

LODALEN DRIFTSBANEGÅRD

NORDRE SKRÅNING

Tegning Gk. 669,22-26 og blad 1 og 2.

I n n l e d n i n g.

På grunnlag av boringer i 1948 og 1961 er utarbeidet en rapport med beskrivelse av grunnforholdene. Rapporten er datert 9.6.61. Det er i denne rapport gitt uttalelse om foreløpige planer for uttaking av masser langs nordre skråning.

Den gjenliggende jordformasjonen mellom basispel ca 18 og 37 i vestre del av nordre skråning i Lodalen er en barriere for utvikling av sporplan på kote 9. Den har i sin tid vært angrepet såvel fra vest som fra øst, og på begge steder har man fått erfaring for at grunnforholdene er vanskelige, idet det har inntruffet ras.

De tidligere grunnundersøkelser viste at jordformasjonen inneholder kvikkleire. Det skulle bli et meget krevende anleggsarbeid å fjerne den for å utvikle sporgrupper på kote 9. Et vesentlig poeng er det imidlertid at formasjonen ligger der som en støtte for den ovenforliggende jordskråning, hvor det i dag ligger trafikerte spor og bebyggelse, og at det derfor er meget betenkelig å fjerne formasjonen.

Etter leirskredet ved Furre i Namdalen i 1959, og etter at rapporten fra undersøkelsen av dette skred ble fremlagt i 1961 har man vært tvunget til å revidere sitt syn på stabiliteten av lagdelte løse leiravsetninger. Mens man tidligere hovedsakelig opererte med sirkulærsylindriske glideflater ved stabilitetsberegningene, viste erfaringene fra Furre at et leirskred kunne utvikle seg langs en sammensatt langstrakt glideflate i en tynn sone av kvikkleire.



Ved stabilitetsberegninger etter slike glideflater i nordre skråning i Lodalen, hvor industribebyggelsen og innenforliggende terreng helt inn til St. Halvardsgate og Kværnerveien kommer innenfor den aktive sonen, viser det seg ikke å være tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning. Det er i Geoteknisk kontors rapport datert 14.12.62 foreslått sikkerhetsmessige tiltak for å kunne ta ut skjæring ned til kote 9. Forslaget har vært behandlet av Oslo kommunes geotekniske konsulent som uttrykker ønske om ytterligere stabilitetsøkende tiltak for å unngå skader på industribebyggelsen og tilstøtende gater. Supplerende boringer utført i 1964 i industriområdet har vist at stabilitetsforholdene er dårligere enn man opprinnelig regnet med. Ytterligere sikkerhetstiltak for å kunne ta ut skjæringen etter de opprinnelige planer skulle medføre omkostninger som det ikke er realistisk å regne med. De opprinnelige planer for sporutvikling i denne del av driftsbanegården har derfor måttet endres.

#### N y t t b y g g e p r o j e k t .

Overingeniøren for jernbaneanlegget Oslo Sentralstasjon har samarbeidet med Geoteknisk kontor for å komme frem til et nytt forslag som medførte minst mulig inngrep i terrenget. Arbeidsgrunnlaget har vært at et stabilitetsvekkende inngrep skulle ekvivaleres av et stabilitetsøkende tiltak slik at stabilitetsforholdene totalt sett ble uforandret. Dette førte til at sporgrupper som tidligere var projektert på kote 9, i bunnen av Lodalen, måtte henlegges til kote 16 i nivå med overkant av den omtalte jordformasjon. For å kunne føre frem lok.spor til den nye lok.stall i fjell blir det nødvendig å utføre endel gravingsarbeid i ytterkant av jordformasjonen. Denne stabilitetssvekkelse i den passive sonen forutsettes da oppveiet ved avgraving og masseskifting i den aktive sonen ovenfor, og under godssporene for Hovedbanen og Gjøvikbanen. Man er videre kommet frem til at gruppen av hensettespor på kote 16 henlegges til den vestligste del av området mellom pel 4 og 20. Det blir bare et enkelt kort hensettespor mot øst.

Byggeprosjektet fremgår av Oslo Sentralstasjons tegninger OS.a.10/17R og 10/18R, datert 3.5.64. De to tegninger viser noe avvikende forslag til sporutforming. Begge forslag forutsetter samme planering, og stabilitetsforholdene blir praktisk talt de samme. Oslo Sentralstasjons tegninger O.S.a. 3/26, 3/27, 3/28, 3/29 og 3/30 viser utførelsen av planeringsarbeidene i profiler.



Forslaget forutsetter at det foretas oppfylling og noe utgraving mellom pel 4 og 20 slik at stabilitetsforholdene her blir noe forverret. Det er imidlertid vesentlig bedre topografiske og geotekniske forhold i dette området sammenliknet med området øst for pel 20. Terreng høyden for nabobebyggelsen ligger ca 4 m lavere her enn på industriområdet omkring pel 30. Bebyggelsen ligger i større avstand fra jernbanens område. Den viktigste bygning, St. Halvardsgate 25 (og 25 B) er fundamentert på peler til fjell. Det er bare påvist helt ubetydelige mengder kvikkleire i dette området, og skjærfastheten er vesentlig høyere enn lenger øst. Terrenget har tidligere vært belastet med en jordvekt som antakelig tilsvarer den man nå kommer til å legge på.

#### Supplerende grunnundersøkelser.

Det er utført supplerende vingeboringer våren 1964 for å kunne beregne stabiliteten av det foreliggende projekt. Resultatet av boringene i profilene pel 8, 12, 14, 24 og 32 er opptegnet på vedlagte profiler, tegning Gk. 669,23-26. Det er på disse profiler også medtatt tidligere vingeboringer og prøveserier. For de øvrige boringsprofiler henvises til tidligere rapporter.

#### Stabilitetsberegninger.

Det er utført stabilitetsberegninger etter dyptgående, sammensatte glideflater, som strekker seg helt opp til St. Halvardsgate og Kværnerveien og hvor bebyggelsen mellom Jernbanen og de nevnte gater kommer innenfor den aktive sonen av glideplanet. Disse beregninger viser følgende sikkerhetskoeffisienter for nåværende forhold:

Pel 24	-	$F_s$	=	1,26
" 26	-	"	=	1,17
" 30	-	"	=	1,27
" 32	-	"	=	1,57
" 34	-	"	=	1,30
" 36	-	"	=	1,20

Gjennomsnittlig ligger sikkerhetskoeffisienten på ca 1,3 inkludert togbelastning på aktivt område.

Ved den planlagte utbygging av driftsbanegården langs nordre skråning tar man sikte på at stabilitetsforholdene ikke skal svekkes. Forslaget går ut på en avlastning ved utgraving, og masseskifting med lette fyllmasser i den aktive sonen, samtidig som hensette-



sporene forflyttes fra det kritiske område mellom pel 20 og 36 til området lenger vest hvor grunnforholdene og de topografiske forholdene er vesentlig gunstigere. Samlet avlastning i den aktive sonen utgjør 5500 tonn. Samtidig vil det bli en avlastning på 8.300 tonn i den passive sonen. Merbelastningen i ugunstig retning utgjør ca 2.800 tonn eller vel 16 tonn pr. lm. Dette antas imidlertid å bli oppveiet av reduksjonen av den nåværende togbelastningen på hensettesporene som for størstedelen ligger innenfor den aktive sonen. De ledige arealer må i fremtiden ikke belastes tungt.

For strekningen pel 4-20 hvor det skal foretas oppfylling for hensettesporene vil sirkulærsylindriske glideflater under ytre del av fyllingen være bestemmende for stabiliteten. Utførte beregninger viser at det er tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning. Vedlagt følger beregninger av de kritiske glideflater ved profilene 8, 12 og 14 (blad 1).

Prosjektet forutsetter støttemur fra pel 15 - pel 54. Spredte boringer for denne lange støttemuren viser at det er vekslende funderingsforhold. Muren kan projekteres med en fotbredde på 2,0 m, men det kan være aktuelt å redusere og eventuelt utvide bredden, over fastere og løsere partier. Det forutsettes utført detaljboringer for denne støttemur, men dette bør utstå til området er mere ryddiggjort, og gravemaskin blir disponibel for å fjerne steinete fyllmasser.

#### A r b e i d e t s   u t f ø r e l s e .

Uttaking av skjæringsmasser skal foregå etter det prinsipp at arbeidene begynner ovenfra, med avlastning og fortsetter skrittvis nedover i skråningen.

Det første arbeidet, som for øvrig allerede er midlertidig påbegynt, blir å foreta utgraving av skråningen ovenfor Gjøvikbanens godstogspor.

Neste skritt blir utførelsen av masseskifting med lette fyllmasser fra pel 20-37. Det skal graves til 2,5 m dybde i ca 12 m bredde, og innlegges lette fyllmasser opp til F.P. Som ballastmateriale benyttes pukk. Materialene skal komprimeres med vibrerende komprimeringsredskap etter at ballastlaget er utlagt til underkant sville. Masseskiftingslaget skal i dette tilfelle være drenert.

Etter at hensatte lok. og vogner er fjernet kan man gå igang med graving for lok.spor. Denne utgraving må også foregå i flere repriser. Fremgangsmåten er skissert på vedlagte blad 2.

1. Utgraving for øvre spor. Dosering 1:2.
2. Utgraving med dosering 1:2 til kote 9.
3. Seksjonsvis spunting, utgraving og støping av støttemur.  
Bestemmelse av seksjonenes lengde fastsettes etter detaljundersøkelse.
4. Bjenfylling med grus bak støttemur opp til planum for spor.
5. Tildanning av skråning eller eventuelt legging av støpt betongrenne for linjegrøft. Utførelsesmåte bestemmes etter at de fire foregående trinn er utført.

Som fyllmasser kan tillates benyttet skjæringsmasser fra stedet, som vesentlig består av leire. Den eksisterende grusballast i nåværende lok.spor forutsettes å bli liggende og tjene som dremslag for fyllingen.

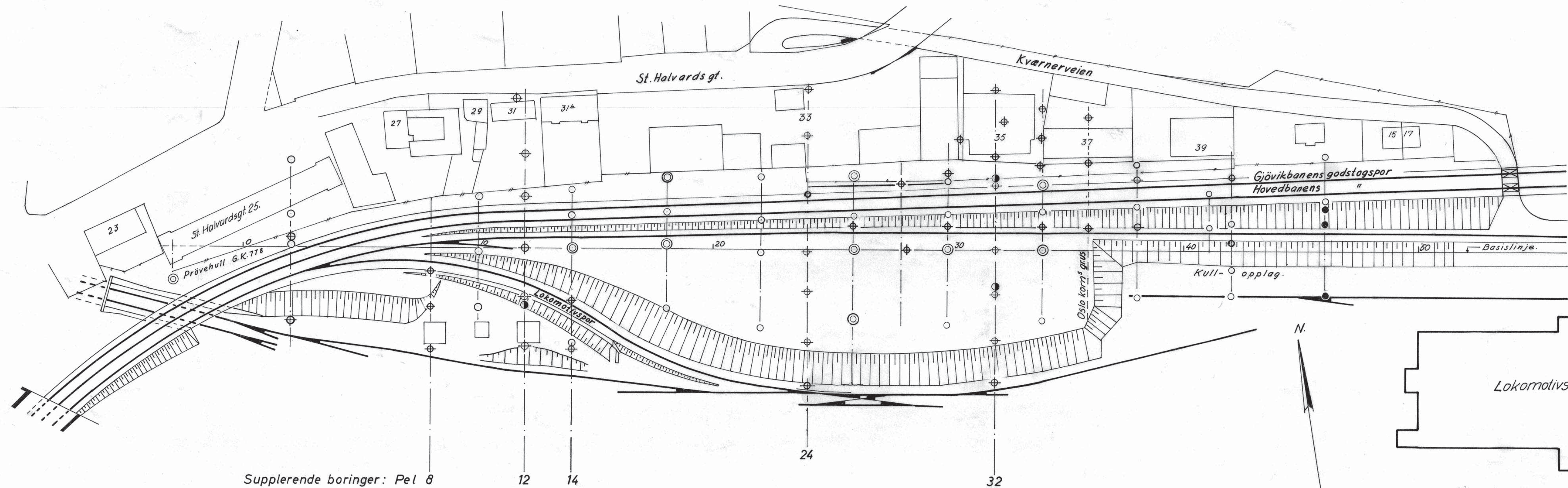
Oslo, den 2.6.1964.

*Dr. Skarv-Haug*

---

*H. Skarvmark*





Supplerende boringer: Pel 8

12

14

24

32

Situasjon etter tegning O.S. a. 1001.6  
Ajoudført 1963 og 1964. / O.H.

Lodalen. Nordre skråning.  
Supplerende boringer.  
Pel 8, 12, 14, 24 og 32.

Norges Statsbaner - Banedirektøren  
Geoteknisk kontor  
Oslo 216 - 1964

Målestokk 1:1000  
Borette 1964  
Tegnet K.H. febr. 1961

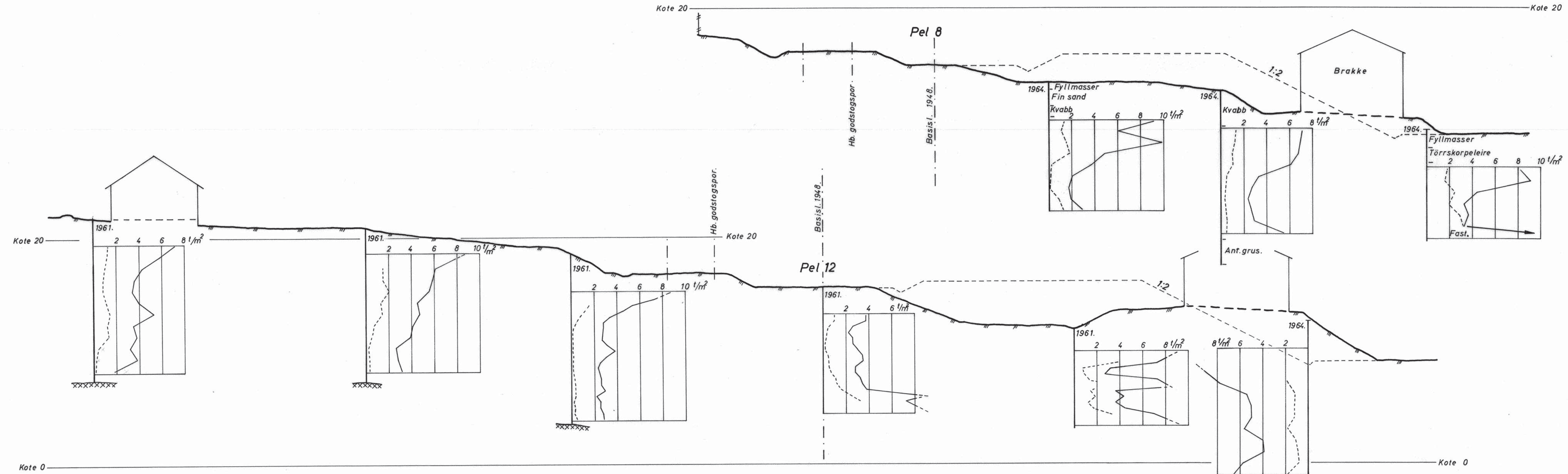
Ersteining 100: 669

GK 669,22

Erstattet av:

3F98

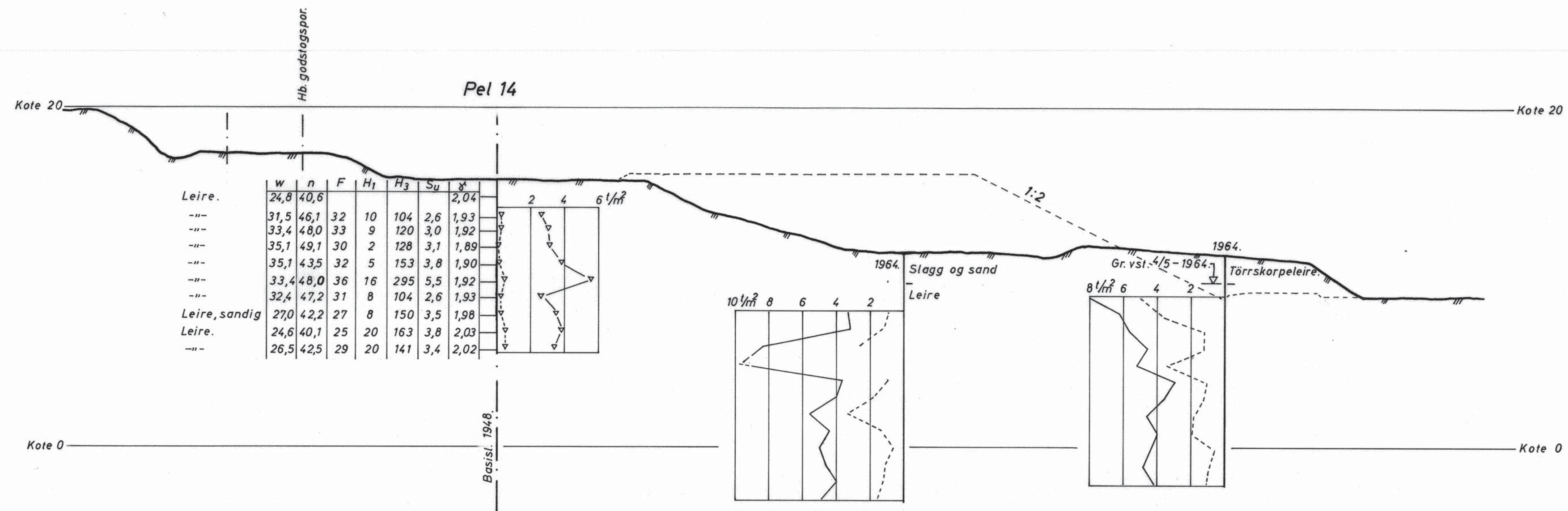




Lodalen.Nordre skråning		Målestokk	Boret	0.4	Jan. 1961.
Supplerende boringer.		1:200	K.H.	Mai 1964.	
Pel 8 og 12.			Tegnet	O.H.	Juni 1964.
Norges Statsbaner – Banedirektøren		Erstatning for:			
Geoteknisk kontor		Gk 669,23			
Oslo 216 -1964		Erstattet av:			

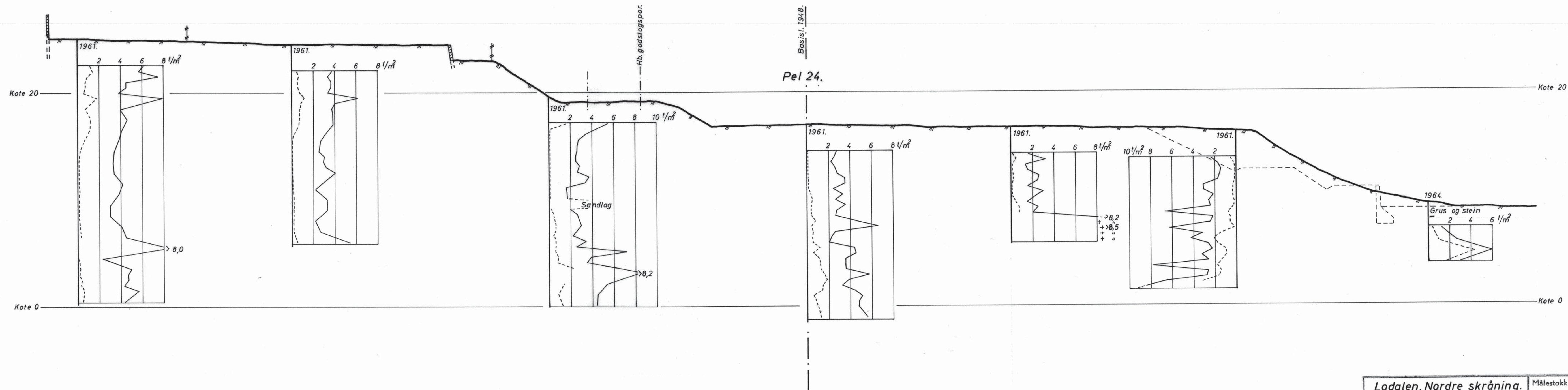
3F.99





Lodalen. Nordre skråning. Supplerende boringer. Pel 14	Målestokk	Boret K.H. Jan. 1961. O.A. Mai 1964.
	1:200	Tegnet O.H. Juni 1964. <i>H. H. H. H.</i>
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 216 -1964	Erstatning for:	
<i>W. H. H. H.</i>	Gk 669,24	
Erstattet av:		

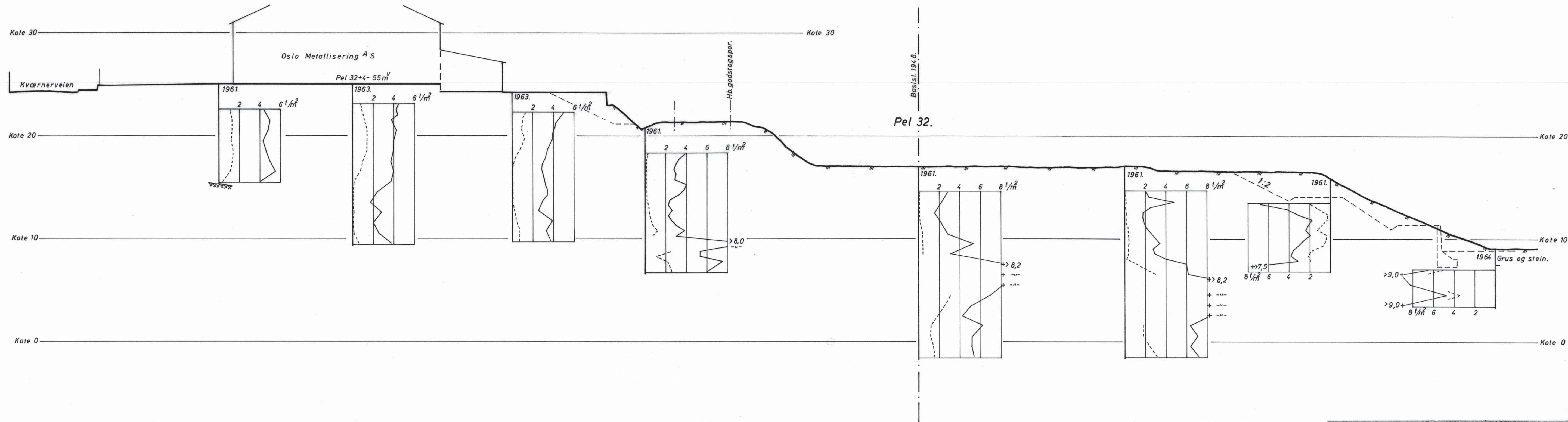




Lodalen. Nordre skråning. Supplerende boringer. Pel 24.		Målestokk 1:200	Boret	K.H.	Jan. 1961.
			Tegnet	O.H.	Mai 1964.
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 216 -1964		Erstatning for:			
Erstattet av:		Gk 669,25			

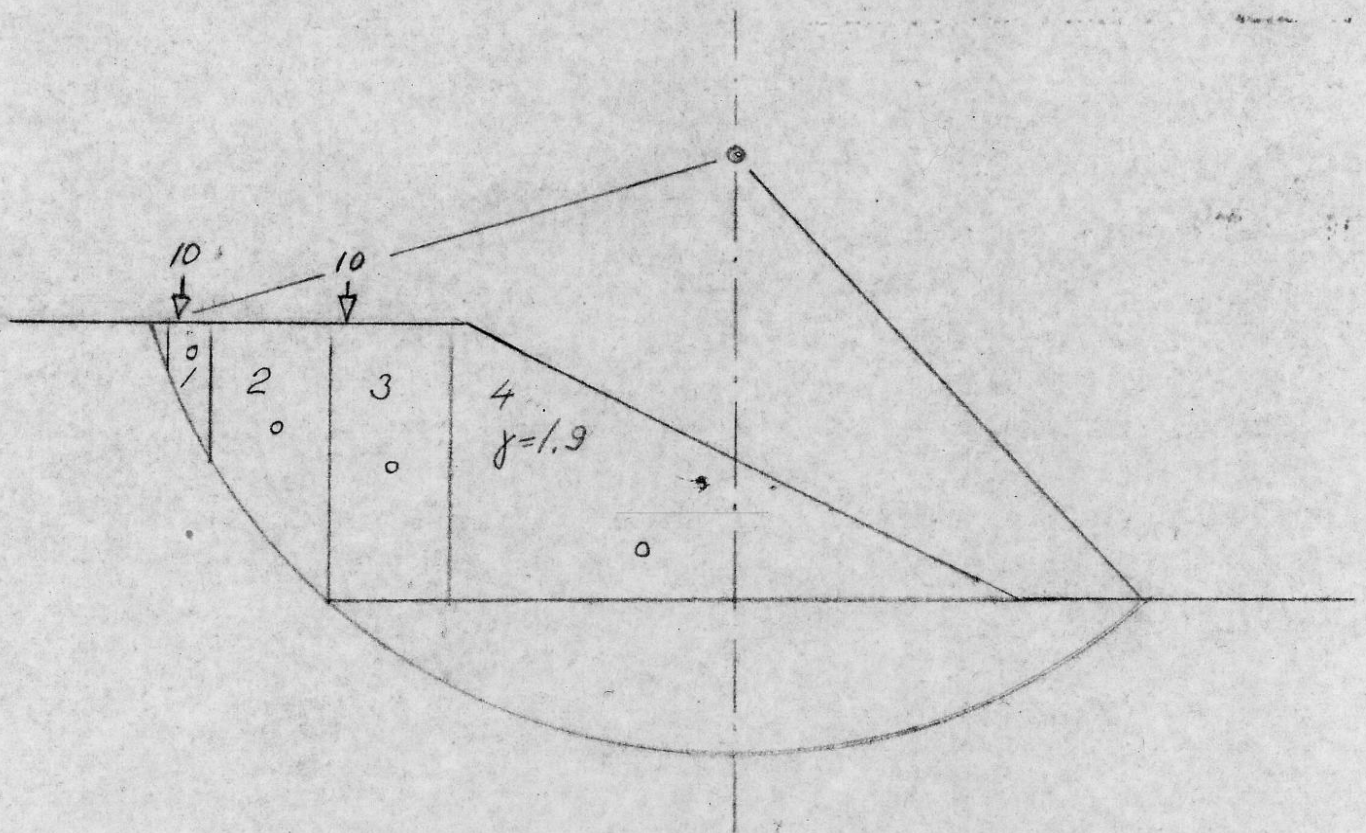
19.5.44





Lodalen. Nordre skråning. Supplerende boringer. Pel 32.	Målestokk	Boret 0,40 1961-1964
	1:200	Tegnet O.H. Juni 1964.
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 216 -1964	Erstatning for:	
Gk 669,26		Erstattet av:





Representativt profil pel 6-20

Kritisk glideflate for profilene pel 8, 12 og 14

$$M_d = 1,9(0,5 \cdot 1,6 \cdot 3,0 \cdot 14,4 + 3,0 \cdot 6,1 \cdot 12,1 + 3,2 \cdot 7,4 \cdot 9,1 + 0,5 \cdot 7,4 \cdot 15,0 \cdot 2,5) \\ + 10(17,8 + 10,2) = 1160 + 250 = \underline{1410 \text{ tm}}$$

$$\tau \cdot l \cdot R = M_d \quad \tau = \frac{M_d}{l \cdot R} = \frac{1410}{32,2 \cdot 16} = \underline{2,7 \text{ t/m}^2}$$

$$\text{Nødvendig midlere skjærfesthet} = 1,3 \cdot 2,7 = \underline{3,5 \text{ t/m}^2}$$

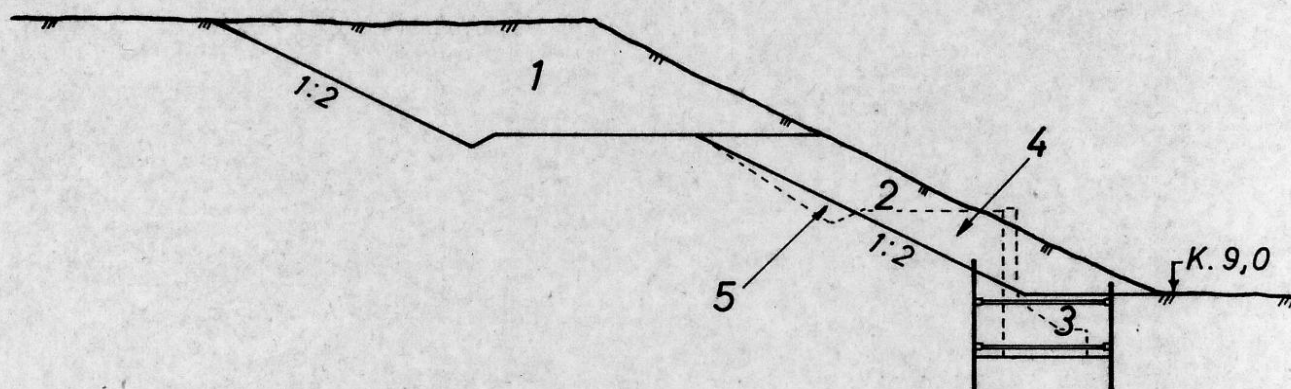
$$\text{Pel 8} \quad S_{\text{midl.}} = 4,2 \text{ t/m}^2 \quad F_s = \frac{4,2}{2,7} = 1,5$$

$$\text{Pel 12} \quad S_{\text{midl.}} = 4,4 \text{ t/m}^2 \quad F_s = \frac{4,4}{2,7} = 1,6$$

$$\text{Pel 14} \quad S_{\text{midl.}} = 4,0 \text{ t/m}^2 \quad F_s = \frac{4,0}{2,7} = 1,5$$

Lodalen. Nordre skråning  
Stabilitetsberegninger.  
Rapport 2.6.64. - Blad 1.





Lodalen. Nordre skråning.  
 Skrittvis utgraving.  
 Rapport 2.6. 64. — Blad 2.