


Oslo, den 7.3.1973.

 Jernbaneverket	
Dokumentnummer:	Rev:
UB.111360-000	000

ALNABRU SENTRALSTASJON  
UTBEDRING AV UNDERGANG VED HOVEDBANEN KM 4,91  
GK 3950,1-3

Av hensyn til avviklingen av fremtidig godstrafikk mellom Oslo og Alnabru Sentralskiftestasjon, skal forholdene ved ovennevnte undergang utbedres. Etter de foreløpige planer skal undergangens landkar beholdes intakt og nåværende knappe profil gjennom undergangen aksepteres. De to tilstøtende støttemurer har i tidens løp fått en jordtrykksforskyvning utover mot godssporet slik at minstekravet til fri profilbredde ikke lenger tilfredsstilles. Under alle omstendigheter kreves derfor her en utbedring av forholdene. Foreliggende geotekniske rapport behandler et forslag med permanent spuntvegg langs Hovedbanens spor og samtidig riving av nåværende støttemur ned til de nederste murskikt.

G r u n n u n d e r s ö k e l s e r .

Det er foretatt dreieboringer med innbyrdes avstand ca. 5 m langs de foreslåtte spuntvegglinjer, se vedlagte tegning indeks 1, hvor borpunktene er vist med sine symboler. Den dypeste dreieboringen er ført til ca. 20 m under fyllingstopp uten at fjell er påtruffet.

Det er tatt en prøveserie med  $\varnothing$  40 mm stempelprøvetaker til en dybde av 12 m under fyllingstopp. Prøvene er underkastet vanlige rutineundersøkelser i laboratoriet.

Boringsresultatene er vist på tegning indeks 2 og 3.

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

Pröveserien ved km 4,949 viser at grunnen under Hovedbanens fylling på dette sted består av relativt homogen leire under en ca. 2 m mektig tørrskorpe. Leirens udrenerte skjærfasthet ligger i gjennomsnitt noe i underkant av 3 t/m<sup>2</sup> og leiren må generelt betegnes som middels fast. (Den lave skjærfasthet som er målt på prøven i 11 m's dybde, ca. 1,1 t/m<sup>2</sup>, skyldes sannsynligvis at leirens struktur er blitt forstyrret under prøvetakingen eller under transporten til laboratoriet, da prøvens sammensetning forøvrig er den samme som naboprøvenes).

Fyllmassens sammensetning er bestemt ved prøveseriehullet ved oppgraving og skovling. Överst er det 0,5 m pukkballast, herunder 1,0 m sand, grus og stein, så et nytt lag ca. 0,5 m pukkb og 0,5 m med sand. Under denne friksjonsmassen er det påtruffet tørrskorpeleire, hvis uryddige struktur tyder på at i alle fall den överste del av denne er påfylt masse.

Ved borpunktene nærmest landkarene har det tross mange forsök, vært uråd å komme gjennom fyllmassen, som her er meget steinholdig. I fyllingen forövrig er det endel stein, men det har stort sett vært liten dreiemotstand gjennom fyllingen.

### S p u n t a r b e i d e r.

Man må regne med en del vanskeligheter under rammingen av spuntveggene nærmest landkarene og stöttemurenes bakfyll, selv ved bruk av kraftig spunt og tungt rammeutstyr.

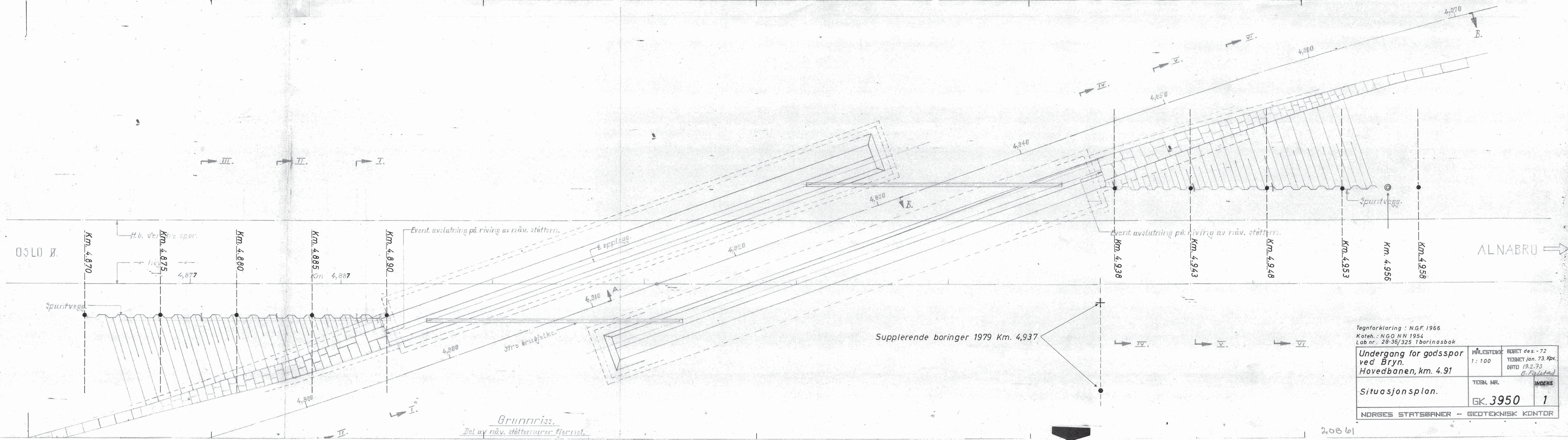
Spuntveggene er beregnet å være permanent forstötning for Hovedbanens fylling, og det foreslås derfor relativt kraftig spunt med motstandsmoment ikke mindre enn 1000 cm<sup>3</sup>/m.

Spuntveggen foreslås rammet til en dybde ca. 9 m under Hovedbanens sporplanum, tilsvarende kote ca. 78. Det er da tatt hensyn til mulighetene for senere riving av hele muren.

Spuntveggene må forankres med stag gjennom jernbanefyllingen til sikkert mothold i f.eks. betongklosser på motsatt side. Stagene må dimensjoneres for en belastning tilsvarende 8 - 10 tonn pr. löpemeter spuntvegg.

*L. L. S. Quark*





Tegnforklaring : N.G.F. 1966  
Koteh. : NGO NN 1954  
Lab nr. 28-36/325 1 borinasbok

Undergang for godsspor  
ved Bryn.  
Hovedbanen, km. 4.91

*Situasjonsplan.*

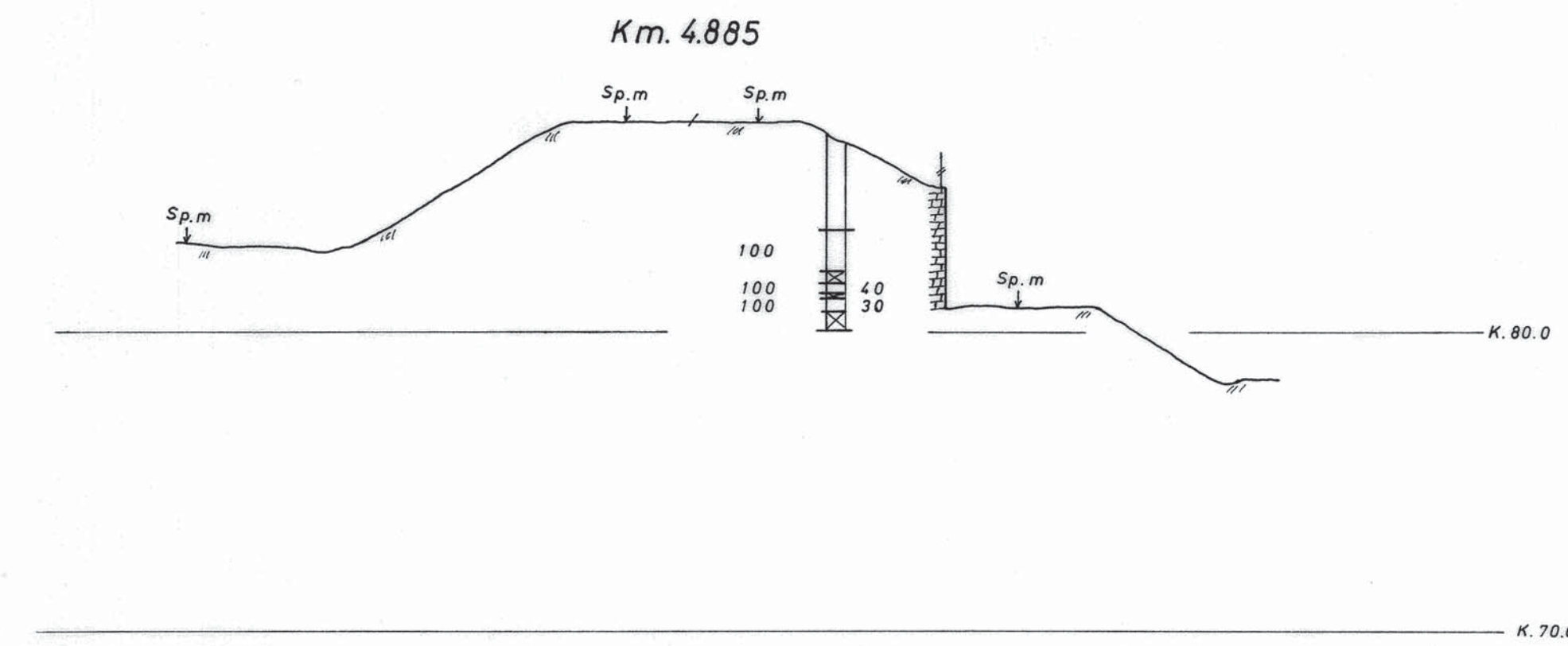
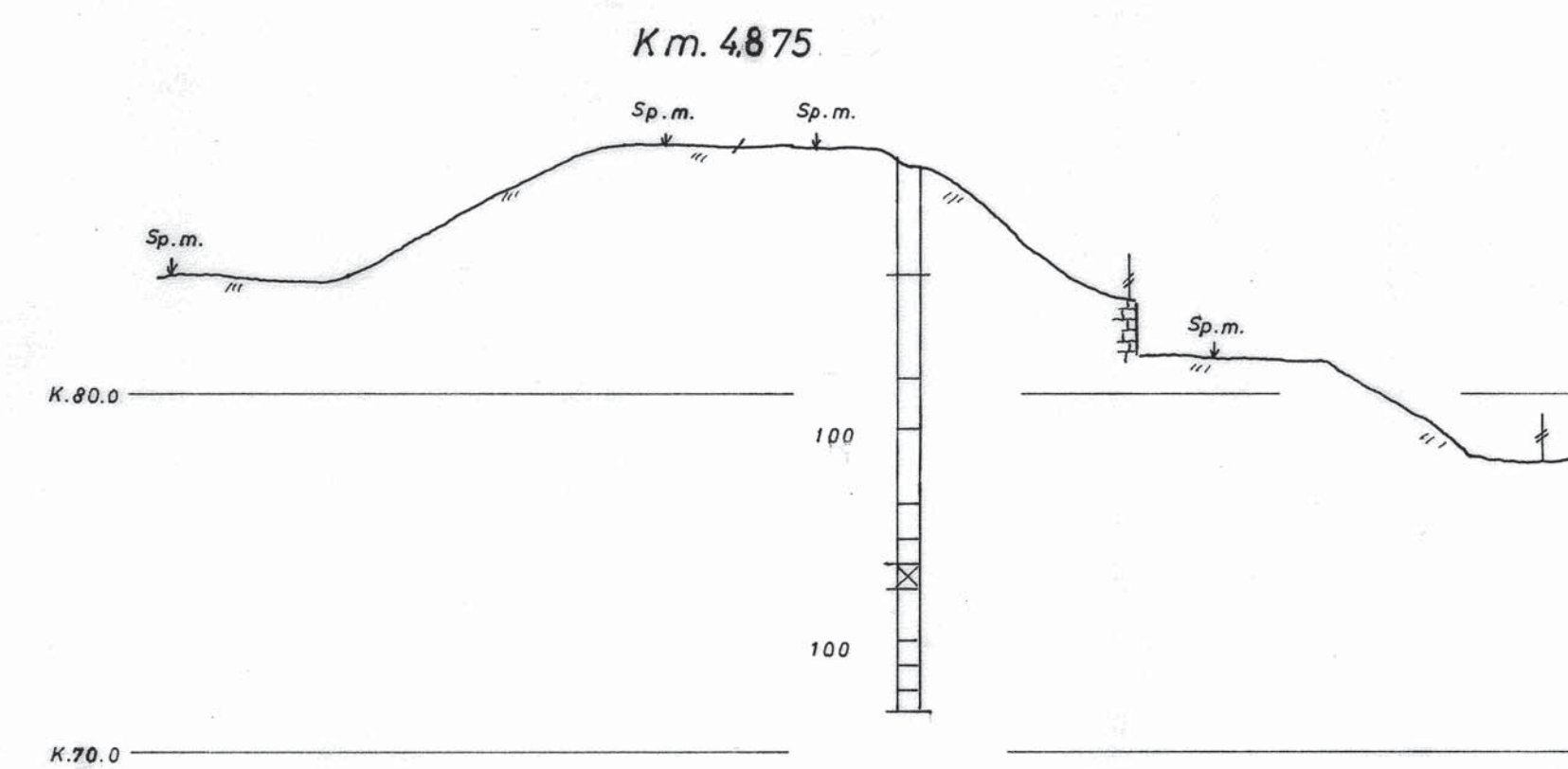
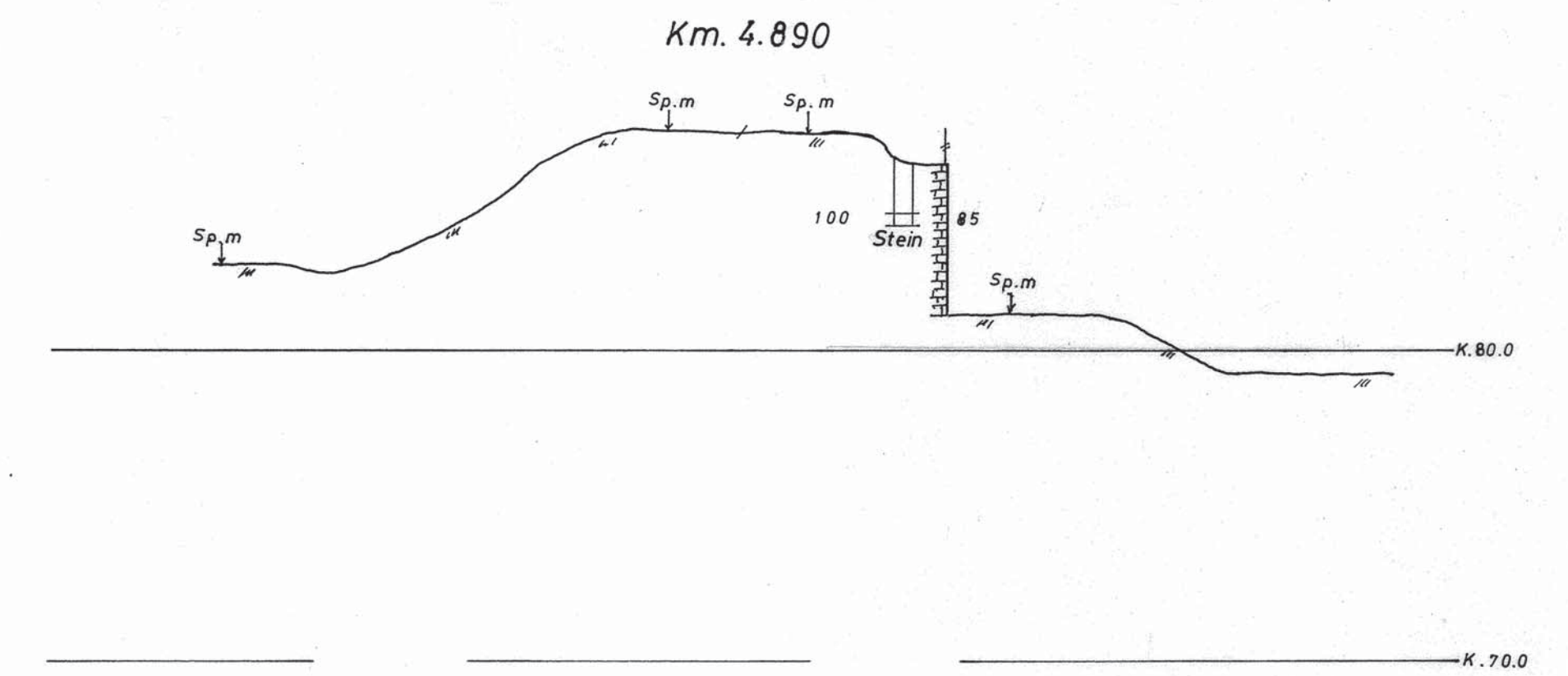
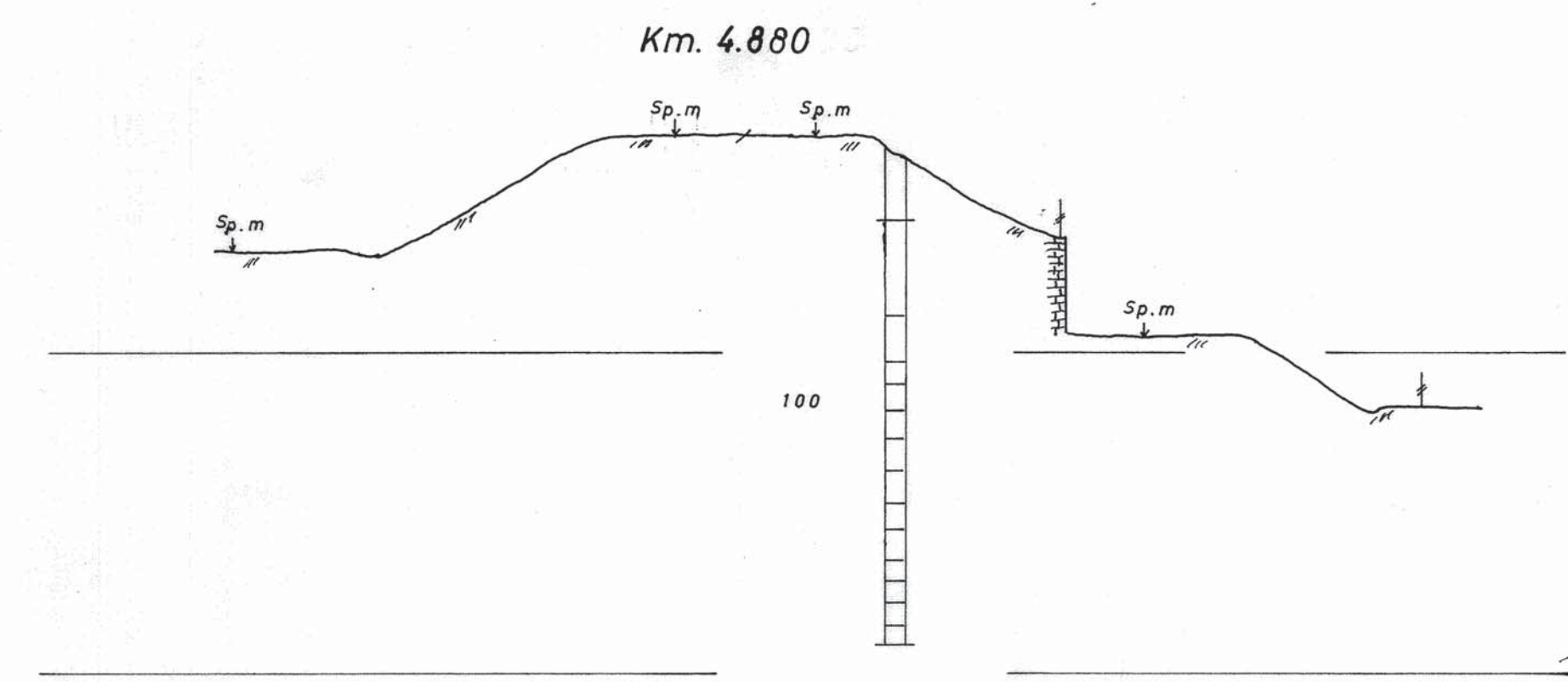
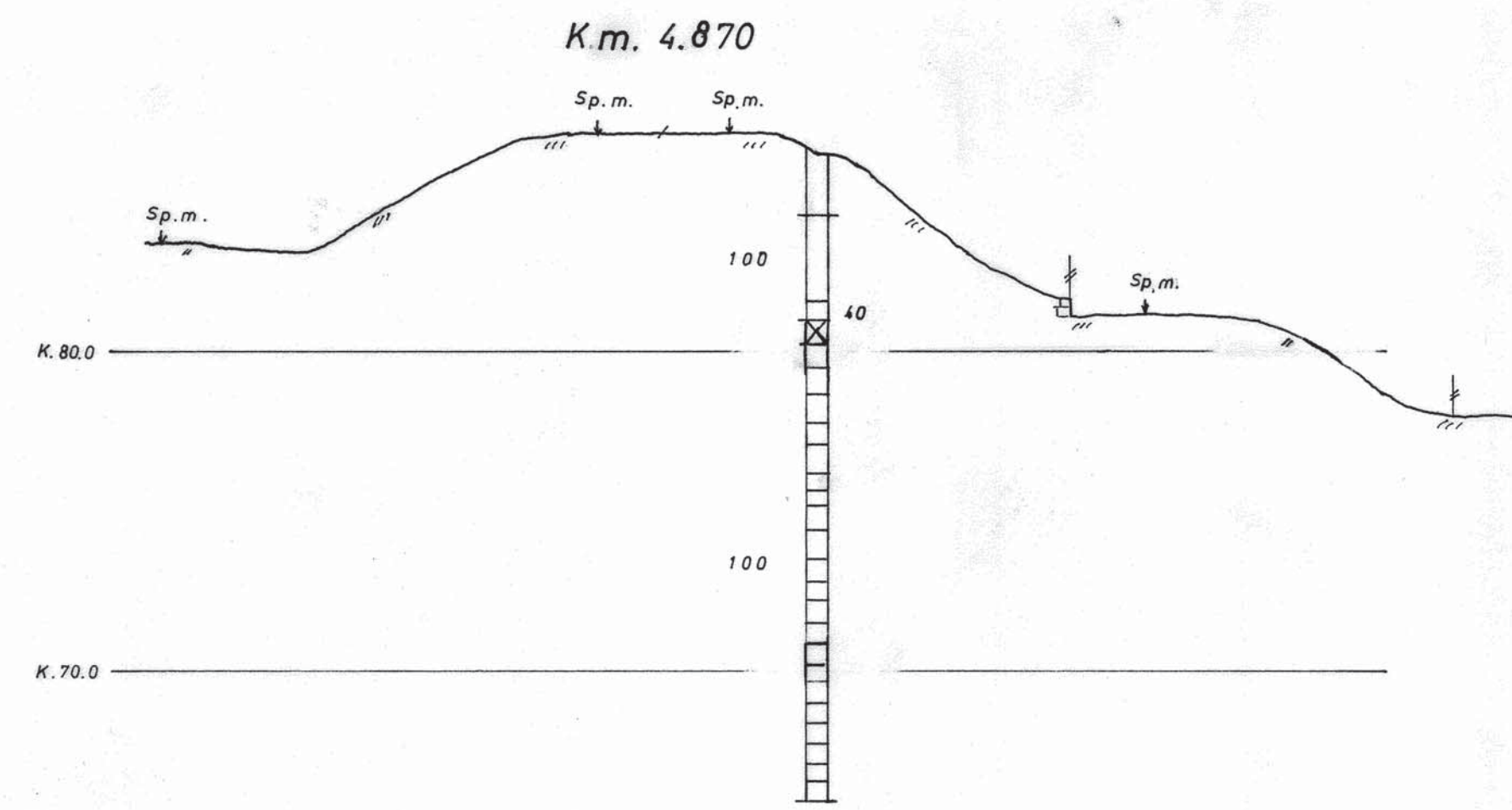
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">             GK. 3950           </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">             1           </div>
NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR	

MALESTOKK BURET des. - 72  
1:100  
TEGNET jan. 73. Kpv.  
DATO 19.2.73  
B. Falstad

TEGN. NR.	INDEKS
GK. 3950	1

NORGES STATSBAUER - GEOTEKNISK KONTOR

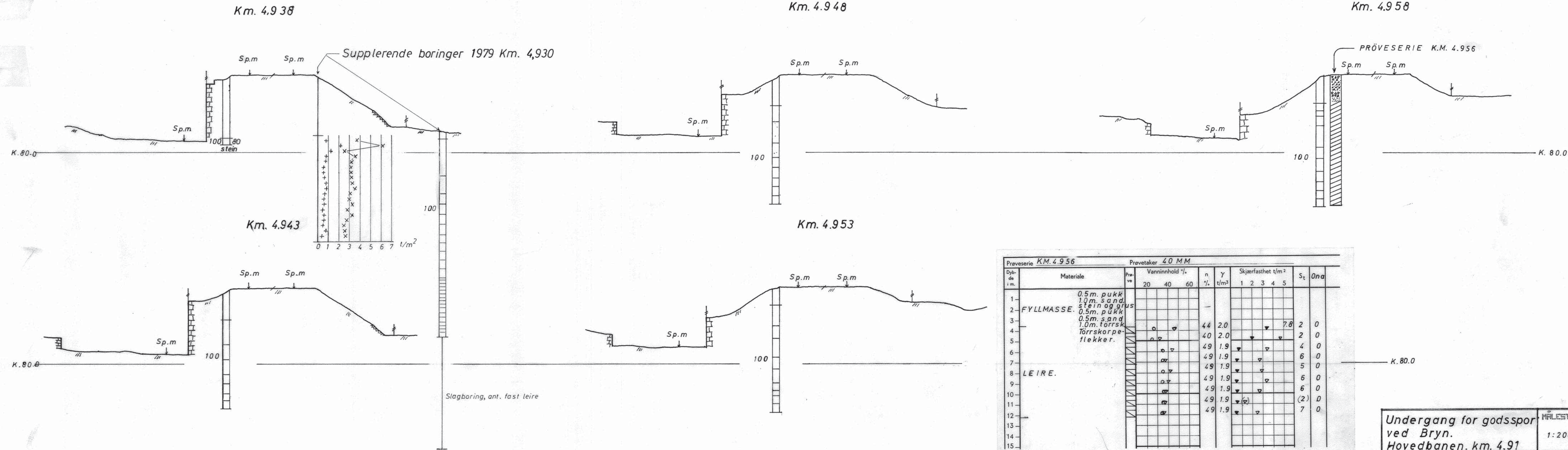




Undergang for godsspor ved Bryn. Hovedbanen km. 4.91	MÅLESTOKK 1:200	BURET des. 1972 TEGNET jan. 73. Kpv. DATO 19.2.73 B. Falstad
	TEGN. NR. GK. 3950	NOKS 2
NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR		

201362





**Undergang for godsspor ved Bryn. Hovedbanen. km. 4.91**

**MALESTOKK** 1:200

**BURET des. 1972**

**TEGNET jan. 73. Kpv.**

**DATO 19.2.73**

**B. Falsstad**

**TEGN. NR.** GK. 3950

**INDEKS** 3

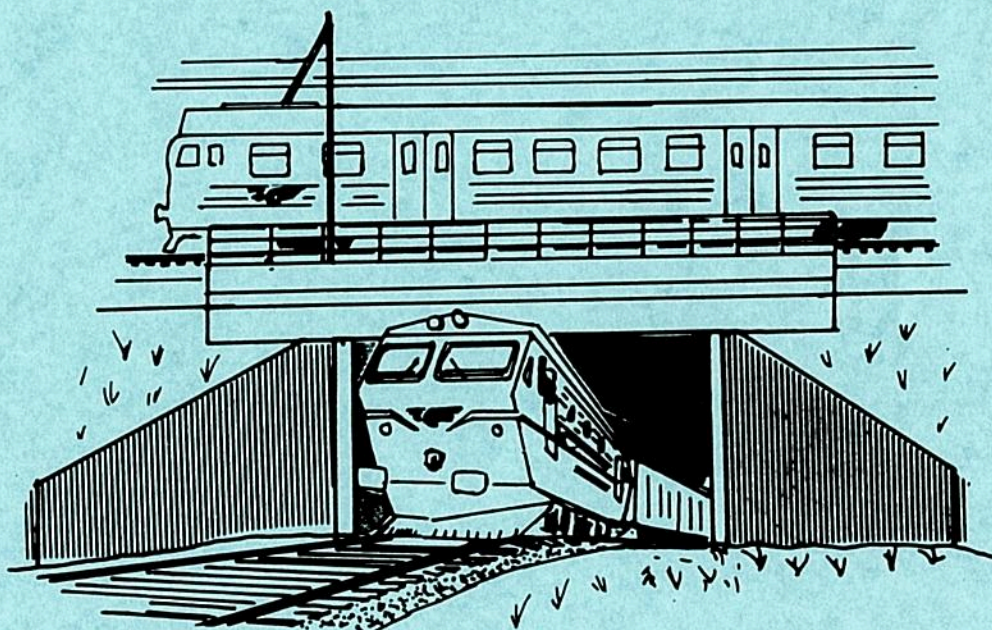
**NORGES STATSBAANER - GEOTEKNISK KONTOR.**



**NSB Baneregion Øst**



**NY UNDERGANG  
FOR GODSTOGSPORET  
MELLOM  
BRYN OG ALNABRU**



**Geoteknisk rapport**

**NSB Engineering**

**August 1991**



Oslo, 04.12.89

NSB ENGINEERING  
Geoteknikk

NY UNDERGANG VED BRYN.  
GODSTOGSPORET LOENGA - ALNABRU.  
HOVEDBANEN KM 4.91.

Gk 3950, 4 - 5.

Bilag tegn. Gk 3950, 2 - 3.

#### INNLEDNING.

Det skal bygges ny undergang for godstogsporet mellom Bryn og Alnabru. Kryssingen med Hovedbanen blir på samme sted som i dag. Det vises til situasjonsplanen, vedlagte tegning nr. 4.

I anleggstiden skal trafikken avvikles på midlertidige spor. På østsiden medfører etableringen av det provisoriske sporet betydelig utfylling, mens traseen på vestsiden i hovedtrekk følger det gamle industrisporet ("Teisensporet") og forutsetter en opprusting av dette.

Banedisjonen Region Øst har gitt Engineeringavdelingen i oppdrag å prosjektere undergangen. Som et ledd i dette prosjektarbeide, har Geoteknisk seksjon utført grunnundersøkelser på stedet.

#### GRUNNUNDERSØKELSER.

Grunnboringene ble utført i mars 1989 (uke 11).

Boringenes plassering er vist på borplanen/situasjonsplanen, tegn. nr. 4.

Det er i denne omgang utført 8 dreieboringer til dybder mellom 10 og 17 m. Samtlige er avsluttet uten at fjell er påtruffet. I profil km 4.880 er det tatt en prøveserie med Ø53 mm stempelprøvetaker til 9 m dybde. Disse prøvene er undersøkt rutinemessig på laboratoriet, hvor de vanligste jordartsparmetre er bestemt. I profil km 4.90 er det tatt opp prøver ved skovling til dybde ca 3 m. Disse prøvene er bedømt på stedet.

På samme situasjonstegning er lagt inn en del gamle boringer utført for planlagt utbedring av undergangen i 1973, samt et par supplerende boringer i forbindelse med prosjektert ny undergang i 1979. I tillegg til en rekke sonderinger gjennom Hovedbanens fylling, ble det den gang også utført en prøveserie og en vingebooring til dybde henholdsvis 12 og 15 m under topp av fylling. Tegning nr. 2 og 3 tilhørende den gamle rapporten Gk 3950,1-3 av 7.3.73, er tatt med som bilag.

Resultatene fra boringene fremgår av borprofilene på tegning nr.5, samt bilagene tegn.nr.2 og 3. Man gjør oppmerksom på at de gamle tegningene ikke overensstemmer helt med gjeldende geoteknisk standard.

#### GRUNNFORHOLD.

De boringene som nå er utført på det flate, noe vannsøke område mellom jernbanen og Alna, har bekreftet at grunnen består av dype leiravsetninger av middels fasthet.

Prøveserien har vist at det i de øverste 2-3 m er noe varierende innhold av organisk materiale. Leiren er ellers bedømt som siltig ned til ca.6 m dybde.

Vanninnholdet ligger på ca.33 % i den siltige leiren og 38 % i underliggende mer finkornig leire.

Udrenert skjærstyrke er målt ved konus-og enaksiale trykkforsøk. Verdiene varierer mellom 25 og 60 kN/m<sup>2</sup>, høyest i øvre lag og lavest i 8 m dybde.

Disse prøveresultatene adskiller seg ikke vesentlig fra det som er påvist ved de tidligere undersøkelser, se bilag tegn.nr.3. Både den gamle prøveserien og vingebooringen, som begge er tatt gjennom Hovedbanens fylling, viser at leiren også her er av middels fasthet. Udrenert skjærstyrke ligger i gjennomsnitt på 30 kN/m<sup>2</sup>.

Når det gjelder fyllingen, så er det vanskelig å si noe entydig om hvilke masser denne består av. Materialet er bestemt gjennom oppgraving og skovling ved den gamle prøveserien, profil km 4.956. Øverst er det her 0.5 m pukkballed, herunder 1.0 m sand, grus og stein, så et nytt lag med 0.5 m pukke og 0.5 m sand. Under friksjonsmassene er det påvist tørrskorpeleire. Mye tyder på at en del av denne



er påfylt masse. Ved boring nærmest landkarene har det tross mange forsøk, ikke vært mulig å komme gjennom fyllingen. Den er her meget steinholdig. I fyllingen forøvrig er det ved sonderingene registrert enkelte steiner, men det har stort sett vært liten dreiemotstand.

## STABILITETS - OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD.

### 1. Provisorisk spor på østsiden.

Midlertidig omlagt spor grener av fra godstogsåret ved km 4.84 i syd. Sporet kommer ganske fort ut på relativt høy fylling. Maksimal fyllingshøyde blir ca. 5.0 m ved profil km 4.88. Prosjektert fyllingsprofil er innlagt på borprofilene, tegn.nr.5.

#### - Stabilitet.

Stabilitetsberegninger etter konvensjonell Su - analyse har vist at sikkerheten mot grunnbrudd/utglidning er  $\geq 1.5$ . Dette anses tilfredsstillende. Ved beregningene er forutsatt vanlige fyllmasser ( $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ ) og linjelast  $100 \text{ kN/m}^2$ .

#### - Planering.

Fyllingen forutsettes utlagt av stabile friksjonsmasser (sand, grus, stein). Før utlegging forutsettes topplag av sterkt organiske masser fjernet, antatt gjennomsnittlig dybde 0.3 m. Deretter legges ut fiberduk, bruksklasse III. Fyllmassene plasseres og doses ut lagvis i max. 1.0 m tykke lag. Hvert lag komprimeres godt, f.eks. med systematiske overfarter med tung doser.

Nordover går sporet inn i terreng. Det forutsettes her trauet ut til dybde tilsvarende 1.2 m under sville overkant. Kravet til underbygning er redusert pga. at sporet er midlertidig og bare skal brukes i en kort anleggsperiode i sommerhalvåret. Traubredden gjøres min. 4.0 m. Det anvendes fiberduk mot traubunnen. Traumaterialene skal bestå av permeable friksjonsmasser (sand, grus eller stein).

### 2. Undergang.

#### - Fundamentering.

Den nye undergangen forutsettes bygget som lukket betongramme (kulvert). Underkant bunnplate kommer til å ligge på ca. kote 79.6. Denne støpes på et lag telesikre masser, slik at total tykkelse målt fra overkant ballast til bunn av trau, blir min. 1.6 m (0.5 m ballast + 0.6 m betong + 0.5 m grus). På traubunnen og ca. 1.0 m opp langs graveskråningene legges fiberduk, bruksklasse IV.



Når det gjelder selve kulverten, er det ingen bæreevnemessige problemer, ettersom netto overført grunntrykk blir lite. På grunn av meget skjev kryssing blir det imidlertid nødvendig med høye og lange vingemurer for å ta opp Hovedbanens fylling, som blir ca. 0.5 m høyere enn før. Stabilitets - og bæreevnemessig vil det ikke være forsvarlig å utforme disse murene på tradisjonell måte. For å oppnå tilstrekkelig vertikal bæreevne og sikkerhet mot sideforskyvning, må kulvertens bunnplate forlenges i begge ender, og det må etableres motholdesvegg på motsatt side av sporet.

- Utgraving og tilbakefylling.

Byggegroppen forutsettes utgravd med graveskråninger 1 : 1.5. På enkelte partier må det imidlertid graves brattere pga. liten avstand til omlagte trafikkerte spor. Den ca. 0.5 m tykke puten/forsterkningslaget under bunnplaten, kan legges ut i ett lag og komprimeres med egnet utstyr. Det benyttes telesikre/permeable friksjonsmasser av sand/grus eller knuste steinmaterialer.

Selve tilbakefyllingen skal utføres med telesikre friksjonsmasser. Fyllingen skal bygges opp lagvis og det skal komprimeres forskriftsmessig på hvert lag. I sonen nærmest kulvertvegg og støttemur forutsettes brukt masser av sand / grus eller knust stein, maks. steinstørrelse 0.3 m. Det forutsettes forskriftsmessig lagvis oppfylling og komprimering med lett vibroplate. Utenfor denne sonen (1.5 m fra veggen) kan man anvende tyngre komprimeringsutstyr og dermed øke lagtykkelsen.

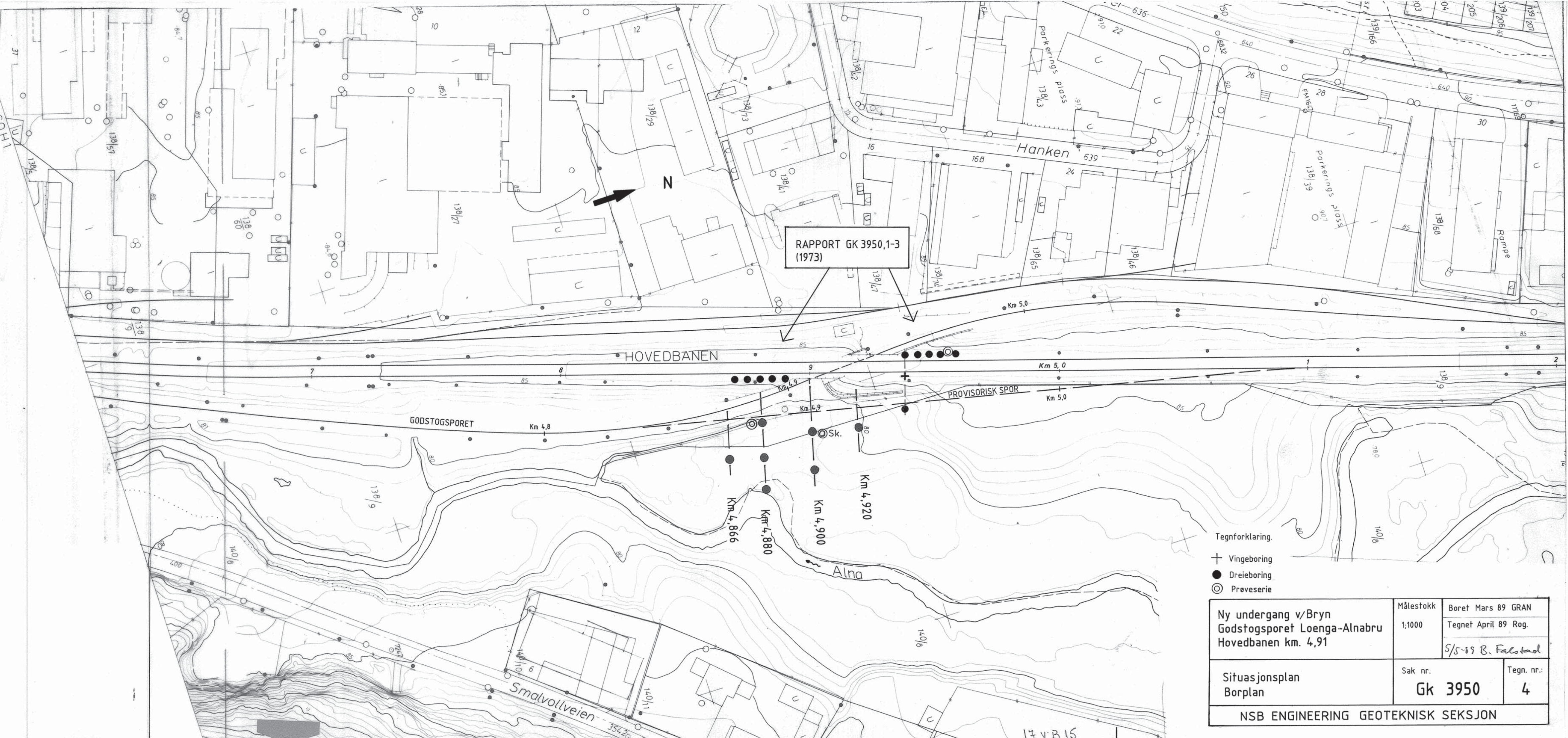
- Drenering.

Det forutsettes lagt drensledning på nivå med traubunnen under fundamentplaten. Drensledningen legges med min. 5 % fall sydover gjennom undergangen. Det anlegges samleikum i søndre ende med uttrekksledning mot Alna. Eget notat med drensplan og nærmere spesifikasjoner på ledninger og kummer vil bli utarbeidet.

*Tor Sjøhaug*

*Jan Falstad*



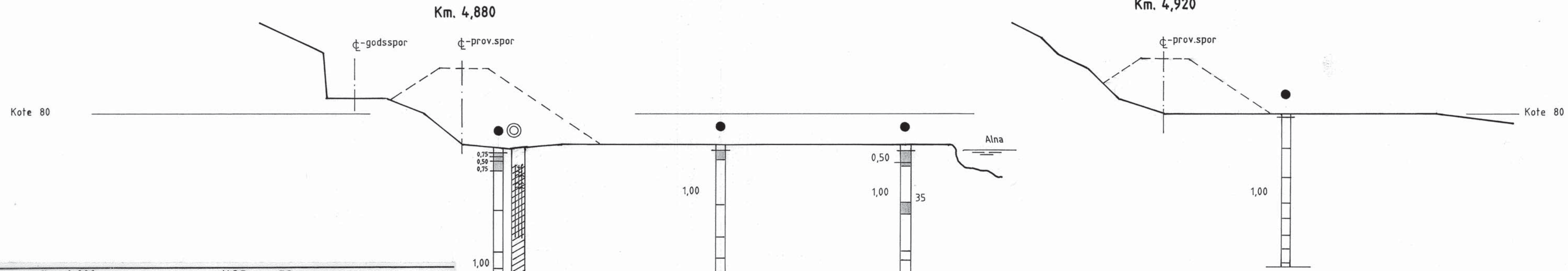
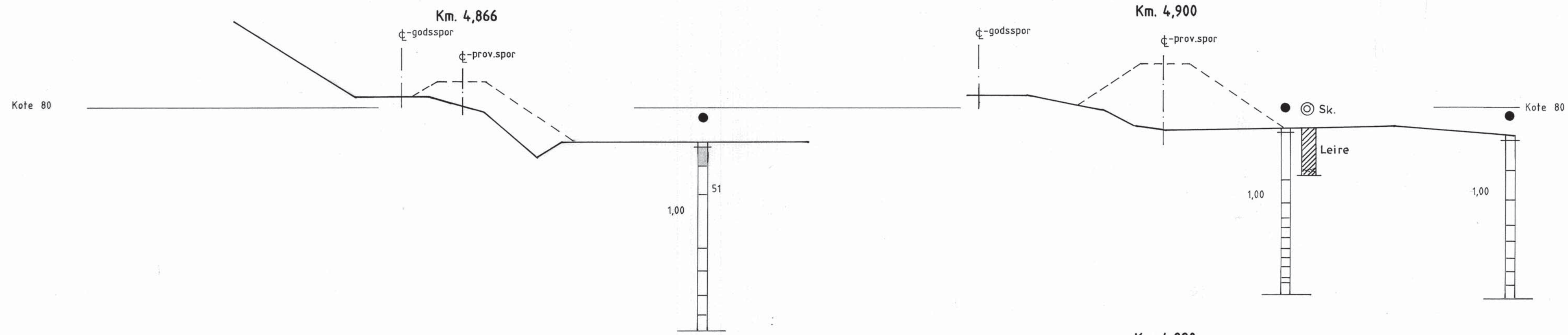


Tegnforklaring.

- + Vingeoring
- Dreieoring
- ⊙ Prøveserie

Ny undergang v/Bryn Godstogsporet Loenga-Alnabru Hovedbanen km. 4,91	Målestokk 1:1000	Boret Mars 89 GRAN Tegnet April 89 Rog. S/S-89 B. Falstad
	Sak nr. Gk 3950	Tegn. nr.: 4
NSB ENGINEERING GEOTEKNISK SEKSJON		



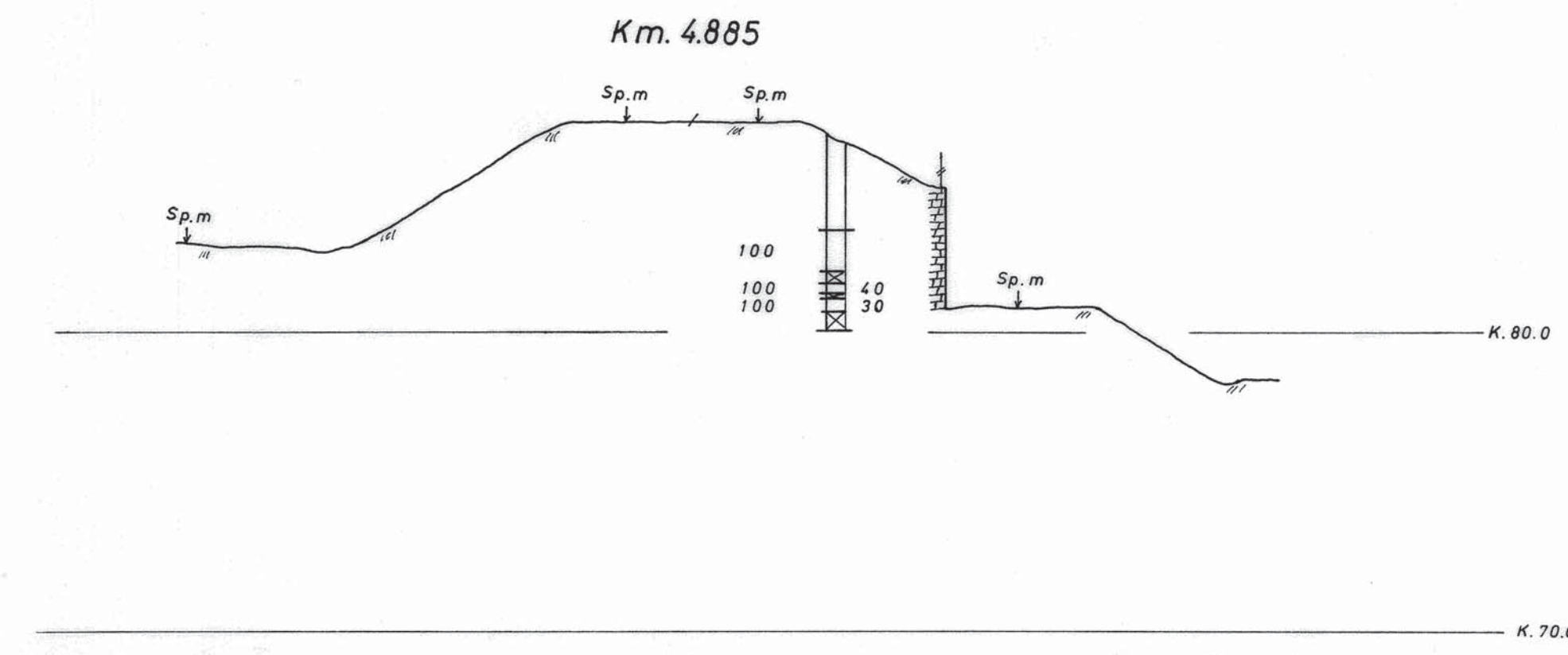
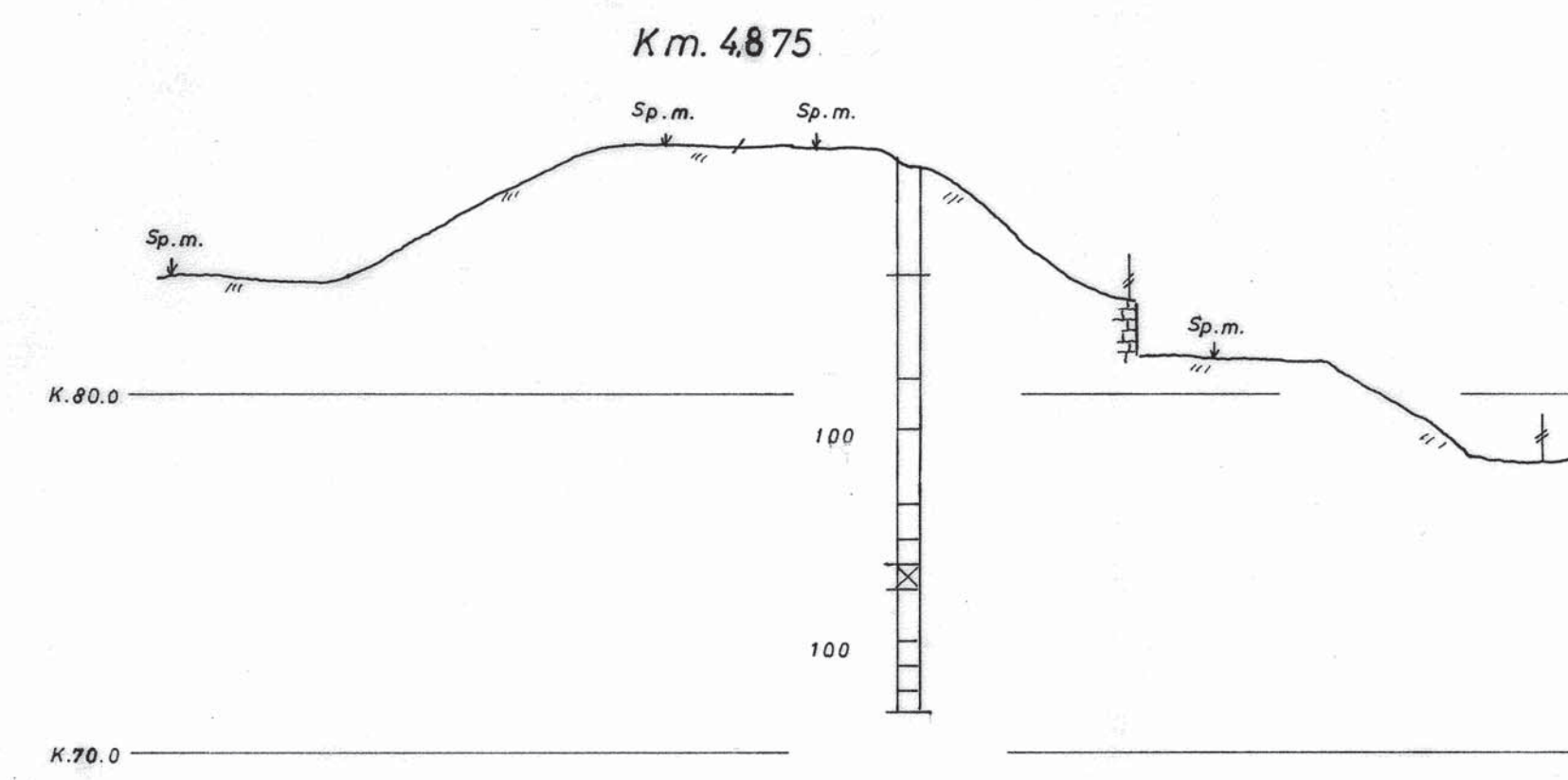
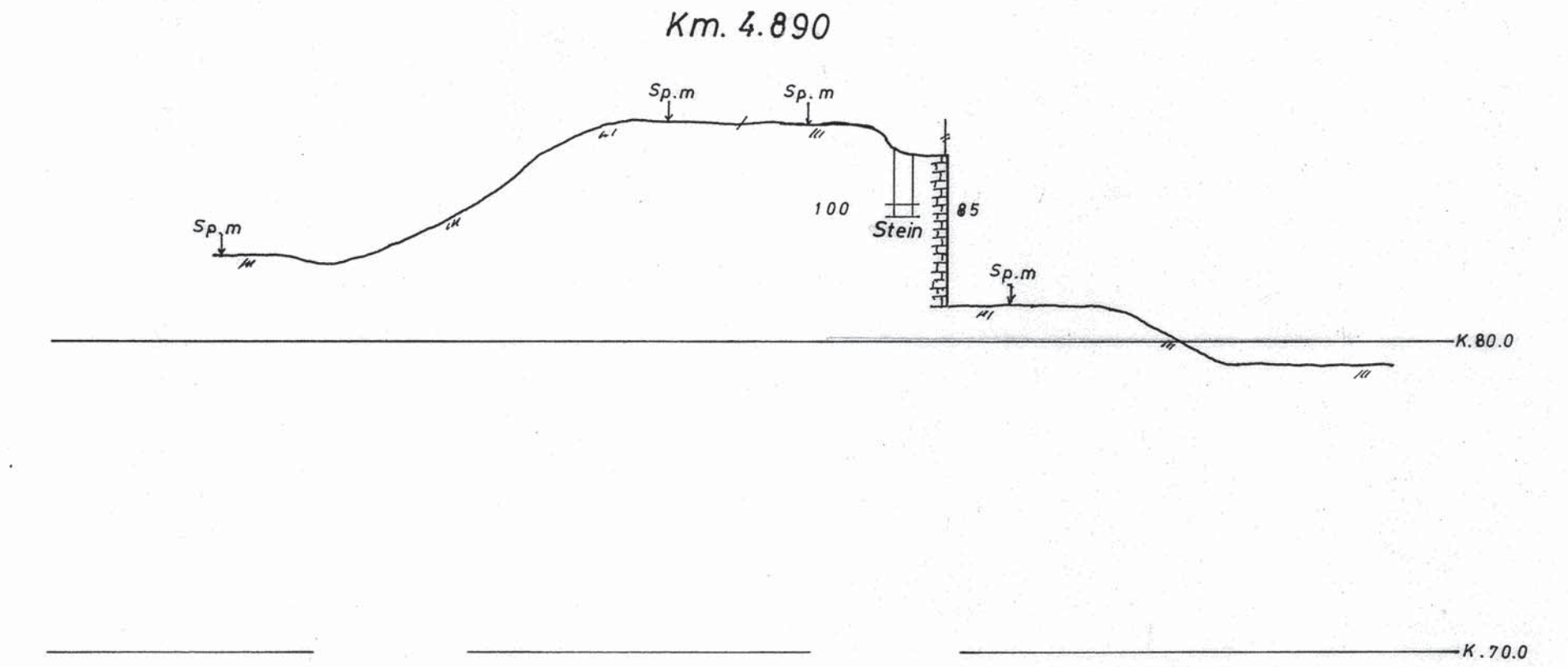
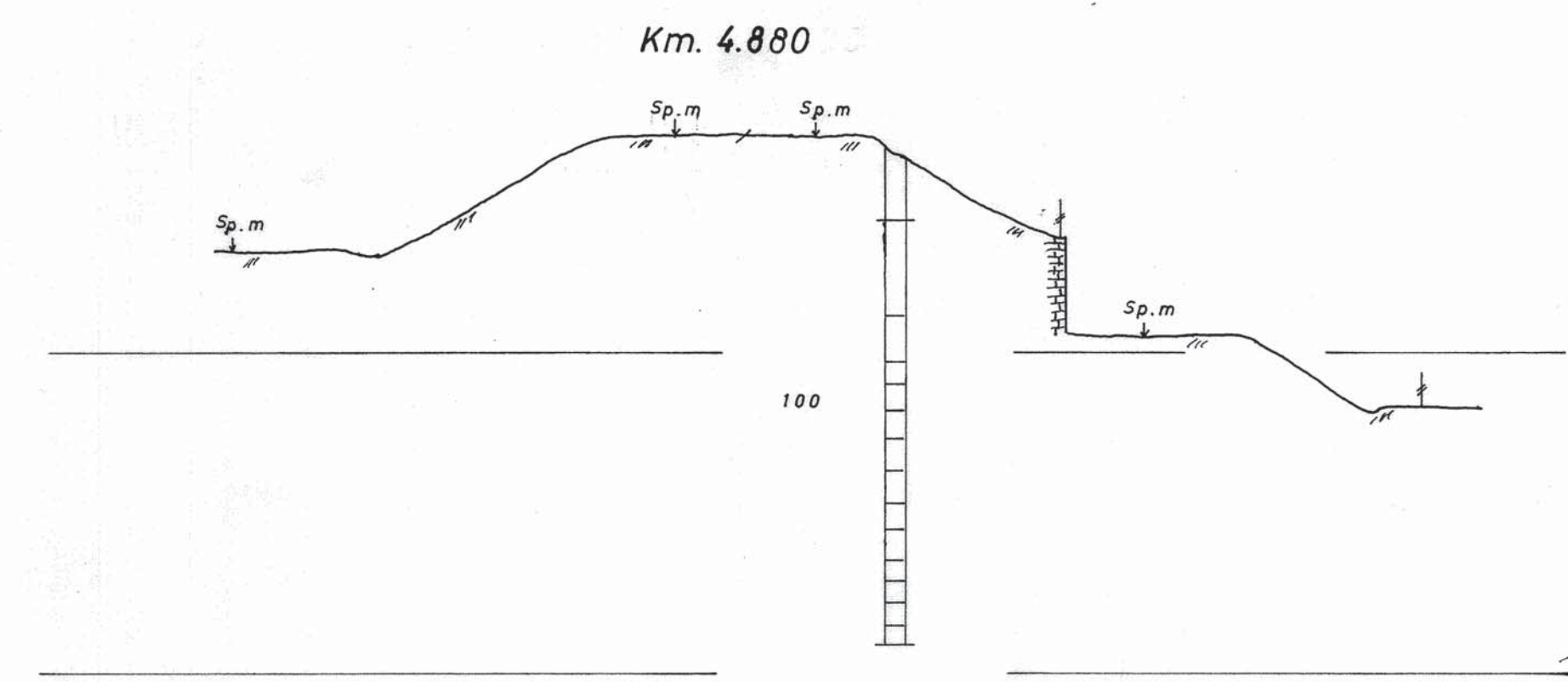
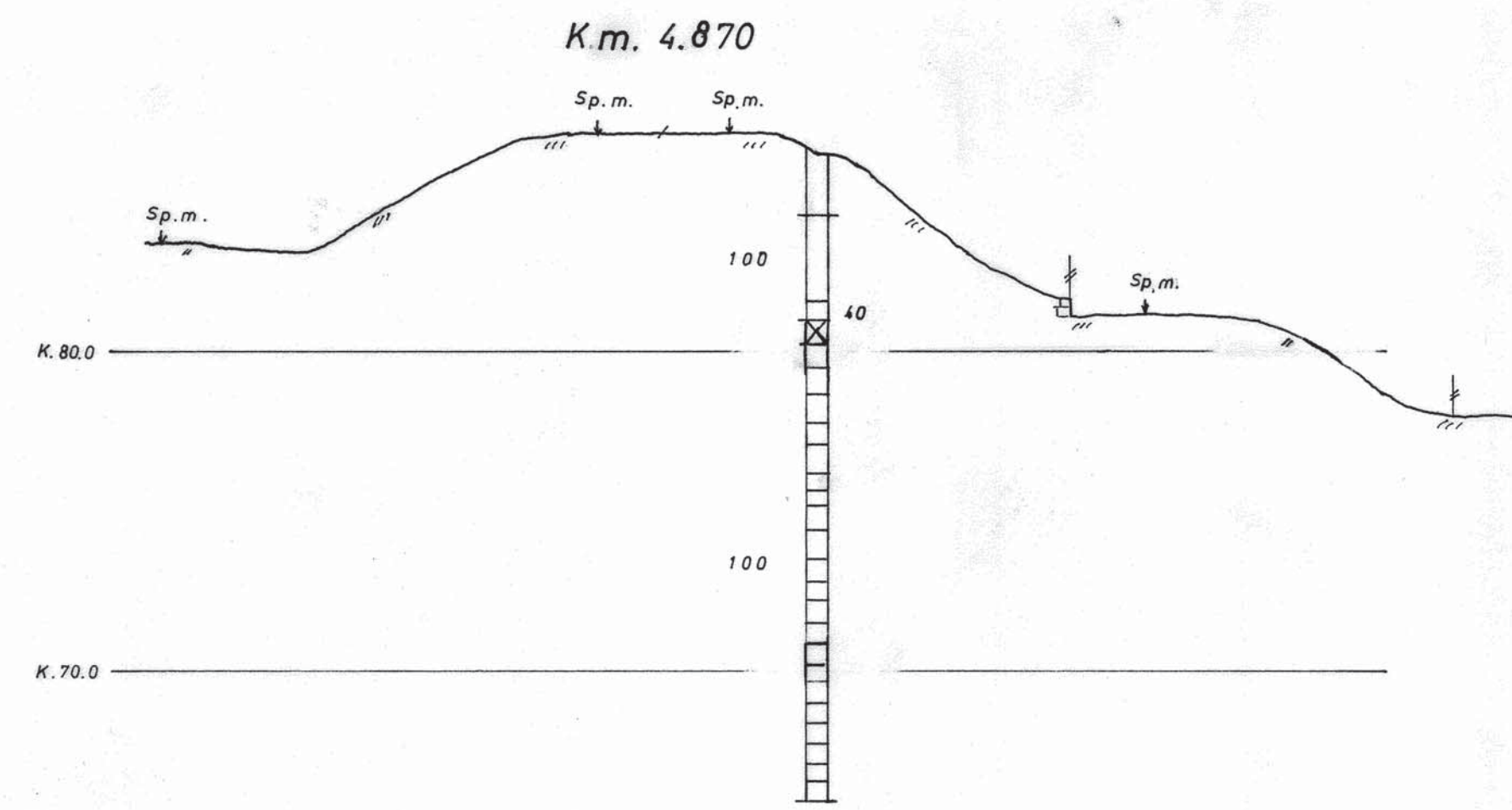


Prøveserie		v/km. 4,880		Prøvetaker		NSB		53 m m											
Dyb- de i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			n %	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	S <sub>t</sub>	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>										
			20	40	60				20	40	60								
1	planteres.  LEIRE	siltig					46	19.3	4										
2		— " —					57	16.7	3		▼		q		▽				
3		— " —					48	19.2	4			▼		q		▽			
4		— " —					48	19.0	5		▼			q					
5		— " —					47	19.4	5		▼			q					
6							47	19.4	6		▼			q					
7							51	18.7	6		▼			q					
8							52	18.5	5		▼			q					
9											▼			q					

Ny undergang v/Bryn. Godstogsporet Loenga-Alnabru Hovedbanen km. 4,91		Målestokk. 1: 200		Boret. uke 11. 1989 Gran.	
		Tegnet: April. 1989 TOB		Konf.: 5/5-89 B. Falsland	
Borprofiler km. 4,866- km. 4,920		Sak nr. Gk. 3950		Tegn. nr. 5	
NSB ENGINEERING GEOTEKNISK SEKSJON.					

14VB16





Undergang for godsspor ved Bryn. Hovedbanen km. 4.91	MÅLESTOKK 1:200	BURET des. 1972 TEGNET jan. 73. Kpv. DATO 19.2.73 B. Falstad
	TEGN. NR. GK. 3950	NOKS 2
NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR		

201362









Gjenpart : Eg, Egg, Ebp, Saken

Gk 3950

Baneregion Øst

Saksbehandler, telefon	Deres ref.	Vår ref. (oppgis ved svar)	Dato
B. Falstad 66861	1214/11 B/BB	89/1625 7607/4.9	26. SEP 1990

NY UNDERGANG FOR GODSTOGSPORET MELLOM BRYN OG ALNABRU.  
GEOTEKNISKE RAPPORTER.

Vi viser til møte på Oslo S den 12.09.90.

I henhold til møtereferatets pkt. 2, oversendes gyldige geotekniske rapporter for ny undergang (Gk 3950.4-5, datert 04.12.89) og for midlertidig omlagt spor (Gk 3950.6, datert 22.01.90).

Tidligere rapport Gk 3950.4-5 av 02.05.89 utgår og bes makulert.

Med hilsen

Tor Saghaug  
Overingeniør

Vedlegg : 2



NY UNDERGANG VED BRYN.  
GODSTOGSPORET. FYLLING FOR OMLAGT SPOR PÅ ØSTSIDEN.  
HOVEDBANEN KM 4.91.

Gk 3950.6.

#### FYLLING.

Forutsetningene for utplanering av den provisoriske fyllingen på østsiden av godstogsporet er noe endret i forhold til det som er beskrevet i den geotekniske rapporten Gk 3950 av 2.5.89. Det er ingen større endring rent trasemessig, men det er nå aktuelt å forsere fremdriften av utfyllingen for å utnytte overskuddsmasser fra anlegg av nye plattformer på Hovedbanen. Som fyllmasser vil det her i hovedsak være snakk om utsprengt stein fra fjellskjæringer på Hanaborg og Haugenstua. Retningslinjene for selve oppbyggingen av fyllingen blir stort sett som beskrevet tidligere i rapporten :

Tiltransporterte steinmasser planeres ut lagvis med doser/-shovel i maksimalt 1.0 m tykke lag med største steinstørrelse 2/3 av lagtykkelsen. Det komprimeres godt ved systematiske overfarter med aktuell planeringsmaskin. Fyllingen avsluttes på formasjonsplanet.

Ettersom denne fyllingen kommer til å ligge ganske lenge før sporet legges og tas i bruk, menes det å være forsvarlig å plassere steinmassene direkte på så å si ubehandlet grunn. Grøvre vegetasjon som busker og trær må selvsagt ryddes bort.

#### KUM OG STIKKRENNE.

Før steinfyllingen kan utplaneres, må man sikre fremtidig vannavledning fra undergangen ved å anlegge ny kum ( k7 ) og stikkrenne ( overvannsledning ) under det provisoriske sporet i retning Alna. Kum og ledning plasseres som vist på situasjonsplan og profil.

Kum : betong Ø 1200 mm. H = 4.0 m. Topp kjegle, tett bunnring.

Ledning : PEH profilrør, kl. C , Ø 400 mm (= Di).

Under ledningen masseskiftes med min. 0.5 m grus eller singel. I bunnen av masseskiftingsgrøfta legges fiberduk, kl III. Det pakkes videre med grus/singel opp på begge sider av



røret inntil overdekningen er min 0.5 m. Deretter kan man begynne overfyllingen med stein.

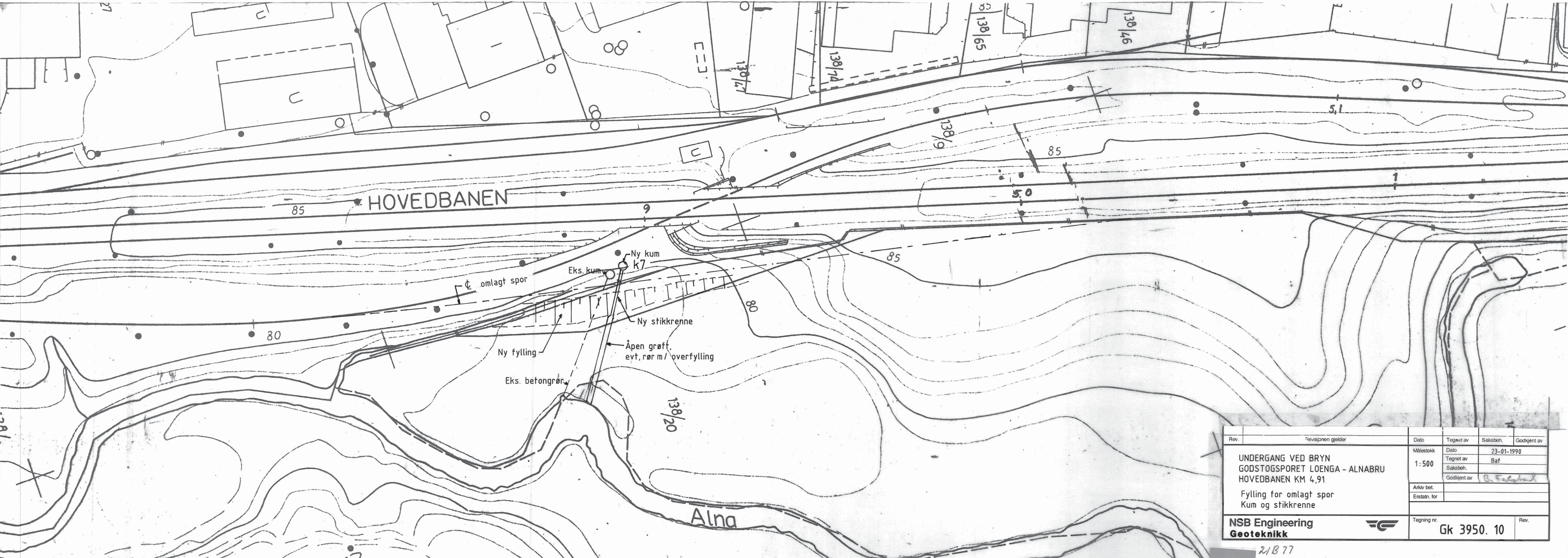
Stikkrennerøret kan enten avsluttes ved fyllingsfot, eller det kan legges helt ut til Alna. I det første tilfelle må det graves en grunn grøft som bør erosjonssikres lett ved fiberduk og pukk eller småfallen subbusholdig sprengstein ut til elva. Rørlengden blir ca. 12 m. I sistnevnte tilfelle blir rørlengden ca. 38 m. Røret bør fylles over med ca 0.5 m jordmasser. Det anbefales også lagt en ekstra kum ved fyllingsfot. Herfra kan man overveie å bruke eksisterende betongrør i ny rørtrase.

Eksisterende betongkum utenfor godstogsporet kommer til å bli nedfylt. Denne bør dekkes til og beskyttes med tresviller før overfylling skjer. Det samme bør vurderes gjort over den del av betongrøret som blir liggende under den nye fyllingen.

Den nye kummen kommer antakelig til å kutte eksisterende drensledning. I tilfelle kan det være mest praktisk å koble denne inn på kummen.

Bjørn Falstad

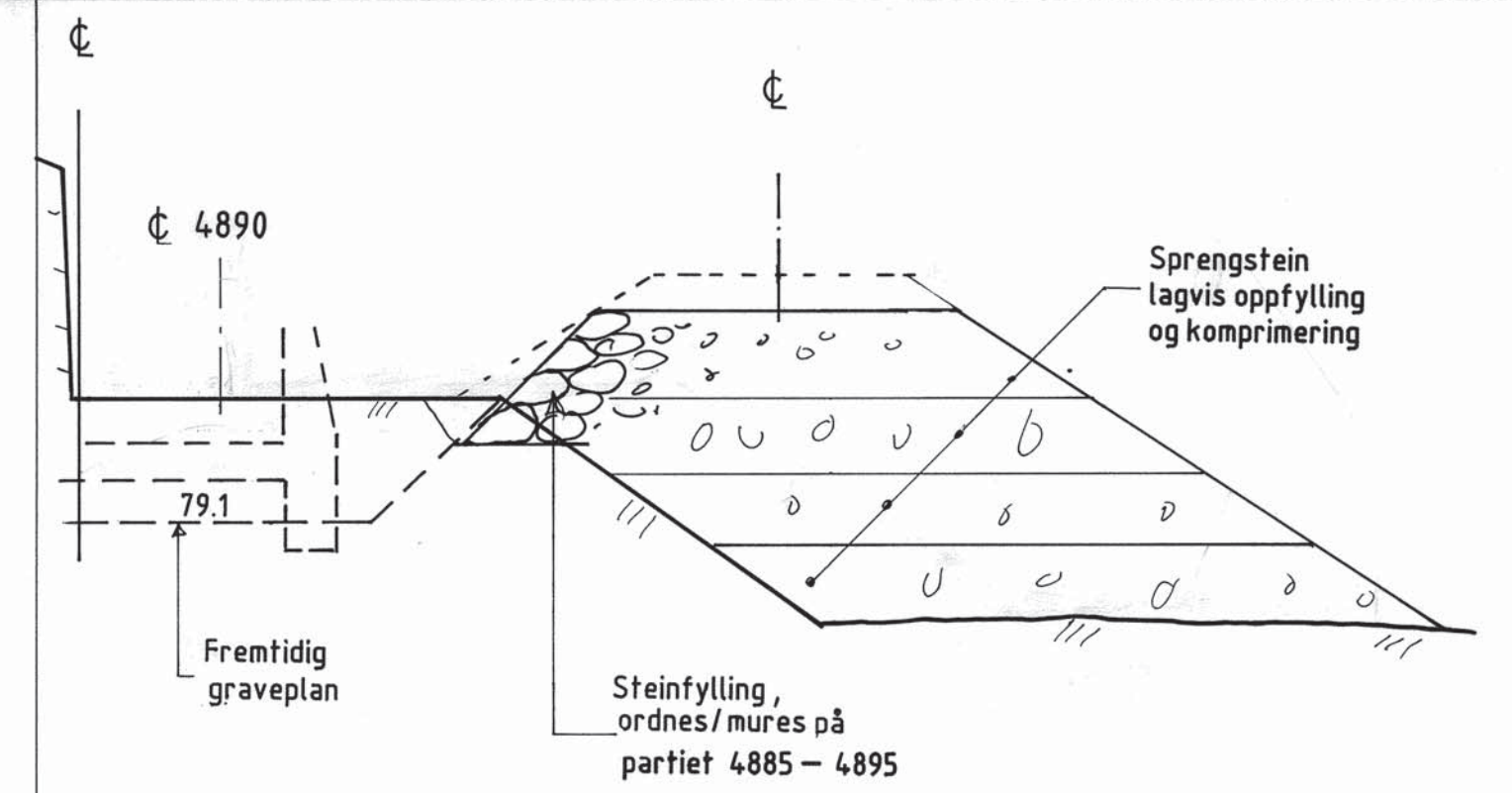
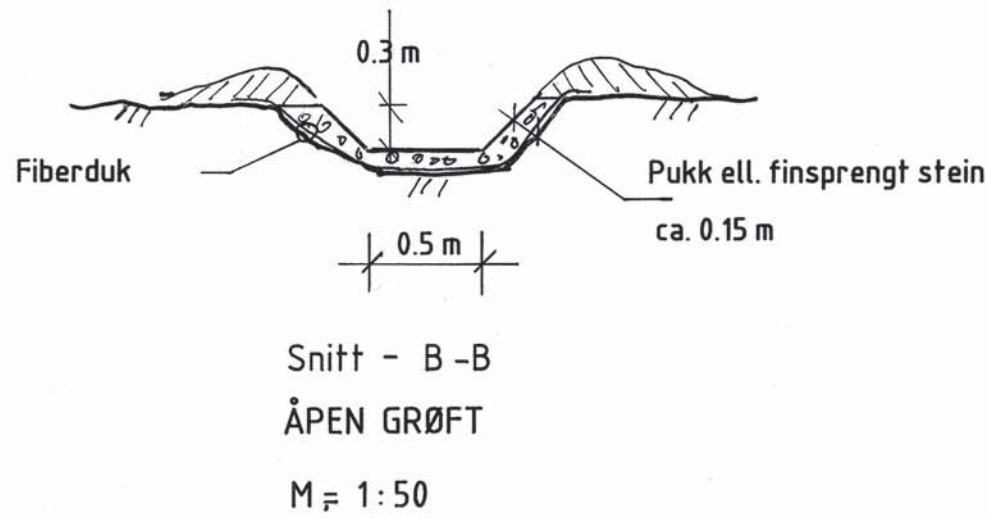
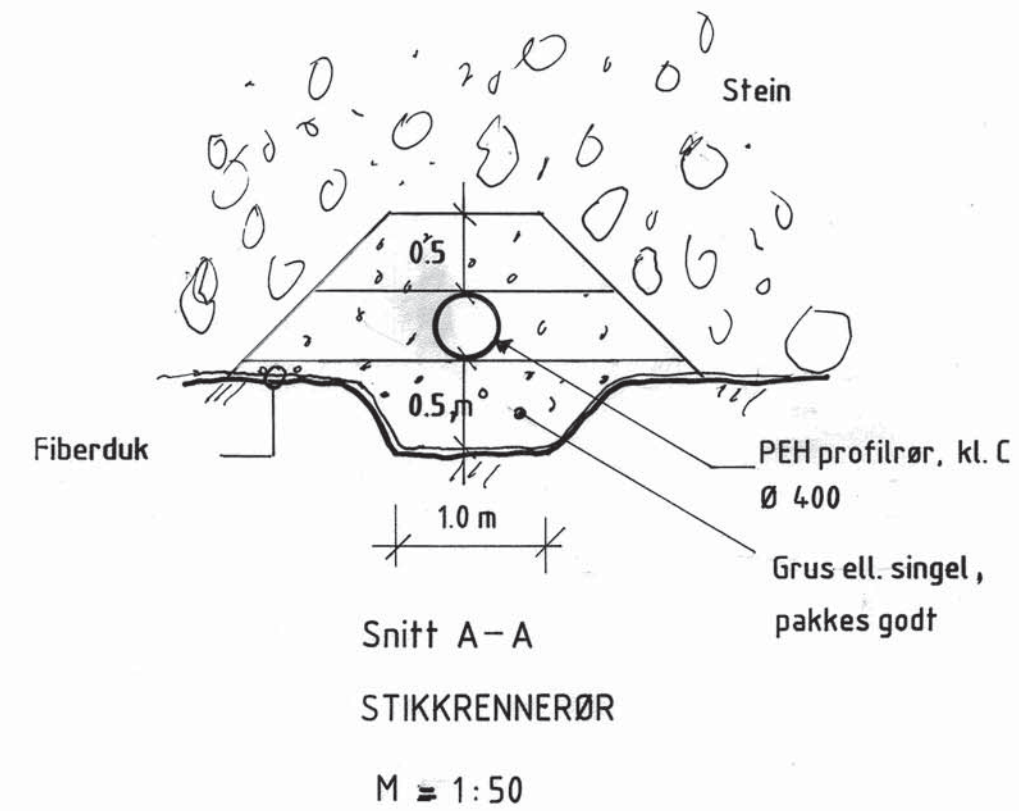
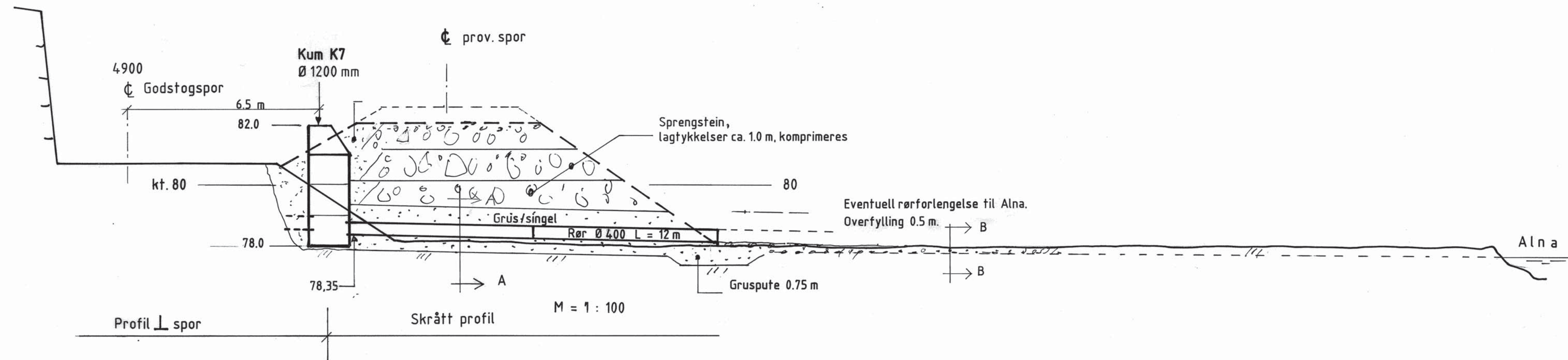




Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Saksbeh.	Godkjent av
	UNDERGANG VED BRYN GODSTOGSPORET LOENGA - ALNABRU HOVEDBANEN KM 4,91	Målestokk 1:500	Dato Tegnet av Saksbeh. Godkjent av	23-01-1990 Baf <i>B. Falsvik</i>	
	Fylling for omlagt spor Kum og stikkrenne	Arkiv bet. Erstatn. for			
	NSB Engineering Geoteknikk	Tegning nr. Gk 3950. 10			Rev.

21B77





PROFIL 4890 ( godstogs sporet )  
Bratt skråning.  
M = 1 : 100.

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Saksbeh.	Godkjent av
	UNDERGANG V / BRYN GODSTOGSPORET LOENGA- ALNABRU HOVEDBANEN KM 4,91	Målestokk 1:50 1:100	Dato Tegnet av Saksbeh. Godkjent av	23-01-1990 Baf. B. Jørgensen	
	Fylling for omlagt spor. Kum og stikkrenne	Arkiv bet.			
	NSB Engineering Geoteknikk	Tegning nr. Gk 3950. 11			

2/13 78