

DRIFTSBANEGÅRD LODALEN  
SÖNDRE SKRÅNING  
TEGNING GK 779,81-84

#### T i d l i g e r e   r a p p o r t e r .

Grunnforholdene er utførlig omtalt i NSB geoteknisk kontors rapport datert 21.5.58.

De hydrogeologiske forhold er spesielt omtalt i rapport datert 5.6.63.

Videre er grunnforholdene omtalt i såvel norsk som utenlandsk geoteknisk litteratur, bla. annet i tidsskriftet Geotechnique (London) 1956.

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

Grunnen består av leire med tynne lag av silt og sand. Fjellet er synlig i dagen på oversiden av Konowgate, men faller brøtt av i Lodalens dyprenne. Løng skråningsfot er det målt dybde til fjell på over 25 m.

Før den detaljerte beskrivelse av grunnforholdene henvises til ovenfor nevnte rapporter. I denne rapport er vedlagt resultatet av skjærfasthetsbestemmelser for leiren i profilene pel 42, 46, 48 og 56 (tegning nr. 82-84). Det fremgår at leirens skjærfasthet gjennomsnittlig er minst i profil pel 4

Det stabilitetsmessig mest kritiske parti av skråningen er mellom pel 42 og 47 = ca 50 m, tilsvarende det området hvor begynnende utglidning fant sted i 1960 og hvor glidningen ble stoppet ved utlegging av sand som kontrafylling.

S t a b i l i t e t s f o r b e d r i n g   v e d   d y p d r e n e r i n

I henhold til teorier for langtids-stabilitet av leirskråninger som bygger på Coulombs likning for skjærfasthet  $S = C' + (\rho + u) \cdot \tan \phi$  kan sikkerhetskoeffesienten mot utglidning beregnes når skjærfasthetsparametre  $C'$  og  $\phi$  er bestemt og poretrykket kan måles in situ.

Norsk Teknisk Byggekontroll A/S har etter oppdrag utført triaxialforsøk for bestemmelse av de nevnte parametre. En beregning av stabiliteten på grunnlag av effektive spenninger er utført og fremgår av vedlagte blad. Beregningene er utført etter en metode angitt i tidskriftet "Geotechnique" volume X side 129. Det er forutsatt skråningsdosering 1:3 fra Konowgate til driftsbanegårdens planum. Beregningene er utført for et profil ved pc 55, hvor høydeforskjellen mellom driftsbanegården og gateplan er størst, selv om grunnforholdene her ikke er dårligst. Det er regnet med en nytte-  
last = 2 t/m<sup>2</sup> på 10 m vegbredde.

Det fremgår av beregningene at det må forlanges et forhold  $\frac{u}{h} \leq 0,8$ , hvor  $u$  = poretrykket i et jordelement, og  $h$  er dybden av elementet under terreng. Dette forhold kan lett bestemmes og holdes under kontroll ved at man nedsetter en serie piezometer i forskjellig dybde og beliggenhet i skråningen. Forholdet mellom vannstandshøyden og dybden av piezometeret er da det søkte forhold, som til enhver tid må være  $\leq 0,8$ .

Dette poretrykksforhold opprettholdes idag ved hjelp av permanente bore-brønner i fjell.

#### R e s t e r e n d e   a n l e g g s a r b e i d e r.

Uttaking av den resterende del av skjæringsakråningen må foretas med forsiktighet og under full kontroll av poretrykkene. Massene fjernes ovenfra og nedover. Kvarnersporet forutsettes bygget opp av grus etter at leiren er uttatt i dosering 1:3 helt ned til driftsbanegårdens planum. Endel av den utlagte kontrafylling av grus kan benyttes der den ligger.

Det forutsettes tatt kontakt med NSB geoteknisk kontor i god tid før nye anleggsarbeider igangsettes, slik at piezometer kan fornyes og suppleres.

Vedlagt:

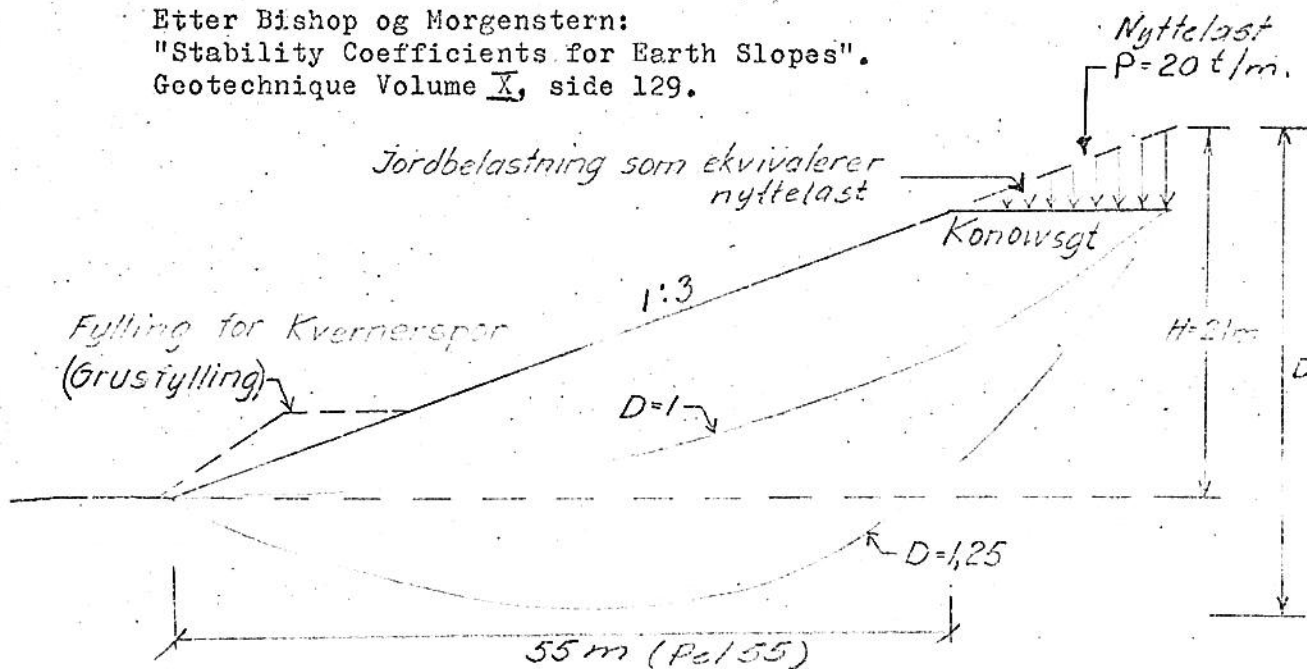
Beregninger.

Tegninger.

*H. L. Lunde*

STABILITETSBEREGNING MED EFFEKTIVE SPENNINGER  
SÖNDRE SKRÅNING LODALEN

Etter Bishop og Morgenstern:  
"Stability Coefficients for Earth Slopes".  
Geotechnique Volume X, side 129.



Skjærfasthetsparametre bestemt ved triaksialforsøk av Norsk Teknisk Byggekontroll (sak 6525),

$$c' = 0,7 - 0,8$$

$$\phi = 31,3^\circ - 31,7^\circ$$

NGI har bestemt parametrene like etter raset i 1954 til

$$c' = 1,0$$

$$\phi = 27,1^\circ$$

For beregningene velges her som middelerverdier forsiktig angitt til

$$c' = 0,7$$

$$\phi = 30^\circ$$

Sikkerhetskoeffesienten beregnes av formelen:

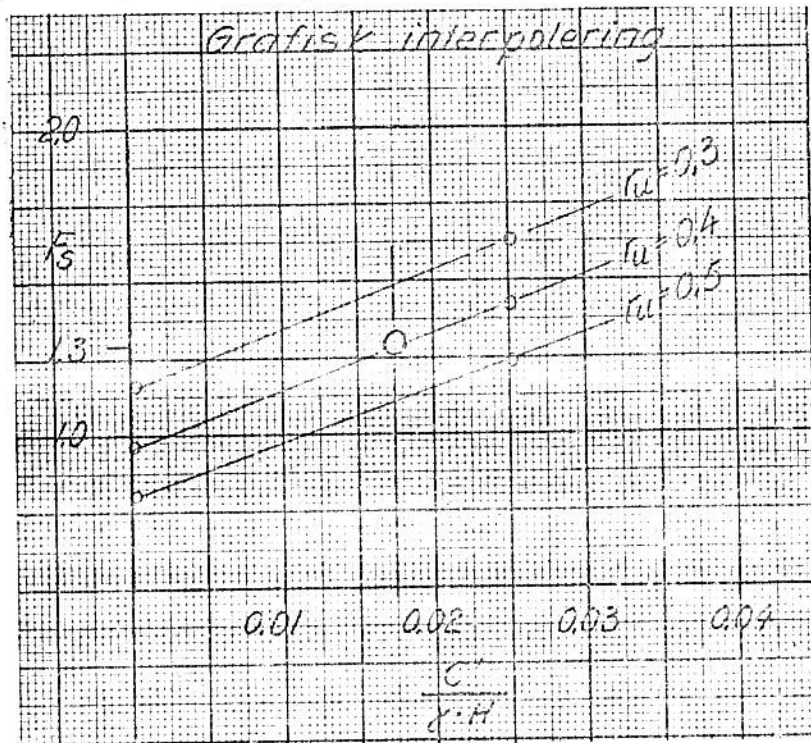
$$F = m - n \cdot r_u$$

hvor  $r_u = \frac{u}{\sigma_h} = \frac{\text{poretrykk}}{\text{totalspenning}}$

Stabilitetskoeffesientene m og n uttas av Bishops tabeller på grunnlag av forholdet

$$\frac{c'}{\sigma' \cdot H} = \frac{0,7}{2,0 \cdot 21} = 0,017$$

D	$\frac{c'}{\gamma \cdot H}$	m	n	$r_u = 0.5$	$r_u = 0.4$	$r_u = 0.3$
10	0	1.72	1.91	0.80	0.95	1.15
10	0.025	2.25	2.55	1.22	1.43	1.63
12.5	0	1.72	1.91	0.80	0.95	1.15
12.5	0.025	2.40	2.32	1.24	1.47	1.70



For å oppnå sikkerhetskoeffesient  $F_s = 1,3$  med  $\frac{c'}{\gamma \cdot H} = 0,017$  må  $r_u \leq 0,4$

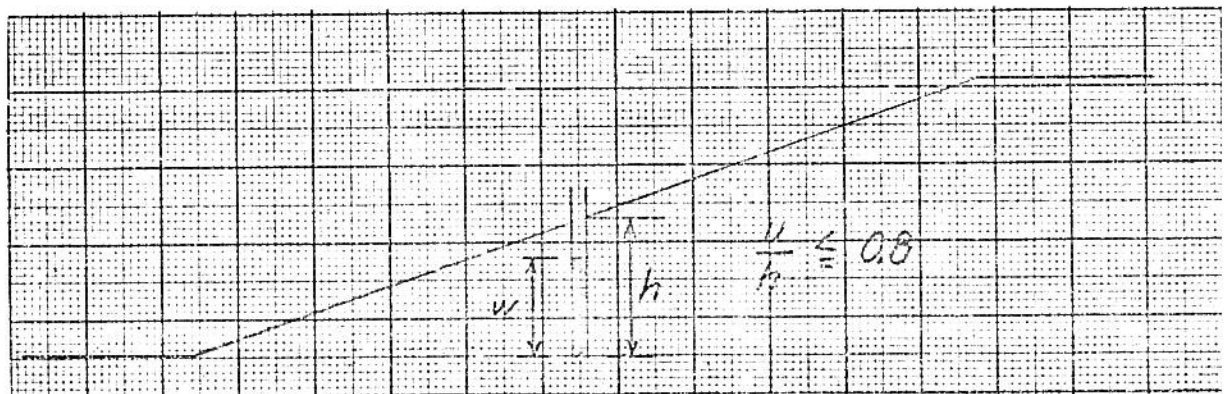
$$r_u = \frac{u}{\gamma \cdot h}$$

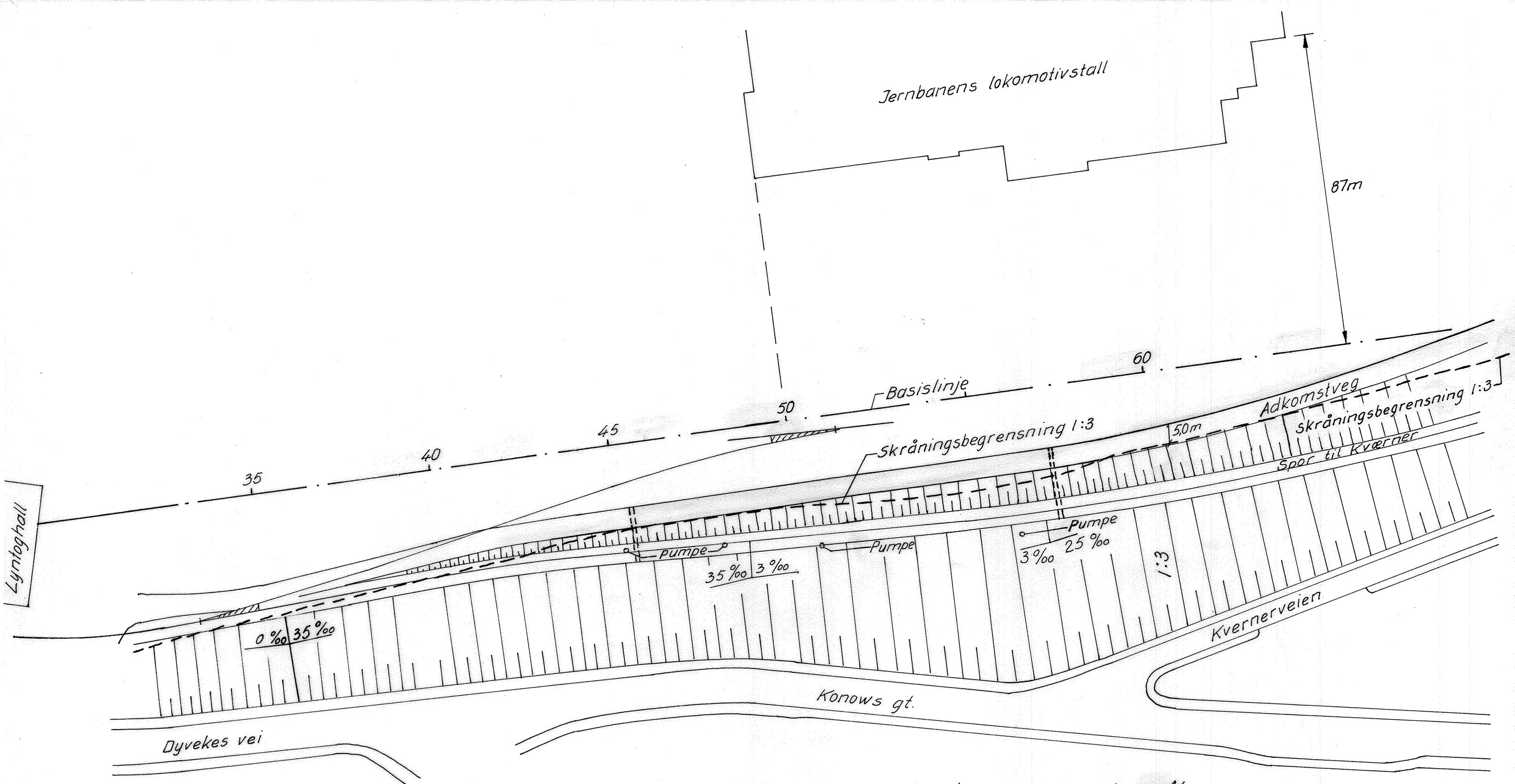
$$u = r_u \cdot \gamma \cdot h$$

$$u \leq 0,4 \cdot 2 \cdot h \leq 0,8 \cdot h$$

poretrykket må være  $\leq 0,8 \cdot h$

Hvis  $\frac{u}{h} \leq 0,8$  i alle piezometer er betingelsen oppfylt (se skissen),



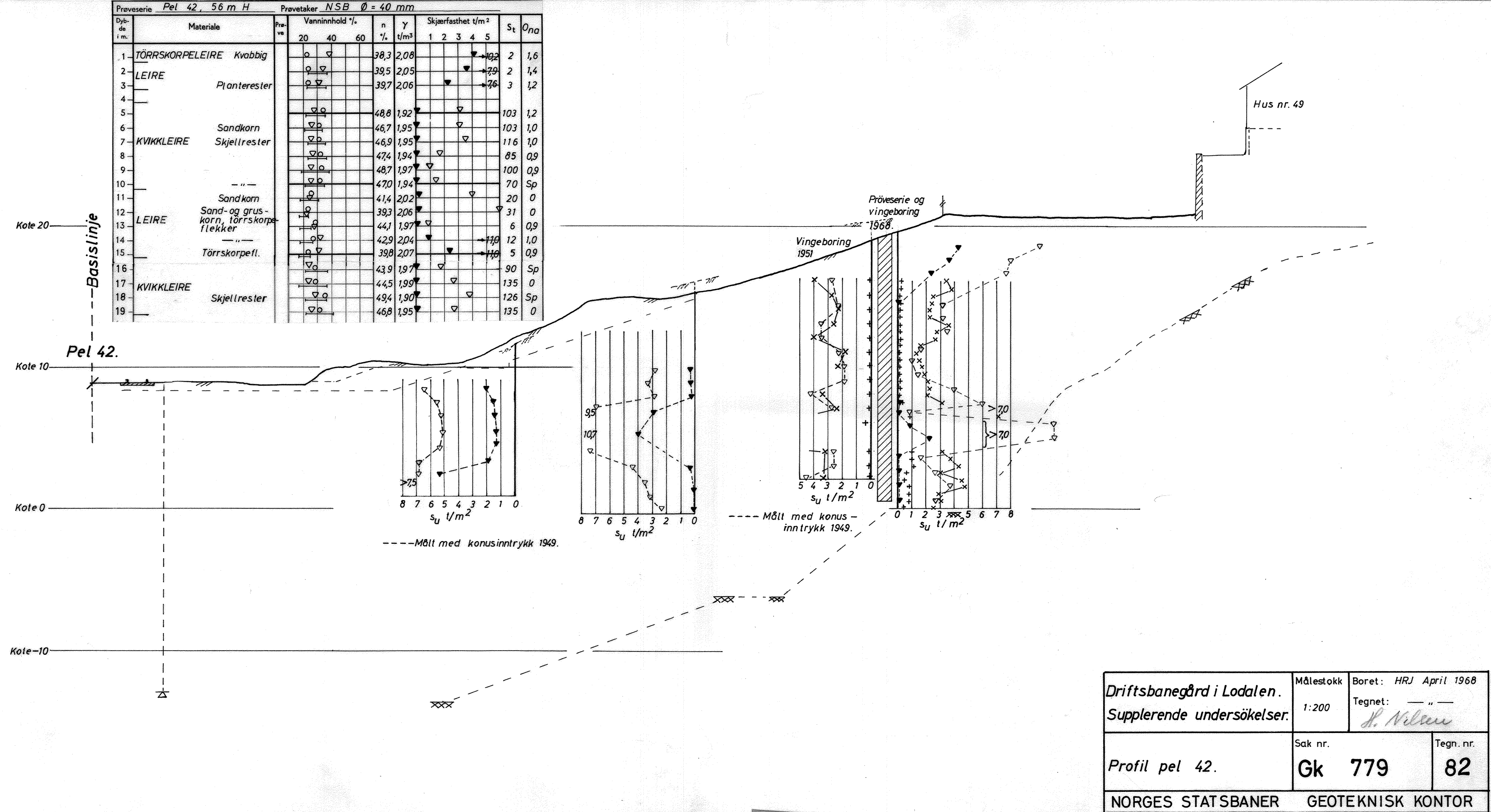


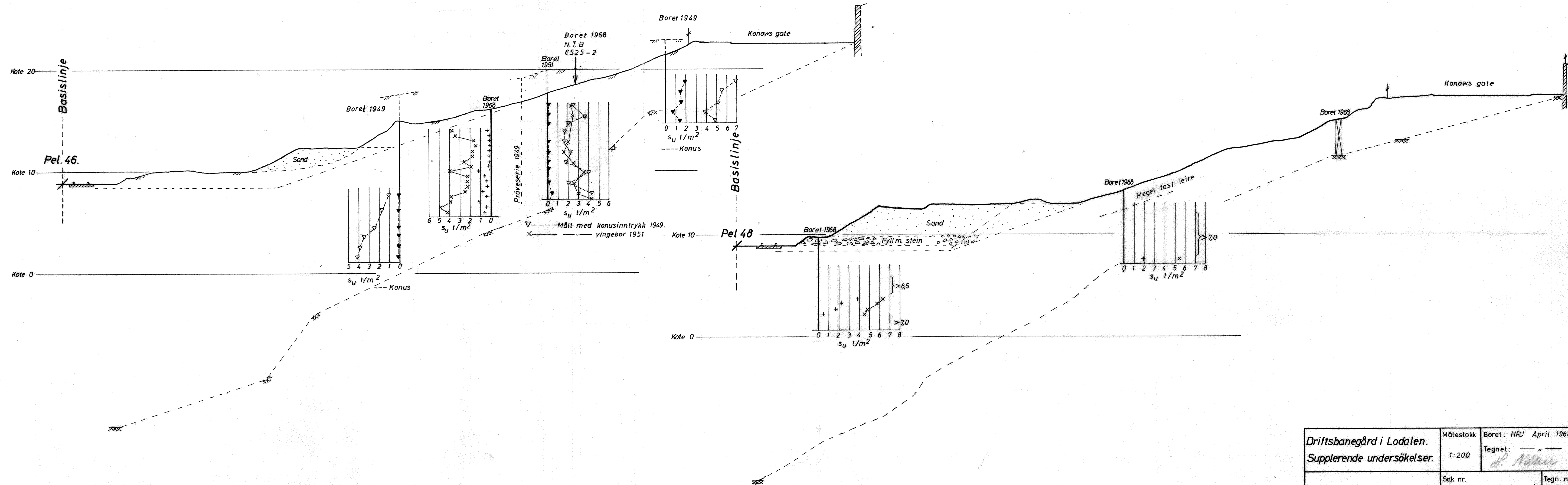
Situasjon etter tegn. O.d. B 19<sup>4</sup>/<sub>1</sub>  
M 1:1000


Driftsbanegård i Lodalen Situasjonsplan	Målestokk 1:1000	Boret Tegnet Febr/12. H.N. H. Nilsson
	Sak nr. Gk. 779	Tegn. nr. 81
NORGES STATSBANER - GEOTEKNISK KONTOR		

13VB4







Driftsbanegård i Lodalen. Supplerende undersøkelser.	Målestokk 1:200	Boret: HRJ April 1968. Tegnet: 	
	Profil pel 46 og pel 48.	Sak nr. Gk 779	Tegn. nr. 83
NORGES STATSBANER GEOTEKNISK KONTOR			







Bilag (antall)  
2

Distriktsjefen

OSLO

Deres ref. og datum 1124/4 B/H.Aa 21.12.71. Eget saknr. og ref. 9106/6-1 B/H.Hk

Datum

-9. MAR. 1972

Sak  
SIDESPOR TIL KVÆRNER BRUG A/S  
LODALENS SÖNDRE SKRÄNING  
Gk. 779,81-84

Anlegg av sidespor til Kværner Brug A/S kan godkjennes teknisk under forutsetning av at skråningen uttas i dosering 1:3 fra Konowsgate/Kværnervegen, hvoretter utfylling for Kværnersporet foretas med grus.

Videre må visse betingelser med hensyn til porevannstrykket være tilstede. Disse betingelser fremgår av vedlagte rapport med tilhørende beregninger. Porevannstrykket i leiren holdes i dag kunstig nede ved hjelp av dypbrønner i fjell, hvorfra vannet stadig pumpes. Denne pumping må fortsette både under gjenstående anleggsarbeider og i en overskuelig fremtid.

Det fremgår av vedlagte tegning nr. 81 at Kværnersporet er prosjektert over to og meget nær den tredje pumpebrønn. Pumpebrønner må derfor flyttes og utgiftene hermed belastes Kværnersporet. Det er tenkbart at anlegget kan rasjonaliseres ved at det bygges et større pumpeanlegg istedenfor flere små. Det henvises for øvrig til brev fra Hovedadministrasjonen datert 4.2.72 - 9506/5 B/H.Hk.

Det må utvises stor forsiktighet ved uttaking av de resterende masser og gravearbeidene må foretas under nøye kontroll av porevannstrykket i skråningen. Geoteknisk kontor må varsles i god tid før arbeidet settes i gang. Det kan ikke fastsettes noen tidsfrist for fullførelse av arbeidet idet uttaking av masser må kunne stoppes for kortere eller lengre tid hvis porevannstrykkene skulle vise tendens til å stige.

For å kunne føre sporet forbi Magasinbygningens søndre side må det bygges stöttemur mot Dyvekes veg. Grunnen består her av fyllmasser med underliggende fast leire. Graving kan utføres i dosering 1:1 1/2 fra Dyvekes veg. Stöttemuren må bygges innenfor avstivede spuntvegger som vist på vedlagte skisse datert 25.1.72. Spuntveggene må beregnes for jordtrykk fra vegfylling og trafikklast.

Driftens fordeler med at det anlegges en ny sløyfe i forbindelse med det prosjekterte sidespor synes så små at de ikke bør tillegges vesentlig vekt. Derimot synes det som en avgjort ulempe at det anlegges spor mellom Lyntoghallen og Dyvekes veg, og det er tvilsomt om sporet bør belegges med daglig skifting til/fra driftsbanegården.

Distriktet peker i sitt brev på at den foreslåtte sporomlegging er et ledd i en betydelig intern rasjonalisering ved bedriften. Hovedadministrasjonen antar at Kværner Brug A/S selv bør bekoste byggingen av hele sidesporet.

För man tar endelig stilling til forslaget ber man om å få tilsendt forslag til ny sidesporkontrakt.

For Generaldirektören

---