

OSLO, 03.05.1991

NSB BANEREGION VEST GRÅSKALLEN - TUNGA

KRYSNINGSSPOR
BERGENSBANEN KM 288.0

GRUNNUNDERSØKELSER
Egg 4384-1, tegning nr. 0 - 4



Jernbaneverket

Dokumentnummer:

UB.112283-000

Rev:

000



NSB Engineering
Geoteknikk

NSB BANEREGION VEST
GRASKALLEN - TUNGA. KRYSNINGSSPOR.
BERGENSBANEN KM 288.0.

Grunnundersøkelser.
Egg 4384-1, tegning nr. 0 - 4.

0. SAMMENDRAG.

Etter oppdrag fra Baneregion Vest har NSB Engineering ved Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for prosjektert spor i Tungevatn (plantegning 5728, BrV).

Vanndybden i traseen ligger på ca. 3 m. Det er til dels svak grunn etter traseen. Løsmassene består i det vesentligste av silt, mektighet inntil 10 m.

Det antas å bli betydelig massefortrengning/nedsynkning i et ca. 3 m tykt humusholdig topplag. Bæreevnen i underliggende grunn anses tilfredsstillende.

Den opptil 10 m høye fyllingen vil få så store setninger at det neppe vil være aktuelt å legge spor før etter et års konsolideringstid. For å sikre stabil fyllingsfot anbefales systematisk nedsprenkning langs fyllingssidene. For å holde kontroll med fyllingsstabiliteten, spesielt i anleggsfasen, bør poretrykksutviklingen følges opp ved målinger. Det kan bli aktuelt å legge restriksjoner på fyllingstempoet.

Fyllingen forutsettes bygget opp av sprengstein, lagvis utlegging og komprimering.

1. OPPDRAG.

Baneregionen planlegger nytt kryssningsspor i tunnel mellom Gråskallen og Tunga. Traseen er tilpasset fremtidig trase Tunga - Finse, og innebærer utfylling i Tungevatn. Etter oppdrag fra Regionen har NSB Engineering ved geoteknikk-seksjonen utført grunnundersøkelser for vurdering av prosjektert utfylling. Tegningsgrunnlaget har vært baneregionens plantegning med linjepålegg, tegning nr. 5728 av 07.03.91 (M=1:5000). Den aktuelle fyllingsstrekningen i Tungevatn er ca. 300 m.

2. GRUNNUNDERSØKELSER.

Markarbeidet ble utført i uke 14. Borpunktene ble utsatt og koordinatbestemt av landmålingsseksjonen (Baneteknisk kontor), se eget bilag. Grunnboringene ble gjennomført fra isen. Fordelt på 5 profiler, er det i alt utført 7 dreiesonderinger til antatt fjell, og tatt opp 1 prøveserie med Ø40 mm stempelprøvetaker til 7 m dybde (profil km 288.000). Boringenes plassering er vist på situasjons-planen (borplanen), vedlagte tegning nr. 1. Borresultatene er vist på profilene, vedlagte tegning nr. 2 og 3. For å få tverrprofiler av sjøbunnen, er det foretatt ekstra loddinger 15 - 20 m utenfor borpunktene. Inntegnet vann-nivå på profilene er i virkeligheten overkant is/snø.

3. GRUNNFORHOLD.

Det er konstatert løsmasser på inntil 10 m mektighet sentralt i området (borhull 2, 4, 6) og ca. 2 m i punktene nærmest land i begge ender (borhull 1 og 7). Prøveserien i borhull 4, profil km 288.000, viser at grunnen overveieende består av silt med lag av finsand. Øvre del av siltavsetningen har betydelig innhold av humusmateriale/organisk stoff, og bedømmes som gytjig og meget kompressibel. Dette gjenspeiles ved høyt vanninnhold og lav romvekt ned til ca. 3 m dybde. Herunder er det rene masser. Dreiesonderingene indikerer løs lagring ned til 5 - 6 m.

Sjøbunnen er relativt flat. I profil km 288.000 er helningen fra land og utover ca. 1 : 13, i de øvrige profiler mindre. Vann-dybden innenfor de målinger som er gjort, varierer mellom 1 og 3 m i sportraseen, og er inntil 6 m ytterst i midtre profil.

4. FYLLINGSSTABILITET.

Jernbanefyllingen vil i henhold til linjepålegget, tegning 5728 (BrV), få en høyde på 7 - 10 m over sjøbunnen, som vist opptegnet i tverrprofilene, tegning Egg 4384,4.

Grunnen har dårlig bæreevne i det øvre 2 - 3 m tykke lag av humusholdige siltmasser. Det vil være en viss fare for ustabile forhold under selve fyllingsarbeidene, hvis pålastningen fører

til utvikling av større poretrykk i grunnen. Av den grunn kan det være aktuelt å legge restriksjoner på fyllingstempoet, slik at poretrykkene ikke blir kritiske. Dette må i så fall kontrolleres ved poretrykksmålinger i anleggsfasen. Den permanente fyllingen vil ha god sikkerhet mot grunnbrudd når det ikke blir stående større poreovertrykk i grunnen. I overslagsberegninger er styrkeparametrene i siltmassen satt til $\tan \phi = 0.5$ og $a = 0$.

Det vil bli betydelige deformasjoner/synkninger under utleggingen og ventelig også en god del setninger det første året etter at fyllingen er på plass. Hvor store de totale synkningene vil bli, er sterkt avhengig av hvordan massefortrengningen i det øvre laget vil forløpe. Det er mulig at summen av massefortrengning og setninger under midtre deler av fyllingen kan bli 2 - 3 m. Senere setninger i undergrunnen forventes for det meste å være unngått i løpet av det første året etter at fyllingen er utlagt. Sammen med egensetninger i fyllingen (forutsatt komprimert sprengstein) må man forvente at disse setningene kan bli av størrelsesorden 30 - 50 cm. De totale egensetninger/krypsetninger i steinfyllingen vil erfaringsmessig ligge på ca. 1.5 % av fyllingshøyden forutsatt forskriftsmessig komprimeringsarbeid. Etter 1.5 til 2 år forventes fortsatt kryphastigheten å være i størrelsesorden 1-2 cm i året. Setningsutviklingen på en fylling av denne størrelsesorden vil antakelig være så pass ekstrem at det ikke kan legges spor før etter et års tid.

5. UTFØRELSE.

Det forutsettes sprengsteinsmasser i fyllingen. Fyllingen legges ut lagvis og hvert lag skal komprimeres.

På et stadium under oppfyllingen, f.eks. ved høyde ca. 2.5 m over vannstanden, bør fyllingsfoten sikres ved nedsprenkning. Dette antas gjort best ved nedføring av rørladninger innunder fyllingsfoten ned til underkant av det bløte topplaget (dybde 2.5-3.0 m). Ettersprengning bør vurderes også etter at fyllingen er ført helt opp.

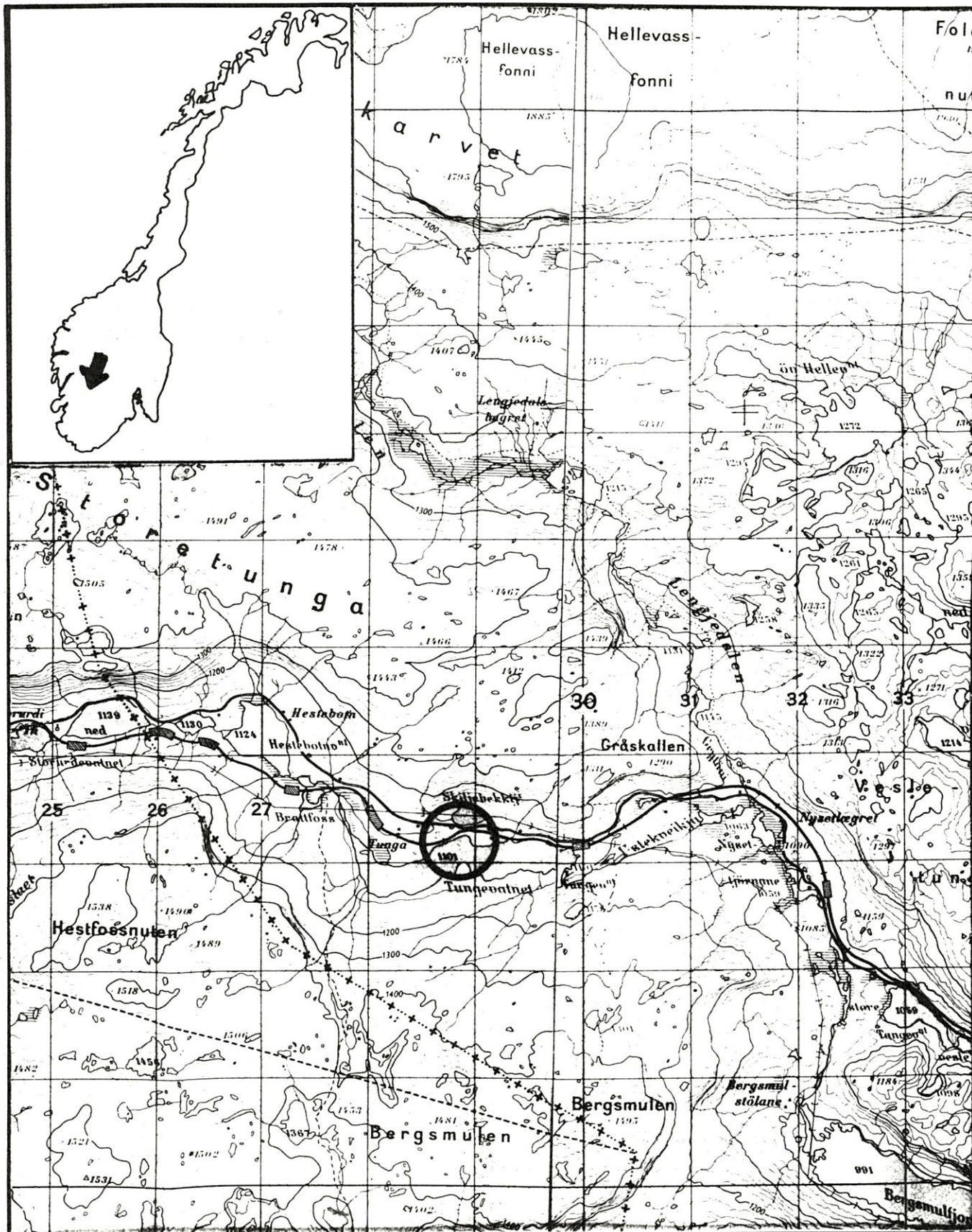
Det første laget føres opp til ca. 0.5 m over vannstanden, og vil dermed få en tykkelse på ca. 3.5 m. Steinmassene forutsettes her tippet ut fra endetipp. Fyllingen bygges videre opp i maks. 1.0 m tykke lag. Steinmassene tippes inn på det lag som er under utlegging og skyves ut med planeringsutstyr. Steinstørrelsen skal ikke overskride 2/3 av lagtykkelsen.

Hvert lag skal komprimeres med tung vibrerende valse i henhold til forskrifter gitt i NS 3420 kap.5, tabell "Normal komprimering".

I toppen må det legges et gradert tetningslag før ballasten legges på.

Jør Hauge.

Bjørn Falstad



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
NSB BANEREGION VEST GRÅSKALLEN - TUNGA KRYSNINGSSPOR BERGENSBANEN KM 288,0 OVERSIKTSKART		Målestokk	Dato	24.04.1991	
		1: 50 000	Tegnet av	Maa	
			Kontrollert av	Saf	
			Godkjent av	JH6	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			
NSB Engineering Geoteknikk		Tegning nr. Egg 4384. 0			Rev.

F I N S E

BORPUNKT TUNGEVATN Km 288 -- 288.3

Koordinatene for utstikking av punktene er tatt fra kart i målestokk 1: 5000 hvor punktene var innplottet.

Som grunnlagspunkter er brukt PP 1112 med orientering mot to master (koordinater tatt fra kart i 1:1000).

Koordinatene ref. til NGO akse 2.

Høydene baserer seg på PP 1112 (NN 54) og er beregnet mot snøoverflaten.

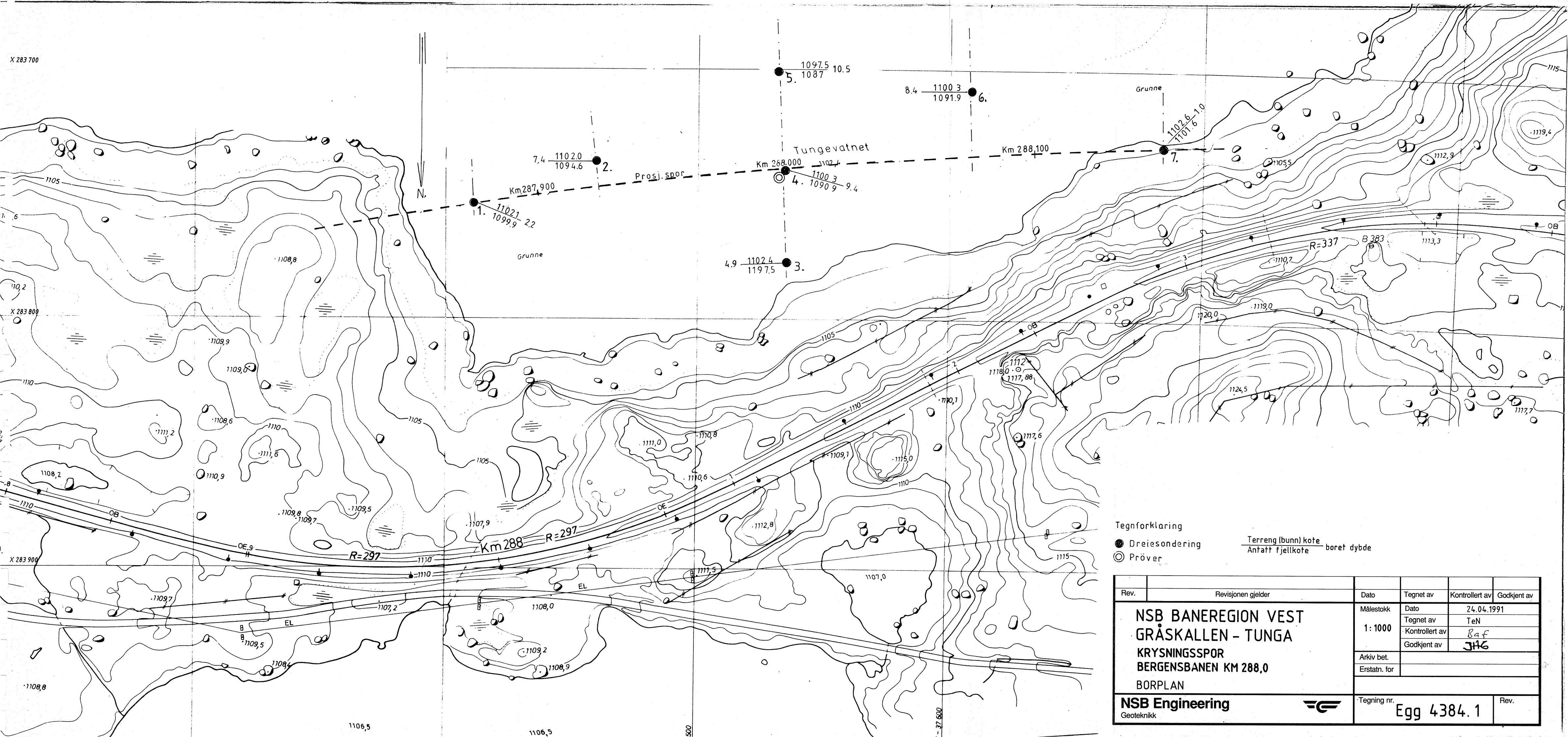
Punktnummerene viser til nummerering på vedlagt kart i 1 : 1000 hvor punktene er plottet inn.

Målt og beregnet av Hk/Ebl 1991

PUNKT	X	Y	H
1	283755.0	-37405.0	1103.91
2	283735.0	-37456.0	1103.97
3	283770.0	-37535.0	1103.95
4	283740.0	-37535.0	1103.97
5	283700.0	-37532.0	1104.02
6	283710.0	-37607.0	1103.93
7	283730.0	-37685.0	1104.36

10 - 04 - 91

LARS KRISTOFFERSEN

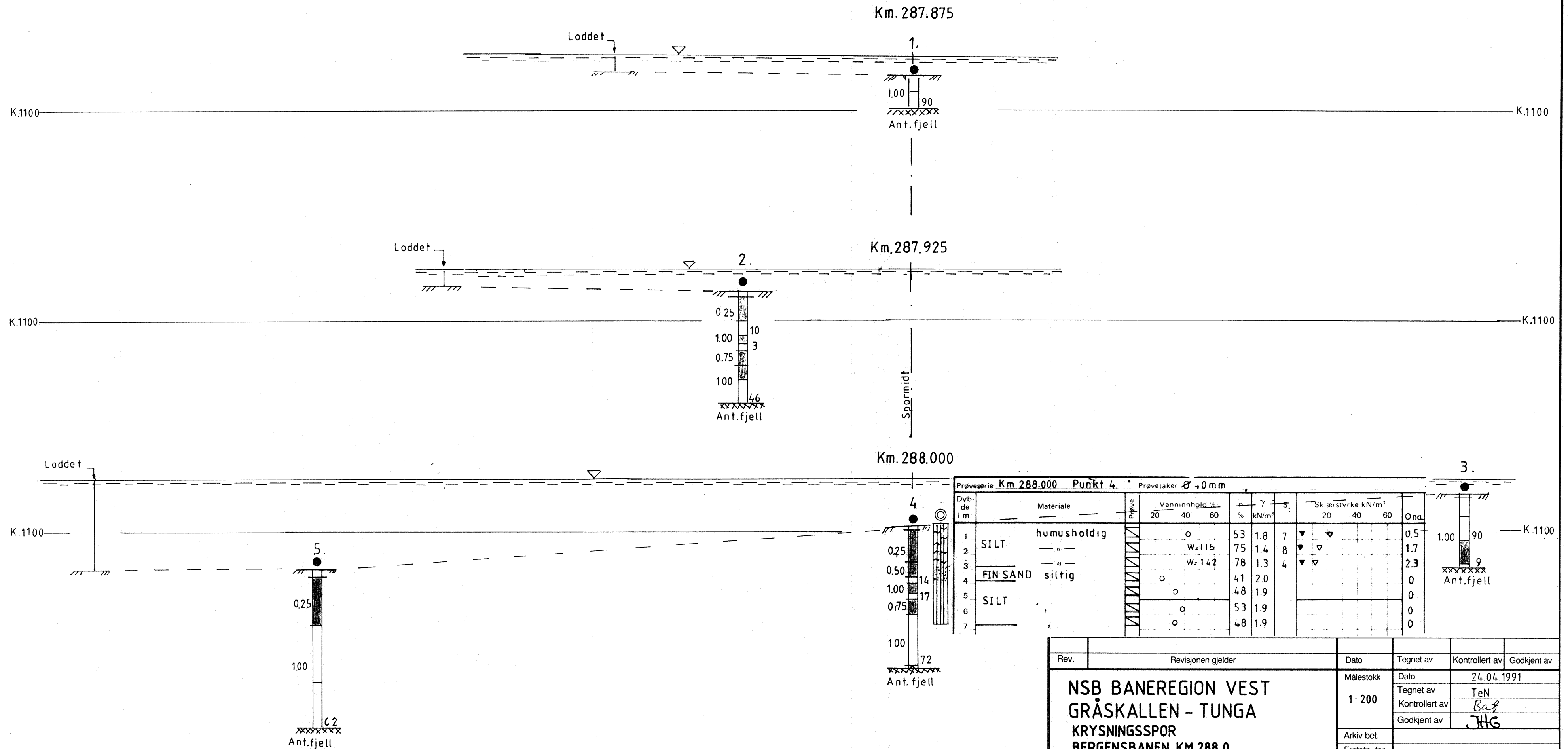


Tegnforklaring

- Dreiesondering
- ⊙ Prover

Terreng (bunn) kote
Antatt fjellkote boret dybde

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	
NSB BANEREGION VEST GRÅSKALLEN - TUNGA KRYSSNINGSSPOR BERGENSBANEN KM 288,0 BORPLAN		Målestokk	Dato	24.04.1991		
		1 : 1000	Tegnet av	TeN		
			Kontrollert av	Baf		
			Godkjent av	JAG		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
NSB Engineering		Tegning nr.			Rev.	
Geoteknikk		Egg 4384. 1				



NSB BANEREGION VEST
GRÅSKALLEN - TUNGA
KRYSNINGSSPOR
BERGENSBANEN KM 288,0
BORPROFILER

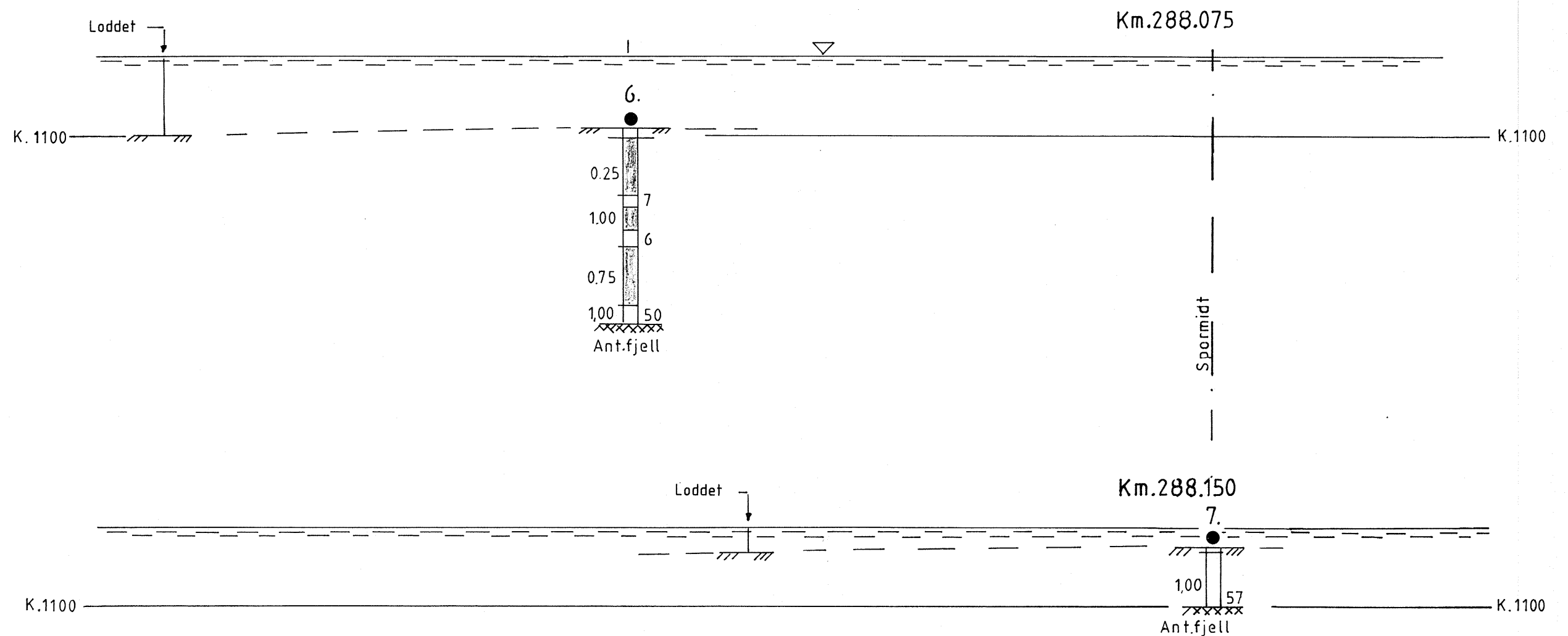
NSB Engineering
Geoteknikk



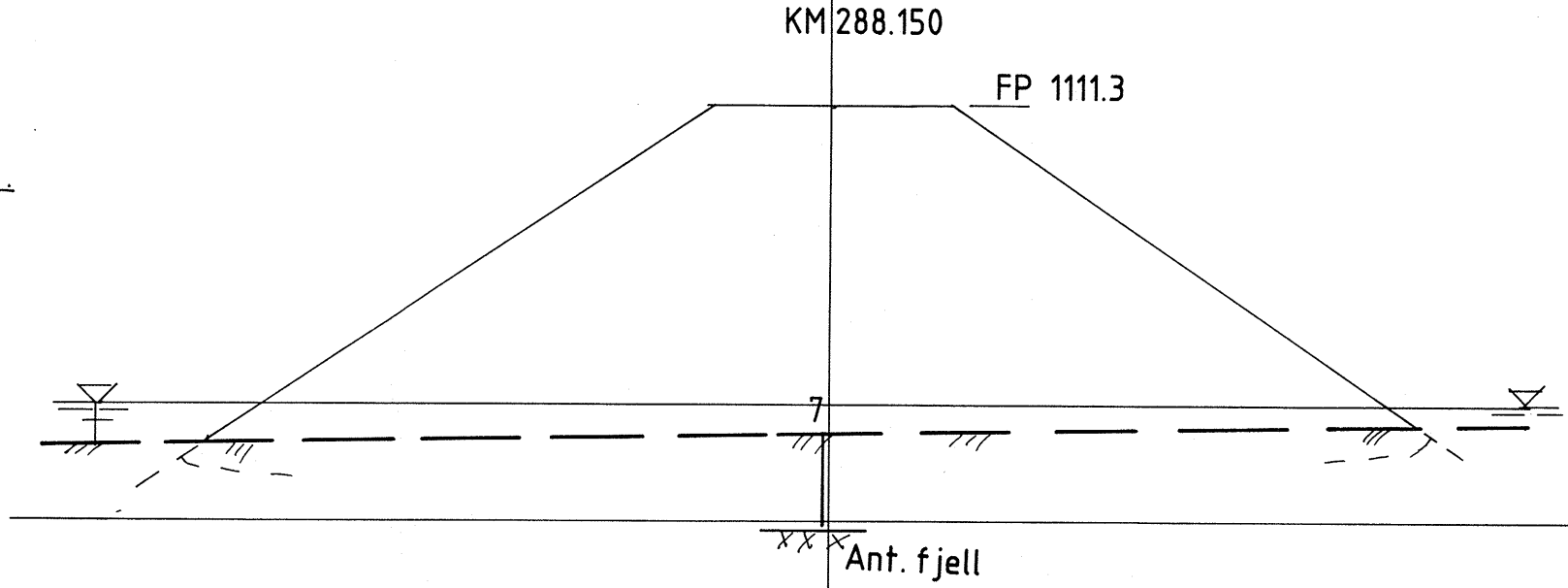
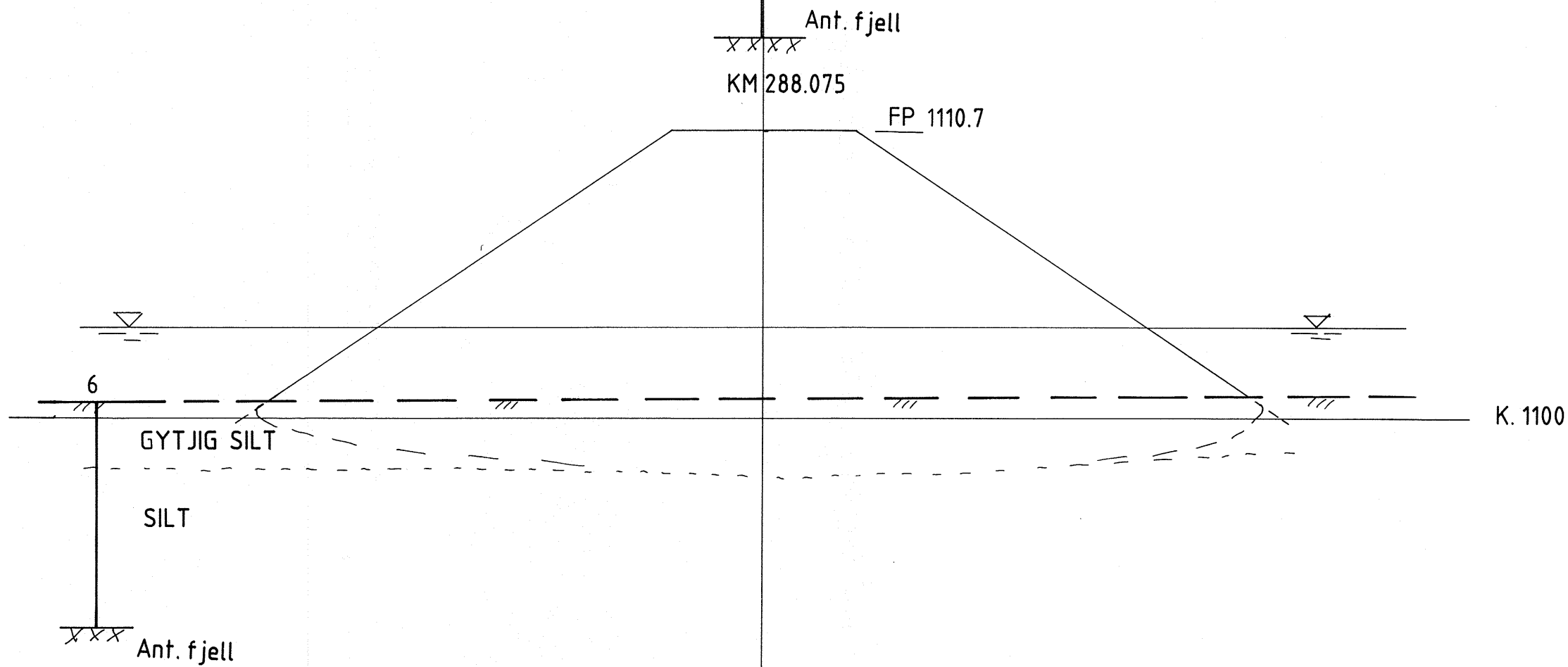
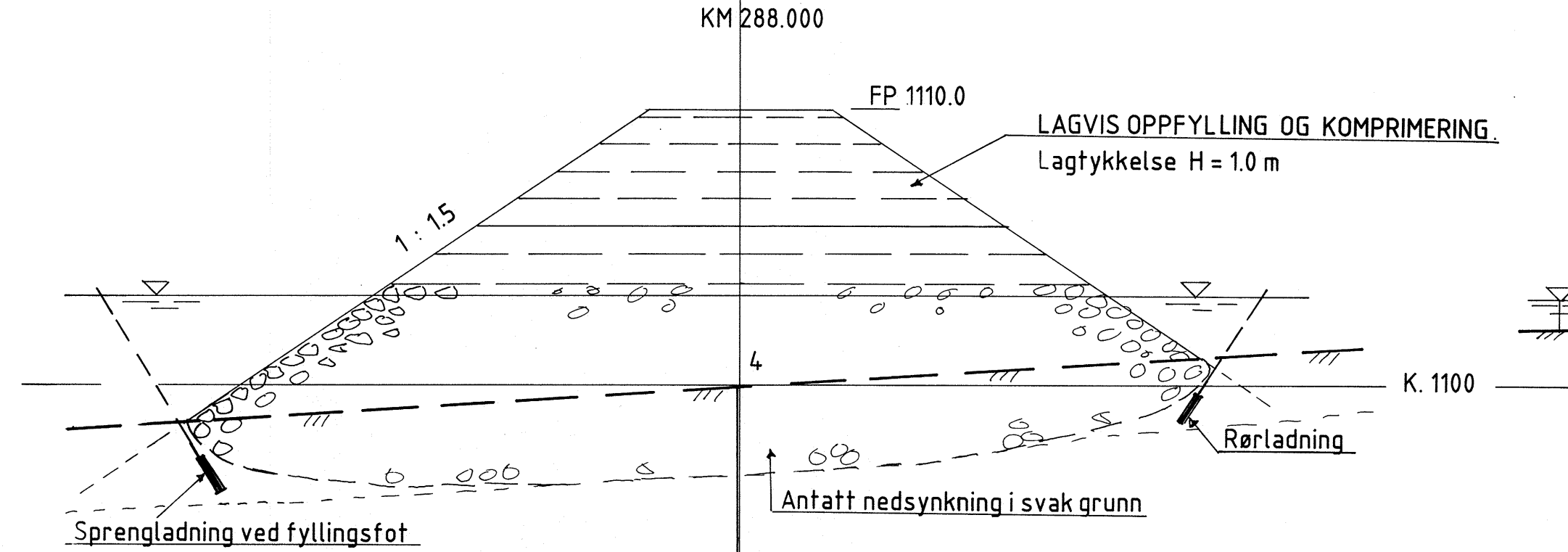
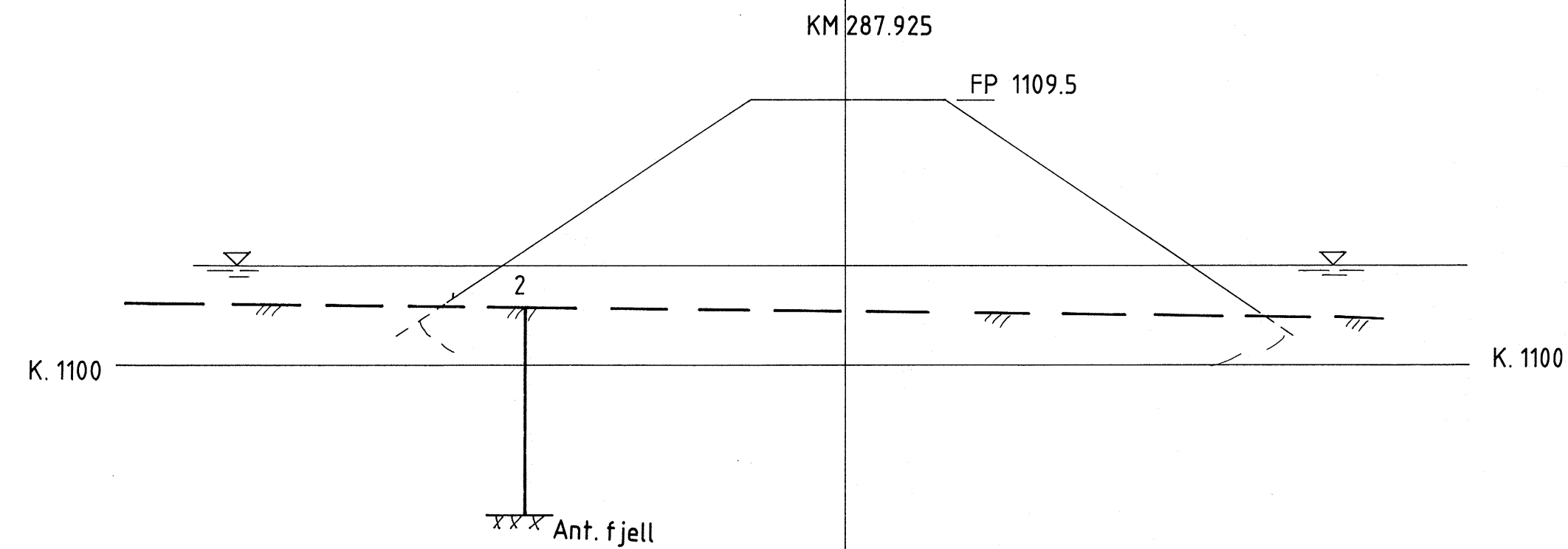
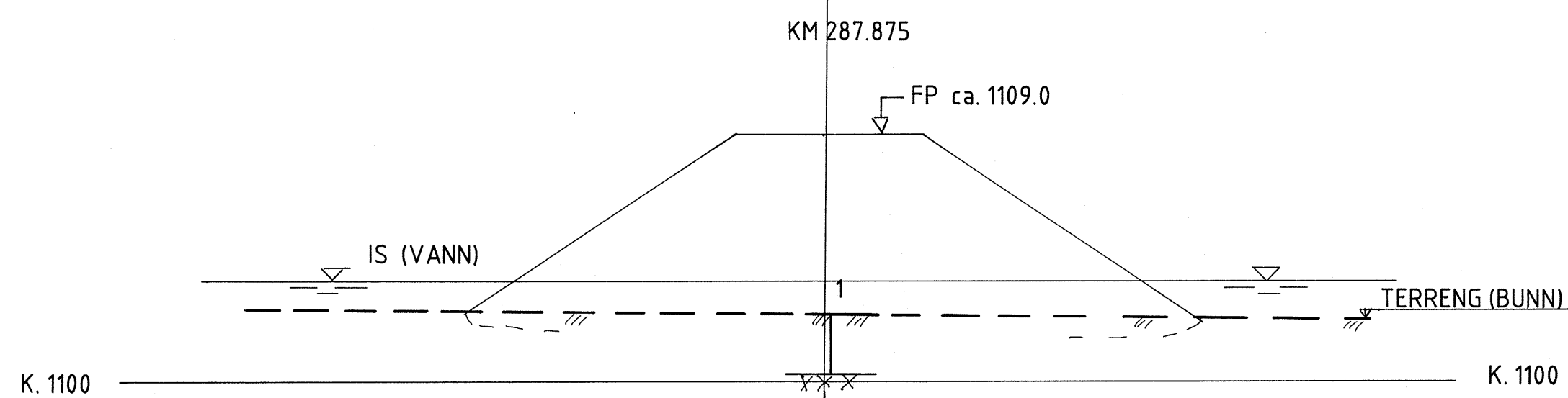
Tegning nr. Egg 4384.2

Rev.

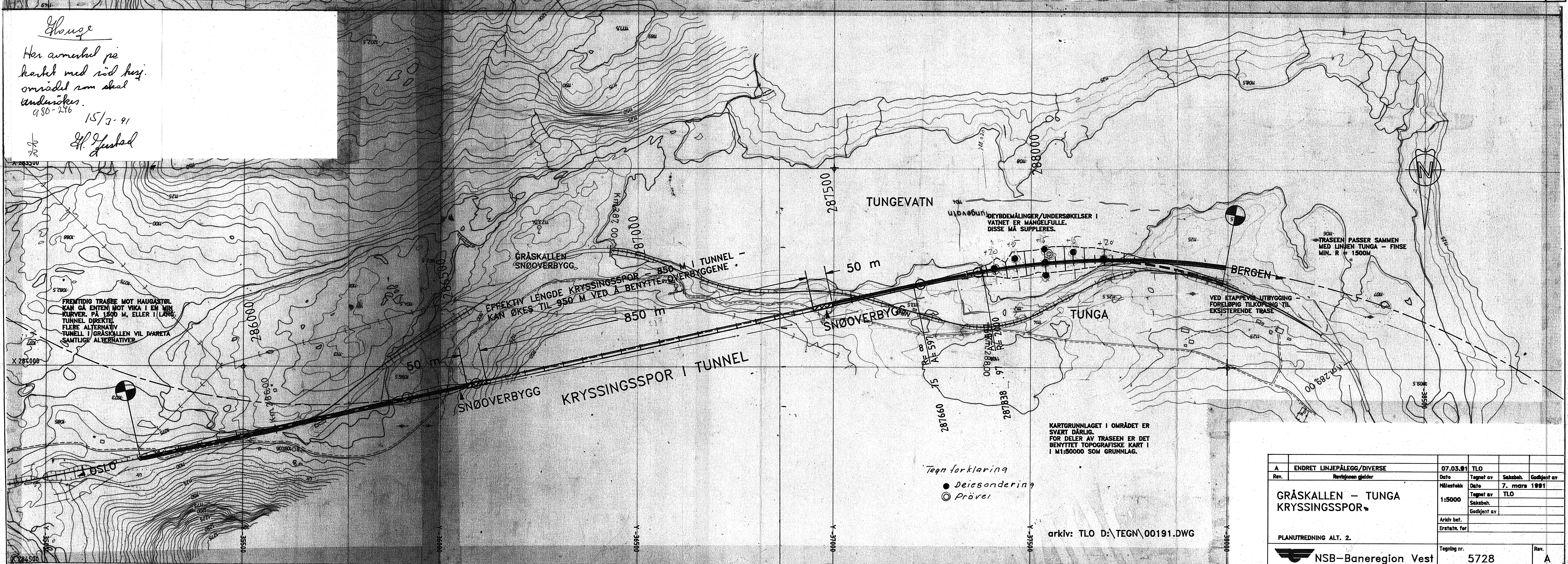
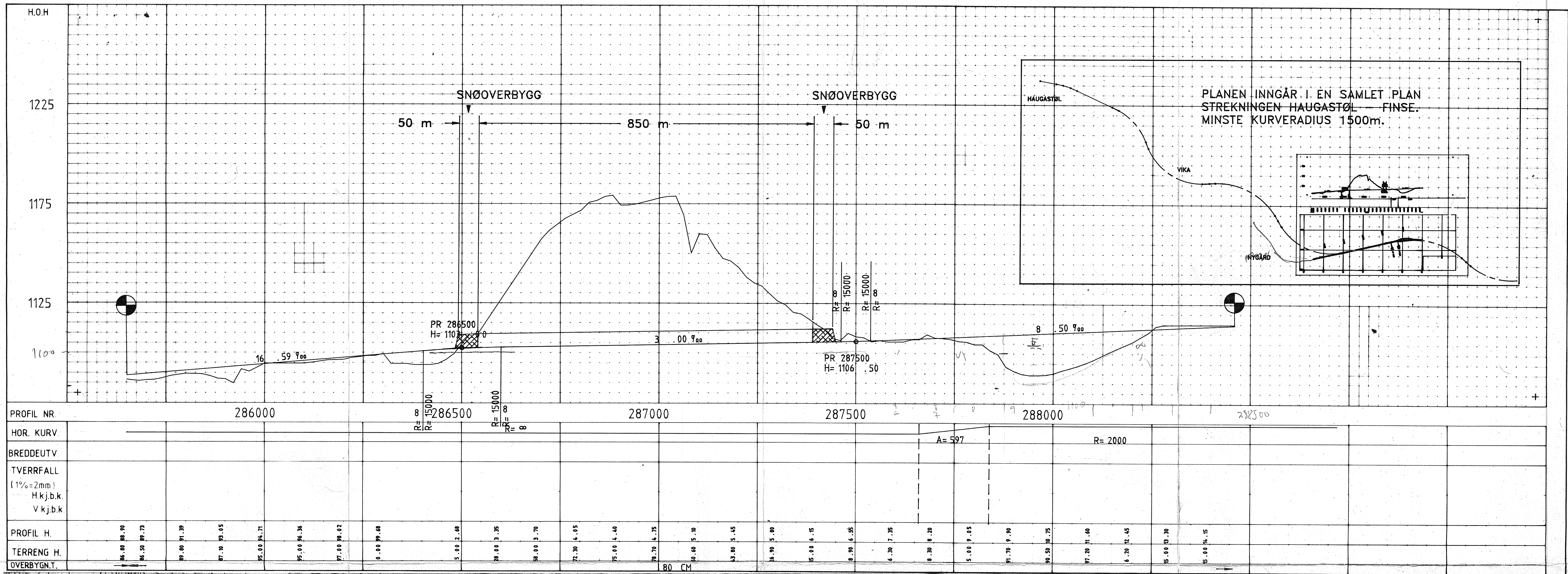
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
		Målestokk	Dato	24.04.1991	
		1: 200	Tegnet av	TeN	
			Kontrollert av	BaF	
			Godkjent av	JHG	
		Arkiv bet.			
		Erstatn. for			

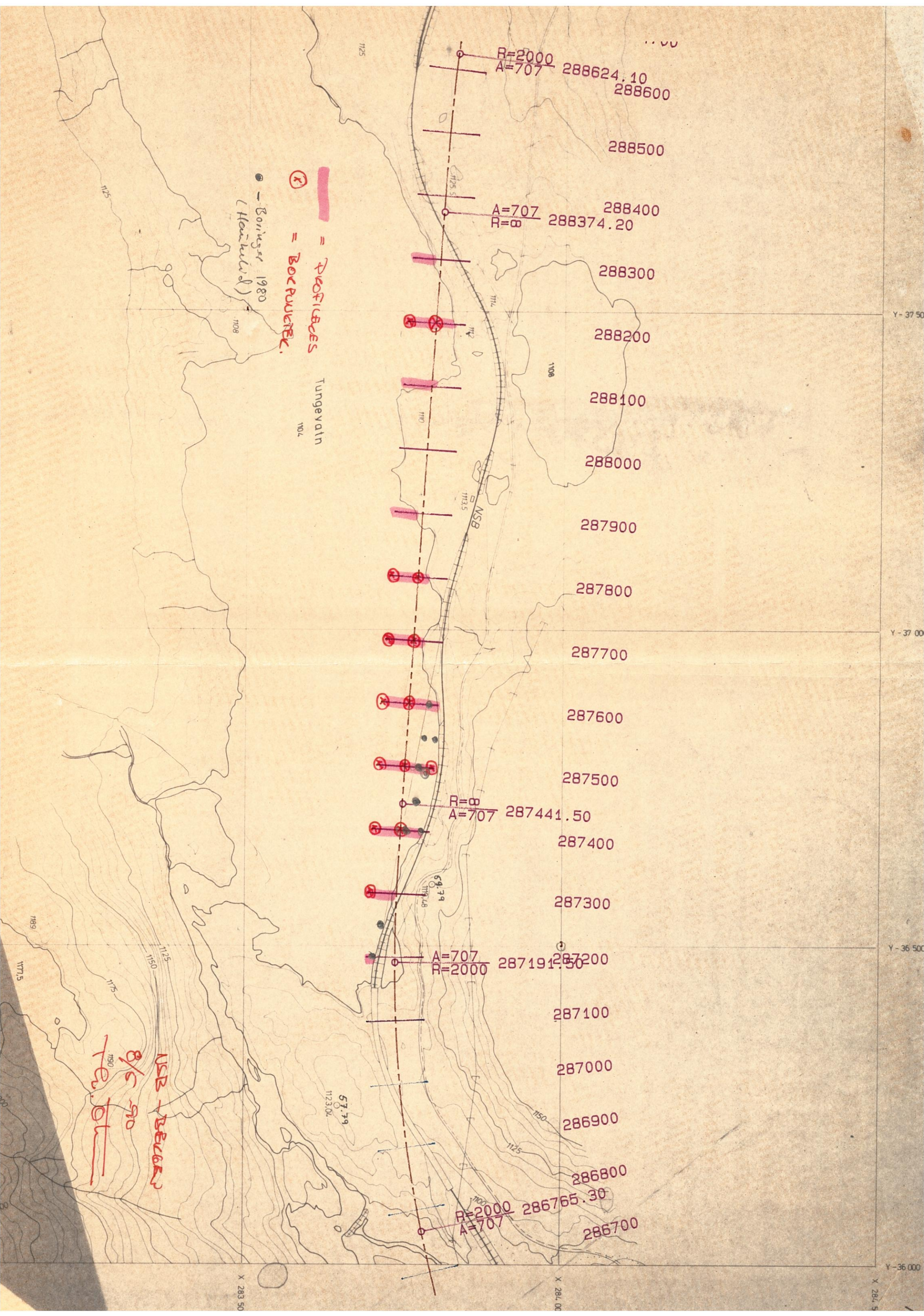


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av	
NSB BANEREGION VEST GRÅSKALLEN - TUNGA KRYSNINGSSPOR BERGENSBANEN KM 288,0 BORPROFILER		Målestokk	Dato	24.04.1991		
		1: 200	Tegnet av	TeN		
			Kontrollert av	Baf		
			Godkjent av	JH6		
		Arkiv bet.				
		Erstatn. for				
NSB Engineering Geoteknikk		Tegning nr. Egg 4384. 3			Rev.	



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontrollert av	Godkjent av
	NSB BANEREGION VEST GRÅSKALLEN - TUNGA KRYSNINGSSPOR BERGENSBANEN KM 288.0 FYLINGSPROFILER	Målestokk 1:200	Dato 24.04.91 Tegnet av Baf Kontrollert av Baf Godkjent av JHG		
	NSB Engineering Geoteknikk	Arkiv bet. Erstatn. for			
		Tegning nr. Egg 4384.4			Rev.





NSB - Baneregion Vest
Bergen

NSB - Engeneering,
v./Saghaug

Vedr.: Eventuelle grunnundersøkelser ved Tungevann.

Viser til dagens telefonsamtale.

Vedl. oversendes kart i M1:5000 med inntegnet forslag til ny traseè, samt aktuelle profiler som ønskes profilert, samt forslag til borpunkter.

Om punktene er fornuftig plassert er jeg usikker på, og ønsker gjerne et faglig syn på det.

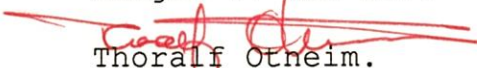
Som nevnt i telefonen skal undersøkelsen benyttes som en forundersøkelse for å slå fast om traseèn i det hele tatt kan benyttes, eller om vi må se oss rundt etter en helt alternativt ny traseè.

Vi arbeider med saken vedr. undersøkelse av isen, og vil komme tilbake til dette pr. telefon.

Om det går for lang tid: PURR MEG!

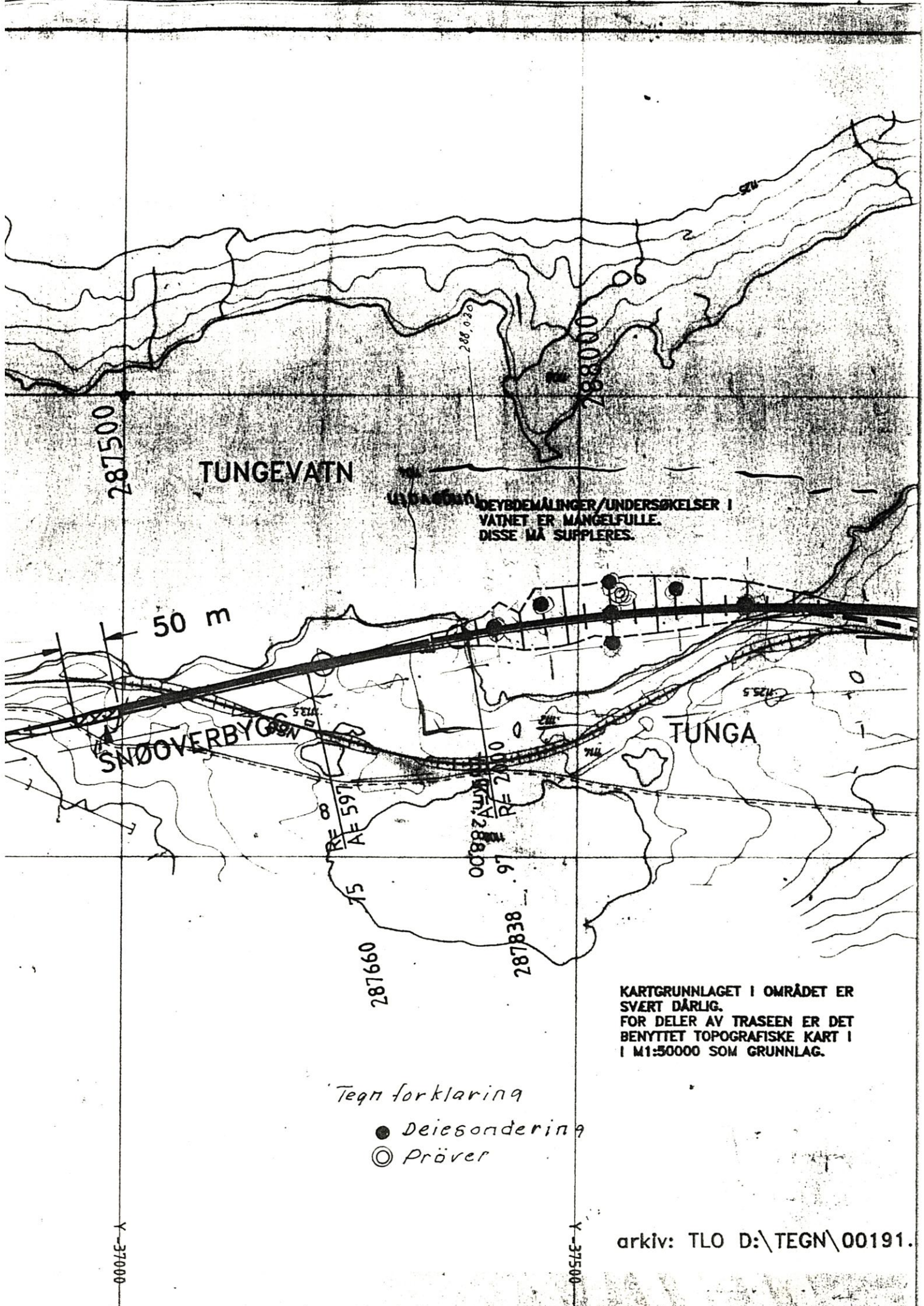
Som nevnt ønskes pris i første omgang.

Bergen 8. mai 1990


Thoralf Otneim.

Tef. 980-244

UB: FALSTAD HOS DEN EK VISNUK BEUT MED SAREU
FOR TIDLIGEKE TIDEK



TUNGEVATN

287500

50 m

SNØOVERBYGG

TUNGA

DEYBDEMÅLINGER/UNDERSØKELSER I
VATNET ER MANGELFULLE.
DISSE MÅ SUPPLERES.

RE 8
AE 597

00882
97
RE 2000

287660

287838

KARTGRUNNLAGET I OMRÅDET ER
SVERT DÅRLIG.
FOR DELER AV TRASEEN ER DET
BENYTTET TOPOGRAFISKE KART I
1 M1:50000 SOM GRUNNLAG.

Tegn forklaring

- Deiesondering
- Prøver

arkiv: TLO D:\TEGN\00191.

Utfylt skjema sendes prosjektleder ved månedens utgang

År: 91 Md: 04 Side: Av:	Prosjekt: <i>Finse borpunkt Fungevann</i>		Objektkode: <i>13 9585</i>	
	Delprosjekt:		Speskode:	
	Delprosjektleder:			
Prosjektmedarbeiders navn	Hva slags arbeid utført	Timer	Timesats	Kostnad
<i>Lars Kristoffersen</i>	<i>måling / beregn. / tegning</i>	<i>31</i>	<i>285,-</i>	<i>8835,-</i>
<i>Tore Furue</i>	<i>— " —</i>	<i>5</i>	<i>350,-</i>	<i>1750,-</i>
<i>LKR / TFU</i>	<i>Reise / kost</i>			<i>1530,-</i>
Sum kostnad:				<i>12115,-</i>

Tillegsværn

Ten	69	x	285,-	=	19665,-
BIF	29	x	210,-	=	6090,-
Bat	16	x	390,-	=	6240,-
Hc	6	x	285,-	=	1710,-

3 3.705,-

~~4.610~~
5.000,-

Rein / diett

Frakt (Ant.)

Tommeling

12.115,-

kr. 55.430,-

Feltarbeid :	- grunnunders :	19.355,-	19.355,-
	- Tommeling :	12.115,-	12.115,-

Tegning / lab. :	7.260,-	7.260,-
Rapportering, inkl. kopi / eksp. :	7.090	7.090,-
Diett / natth Reisegodtg. (diett / natth) :	4.610	4.610,-

~~43.170~~
50.430,-
5.000,-
55.430,-

◻ Tillegg kommer frakt av utstyr, ca.



Gjenpart: Eg, Egg, Eb, Saken

NSB Banedivisjonen
Region Vest

Saksbehandler, telefon

Deres ref.

Vår ref. (oppgis ved svar)

Dato

B. Falstad
(02) 366861

91/1370
En711

08. MAI 1991

KRYSNINGSSPOR GRÅSKALLEN - TUNGA.
GRUNNUNDERSØKELSER.
BERGENSBANEN KM 288.0.

Rapport fra grunnundersøkelsene, Egg 4384-1, 0-4 av 03.05.91,
oversendes vedlagt i 3 eksemplarer.

Vi takker for oppdraget, og vi bistår gjerne med ytterligere
prosjektering og kontroll hvis dette skulle være aktuelt.

Med hilsen

Ivar Ness
Sjefingeniør

Vedlegg: 3



Gjenpart: Egg, Eg, Saken

NSB Banedivisjonen
Region Vest

Saksbehandler, telefon

Deres ref.

Vår ref. (oppgis ved svar)

Dato

B. Falstad
66861

91/1370 En711

25. MAR 1991

GRASKALLEN - TUNGA
KRYSNINGSFOR. UTFYLLING I TUNGEVATN.
BERGENSBANEN KM 288.0.

GRUNNUNDERSØKELSER. FORSLAG / TILBUD.

1. Grunnboringer

Vårt forslag bygger på tilsendte tegning nr. 5728 fra Bane-regionen, hvor det fremgår at det område som er aktuelt å undersøke, gjelder en ca. 300 m lang fyllingsstrekning i Tungevatn ved Tunga. Vi har tenkt oss minimum 6 borpunkter med plassering som vist på kartutsnittet, fordelt på 5 profiler og med 2 boringer i profil ca. km 288.0 og ellers bare 1 boring i de øvrige. Boringsarbeidet vil være betydelig influert av vanndybder og eventuelt behov for foringsrør ned til sjøbunn, og selvsagt også av løsmassemekktigheten. Vi forutsetter boring fra isen. På bakgrunn av sonderingsresultatene, bør det overveies opptatt en prøveserie av grunnen for nærmere analyser i laboratoriet. Det er store muligheter for at grunnen består av løst lagret silt, og i så fall vil det være store problemer med å få opp prøvene uforstyrret.

Tilbud:

1. Markarbeid

- Utsetting/utmåling av borpunkter etter kart.
2 mann i 1 dag: kr. 5.800,-
- 7 stk. dreieboringer til antatt fjell eller fast grunn.
2 mann i 3 dager: kr. 17.400,-

- 1 stk. prøveserie, inntil 10 m dybde.
2 mann i 1.5 dag: kr. 8.500,-
- Innmåling med koordinatbestemmelse av borpunkter.

2. Lab. og tegnearbeid.

- 2 mann i 2 dager: kr. 4.500,-

3. Rapportering.

- 1 mann i 1.5 dager: kr. 4.200,-

Kostnadstak , ekskl. innmåling: kr. 45.000,-. Her er inkalkulert diett-og natt tillegg etter Statens satser, samt transport og utstyrsleie. Vi må ta forbehold med hensyn til urimelig store vanddybder (antatt ca. 5 m), som vil bety "tunge" boringer med lange foringsrør, samt urimelige vær-og førefold som fort kan føre til forsinkelser. Vi regner med å starte umiddelbart etter at oppdraget er bekreftet.

+ nivellering (1 hull i hvert profil 20m ut fra
Med hilsen det man har boret med ledning.

Jon Hauge

Vedlegg: 1



Gjenpart: Egg, Eg, saken

NSB Banedivisjonen
Baneregion Vest

B. Falstad
66861

91/1370 En 7M

GRÅSKALLEN - TUNGA
KRYSSINGSSPOR. UTFYLLING I TUNGEVATN.
BERGENSBANEN KM 288.0.

GRUNNUNDERSØKELSER. FORSLAG / TILBUD.

1. Grunnboringer

Vårt forslag bygger på tilsendte tegning nr. 5728 fra Baneregionen, hvor det fremgår at det område som er aktuelt å undersøke, gjelder en ca. 300 m lang fyllingsstrekning i Tungevatn ved Tunga. Vi har tenkt oss minimum 6 borpunkter med plassering som vist på kartutsnittet, fordelt på 5 profiler og med 2 boringer i profil ca. km 288.0 og ellers bare 1 boring i de øvrige. Boringsarbeidet vil være betydelig influert av vanndybder og eventuelt behov for foringsrør ned til sjøbunn, og selvsagt også av løsmassemektingen. Vi forutsetter boring fra isen. På bakgrunn av sonderingsresultatene, bør det overveies opptatt en prøveserie av grunnen for nærmere analyser i laboratoriet. Det er store muligheter for at grunnen består av løst lagret silt, og i så fall vil det være store problemer med å få opp prøvene uforstyrret.

Tilbud:

1. Markarbeid

- Utsetting/utmåling av borpunkter etter kart.
2 mann i 1 dag: kr. 5.800,-
- 7 stk. dreieboringer til antatt fjell eller fast grunn.
2 mann i 3 dager: kr. 17.400,-
- 1 stk. prøveserie, inntil 10 m dybde.

2 mann i 1.5 dag: kr. 8.500,-

X - Innmåling ved koordinatbestemmelse av borpunkter ????

2. Lab. og tegnearbeid.

- 2 mann i 2 dager: kr. 4.500,- $\times 2 = 9.000,-$

3. Rapportering.

- 1 mann i 1.5 dager: kr. 4.200,-

Kostnadstak , ekskl. innmåling: kr. 45.000,-. Her er inkalkulert diett-og natttillegg etter Statens satser, samt transport og utstyrsleie. Vi må ta forbehold med hensyn til urimelig store vanddybder (antatt ca. 5 m), som vil bety "tunge" boringer med lange foringsrør, samt urimelige vær-og førefold som fort kan føre til forsinkelser. Vi regner med å starte umiddelbart etter at oppdraget er bekreftet.

Med hilsen

Jon Hauge
Overing.

Medlapp:

