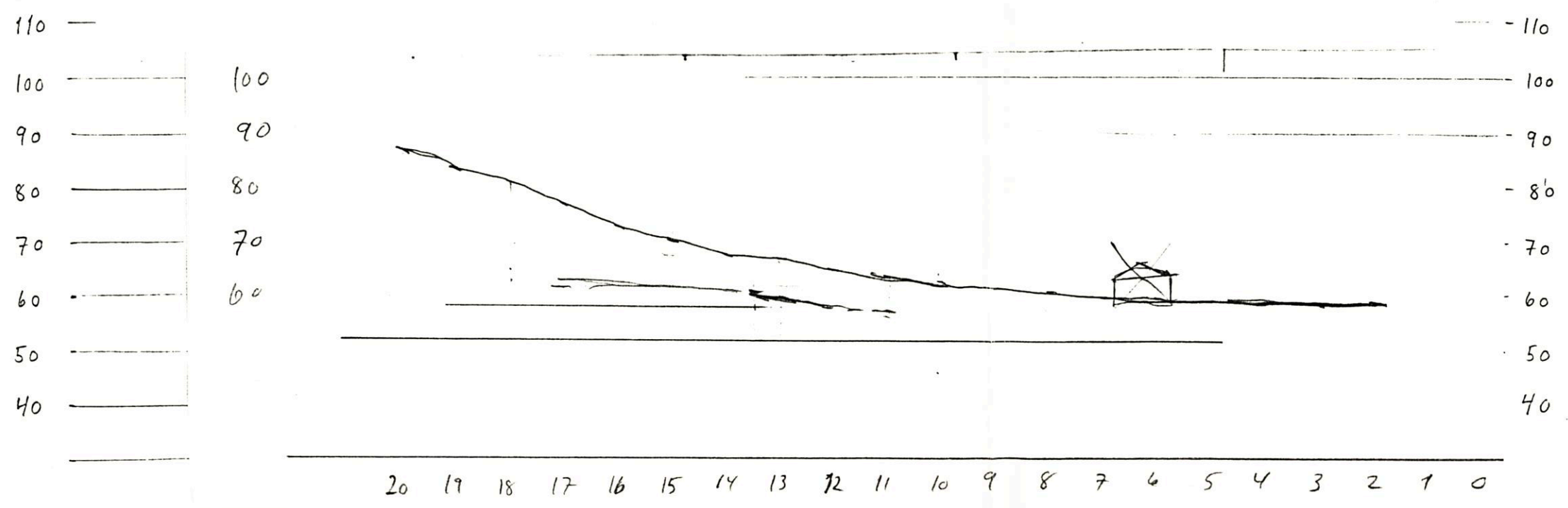
NSB	Voss - BULKEN	SANDNESET	1:1000
PÅHUGG	SNARHAUG		
BERDAL		1954	



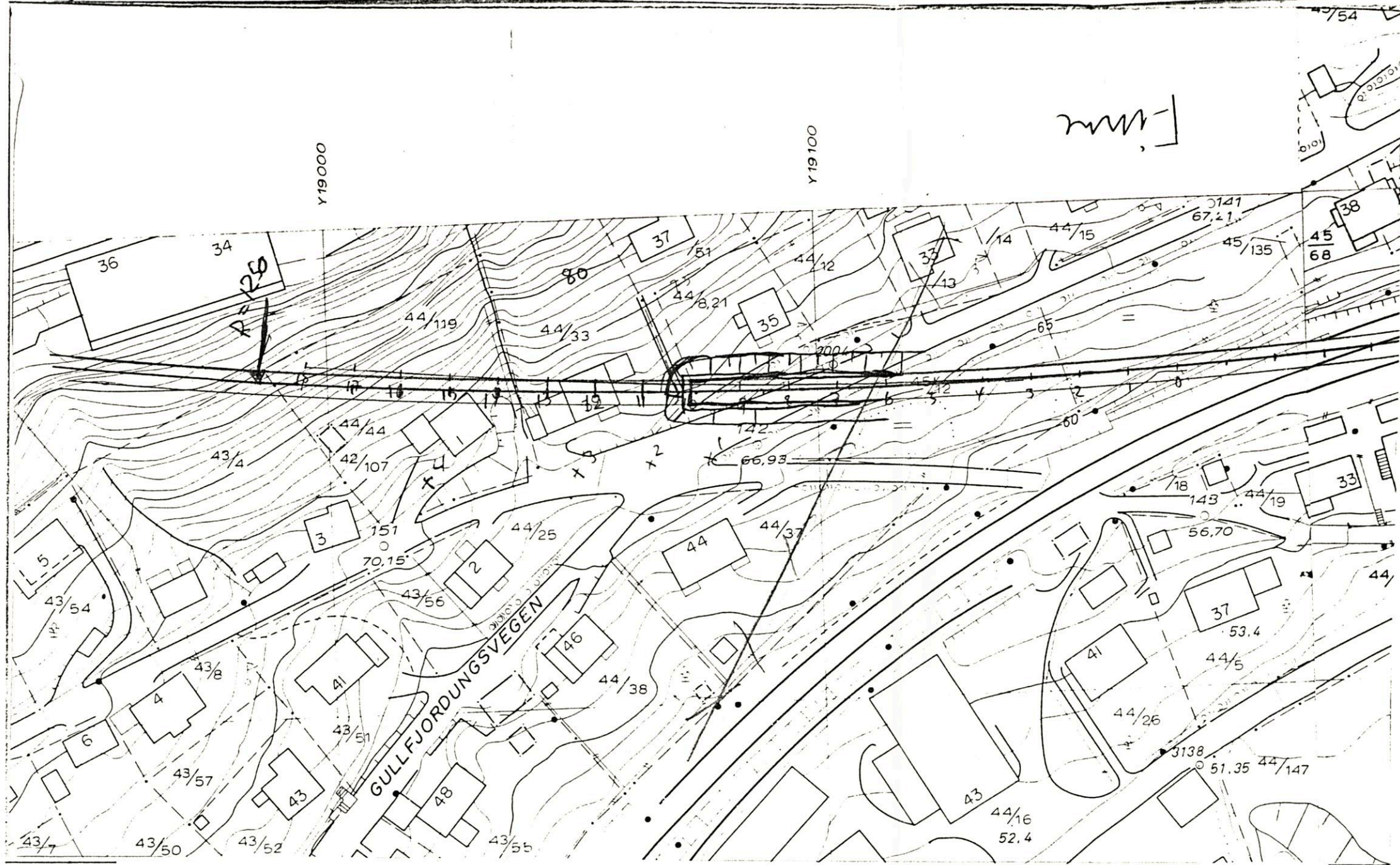
TEGNFORKLARING:

- TUNNELTRASE
- LINJE I DAGEN
- FORSKJÆRING I FJEL
- SKJÆRING I LØSMASSER
- TERRENGOVERFLATE
- ANTATT FJELLOVERFLATE
- PROSJEKERT TUNNEL
- MODERAT - LITEN SVAKHETSSONE
- LITEN SVAKHETSSONE/SLEPPE
- MARKERTE SPREKKER
- FJELLBLOTNING

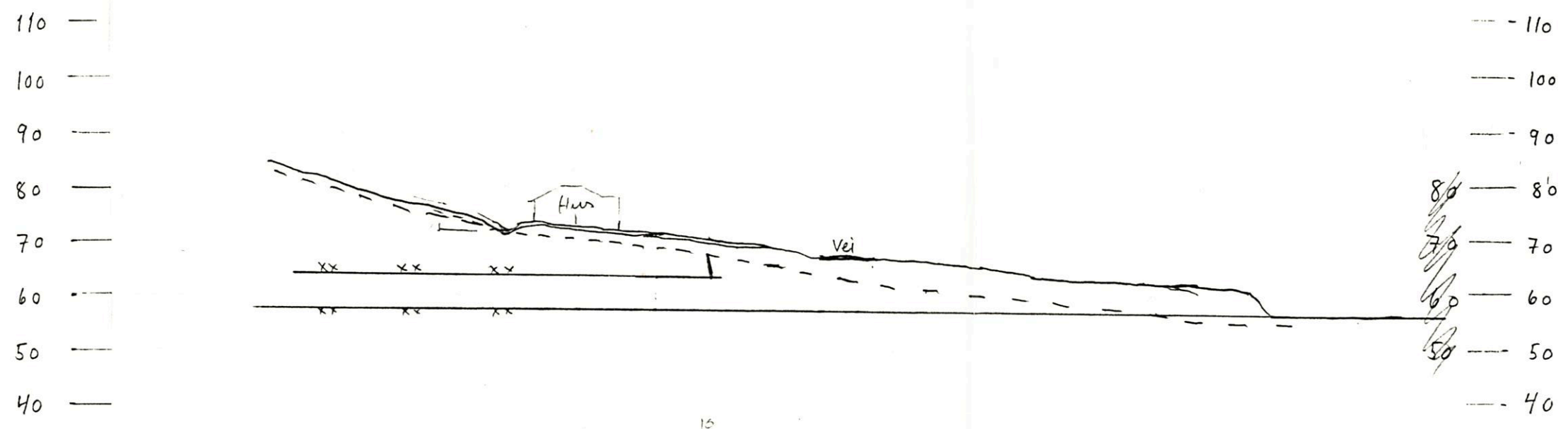
Seismisk profil



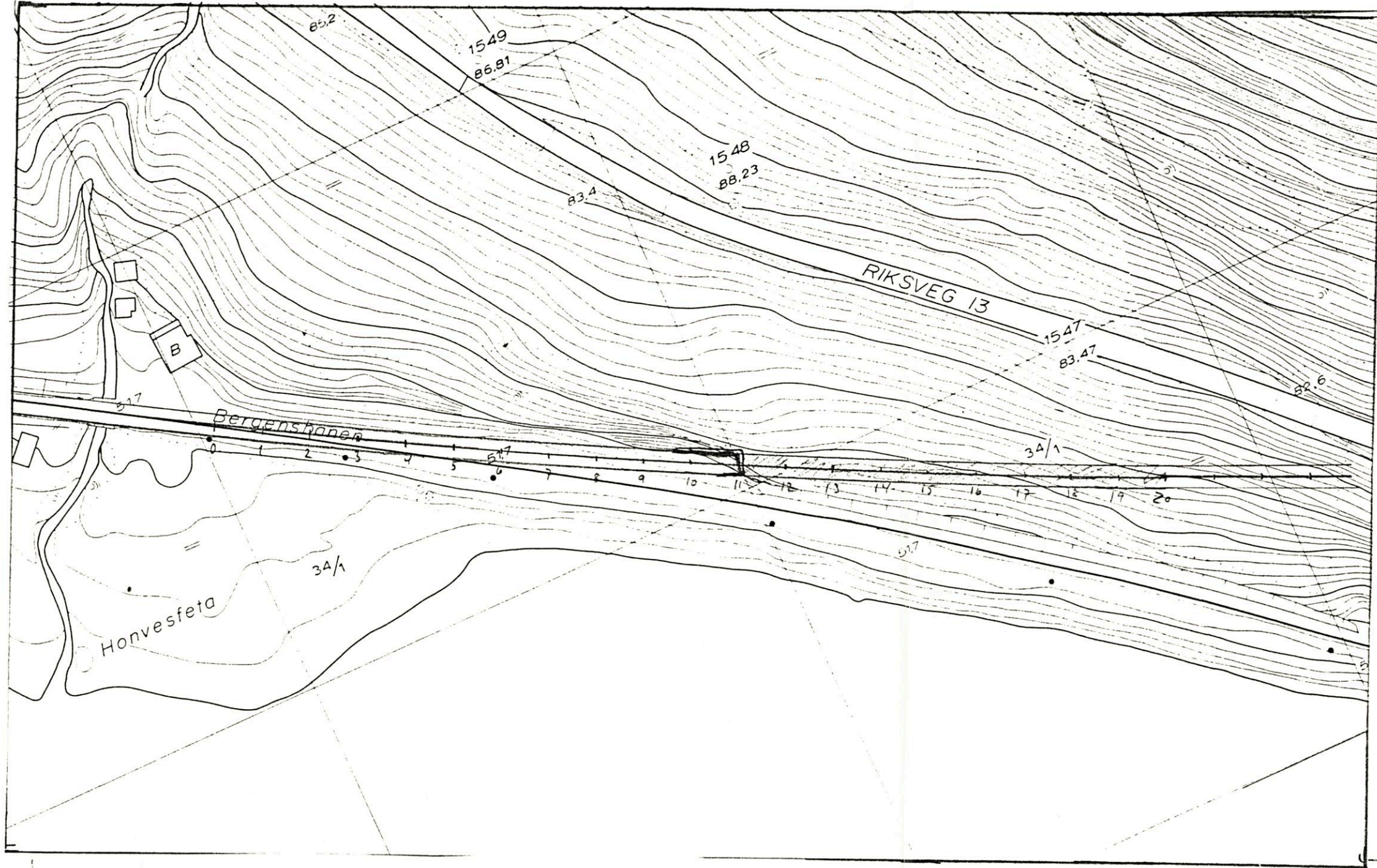
NSB VOSS - BULKEN REKVE PÅHUGG SNARHUGG		1:1000
BERDAL	1954	-


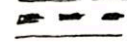
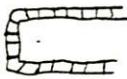



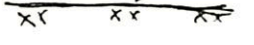


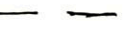



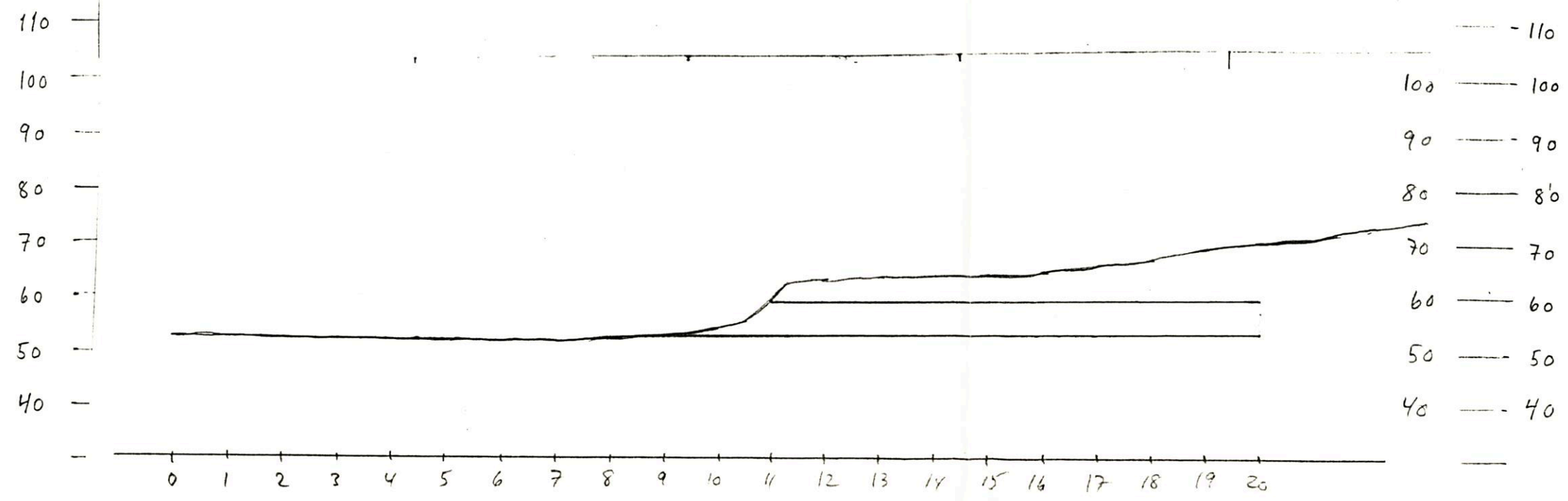
- TEGNFORKLARING:
- TUNNELTRASE
 - LINJE I DAGEN
 - FORSKJÆRING I FJEL
 - SKJÆRING I LØSMASSER
 - TERRENGOVERFLATE
 - ANTATT FJELLOVERFLATE
 - PROSJEKERT TUNNEL
 - MODERAT - LITEN SVAKHETSSONE
 - LITEN SVAKHETSSONE/SLEPPE
 - MARKERTE SPREKKER
 - FJELLBLOTTNING



NSB VOSS - BULKEN PÅHUGG ST. ST.		1:1000
BERDAL	1954	-03


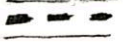



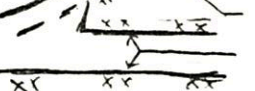






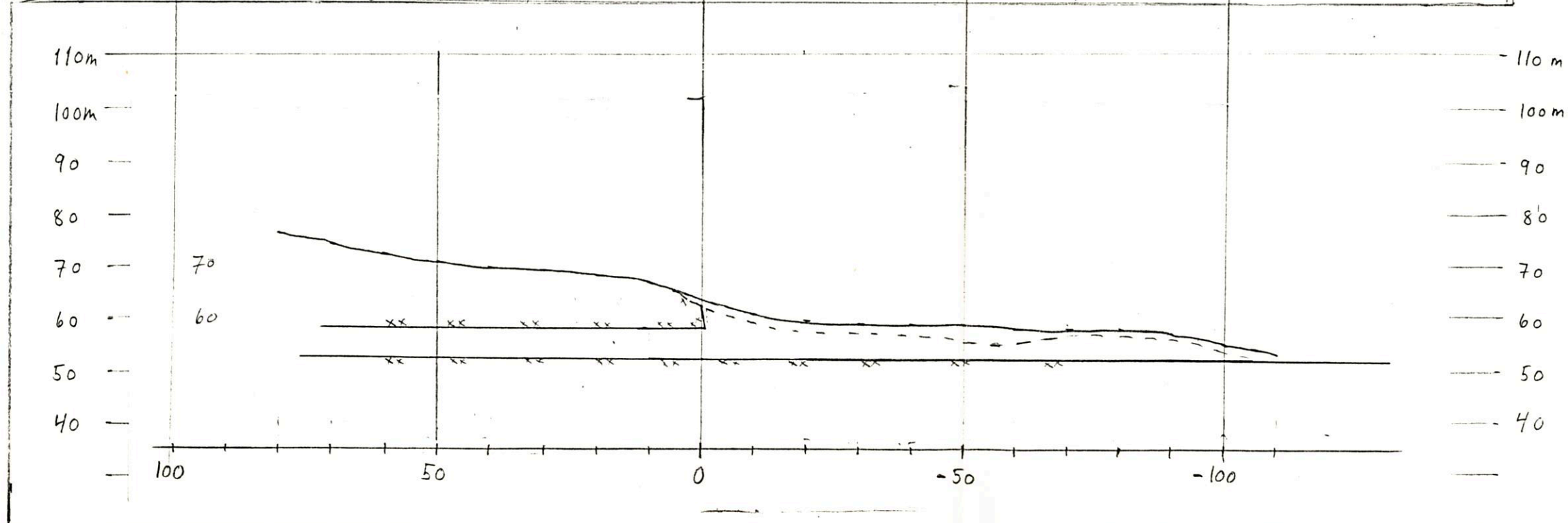
- TEGNFORKLARING:
-  TUNNELTRASE
 -  LINJE I DAGEN
 -  FORSKJÆRING I FJEL
 -  SKJÆRING I LØSMASSER
 -  TERRENGOVERFLATE
 -  ANTATT FJELLOVERFLATE
 -  PROSJEKERT TUNNEL
 -  MODERAT - LITEN SVAKHETSSONE
 -  LITEN SVAKHETSSONE / SLEPPE
 -  MARKERTE SPREKKER
 -  FJELLBLOTNING



NSB VOSS - BULKEN PÅHUGG SMÅHUGG RUSSABERGET	1:1000
BERDAL	1954




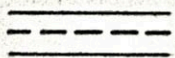
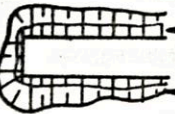
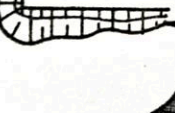
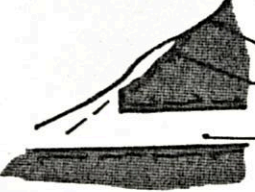




- TEGNFORKLARING:
-  TUNNELTRASE
 -  LINJE I DAGEN
 -  FORSKJÆRING I FJEL
 -  SKJÆRING I LØSMASSER
 -  TERRENGOVERFLATE
 -  ANTATT FJELLOVERFLATE PROSJEKTERT TUNNEL
 -  MODERAT - LITEN SVAKHETSSONE
 -  LITEN SVAKHETSSONE/SLEPPE
 -  MARKERTE SPREKKER
 -  FJELLBLOTNING

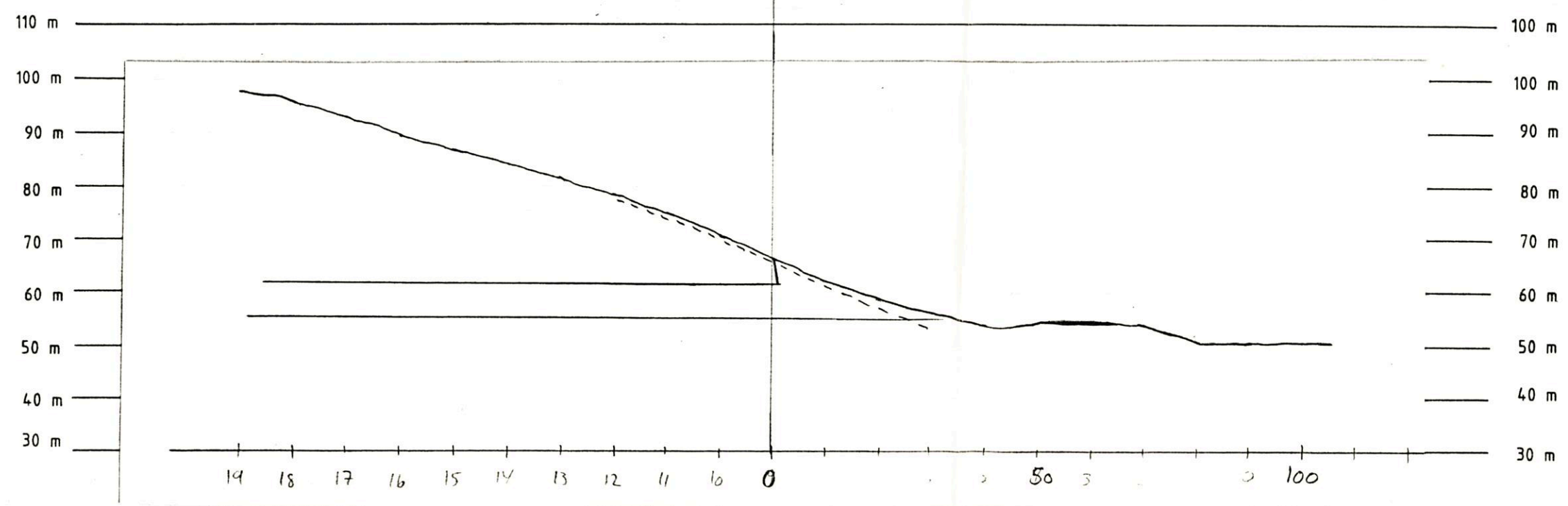


NSB VOSS - BULKEN PÅHUGG - SNARHAUG		1:1000
BERDAL	1954	

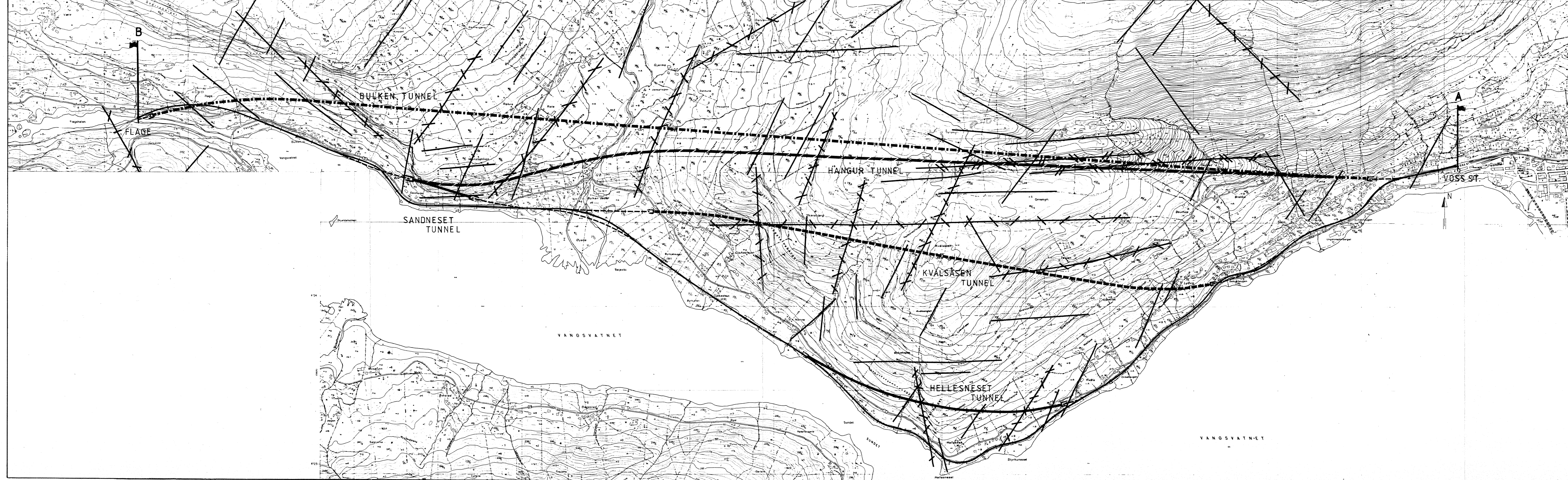


TEGNFORKLARING:

-  TUNNELTRASE
-  LINJE I DAGEN
-  FORSKJÆRING I FJELL
-  SKJÆRING I LØSMASSER
-  TERRENGOVERFLATE
ANTATT FJELLOVERFLATE
PROSJEKTERT TUNNEL
-  MODERAT-LITEN SVAKHETSSONE
-  LITEN SVAKHETSSONE / SLEPPE
-  MARKERTE SPREKKER
-  FJELLBLOTNING



REVIDERINGEN GJELDER		REV	DATA. SIGN
NSB		MALESTOKK	TEGN <i>ab</i>
VOSS-BULKEN PÅHUGG		1:1000	TRAC
			KONTR
			GODKJ
BERDAL INGENIØR A & B BERDAL A/S <small>KAROLINELIV 130, Skovveien 12 - 08 47 11 80</small>		SAK NR	TEGN NR
		1954	REV



REVISJONEN		REV.	DATE	SIGN.
1	SALESSTAD	1		
2	TRACÉ	1		
3	KONTIN	1		
4	LOKAL	1		
5	TEKNIK	1		
6	REV.			



FSH 12/1-86

Kopi KNS
8671/13

Bd

NOTAT

VOSS - BULKEN

Viser til notat av 6/2-86 og samtale med Bd 11/2-86.

Med hjelp av G.Markussen, Ø-avd. er det utført nye investeringsanalyser for alt 3a og alt 5 under følgende forutsetninger:

1. Anleggs-start i 1987, 3 års byggetid, linjeomleggingen tas i bruk 1.1.1990.
2. NSBs utbetalinger skjer i 1989 og 1990, dvs at anlegget forskutteres av vegvesenet.
3. Vegvesenets bidrag skal være så stort at NSBs bedriftsøkonomiske internrente skal være minst 7 %.

Oppgaven er å finne størrelsen på vegvesenets bidrag for disse forutsetninger, øvrige forutsetninger som i notatet av 6/2.

Alt 3 a

Som det også går frem av notat 6/2, har vegvesenet antydnet et bidrag på 19 mill kr dersom veien kan legges på fylling på utsiden av Bulken stasjon.

Med dette bidrag og betalingsforutsetninger som ovenfor, viser kalkylen en bedriftsøkonomisk internrente på 7,5 %.

Dvs. NSBs andel = 53 mill.kr., vegvesenets bidrag 19 mill.kr.

Alt 5

Tilsvarende beregning for alt 5 viser at bidraget fra vegvesenet må være på ca 35 mill.kr for å oppnå den samme internrente, dvs 7,5%

NSBs andel blir da ca 64 mill.kr.

INVESTERINGSANALYSE VOSS-BULKEN: Alternativ 3a

- Trafikkøkning: 1.0 %
- Realkostutvikl. 1.0 %
- Forkortet linje: 800 meter
- Kostn rull.matr: 4758 kroner pr. km.
- Spart reisetid: 2.66 minutter
- Tidskostnad: 40 kroner pr. time

- Spart tid kjørende, personale: 5 timer (i 1000)
- Gjennomsnittlig sats " : 160 kroner pr. time
- Antall reisende i dag: 862 stk (i 1000)

Tusen kroner

Ar	Invest	Restverdi	Økt inntekt	Redusert vedl.spor	Sparte invest	Besparing rullmatr	Red. pers.kost	Netto NSB	Tilskudd Vegv.	Inkl. Vegv.	Tids- kost.	Inkl. tidskost
1987	24000							-24000	24000	0		0
1988	24000							-24000	24000	0		0
1989	24000				473			-23527	-2500	-26027		-26027
1990		1988	1360	725		199	849	5121	-26500	-21379	1529	-19850
1991			1374	732		201	858	3165	= 19000	3165	1544	4709
1992			1387	740		203	866	3197		3197	1559	4756
1993			1401	747		205	875	3229		3229	1575	4803
1994			1415	754	2750	207	884	6011		6011	1591	7602
1995			1429	762		210	893	3293		3293	1607	4900
1996			1444	770		212	901	3326		3326	1623	4949
1997			1458	777		214	910	3360		3360	1639	4999
1998			1473	785		216	920	3393		3393	1655	5049
1999			1487	793		218	929	3427		3427	1672	5099
2000			1502	801		220	938	3461		3461	1689	5150
2001			1517	809		222	947	3496		3496	1705	5201
2002			1532	817		225	957	3531		3531	1722	5254
2003			1548	825		227	966	3566		3566	1740	5306
2004			1563	833	4125	229	976	7727		7727	1757	9484
2005			1579	842		231	986	3638		3638	1775	5413
2006			1595	850		234	996	3674		3674	1792	5467
2007			1611	859		236	1006	3711		3711	1810	5521
2008			1627	867		238	1016	3748		3748	1828	5577
2009			1643	876		241	1026	3786		3786	1847	5632
2010			1659	885		243	1036	3824		3824	1865	5689
2011			1676	893		246	1047	3862		3862	1884	5746
2012			1693	902		248	1057	3900		3900	1903	5803
2013			1710	911		251	1068	3939		3939	1922	5861
2014			1727	921		253	1078	3979		3979	1941	5920
2015			1744	930		256	1089	4019		4019	1960	5979
2016			1762	939		258	1100	4059		4059	1980	6039
2017			1779	948		261	1111	4099		4099	2000	6099
2018			1797	958		263	1122	4140		4140	2020	6160
2019	0	42461	1815	968		266	1133	46643		46643	2040	48683

Nåverdi av investering (1): 67392

Nåverdi av netto NSB (2): -19927

Nåverdi av inkl. Vegv (3): 2688

Nåverdi av inkl. tidsk (4): 21000

Internrente netto NSB: 4.5 %

Internrente inkl. Vegv: 7.5 %

Internrente inkl. tidskost: -205.6 %

Lønnsomhetstall (2/1): -0.30

Lønnsomhetstall (3/1): 0.04

Lønnsomhetstall (4/1): 0.31

INVESTERINGSANALYSE VOSS-BULKEN: Alternativ 5

- Trafikkøkning:	1.0 %	- Spart tid kjørende personale:	6 timer (i 1000)
- Realkostutvikl.	1.0 %	- Gjennomsnittlig sats " :	160 kroner pr. time
- Forkortet linje:	900 meter	- Antall reisende i dag:	862 stk (i 1000)
- Kostn rull.matr:	4758 kroner pr. km.		
- Spart reisetid:	3.00 minutter		
- Tidskostnad:	40 kroner pr. time		

Tusen kroner

Ar	Invest	Restverdi	Økt inntekt	Redusert vedl.spor	Sparte invest	Besparing rullmatr	Red. pers.kost	Netto NSB	Tilskudd Vegv.	Inkl. Vegv.	Tids-kost.	Inkl. tidskost
1987	32990							-32990	32990	0		0
1988	32990	} = 98,970						-32990	32990	0		0
1989	32990				1208			-31783	990	-30793		-30793
1990			4500	1530	757		224	958	7969	-32000	-24031	1724
1991			1545	764		227	967	3503	-34790	3503	1741	5245
1992			1561	772		229	977	3538		3538	1759	5297
1993			1576	780		231	987	3574		3574	1776	5350
1994			1592	787	3000	233	997	6610		6610	1794	8404
1995			1608	795		236	1007	3646		3646	1812	5458
1996			1624	803		238	1017	3682		3682	1830	5512
1997			1640	811		240	1027	3719		3719	1848	5567
1998			1657	819		243	1037	3756		3756	1867	5623
1999			1673	827		245	1047	3794		3794	1886	5679
2000			1690	836		248	1058	3832		3832	1904	5736
2001			1707	844		250	1069	3870		3870	1923	5793
2002			1724	853		253	1079	3909		3909	1943	5851
2003			1741	861		255	1090	3948		3948	1962	5910
2004			1759	870	4200	258	1101	8187		8187	1982	10169
2005			1776	878		260	1112	4027		4027	2002	6029
2006			1794	887		263	1123	4067		4067	2022	6089
2007			1812	896		266	1134	4108		4108	2042	6150
2008			1830	905		268	1146	4149		4149	2062	6211
2009			1848	914		271	1157	4191		4191	2083	6273
2010			1867	923		274	1169	4232		4232	2104	6336
2011			1886	932		276	1180	4275		4275	2125	6399
2012			1904	942		279	1192	4318		4318	2146	6463
2013			1923	951		282	1204	4361		4361	2167	6528
2014			1943	961		285	1216	4404		4404	2189	6593
2015			1962	970		288	1228	4448		4448	2211	6659
2016			1982	980		291	1241	4493		4493	2233	6726
2017			2002	990		293	1253	4538		4538	2255	6793
2018			2022	1000		296	1265	4583		4583	2278	6861
2019	0	68020	2042	1010		299	1278	72649		72649	2301	74950

Nåverdi av investering (1): 92637

Nåverdi av netto NSB (2): -35353

Lønnsomhetstall (2/1): -0.38

Nåverdi av inkl. Vegv (3): 3212

Lønnsomhetstall (3/1): 0.03

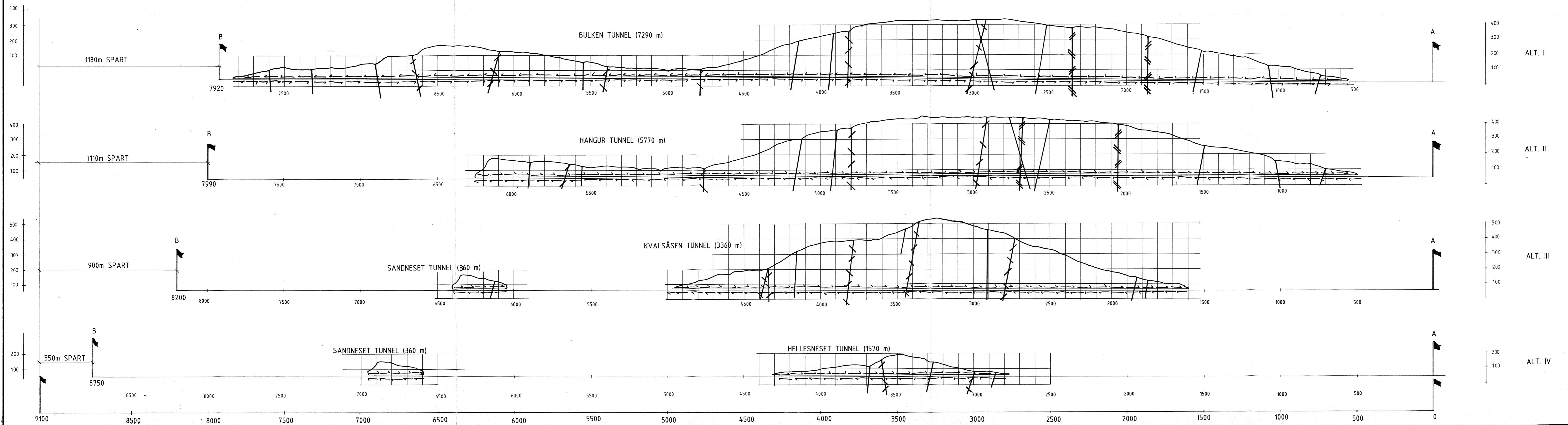
Nåverdi av inkl. tidsk (4): 23865

Lønnsomhetstall (4/1): 0.26

Internrente netto NSB: 3.8 %

Internrente inkl. Vegv: 7.5 %

Internrente inkl. tidskost: ERR %



TEGNFORKLARING

- MODERAT-STOR SVAKHETSSONE
- MODERAT-LITEN SVAKHETSSONE
- LITEN SVAKHETSSONE/SLEPPE

ALT. I

ALT. II

ALT. III

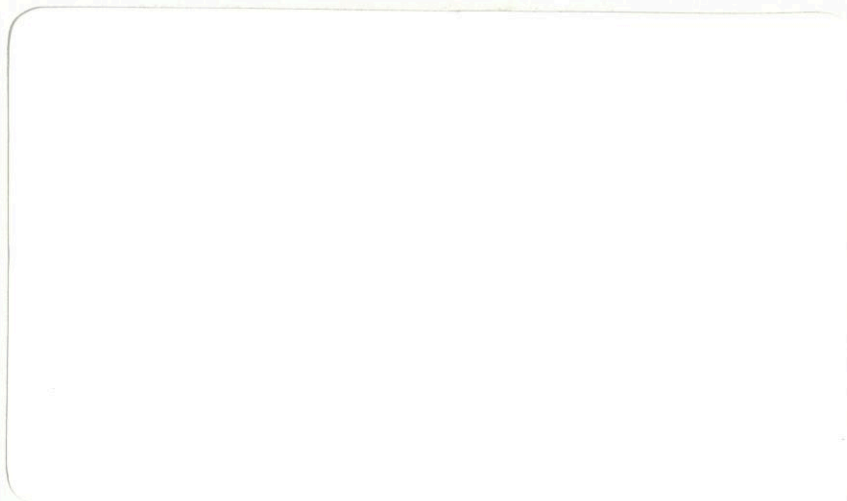
ALT. IV

REVIDERINGEN GJELDER		REV	DATE, SIGN
NSB		MÅLESTOKK	TEGN $\frac{1}{11-85}$
VOSS-BULKEN		TRAC	
INGENIØRGEOLOGISKE PROFILER		KONTR	
		GODKJ	
		SAK NR.	TEGN. NR.
		1954	02
		REV	

NSB Hovedadm.

Innk. 21. NOV 1975

Nr. 6171/6



Rapport 4383.01 Bergen, 25. sept. 1975

Preliminær undersøkelse av
grunnforholdene ved
Alt. B. Rekve - Kvåle.

Riksveg 13. Voss - Bulken.

Preliminær undersøkelse av
 grunnforholdene ved
 Alt. B. Rekve - Kvåle
Riksveg 13 Voss - Bulken

INNHold

InnledningSide 1
 MarkarbeiderSide 1
 GrunnforholdeneSide 2
 FundamenteringsforholdSide 4
 Sammendrag og konklusjonSide 6

BILAG OG TEGNINGER

Bilag 0	Betegnelser på grunnboringstegninger		
" 0-1/0-3	Seismiske målinger.		
" 1-1	Seismiske hastigheter i kvartære avsetninger.		
" 2-1	Seismiske hastigheter i fjellgrunnen.		
Bilag I	Laboratorieundersøkelser.		
" II	Kornfordelingsanalyser	2840 - 4100	
" III	Kornfordelingsanalyser	4915 - 6620	
Tegning 4383-1	Oversiktsplan	1:20000	
" 4383-2	Situasjonsplan	1:1000	2500 - 3100 km.
" 4383-3	Situasjonsplan	1:1000	3200 - 4000 km.
" 4383-4	Situasjonsplan	1:1000	4100 - 4800 km.
" 4383-5	Situasjonsplan	1:1000	4900 - 5600 km.
" 4383-6	Situasjonsplan	1:1000	5700 - 6500 km.
" 4383-7	Situasjonsplan	1:1000	6600 - 7400 km.
" 4383-8	Profiler 1:200	2840/3100/3280/3470/3600/3770/4100	kr
" 4383-9	Profiler 1:200	4650/4915/5200/5400/5700	km.
" 4383-10	Profiler 1:200	5775/5870/6100/6420/6620	km.
" 4383-11	Profiler 1:200	6950/6970/7140/7280/7330-7380	km.

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Statens Vegvesen - Hordaland har A/S Geoteam utført en preliminær undersøkelse av grunnforholdene for tracé-alternativ B for ny riksveg 13 Voss - Bulken.

Undersøkelsene har omfattet strekningen fra Kvåle til Rekve, (2800-7400) og er utført i avtale med Andersson & Skjånes A/S.

Hensikten med undersøkelsene har vært å gi grunnlag for en foreløpig vurdering av de geotekniske forhold som knytter seg til gjennomføringen av alternativ B.

For å kunne overholde den tidsfrist - 25. september 1975 - som var satt for levering av vårt arbeid, ble det nødvendig fra starten å foreta en begrensning og prioritering av undersøkelsespunkter.

Ved befaring ble det valgt ut ca. 20 profiler. Resultatet av sonderboringer/seismikk i disse profiler er grunnlaget for vår vurdering av ovennevnte strekning.

Borprogrammet er angitt i vårt brev av 2. september 1975 til Andersson & Skjånes A/S, Bergen med kopi til Hordaland Vegkontor og Norges Statsbaner, Bergen Distrikt.

Resultatet er fortløpende meddelt oppdragsgiver.

MARK- OG LABORATORIEARBEIDET

Arbeidene i marken ble utført i tiden 1 - 20. september 1975 under ledelse av boringsleder B. Ekse.

Hjelpemannskap ble engasjert på stedet og i kortere perioder supplert med folk fra Voss kommune, Teknisk etat, som også har vært behjelpelige med praktiske arrangementer i marken.

Utstikking av borpunkter og profiler er foretatt etter utmål på mottatte karter i 1:1000 og i forhold til eksisterende ledningsmaster langs jernbanelinjen.

Alle terrenghøyder er angitt med referanse til trig.punkt "Hellesnes Ø" H= 46,73 m

Vannstanden i Vangsvatnet ble målt daglig mens undersøkelsene pågikk. Profiler i vann er loddet for hver ca. 10 m til mellom 50 og 70 m fra land. Resultatet er angitt med referanse til ovennevnte trig.punkt.

Det er utført ramsondering (Ø 32 mm) fra flåte i tilsammen 38 pkt. Maskindrevet borhammer er benyttet på land i 2 pkt.

Det er videre utført 315 m refraksjonsseismiske målinger på 4 profiler på land.

Omrørte prøver av de øvre jordlag er tatt opp med 3" skovelbor i 9 pkt. på land.

Det er forsøkt opptatt prøver av bløtere masse i Vangsvatnet, men dette har ikke lyktes innenfor tidsrammen.

Jordprøvene er undersøkt i laboratoriet. Vanninnhold, kornfordeling og organisk innhold er bestemt for de fleste prøver.

GRUNNFORHOLDENE

Foreliggende beskrivelse av grunnforholdene bygger på resultatene av utførte sonderboringer og seismiske målinger i en del valgte partier langs tracéen.

På dette grunnlag er det nedenfor angitt karakteristiske trekk ved grunnforholdene på strekningen Kvåle - Rekve.

De svakeste grunnforholdene er registrert på lokale partier like øst og vest for Hellenes og over en strekning på ca. 1000 m ved Honve. Her viser undersøkelsene at det i Vangsvatnet langs sydsiden av prosjektert vegfylling finnes løse avsetninger ned til mellom 2 og 6 m, lokalt endog dypere. De løse avsetningene er karakterisert ved fri synkning av borstengene.

Vi mener å ha truffet fjell ved storparten av boringene og har angitt dette på profilene med betegnelsen " Antatt fjell."

Mellom fjellet og de løse avsetningene viser boringen meget faste jordlag - sannsynligvis morenemasse - i mektighet fra 0,5 til 5,0 m.

Fjellet og de faste avsetningene skrånar relativt bratt ut mot vannet.

Vesentlig bedre er grunnforholdene vest for Honve på strekningen frem til Rekve. Her omfatter undersøkelsene dels boringer og dels seismiske målinger. Resultatet viser faste avsetninger like under terreng og relativt store dybder til fjell.

Prøver av materialet i overflaten viser morenemasser med noe organisk innhold. Matjordlaget nærmest terreng er fra 0,3 - 0,5 m tykt.

På resten av strekningen - østover fra Hellenes til Kvåle - er grunnforholdene noe varierende. Partier av tracéen blir her liggende over fastere jordlag på land mens andre partier av vegfyllingen langs vannet kommer i kontakt med løsere avsetninger. Bormotstanden som er karakteristisk for de løse avsetninger i vannet, er her noe høyere og tyder på vekslende lag av fastere og løsere materiale.

Ved befaringen ble det registrert fjell idagen flere steder langs Vangsvatnet på den første del av strekningen frem til ca. 5000

FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE

Vår foreløpige vurdering av fundamenteringsforholdene - til støtte for en kostnadsberegning av alternativ B - omfatter i hovedtrekkene følgende to punkter:

- A. Grunnlag for en omtrentlig beregning av nødvendig massevolum for etablering av stabil vegfylling langs vannet.
- B. Lokalisering og angivelse av strekninger av vegtracéen der grunnforholdene kan ventes å gi anleggsmessige tilleggsomkostninger.

Når det gjelder massevolumet er det på profilene - tegning 4383-8 til 10-forsøkt angitt en stiplet linje for antatt nedpressing av fyllmasser.

For masseberegningen kan resultatet i de enkelte undersøkelsesprofiler ansees representativt for følgende deler av tracéen:

Profil 2840	representativt for	2800 - 2980
" 3100	" "	2980 - 3260
" 3280	" "	3260 - 3310
" 3470	" "	3310 - 3530
" 3600	" "	3530 - 3700
" 3770	" "	3700 - 3800
Ingen undersøkelser		3800 - 4050
Profil 4100	representativt for	4050 - 4150
Ikke undersøkt		4150 - 4600
Profil 4650	" "	4600 - 4700
" 4915	" "	4700 - 5050
" 5200/5400	" "	5050 - 5450
Ikke undersøkt		5450 - 5670
Profil 5700/5775/5870	" "	5670 - 5980
" 6100	representativt for	5980 - 6380
" 6420	" "	6380 - 6580
" 6620	" "	6580 - 6650
Seismisk profil	" "	6650 - 7400

På profiler der stiplet linje ikke er angitt forutsettes fundamentering direkte på fast grunn etter fjerning av matjordlag som etter prøvene er 0,3 - 0,5 m tykt.

Geoteknisk sett vil anleggsmessige tilleggsomkostninger hovedsakelig være knyttet til stabilisering av vegfyllingen langs Vangsvatnet.

For å sikre stabiliteten vil det bli nødvendig å bringe fyllingen gjennom løse avsetninger ned til kontakt med fastere jordlag.

Det er meget vanskelig på det grunnlag som nå foreligger å beskrive metode og fremgangsmåte for en slik stabilisering av fyllingen. I stor utstrekning må denne type arbeider tilpasses erfaringen etterhvert, og utføres under nøye kontroll av fyllingens nedpressing.

I prinsippet bringes fyllmassene til fast grunn ved hjelp av systematisk overbelastning, eventuelt kombinert med løssprengning av jordmassene foran fyllingsfoten.

I tillegg til en økning i massevolumet må det regnes med økning i rene anleggskostnader, sikringstiltak og kontrollarbeider ved en slik utførelse.

Ut fra resultatet av grunnundersøkelsene har vi forsøkt å lokalisere de strekninger av tracéen der en slik stabilisering av vegfyllingen vil bli nødvendig.

Samlet utgjør dette ca. 1200 m av strekningen Kvåle - Rekve (4600m) og fordeler seg omtrentlig slik:

Kvåle	(profil 2840)	ca. 100 m
Myraneset	(profil 3250)	ca. 50 m
Øst for Sparkaneset	(profil 3770)	ca. 100 m
Øst for Hellesnes	(profil 4100)	ca. 100 m
Vest for Hellesnes	(profil 4650)	ca. 100 m
Vest for Føringsplassen	(" 5200/5400)	ca. 400 m
Honve	(profil 5775/5870)	ca. 300 m

Bortsett fra de forhold som det ovenfor er pekt på, venter vi ikke spesielle fundamenteringsmessige problemer i de områder som nå er undersøkt.

SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Foreliggende rapport presenterer resultatet av preliminær grunnundersøkelse for alternativ B.

Resultatet viser at det langs Vangsvatnet finnes partier av tracéen med meget svake grunnforhold. For resten av tracéalternativet tyder undersøkelsen stort sett på gode grunnforhold.

På grunnlag av utførte undersøkelse er det i rapporten pekt på de problemer som anleggsmessig kan ventes som følge av vanskelige grunnforhold.

Som grunnlag for en forhåndskalkyle av omkostningene har vi også forsøkt å spesifisere omfanget i meter vegtracé.

Etter dette bør det regnes med spesielle stabiliseringsproblemer for 1/4 del av den undersøkte strekning.

Vi har ikke vurdert erosjonsforholdene i denne rapport, men anbefaler at det i kostnadssammenheng regnes med en bølge-erosjonsbeskyttelse for sikring av skråningene mot Vangsvatnet.

Som grunnlag for en eventuell videre prosjektering må foreliggende undersøkelse suppleres. Ny grunnundersøkelse må ta sikte på å klarlegge begrensningen av områder med svake grunnforhold og å fremskaffe nødvendige jordartsdata fra geotekniske beregninger.

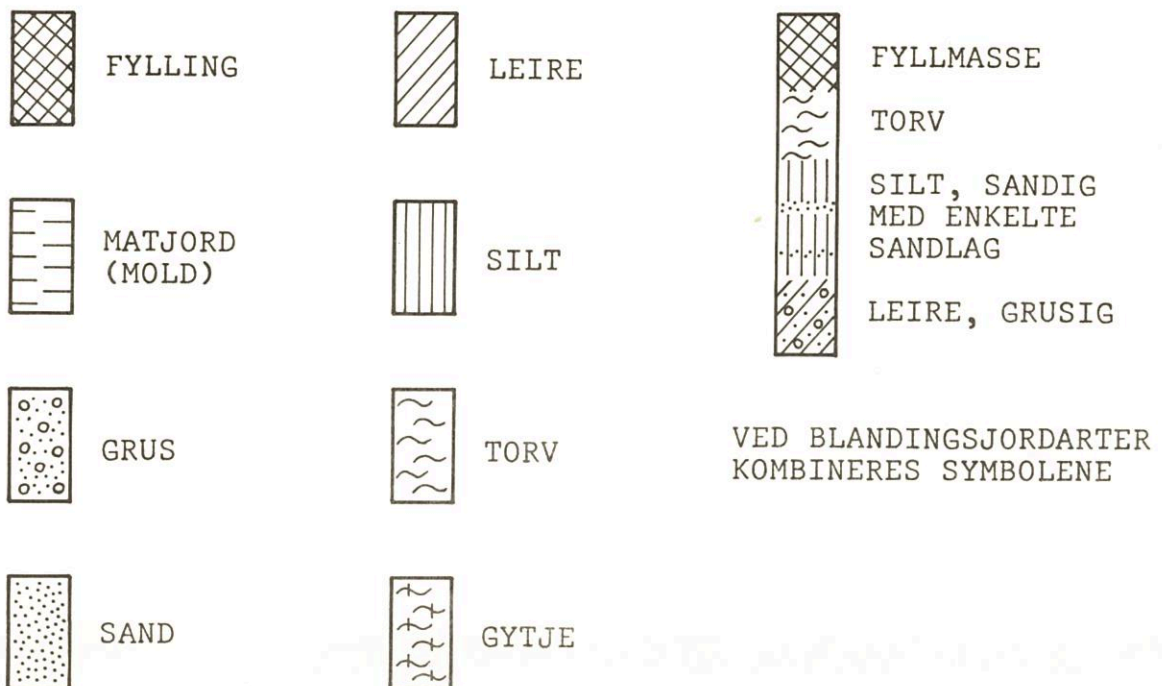
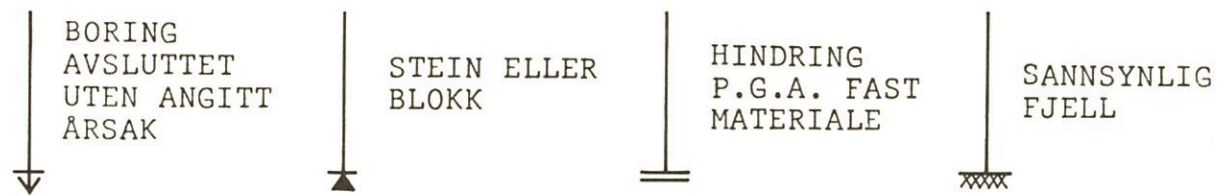
Bergen, den 25.september 1975

A/S G E O T E A M


Jan Aastorp

T E G N I N G S S Y M B O L E R

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ● DREIESONDERING | ⊙ PRØVESERIE |
| ▼ RAMSONDERING | + VINGEBORING |
| ▽ TRYKKSONDERING | ● SKOVLBORING |
| ○ SPYLEBORING | □ PRØVEGROP |
| ■ BORING MED FJELLBORMASKIN | ⊞ SEISMISK MÅLING |
| ⊖ PORETRYKKSÅLING | ⊔ ELEKTRISK MOTSTANDSMÅLING |



SEISMISKE MÅLINGER

ANVENDELSE

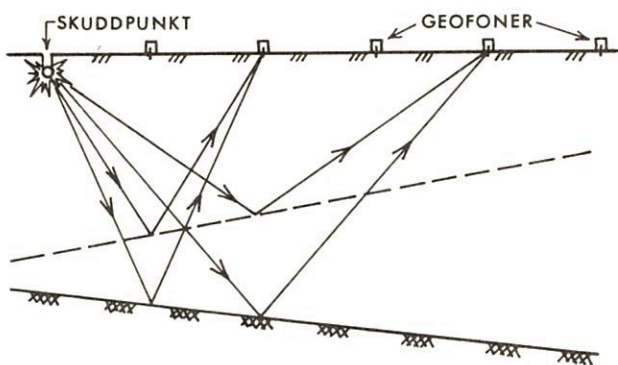
Seismiske målinger kan benyttes til å besvare en rekke viktige spørsmål angående grunnforholdene. Metoden er ikke bare begrenset til beregning av dybder til fjell og andre diskontinuitetsflater. En analyse av hastighetene i berggrunnen gir verdifulle opplysninger om fjellets kvalitet. Oppsprukket fjell og knusningssoner kan påvises, og dette er av stor betydning for ingeniørgeologiske vurderinger av berggrunnen i forbindelse med f. eks. kraftverksprosjektering. En vurdering av løsmassehastighetene kan også til en viss grad gi opplysninger om massenes sammensetning og karakter som støtte ved geotekniske undersøkelser. Ved seismiske målinger kan en også i svært mange tilfeller påvise grunnvannsstanden i løsmassene.

En spesiell fordel ved seismiske målinger er at fjelldybdeberegningene ikke influeres av store steiner og blokker i grunnen, hvilket ofte vanskeliggjør vanlige boringer.

Seismiske målinger kan også utføres under vann, og metoden er således meget anvendbar blant annet ved undersøkelser for havneanlegg og tunnelutslag under vann.

METODER

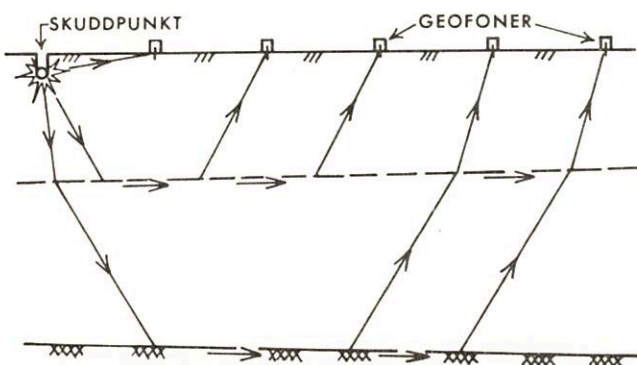
En kan tale om to hovedtyper av seismiske målemetoder.



PRINSIPPSKISSE FOR REFLEKSJONSMÅLINGER

1. Refleksjonsmålinger

Ved denne metode registrerer en bølger som er blitt reflektert fra dypereliggende diskontinuitetsflater. Når hastighetsfordelingen som funksjon av dypet er funnet, kan refleksjonsflatens beliggenhet beregnes.



PRINSIPPSKISSE FOR REFRAKSJONSMÅLINGER

2. Refraksjonsmålinger

Denne metode bygger på at en registrerer bølger som er blitt bøyet inn i dypereliggende lag og som har fulgt disse.

Ved grunnundersøkelser der det er spørsmål om dybder til fjell og hastighetsanalyser med tanke på en vurdering av løsmassenes og fjellets kvalitet, er den refraksjonsseismiske metode mest benyttet.

REFRAKSJONSSEISMISKE MÅLINGER

ARBEIDSOPPLEGG - PRINSIPP - NØYAKTIGHET

Små seismometre, geofoner, blir plassert langs en målelinje. Det blir vanligvis benyttet en geofonavstand på 5 - 10 meter. Små sprengladninger blir avfyrt i overflatelaget, og lydbølgene som forplanter seg ut fra skuddpunktet, blir registrert av geofonene. I geofonene blir vibrasjonene i grunnen omsatt til elektriske impulser som gjennom kabler blir ført frem til registreringsapparatet, bestående av forsterker og oscillograf med kamera. De elektriske impulsene blir her overført til en film, seismogram, som også med stor nøyaktighet registrerer skuddøyeblikket. På denne måten kan en finne den tiden lydbølgene har brukt gjennom de forskjellige lagene frem til geofonene. Gangtiden vil variere fra geofon til geofon. Den er avhengig av den hastighet bølgeene har forplantet seg med i de forskjellige lagene, samt av geofonenes posisjon i forhold til skuddpunktet.

Ved å benytte forskjellige profil, utleggs- og skuddmønstre bestemmes hastigheten i de lag som undersøkes. Dette gjøres ved å plote de observerte gangtider i et diagram som funksjon av avstanden mellom geofon og skuddpunkt. Etter at hastighetene er bestemt, kan dypet til de forskjellige diskontinuitetsflater beregnes på grunnlag av matematisk utledede formler. Disse formler bygger på følgende forutsetninger:

1. Konstant hastighet innenfor lagene i området ved hvert beregningspunkt, skuddpunkt.
2. Hastigheten fra lag til lag må øke nedover i dypet.
3. Økningen i hastighet mellom lagene må være så stor at hvert lag blir representert i gangtidsdiagrammet med sin typiske hastighet.

Avvik fra disse forutsetninger kan gi grunnlag til følgende feilkilder:

- A. Dersom bunnlagene har lavere hastighet enn topplagene, kan en beregne for store dyp til fjell.
- B. "Blindsoner" er lag som har høyere hastighet enn overliggende lag, men der lagets mektighet og lagets beliggenhet i dypet er slik at de bølger som har gått gjennom blindsonelaget kommer senere inn enn de tilsvarende bølger gjennom dypere liggende lag. I slike tilfeller kan en beregne for små dyp.

Måleresultatene vil i de aller fleste tilfeller gi indikasjoner på om de nevnte forutsetninger er oppfylt. På dette grunnlag kan en både med hensyn til opplegg av markarbeid og beregninger utføre korreksjoner som innenfor rimelige feilgrenser gir tilfredsstillende resultater hva angår dybden til fjell. Lang erfaring både med hensyn til markarbeid og beregningsteknikk, samt grundig teoretisk bakgrunn er i slike tilfeller av fundamental betydning.


Generelle matematiske feilgrenser når det gjelder fjelldybdebestemmelser ved refraksjonsseismikk kan vanskelig oppstilles. Måleresultatene er i stor grad avhengig av grunnforholdene på stedet. Som nevnt tidligere er nøyaktigheten også i stor grad avhengig av de erfaringer en har både når det gjelder beregningsteknikk og opplegg av markarbeid.

Boringer og avdekninger ved f.eks. tunnelpåslag, har de siste årene derimot gitt oss et rikholdig statistisk materiale. På grunnlag av dette har vi kunnet sette opp følgende verdier for middelavviket av våre fjelldybdebestemmelser:


Dyp mindre enn 10 meter: $\pm 1,0$ meter


Dyp større enn 10 meter: $\pm 10\%$ av beregnet dyp


T E G N F O R K L A R I N G

 TERRENG

 FJELL I DAGEN

 VANN

 UR, STEIN, BLOKKER

 PUNKT PÅ
FJELLFLATEN

 OPPSPRUKKET FJELL

 SKUDDPUNKT

 SANNSYNLIG
KNUSNINGSSONE

 GRENSE MELLOM
FORSKJELLIGE LAG

SEISMISKE HASTIGHETER I KVARTÆRE AVSETNINGER

Longitudinalbølgenes hastigheter gjennom forskjellige typer kvartære avsetninger spenner over et vidt område, fra ca. 100 m/s i tørre og løse jordlag til ca. 3.000 m/s i meget hardpakke og tette vannmettede moreneavsetninger. De viktigste faktorer som er avgjørende for hastigheten i sedimentene er vanninnhold, porøsitet, kornstørrelse og mineralogisk sammensetning.

De seismiske hastighetene kan gi visse indikasjoner på hvilke typer løsavsetninger som finnes langs et profil. Bakgrunnen for dette er at hastighetene i forskjellige typer løsavsetninger faller i visse hastighetsområder. En beregnet hastighet vil derfor tilsvare en løsmasstype eller også i enkelte tilfelle, flere alternative løsmasstyper. Nedenfor følger en liste over variasjonsområdet for hastighetene i enkelte løsmasstyper.

Morene over grunnvannsnivået	300 m/s - 1300 m/s
" under "	1700 m/s - 2800 m/s
Sand over "	300 m/s - 800 m/s
Grus over "	300 m/s - 1100 m/s
Sand og grus under grunnvannsnivået	1000 m/s - 1700 m/s

SEISMISKE HASTIGHETER I FJELLGRUNNEN

Hastigheten for seismiske longitudinalbølger gjennom forskjellige bergartstyper spenner over et vidt område. Som eksempel kan nevnes at porøse kalkbergarter har en hastighet på ca. 2300 m/s, mens massive diabasbergarter har en hastighet på opptil 7000 m/s.

Generelt er hastigheten i et medium avhengig av flere faktorer. I en bergart er porøsiteten en særlig viktig faktor. En økning i porøsitet ved for eksempel en oppsprekking vil føre til en hastighetssenkning. Lavhastighetssoner i fjellgrunnen korresponderer derfor oftest til dårligere fjellkvalitet.

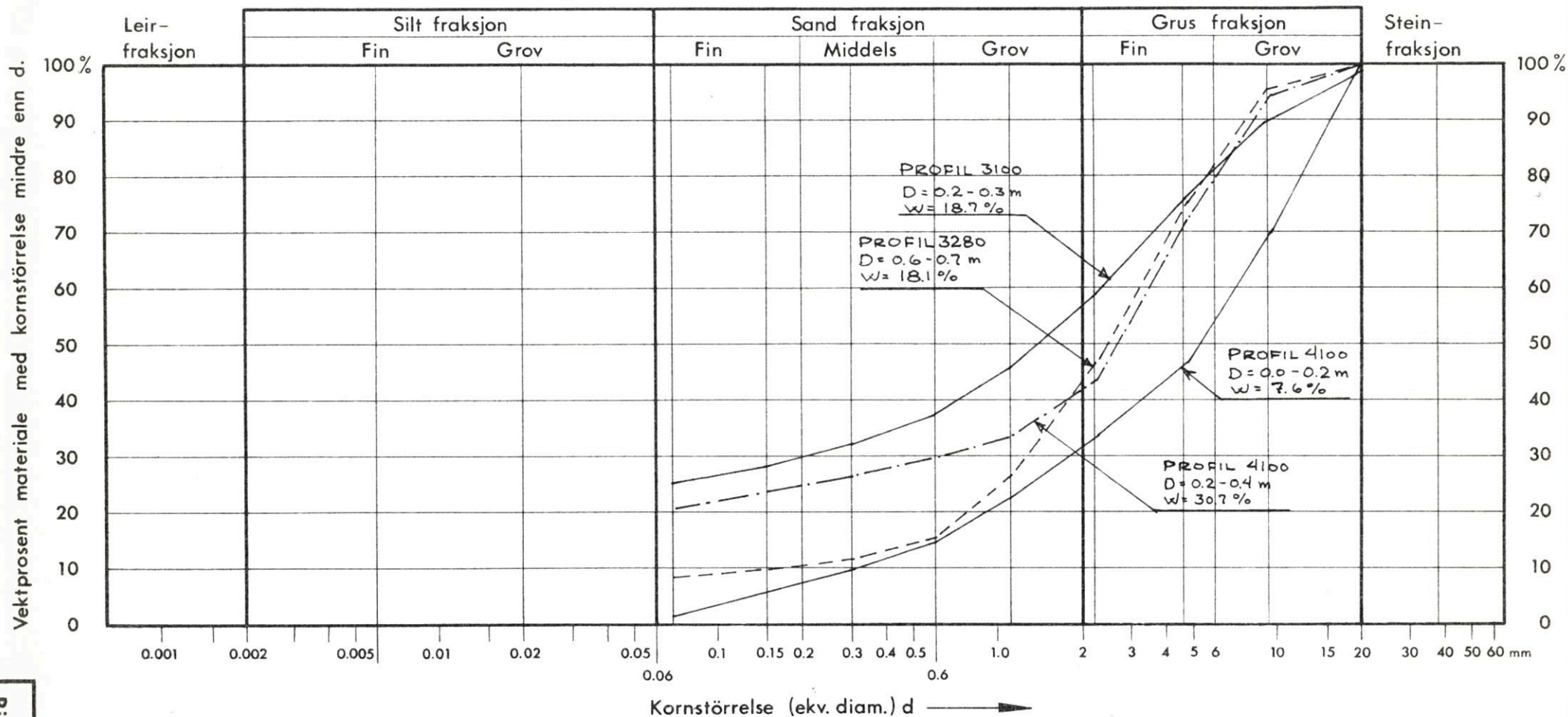
For bergarter med godt utviklet planstruktur vil bergartenes strøk og fall i forhold til profilretningen også være avgjørende for den registrerte hastighet. De høyeste hastigheter registreres langs skifrihetsplanet, og de laveste vinkelrett på dette. Som eksempel kan nevnes at en variasjon på 1000 m/s - 1500 m/s i hastigheten i meget skifrige bergarter, målt henholdsvis parallelt og vinkelrett på skifrihetsplanet ikke er uvanlig.

Dersom en har kjennskap til bergartstypene i et måleområde, samt opplysninger om bergartenes strøk- og fallretning, har en gode muligheter for å lokalisere knusningssoner eller sleppesoner ved en analyse av de seismiske hastighetene.

A/S GEOTEAM	LABORATORIEUNDERSØKELSER	BILAG I
OPPDRAKSGIVER	HORDALAND VEIKONTOR	OPPTATT DATO 16/9-18/9 75
STED	VOSS	MOTTATT DATO 22/9-75
PROSJEKT	RIKSVEG 13 BULKEN-VOSS	OPPDRAK 4383

PROFIL NR	PRØVE	D M	VISUELL BESKRIVELSE	W %	ORG %	KORN-FORDEL.	ARK.	MERKN.
2840	0.0-0.2		SILTIG TORV	45.2			X	
	0.2-0.3		HUMUSHOLDIG GRUS	20.6			X	
	0.3-		STEINHOLDIG MASSE					
3100	0.0-0.2		MATJORD	40.2			X	⊘-VEG
	0.2-0.3		HUMUSH. SAND	18.7		BILAG II	X	
	0.3-1.0		STEINHOLDIG MASSE					
	1.0		FJELL					
3280	0.0-0.2		TORV	118.5			X	⊘-VEG
	0.2-0.4		SILTIG TORV	99.2			X	
	0.4-0.6		SILTIG TORV	82.6			X	
	0.6-0.7		SILTIG GRUS	18.1		BILAG II	X	
4100	0.0-0.2		HUMUSH. SAND	7.6		BILAG II	X	
	0.2-0.3		SAND OG TORV	30.7		BILAG II	X	
	0.4-0.5		TORV	56.4			X	
	0.6-0.7		TORV	55.6			X	
	0.7-		STEIN					
4915	0.0-0.2		HUMUSH. GRUS	30.4		BILAG III	X	
	0.2-0.4		SAND ^M /PLANTEREST.	17.2		BILAG III	X	
	0.4-0.6		SAND ^M /PLANTEREST.	15.0		BILAG III	X	
5870	0.0-0.2		TORV	48.1			X	
	0.2-0.4		HUMUSH. SAND	21.7		BILAG III	X	
	0.4-0.6		SANDIG TORV	23.4			X	
	0.6-0.7		SANDIG TORV				X	
	0.7-		STEINIG GRUS					
6100	1	0.0-0.2	SANDIG TORV				X	⊘-VEG
		0.2-0.4	SANDIG TORV				X	
		0.4-	STEINIG SAND					
6100	2	0.0-0.2	MATJORD	98.6			X	
		0.2-0.4	HUMUSH. GRUS	59.8			X	
6620		0.0-0.4	HUMUSH. SAND	25.1		BILAG III	X	⊘-VEG
		0.4-	STEIN					

KORNSTØRELSE - FORDELING

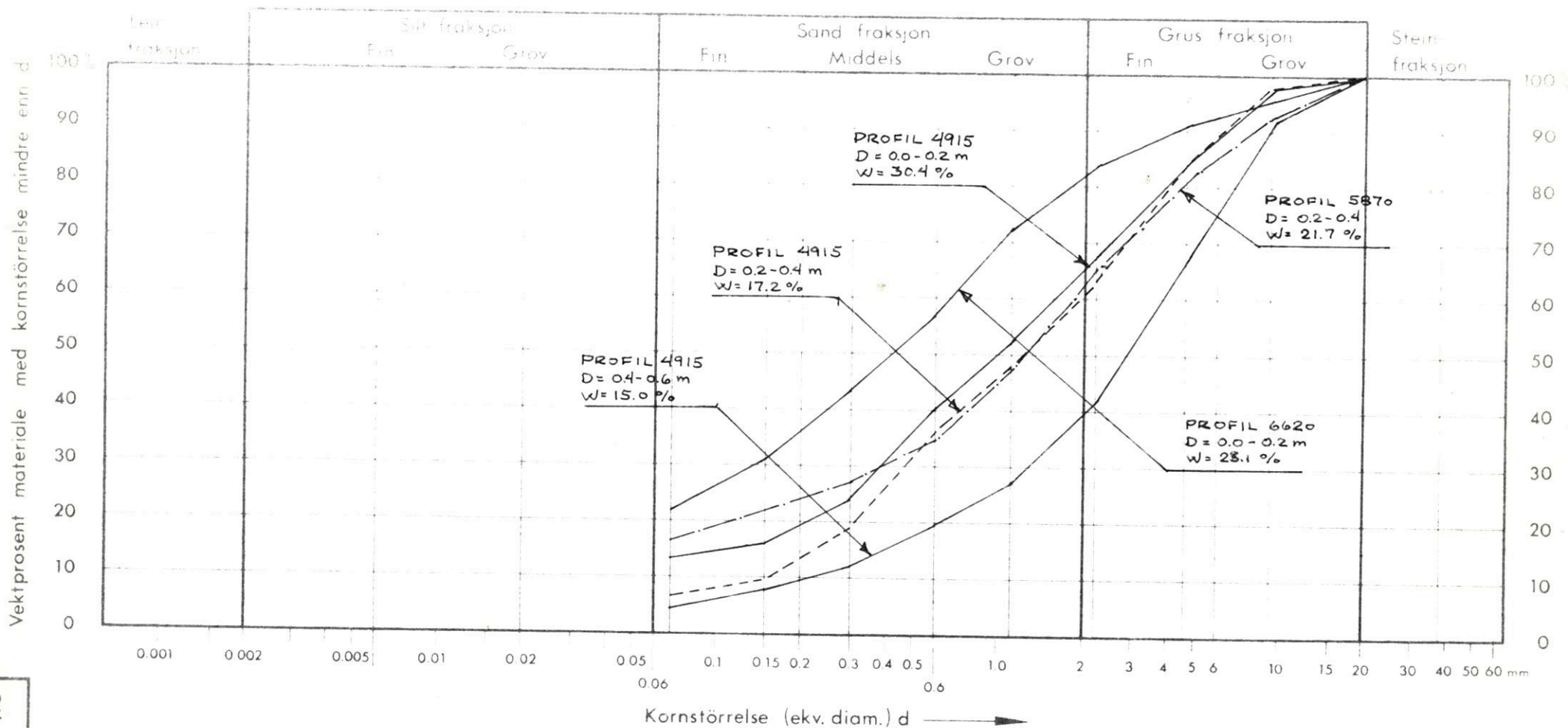


Bilag

II

Oppdrag	4383	Prøve			Dato	25/q 1975
Prosjekt	RIKSVEG 13 BULKEN-VOSS	Nr.	Dybde 0.0 - 0.7 m		A/s GEOTEAM GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI	
Sted	VOSS	Sign.	O.L			

KORNSTØRRELSE FORDELING



Bilag III

Oppdrag 4383

Prøve

Dato

Prosjekt RIKSVEG 13 BULKEN-VOSS Nr.

Dybde 0.0 - 0.6 m

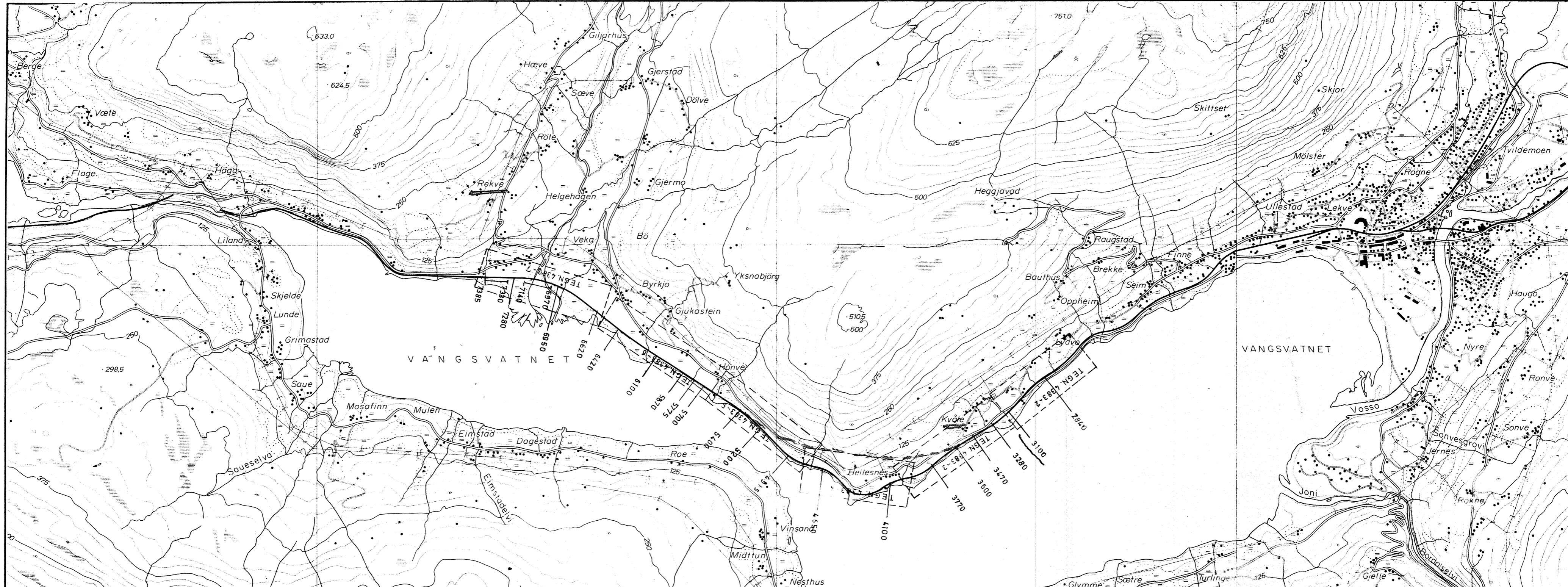
25/9

Sted VOSS

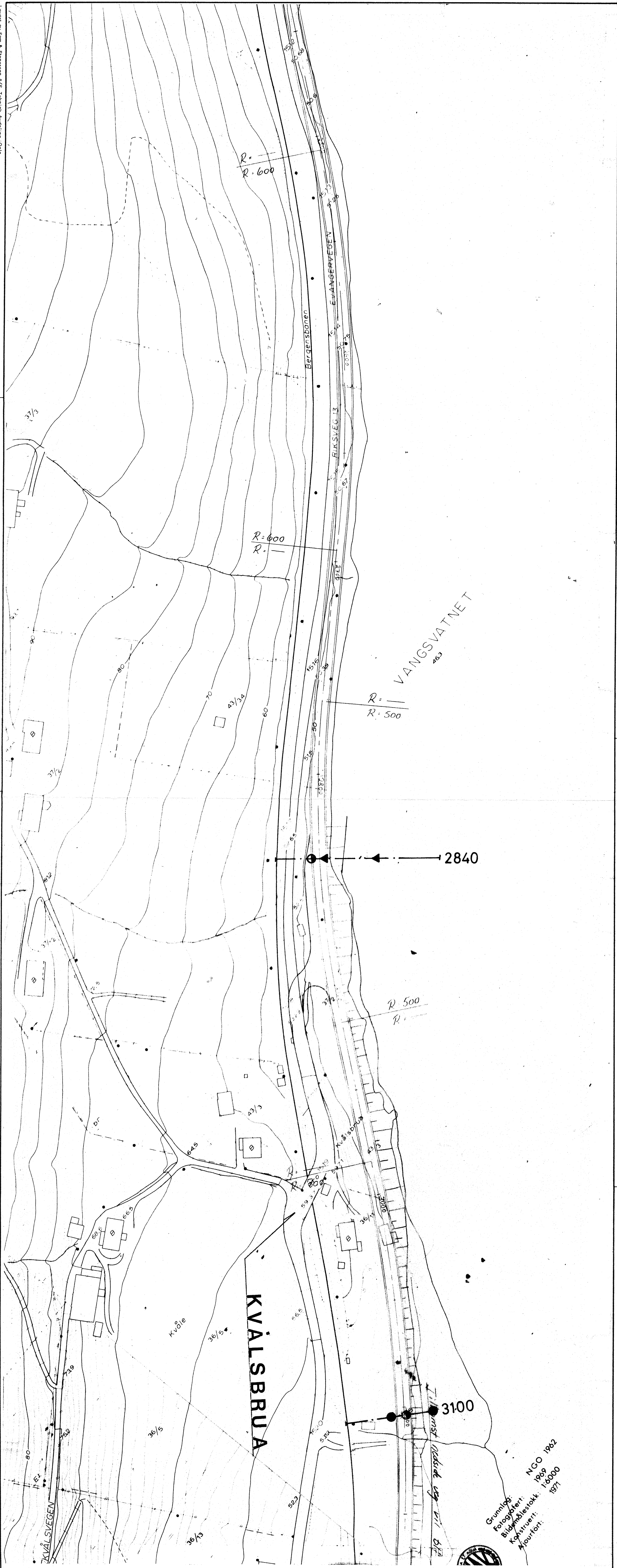
Sign. O.L

1975

A/s GEOTEAM
GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKE INGENIØRGEOLOGI



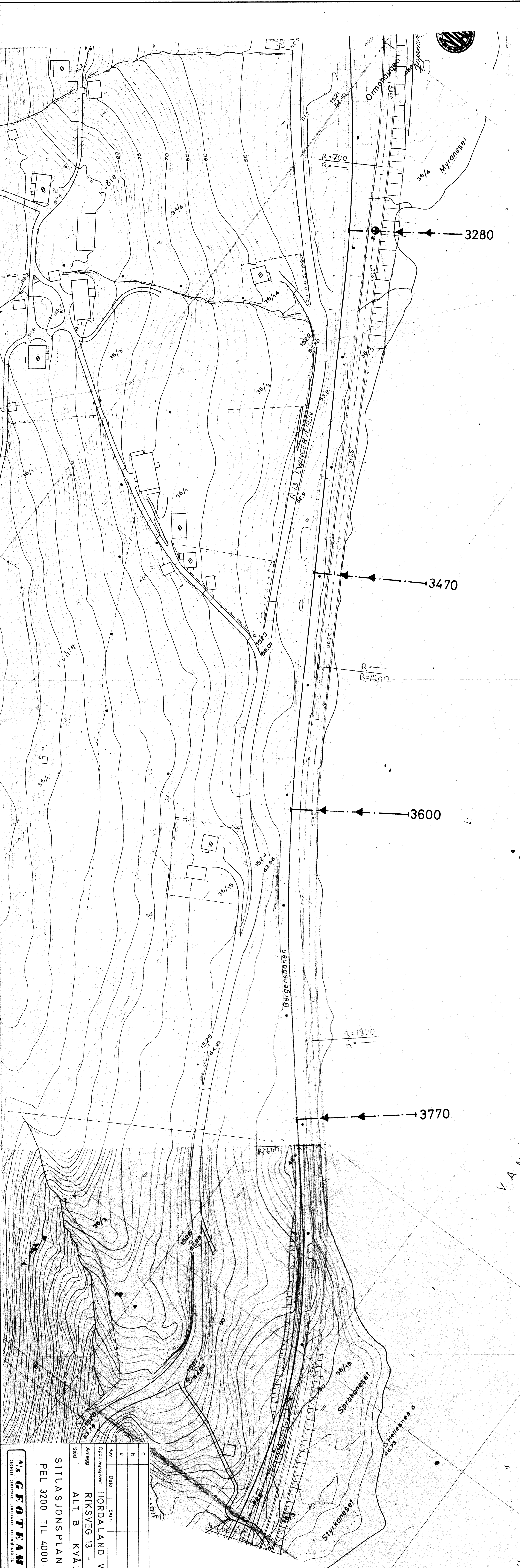
c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: HORDALAND VEGKONTOR			
Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN			
Sted: ALT. B KVÅLE - REKVE			
OVERSIKTPLAN		Målestokk	Målt
		1:20000	Beregn.
			Tegn.
		Kfr.	
A/s GEOTEAM GEODESI GEOFYSIKK GEOTEKNIKK INGENIØRGEOLOGI		Tegn. nr. 4383-1	



Grunntegning: 1962
 Foto: 1969
 Bildmålestokk: 1:5000
 Kartverdi: 1971

A/S GEOTEAM GJØRSEI GJØRSEIENK GJØRSEIENK INGENIØRBUREAU		Tegn. nr. 4383-2	
Oppdragsnavn:	HORDALAND VEGKONTOR	Målestokk:	1:1000
Anlegg:	RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN	Målt:	
Sted:	ALT. B KVALLE - REKVE	Beregnet:	
Rev.:		Tegn.:	13.11.1967
Dato:		Kir.:	
Signt:			
c			
b			
a			

Levert av Sam & Steensen A/S, Teknisk Afdeling, Oslo



C			
B			
A			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsleder: HORDALAND VEGKONTOR			
Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN			
Sted: ALT. B KVÅLE - REKVE			
SITUASJONSPLAN			
PEL 3200 TIL 4000			
Målestokk: 1:1000		Tegn. A.K. 5. SEP. 1973	
Kf.			

A/S GEOTEAM
 GEOTEAM ENGINEERING AS
 SVEINSTRANDEN 10

Tegn. nr. **4383-3**

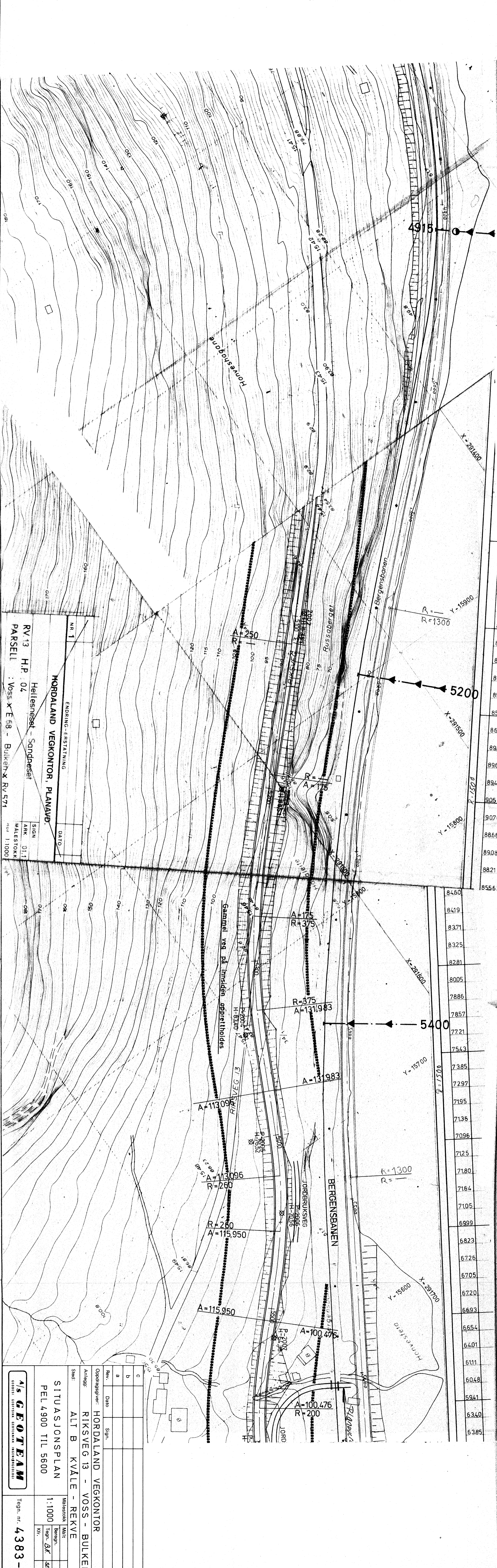
Konstruktør: **W. O. G. N.**
 Byggetegn: 1400
 Tegning: 4801
 Oppdragsnr.: 4300



C		
b		
a		
Rev.	Dato	Sign.
Oppdragsleder: HORDALAND VEGKONTOR		
Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN		
Sted: ALT. B. KVÅLE - REKVE		
Målestokk: 1:1000		Målt
Situasjonsplan		Beregnet
PEL 4100 TIL 4800		Tegnet: BN
		Sjekk: SGT
		Krt.
Tegn. nr. 4383-4		



A/S **GEOTEAM**
 GEOTEAM - GEOTEAM - GEOTEAM



8860
8865
8870
8875
8880
8885
8890
8895
8900
8905
8910
8915
8920
8925
8930
8935
8940
8945
8950
8955
8960
8965
8970
8975
8980
8985
8990
8995
9000
9005
9010
9015
9020
9025
9030
9035
9040
9045
9050
9055
9060
9065
9070
9075
9080
9085
9090
9095
9100
9105
9110
9115
9120
9125
9130
9135
9140
9145
9150
9155
9160
9165
9170
9175
9180
9185
9190
9195
9200
9205
9210
9215
9220
9225
9230
9235
9240
9245
9250
9255
9260
9265
9270
9275
9280
9285
9290
9295
9300
9305
9310
9315
9320
9325
9330
9335
9340
9345
9350
9355
9360
9365
9370
9375
9380
9385
9390
9395
9400
9405
9410
9415
9420
9425
9430
9435
9440
9445
9450
9455
9460
9465
9470
9475
9480
9485
9490
9495
9500

NR 1
HORDALAND VEGKONTOR, PLANAVD.
 Hellestneset - Sandneset
 RV 13 H.P. 04
 PARSELL : VOSS X E 68 - Bulken X RV 571
 SIGN 01.1
 ARK MALESTOKK
 MÅSTOKK 1:1000

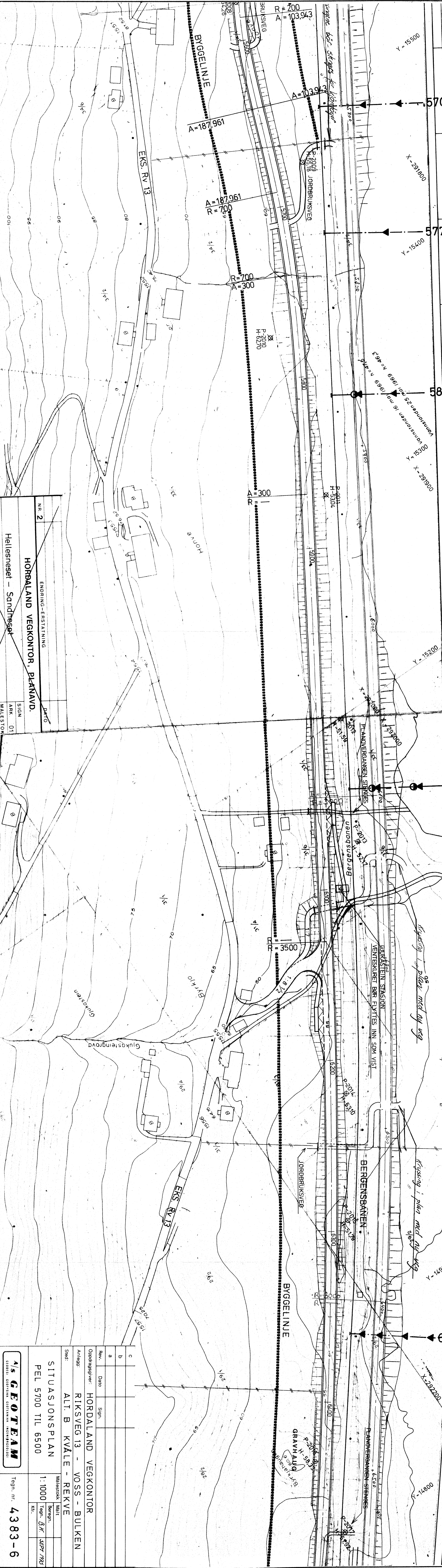
A/S GEOTEAM
 SITUASJONSPLAN
 PELL 4 900 TIL 5600
 Tegn. nr. **4383-5**

Oppdragsgjiver: **HORDALAND VEGKONTOR**
 RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN
 ALT B KVALE - REKVE

Rev.	Dato	Sign.
a		
b		
c		

Sted:	Målestokk:	Målt:
Proj.:	Tegn.:	Dato:
Anlegg:		Beregnet:
Anlegg:		5.11.1925

6329
6235
6124
6020
5940
5870
5843
5853
5853
5862
5858
5851
5839
5837
5825
5822
5873
5963
6045
6068
6108
6028
5755
5670
5599
5570
5530
5507
5473
5441
5387
5319
5275
5267
5218
5199
5218
5265
5277
5334
5381
5470
5515
5560
5605
5650
5695
5740
5785
5830
5875
5920
5965
6010
6055
6100
6145
6190
6235
6280
6325



NR. 2
ENDRING - ERSTATNING
HORBALAND VEKONTOR, PLANAVD.

SIGN ARK. 01
MALESTØM

Hellestet - Sandneset

548-111-17

A/S GEOTEAM
GEOTEAM AS
SITUASJONSPLAN
PEL 5700 TIL 6500

Rev.	Dato	Sign.
a		
b		
c		

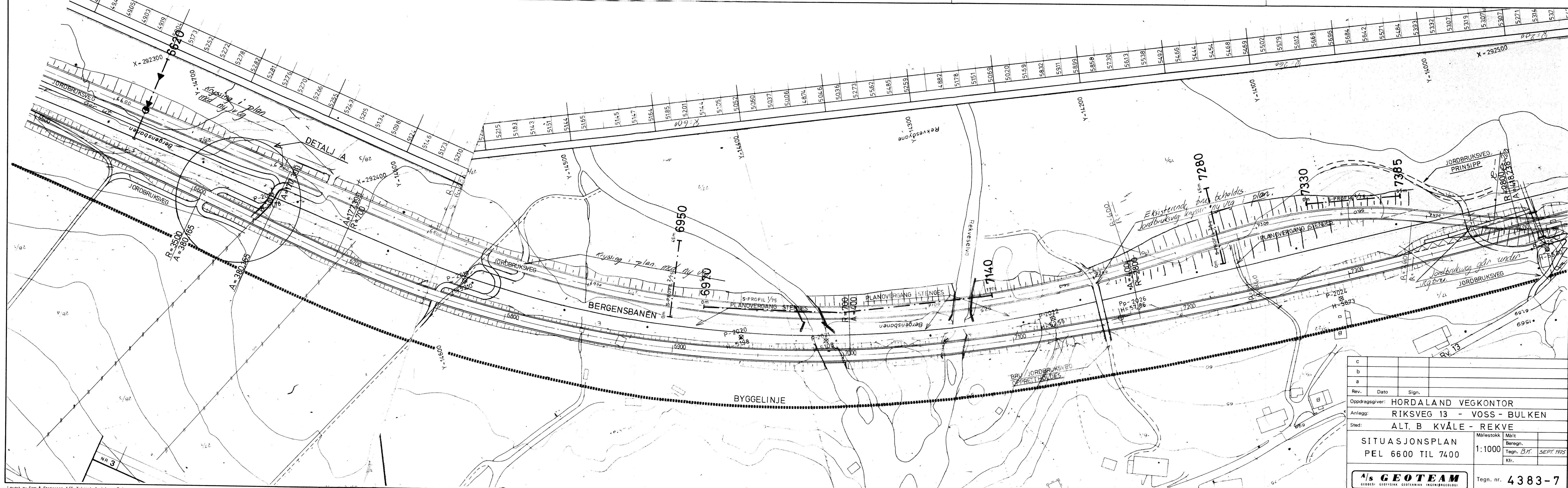
Oppdragsgiver: HORDALAND VEKONTOR
Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN
Sted: ALT. B. KVÅLE - REKVE

Malesdal: Malt
Beregnet: SEPT 1973

Tegn. nr. 4383-6

Krysning i plan med ny veg

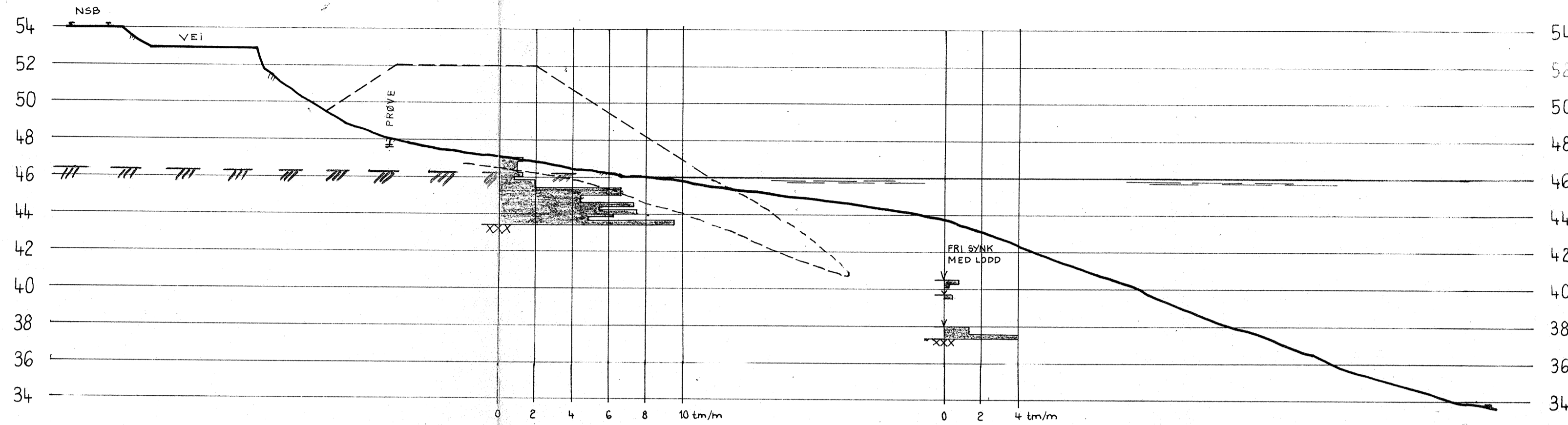
Krysning i plan med ny veg



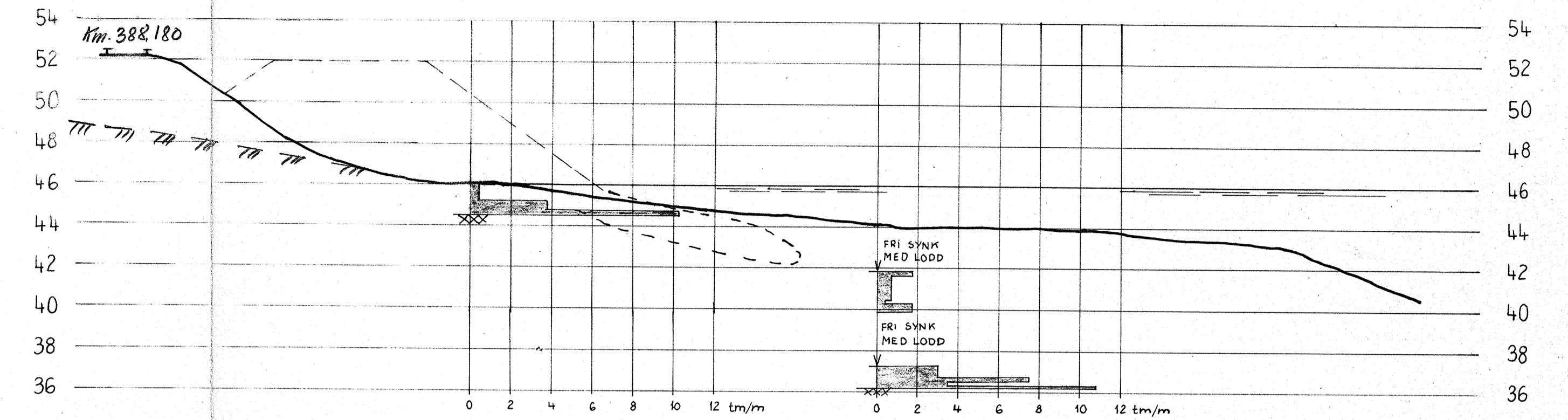
c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: HORDALAND VEGKONTOR			
Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN			
Sted: ALT. B KVÅLE - REKVE			
SITUASJONSPLAN		Målestokk	Målt
PEL 6600 TIL 7400		1:1000	Beregn.
			Tegn. B.M. SEPT. 1975
			Kfr.
A/s GEOTEAM GEODESI · GEOFYSIKK · GEOTEKNIKK · INGENIØRGEOLGI			Tegn. nr. 4383-7

fra Oslo
Km. 387.400

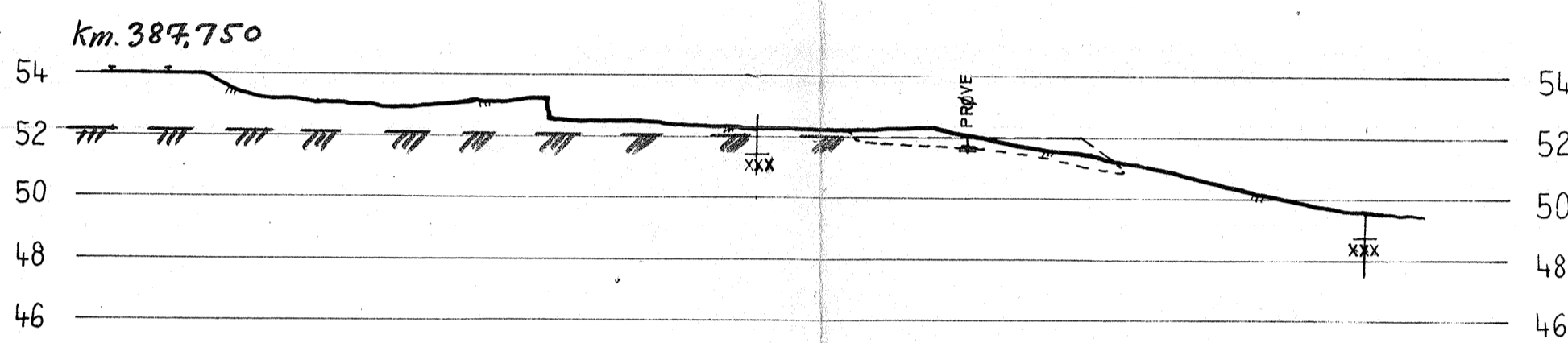
PROFIL 2840



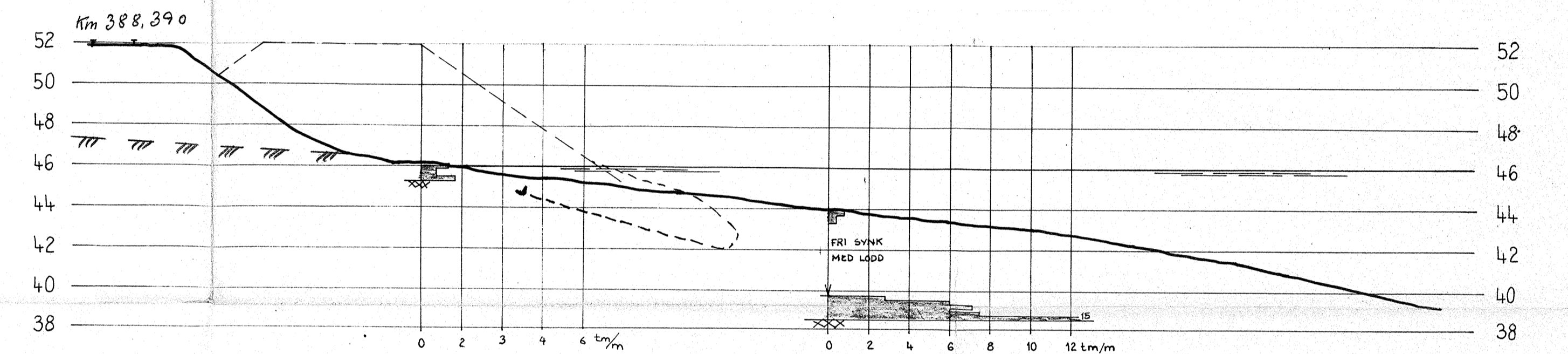
PROFIL 3600



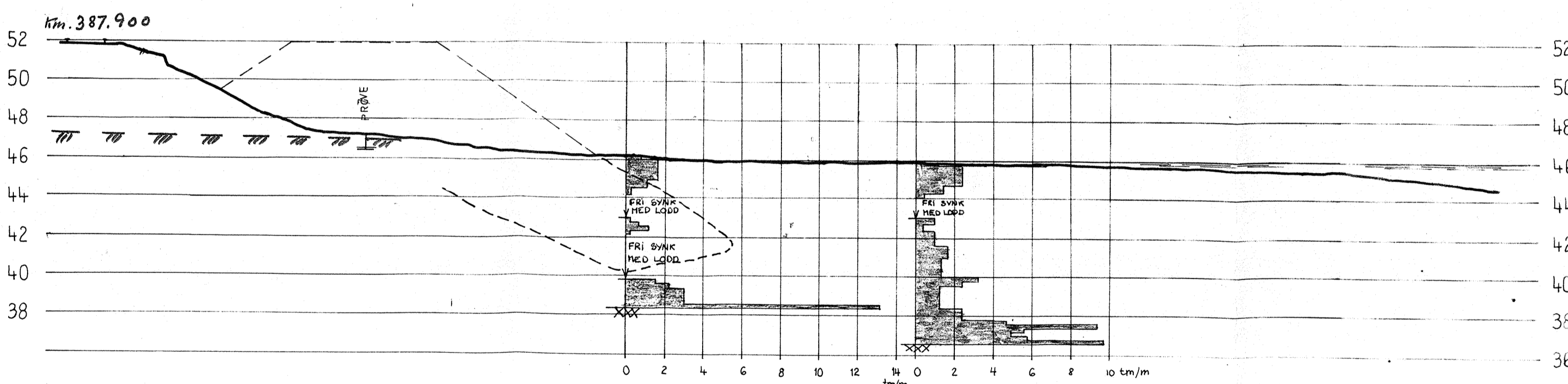
PROFIL 3100



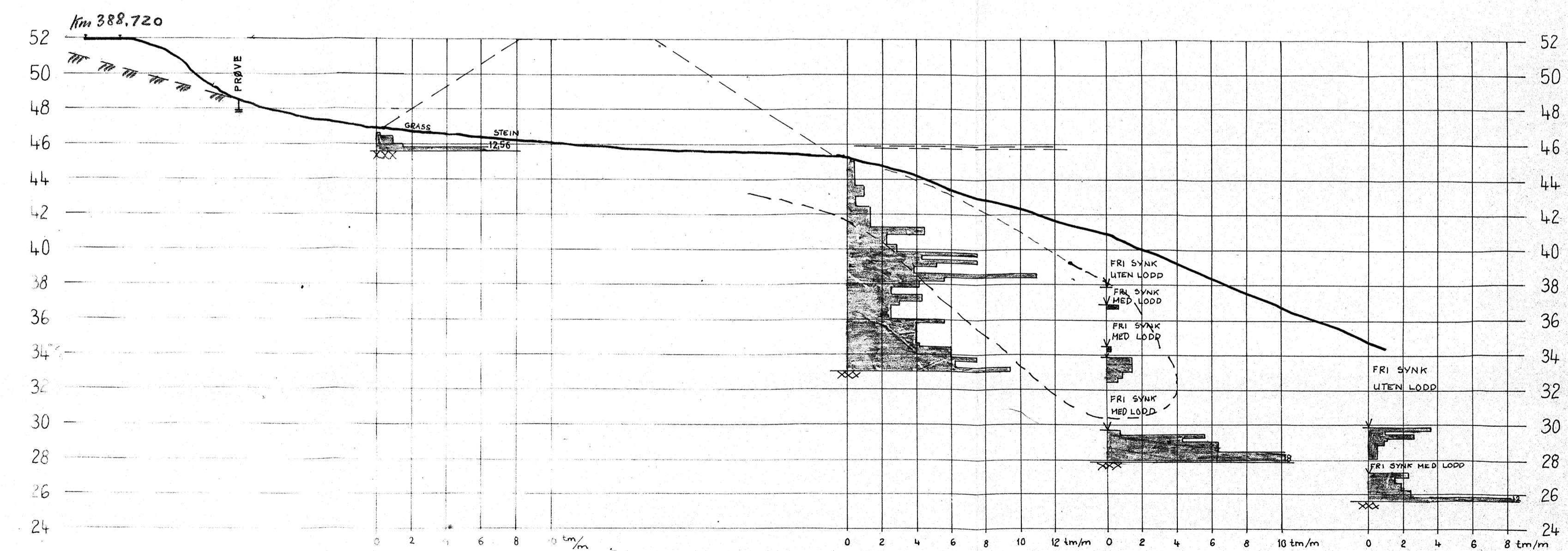
PROFIL 3770



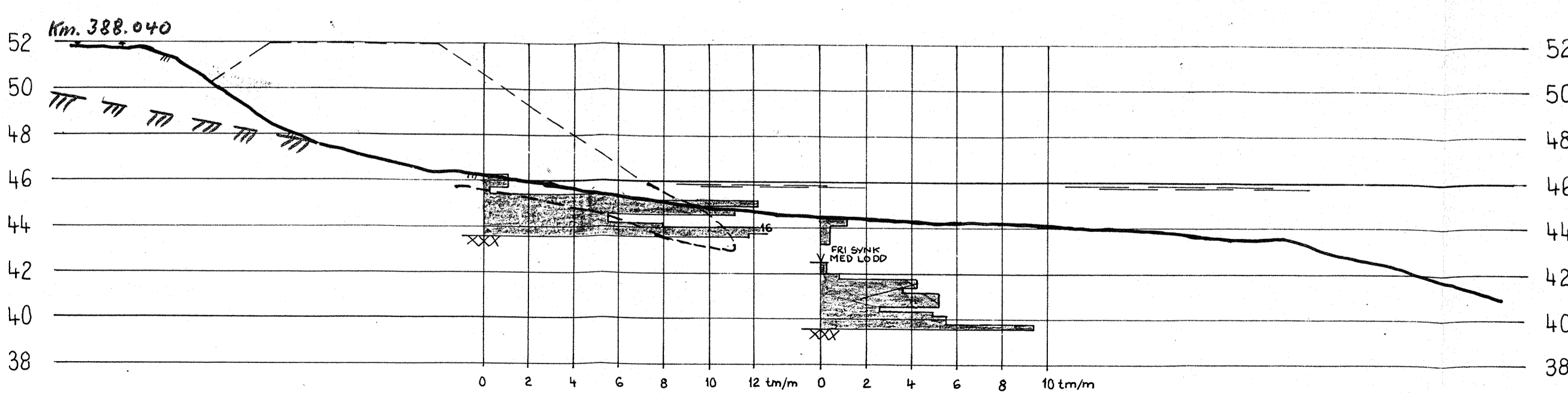
PROFIL 3280



PROFIL 4100



PROFIL 3470



RAMSONDERING
 UTFØRES MED 32mm BORSTÅL OG LØS UTVIDET SPISS.
 ANTALL SLAG PR. SYNKINGSINTERVAL REGISTRERES.
 LODDVEKT CA. 75 kg.

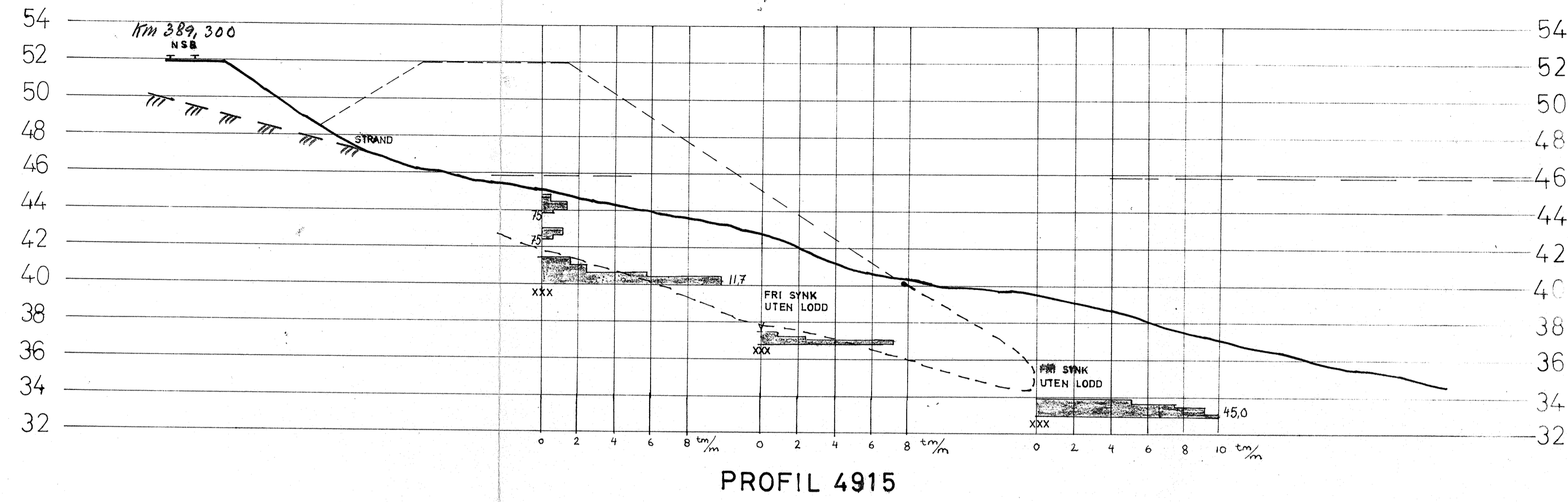
BORSTOPP
 AVSLUTTET
 FAST
 ANT. FJELL
 STEIN

LODDETS VEKT X FÅLHØYDEN
 SYNKNING PR. SLAG

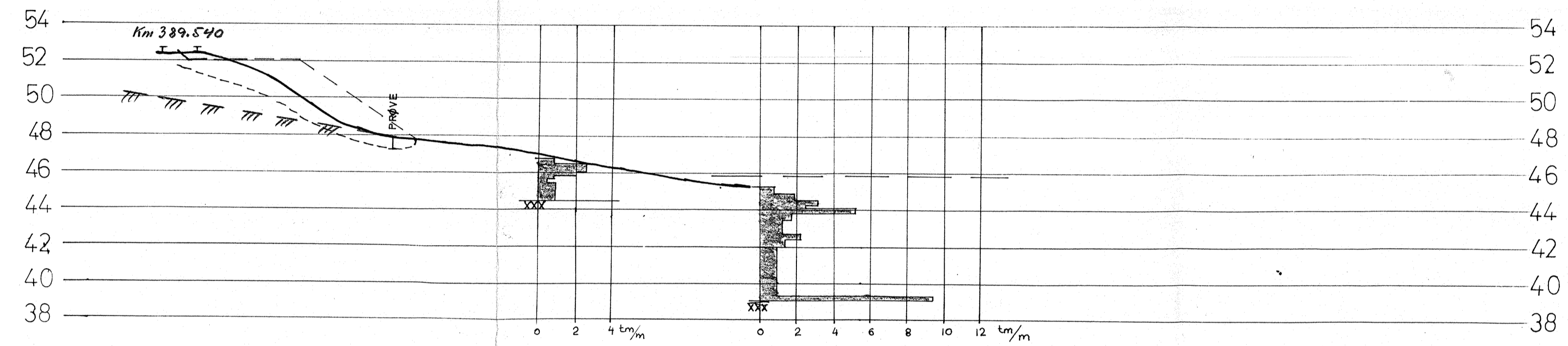
RAMMEENERGI Q₀ t/m/m
 liten mellomstør stor meget stor
 mottået mottået mottået mottået

c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: HORDALAND VEGKONTOR			
Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN			
Sted: ALT. B KVÅLE - REKVE			
PROFIL		Målestokk	Målt
2840/3100/3280/3470 KM		1:200	Bereg.
3600/3770/4100 KM			Tegn. B.K.
			Kr.
A/s GEOTEAM			Tegn. nr. 4 383 - 8

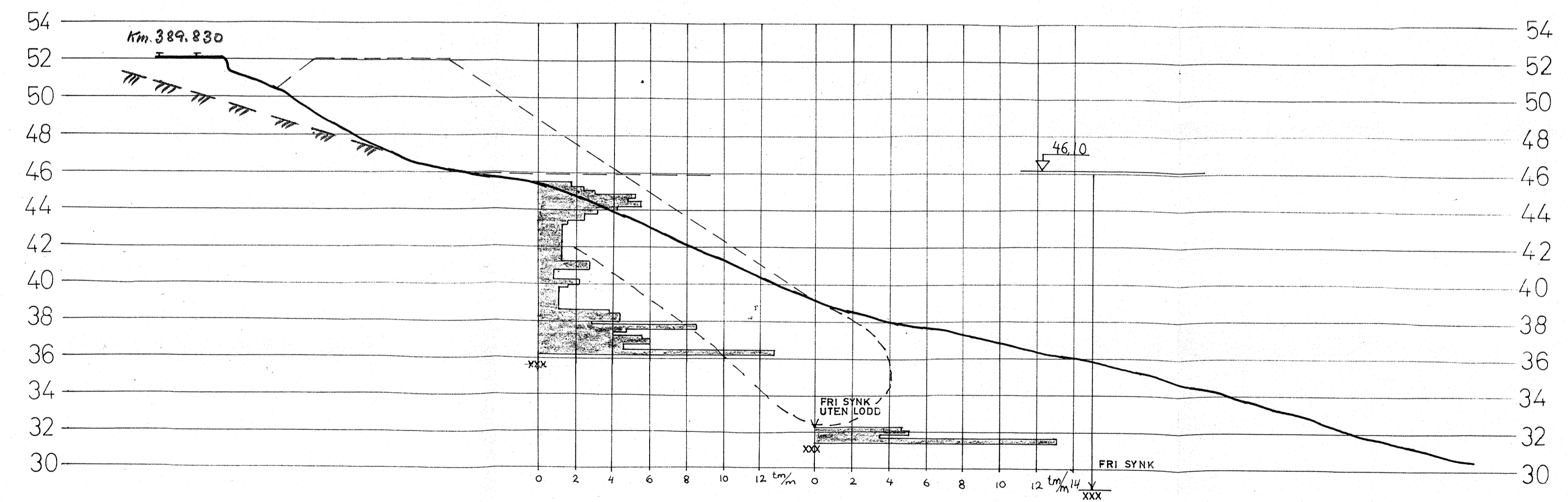
PROFIL 4650



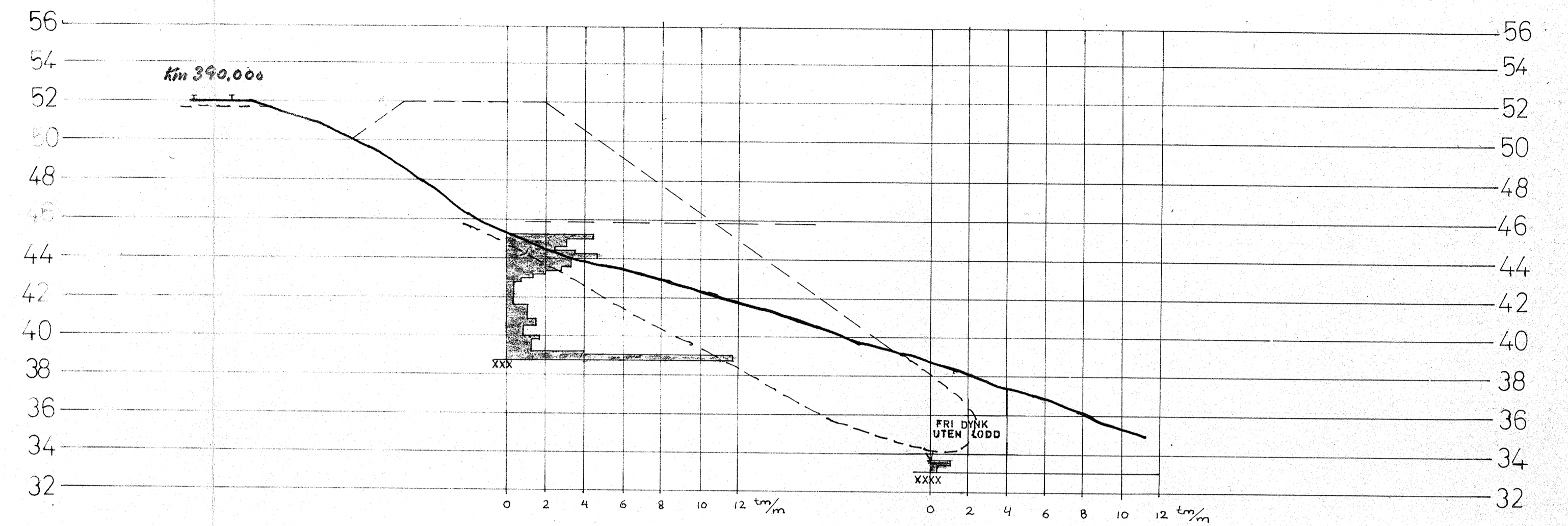
PROFIL 4915



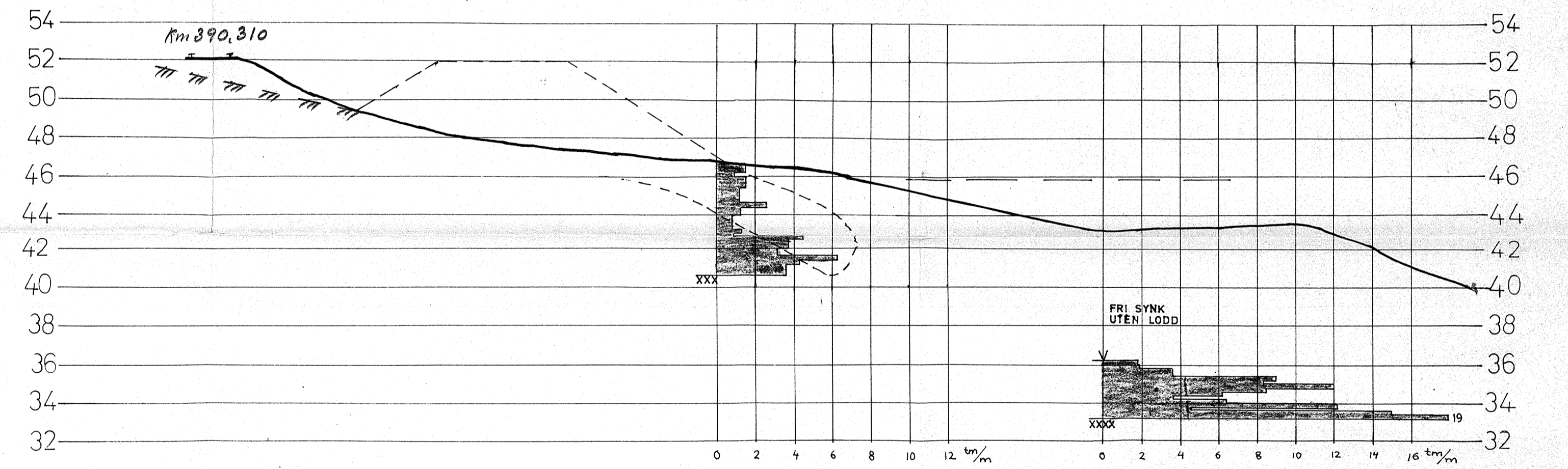
PROFIL 5200



PROFIL 5400



PROFIL 5700



RAMSONDERING
 UTFØRES MED 32 mm BORSTÅL OG LØS UTVIDET SPISS.
 ANTALL SLAG PR. SYKNINGSINTERVAL REGISTRERES.
 LODDVEKT CA. 75 kg.

BORSTOPP
 AVSLUTTET
 FAST
 ANT. FJELL
 STEIN

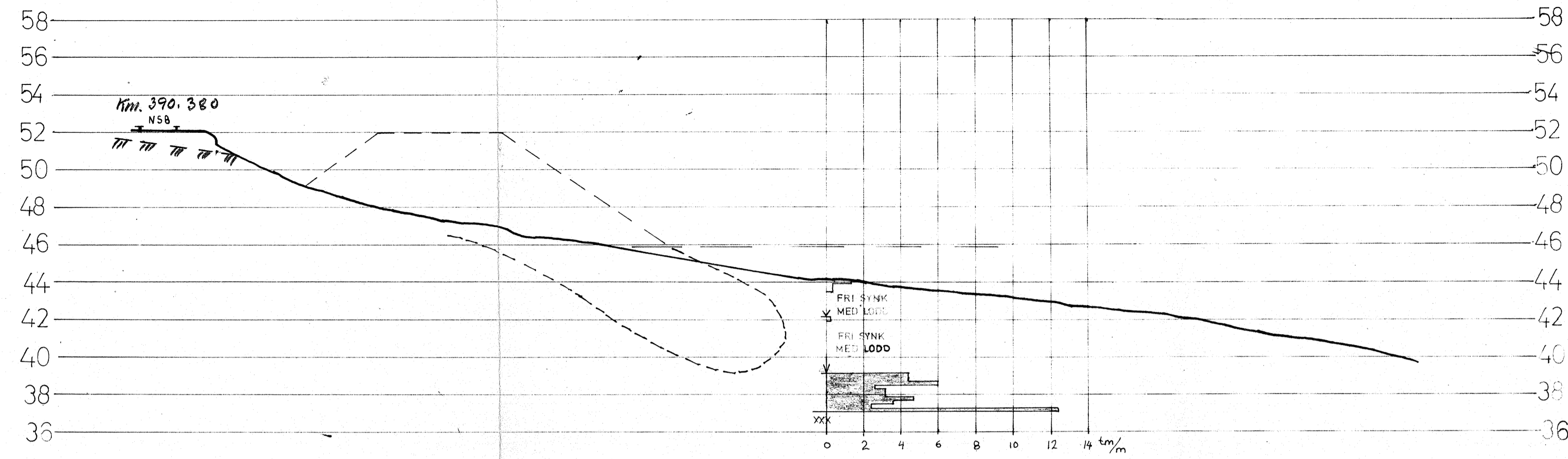
RAMMEENERGI Q_0 t/m²
 liten | middels stor | stor | meget stor
 mottånd | mottånd | mottånd | mottånd

LODDETS VEKT X FALLHØYDEN
 Q_0 = SYKNING PR. SLAG

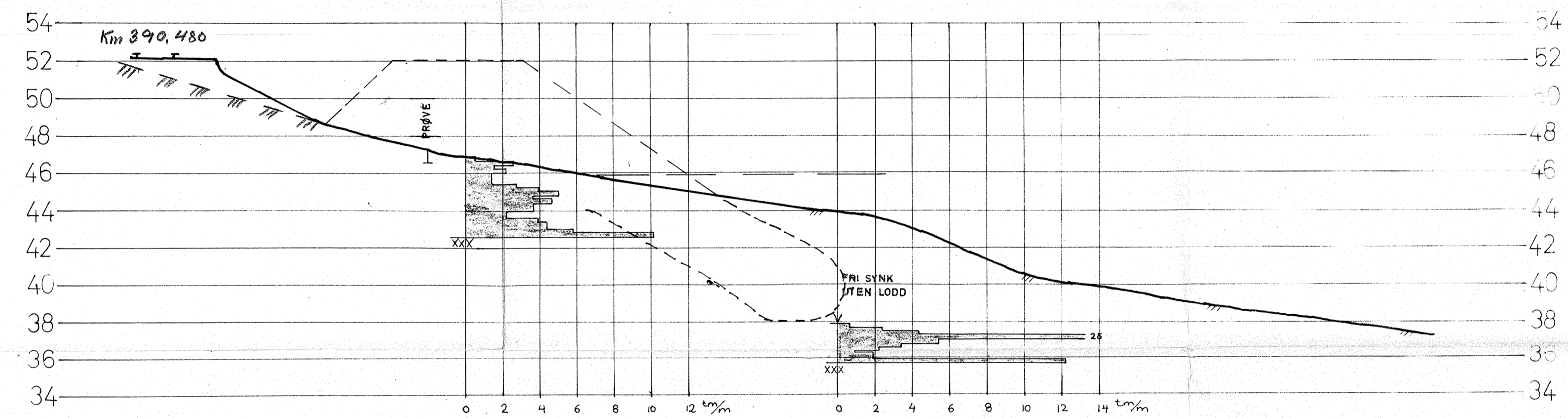
RAMSONDERING

c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: HORDALAND VEGKONTOR			
Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN			
Sted: ALT. B KVÅLE - REKVE			
PROFIL		Målestokk	Målt
4650/4915/5200/5400/5700 KM		1:200	Boregn.
			Tegn. E.J.V.
			Kfr.
A/s GEOTEAM <small>REGULERING, GEOTEKNIKK, INGENIØRBYGGERI</small>			Tegn. nr. 4383-9

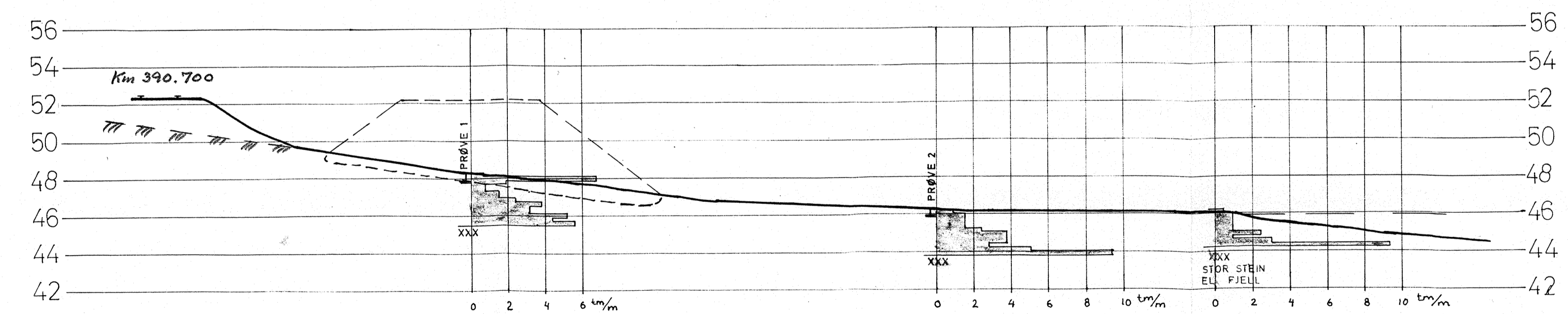
PROFIL 5775



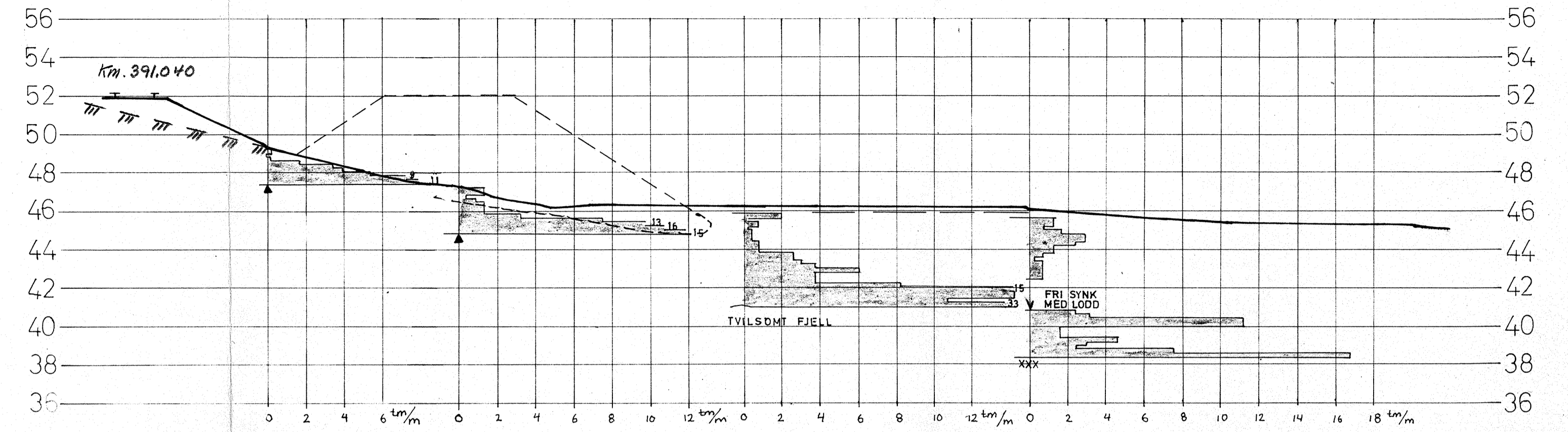
PROFIL 5870



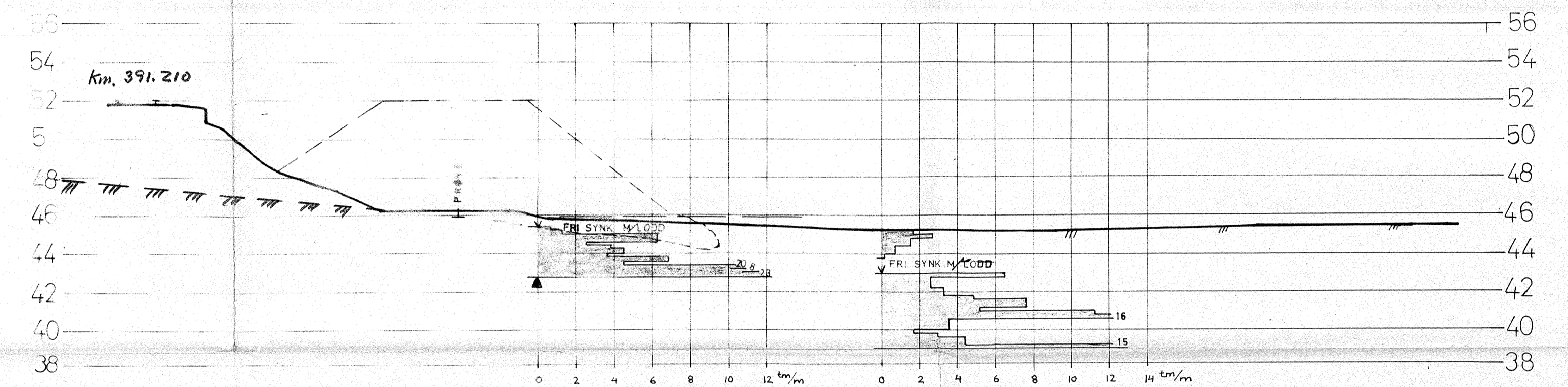
PROFIL 6100



PROFIL 6420



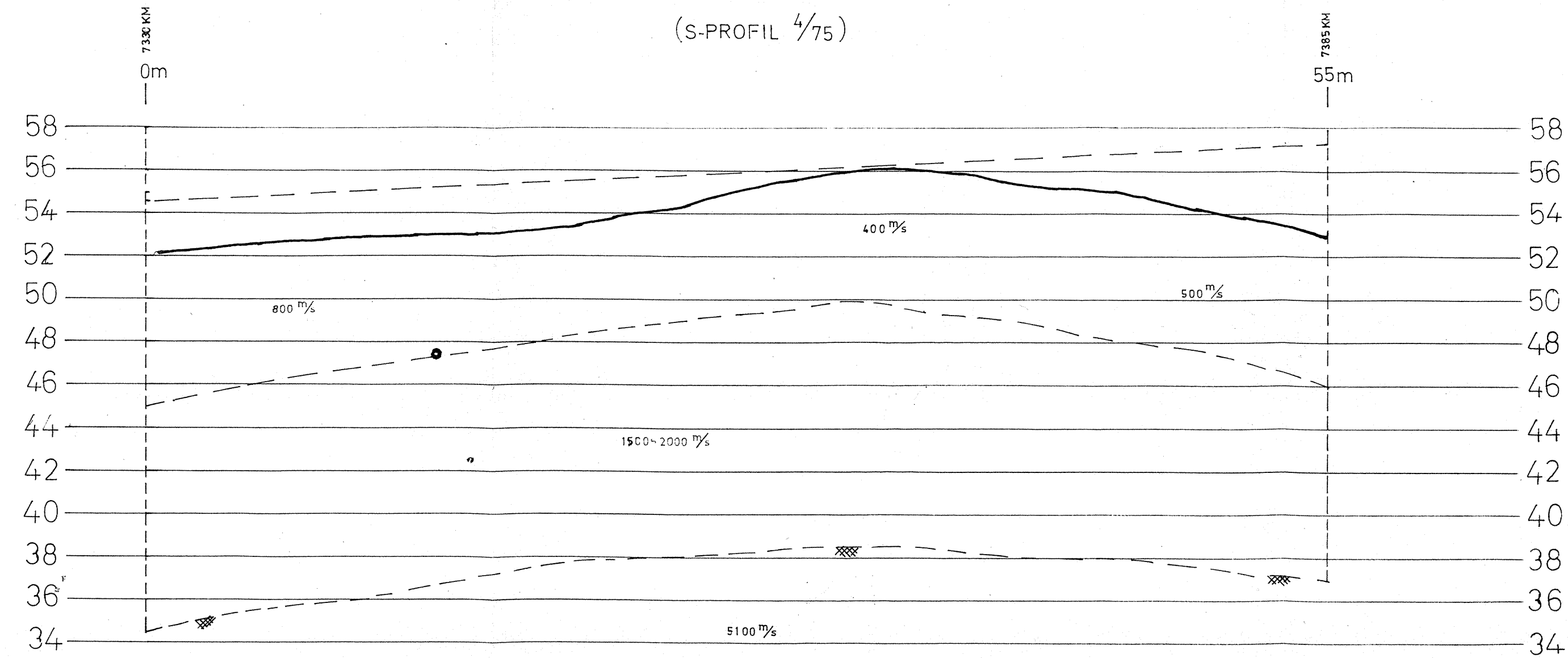
PROFIL 6620



RAMSONDERING UTFØRES MED 32 mm BORSTAL OG LØS UTVIDET SPISS. ANTALL SLAG PR. SYKNINGSINTERVAL REGISTRERES. LODDVEKT CA. 75 kg.		Rev. Dato Sign.
Oppdragsgiver: HORDALAND VEGKONTOR Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN Sted: ALT B KVÅLE - REKVE PROFIL 5775/5870/6100/6420/6620 KM		Målestokk: Målt Beregn.: Tegner: E.J.V. Klr.:
A/s GEOTEAM GEOTEKNIKS ETTERBEHANDLING		Tegn. nr. 4383-10

PROFIL 7330-7385

(S-PROFIL 4/75)



RAMSONDERING

UTFØRES MED 32 mm BORSTAL OG LØS UTVIDET SPISS.
 ANTALL SLAG PR. SYKNINGSINTERVAL REGISTRERES.
 LODDVEKT CA. 75 kg.

BORSTOPP

AVSLUTTET
 FAST
 ANT. FJELL
 STEIN

RAMMEENERGI Q_0 t/m

0 2 4 6 8 10 20

liten motstand | middels stor motstand | stor motstand | meget stor motstand

LODDETS VERT X FALLHØYDEN
 SYKNING PR. SLAG

c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Oppdragsgiver: HORDALAND VEGKONTOR			
Anlegg: RIKSVEG 13 - VOSS - BULKEN			
Sted: ALT. B KVÅLE - REKVE			
PROFIL		Målestokk	Målt
6950/6970-7140/7280/7330-KM		1:200	Beregn.
7385 KM			Tegn. E.V.K.
			Kfr.
A/s GEOTEAM GEODESI · GEOFYSIKK · GEOTEKNIKK · INGENIØRGEOLØGI			Tegn. nr. 4383-11