

NV B1 C1

NV. B1. STRAND PROMENADEN. SAMMENDRAG II

Avsluttet

19

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

Geotekniske **RAPPORT OVER:**
undersøkelser for Strandpromenaden.
1.ste. del. Revidert sammendrag og konklusjon.

- R-208-58
- R-162-58
- R-136-57
- R- 77-55
- R- 76-55 (6del)

10. august 1959

129

Rapport over
geotekniske undersøkelser for Strandpromenaden

1. del. Revidert sammendrag og konklusjon.

R-76-55 (6. del)

R-77-55

R-136-57

R-162-58

R-195-58

R-208-58.

10. august 1959.

Bilagsliste:

Bilag 2a	Situasjonsplan med begrensninglinjer for kontrafylling for Plan- og anleggskontorets skisseforslag.	
" 2b	Situasjonsplan med begrensninglinjer for kontrafylling med minimum vanndybde 1,75 m under normalvannstanden.	
" 3	Prinsippforslag for et rent utfyllingsprosjekt.	
" 4	" "	for delvis utfylling og kai på peler til fjell.
" 4	(R-195-58)	Stabilitetsprofil 3 ved Bygdøyveien.
" 5	(" ")	" " 4 " " "
" 15a	(R-76-57)	" " 3 ved planfritt kryss
" 63	(" ")	" " 1 ved utløp av kulvert for Frognerbekken.
" 20	(R-162-57)	Stabilitetsprofil 2. Mellom Bygdøy Allé og Skarpsno.
" 22	(" ")	" " 4. " "
" 23a	(" ")	" " 5. " "
" 30a	(R-136-57)	" " 4. Ved Skarpsno.
" 26a	(" ")	" " 7. " "
" 31a	(" ")	" " 9. " "
" 5	(R-208-58)	" " 4. Mellom Skarpsno og Framnes.
" 6	(" ")	" " 5. " "
" 7	(" ")	" " 6. " "
" 28	(R-77-55)	" " 1. Ved Framnes
" 29	(" ")	" " 2. " "
" 30	(" ")	" " 3. " "

Innledning.

Langs østre bredd av Frognerkilen er planlagt en Strandpromenade. For denne er utført en rekke geotekniske undersøkelser. Mens undersøkelsen har pågått, er tidligere forslag for utformingen blitt revidert. Det er nå enighet om at et forslag utarbeidet ved Plan- og anleggskontoret er det man vil gjennomføre. Det er denne løsning som blir omtalt i dette sammendrag. Den generelle utforming er gitt ved Plan- og anleggskontorets forslag, men dette må tillempes en rekke krav satt opp av Oslo Havnevesen for utformingen ved Framnesbrygga-og Oslo Vann- og kloakkvesen for partier innerst i Frognerkilen, Skarpsno og ved Framnes, (der viktige utløp for vann og kloakkledninger finnes.) Det har under arbeidet med saken vist seg naturlig å dele det undersøkte område som angitt nedenfor.

- a. Framnesbrygga.
- b. Strekningen Skarpsno - Kongen.
- c. Skarpsno.
- d. Strekningen Bygdøy Allé - Skarpsno.
- e. Kryss Strandpromenaden - Bygdøy Allé - Sjølystveien ved utløp for kulvert for Frognerelva.

Hver strekning er behandlet for seg i spesielle rapporter, som er tilsendt de etater som blir berørt av gjennomføringen av Strandpromenaden.

Det er også utført en undersøkelse på et bestemt parti mellom Skarpsno og Kongen, der man har erfart at fjellet ligger meget høyt. Her er det tenkt at man rent lokalt skal være i stand til å fylle opp, eventuelt bygge en konstruksjon på peler til fjell, som kan tjene som tilholdssted for de virksomheter som knytter seg til småbåteiernes foreninger.

Strandpromenaden er tenkt gjennomført som et rent utfyllingsprosjekt,

d.v.s. fyllmasser tilføres og legges opp til et ønsket nivå. Dette arbeide er påbegynt i marken flere år før grunnforholdene ble undersøkt, slik at denne side av prosjektet ikke kan endres vesentlig. Alle undersøkelser måtte utføres med henblikk på et

rent utfyllingsprosjekt. Der man ble klar over at det ikke var mulig å gjennomføre dette (ved Framnes), ble det undersøkt andre alternativer som kan tilfredsstillende det området skal anvendes til.

Langs den framtidige Strandpromenade er det planlagt båtplasser. For at de vanlige båter skal komme inn til promenadens begrensingslinje, må framtidig bunn ifølge Kontoret for Badene og Friluftsområdene, ligge på kote + 1,75 eller lavere. I denne rapport blir det angitt hvordan Plan- og anleggskontorets skisseforslag må revideres for at kravet om nødvendig vann- dybde skal tilfredsstilles.

I den periode undersøkelsen skulle gjennomføres, ble problemstillingen følgende:

1. Å utføre nødvendige grunnundersøkelser for de tenkelige alternativer for utforming av Strandpromenaden.
2. På grunnlag av resultatene, foreta en vurdering av de problemer som kan oppstå,
3. Peke på den betydning gjennomføringen får for andre kommunale anlegg i området.

Nedenfor vil bli gitt et sammendrag og en konklusjon på de resultater som denne undersøkelse førte fram til.

Mark- og Laboratoriearbeidet.

Markarbeidet er utført av borelag fra kontorets markavdeling. Gjennomføringen av markarbeidet har vært bestemt av værforholdene. Om vinteren og under perioder med sterk vind har alle boringer på sjøen måttet innstilles.

Et omfattende landmålingsarbeide er utført. I flere profiler er bestemt vanddybde og mektigheten av slamslag over fast bunn. Markarbeidet har gått ut på å bestemme jordartenes geotekniske egenskaper.

Disse bestemmelser er utført med dreie-, slag- og hejarboringer. Løsmassenes skjærfasthet er bestemt in situ med vingebor. Dessuten er opptatte intakte prøver undersøkt på kontorets laboratorium.

En orientering om dybdene til fjell har man fått på grunnlag av de opplysninger som er i kontorets undergrunnskartverk.

På enkelte strekninger har det vært tilstrekkelig for den geotekniske vurdering av prosjektet.

Resultatene av mark- og laboratorieundersøkelsene er bearbejdet og opptegnet på bilag i de rapporter som behandler de spesielle avsnitt.

Grunnforholdene.

De opplysninger om dybdene til fjell som finnes i undergrunnskartverket, viser at man langs Frognerkilens vestre bredde har fjell i dagen. Selve Frognerkilen er en dyprenne som er bredest mot sør og snevrer inn mot nord. Mot Frognerkilens østre bredde stiger fjellet meget sterkt, og det er i dagen innenfor den opprinnelige strandlinje. Det finnes partier langs østre bredde der dybdene til fjell er små. Her skal nevnes at det utenfor Drammensvn. 96 E og 102 E er fjell i dagen eller små dybder. Det samme gjelder for et mindre parti ved Framnes. Men på begge sider av disse partier øker dybdene til mere enn 30 m. når man kommer tilstrekkelig langt ut.

Langs østre breidd har gjennom en rekke år blitt tilført fyllmasser.

Massene er blandet. Det er partier med bare stein, andre med stein og leire og andre med iblandinger av humusholdige materialer. Fyllmassene er lagt opp på de opprinnelige løsmasser. De opprinnelige løsmassene kan karakteriseres ved følgende beskrivelse:

Under et 2 - 3 m. tykt slam- og gytjelag er en siltig og humusholdig leire.

Slam- og gytjelaget har liten skjærfasthet. I leirlaget er skjærfastheten i de øvre 15 - 20 m. 0,5 - 2,0 t/m².

Vanninnholdet er relativt høyt og ligger mellom 40 og 60 %.

Vandybdene varierer noe langs østre breidd. De øker sterkest nærmest Framnesbrygga, der det sannsynligvis er foretatt oppmudring. Men også ved partier nærmest Skarpsno har man relativt store vandybder utenfor strandlinjen. Et inntrykk av variasjonene får man ved å studere profilene i de spesielle rapporter for de forskjellige strekninger av Strandpromenaden.

Grunnforholdenes betydning for den endelige utformning av Strandpromenaden.

Det er oppnådd enighet om at Plan- og anleggskontorets skisseforslag i store trekk skal følges ved gjennomføringen av Strandpromenaden.

Forslaget medfører en flytning av strandlinjen utover. På enkelte steder som f. eks. ved Framnes og Skarpsno, ønskes en litt større konsentrert utvidelse. En flytning av strandlinjen medfører til dels store oppfyllinger. Dette betyr tilleggsbelastninger på løsmassene som er så store at man med de erfaringene man har om løsmassenes egenskaper, vet at det oppstår stabilitetsproblemer.

Et av formålene med den geotekniske bearbeidning av grunnundersøkelsene ble derfor å undersøke stabiliteten av prosjektet for å se om man hadde en tilstrekkelig sikkerhet for hele området mot en utglidning i Frognerkilen.

Plan- og anleggskontorets skisseforslag angir en ytre begrensningsslinje og en høyde på promenaden. Man får da ingen frihet ved fastsettelse av vanndybde utenfor, da den blir bestemt av de nødvendige kontrafyllinger.

Kontoret for Badene og Friluftsområdene har imidlertid bestemte krav til vanndybden utenfor. Etter konferanse er det blitt enighet om at man skal forsøke å få en vanndybde på 1,75 m. under normalvannstanden på de partier der det er nødvendig at mindre båter skal kunne legge til Strandpromenadens ytre begrensningsslinje. Betydningen av dette er undersøkt, og det er beregningsmessig funnet at de ytre begrensningsslinjer på kritiske partier ved Kongen må flyttes ca. 10 m. tilbake. Dette er under forutsetning av at høyden på promenaden her skal være + 2,2 m. Kan man imidlertid senke terrenget noe, til ca. + 1,5, er det mulig å beholde den ytre linje.

På et mindre parti ved Kongen og ved en lignende strekning på Skarpsno er det ikke mulig å øke vanndybden ved en mindre tilbaketrekning av den ytre begrensningsslinje. Her må den fastsatte høyde for promenaden reduseres til + 1,0. På bilag 2b er vist hvordan man kan komme fram til den ønskede vanndybde langs Strandpromenaden.

En viktig egenskap ved løsmassene over fjellet er at skjærfastheten ved en tilleggsbelastning - som må ligge over en lengere periode - øker.

Ut fra antagelsen om økning i skjærfastheten kan den foreslåtte fylling på de vanskeligste partier ligge urørt en periode. Deretter kan det fylles opp til ønsket nivå når en tilstrekkelig økning i skjærfastheten er konstatert.

En meget viktig detalj ved slike prosjekter, der man regner med en økning i skjærfastheten på grunn av en tilleggsbelastning, er at nødvendige kontrollinstallasjoner må nedsettes for at man ved direkte målinger i marken kan fastlegge tidspunktet for når skjærfastheten har nådd den ønskede størrelse for fullføring av prosjektet, Strandpromenaden er opprinnelig tenkt som et rent oppfyllingsprosjekt som skulle utføres over en lengere periode ved at fyllmasser fra byggeplasser skulle tilføres og legges opp til et ønsket nivå. Dette arbeide ble påbegynt i marken for mange år siden. Alle undersøkelser måtte derfor utføres med henblikk på et utfyllingsprosjekt med nødvendige kontrafyllinger.

Andre alternativer som kunne ha kommet på tale er:

Plattformkai på peler til fjell over en eventuell kontrafylling som kan være nødvendig for tilleggsmasser som blir lagt ut nærmest land. Dette alternativ gir muligheter for å få den vanndybde man ønsker foran den ytre begrensningelinje. Ved å regulere kaiens bredde kan man oppnå dette.

Det er mulig å forbedre løsmassenes skjærfasthet i en kortere tidsperiode ved å framskynde den konsolideringsprosess en tilleggsbelastning på grunnen medfører. En kombinasjon av sandren og forbelastning ville bl.a. vært en mulig løsning ved Skarpsno.

Masseutskiftning kan også med hell anvendes på enkelte svake partier og kombineres med utfylling og kontrabankett. Disse alternativer kan ikke komme til utførelse på grunn av at man allerede er langt på vei med et utfyllingsprosjekt. Strekningen ved Framnes er unntatt, da Oslo Havnevesen her forlanger en meget stor vanndybde.

Den nødvendige kontrafylling for et utfyllingsprosjekt gir vesentlig mindre vanddybde. I dette tilfelle må en kai på peler til fjell kombinert med utfylling bli den endelige løsning. Denne løsning er vist på bilag 2b.

På bilag 2b er angitt en situasjonsplan med begrensninglinjer for kontrafylling med minimum vanddybde 1,75 m. under normalvannstanden. Den dekker hele området langs Frognerkilen, og på bilagene med høyere nummer er angitt stabilitetsprofiler ved forskjellige typiske punkter for utfyllingsprosjektet. Nødvendig bredde etc. kan taes ut av disse profiler. Disse profiler er hentet fra de spesielle rapporter som dekker bestemte deler av Strandpromenaden, og for en detaljert gjennomgang henvises det til disse rapporter.

På bilagene 3 og 4 er vist henholdsvis prinsippforslag for et rent utfyllingsprosjekt og for delvis utfylling og kai på peler til fjell.

For fullføring av det påbegynte utfyllingsprosjekt gjelder følgende generelle retningslinjer for anleggsarbeidet som kan deles opp i følgende avsnitt

- a. Mudring av slam og gytje.
- b. Utlegging av en gruspute med min. tykkelse ca. 0,5 m. som skal hindre at steinmaterialet synker ned i leirlaget over fjell.
- c. Fyllmassen skal legges ut i lag på ca. 1 m. fra dumpe-lørje eller pontongbroer.
- d. Alt fyllingsarbeide skal foregå parallelt med land.
- e. Kontrafyllingen må følge foran selve hovedfyllingen.
- f. Det skal anvendes sprengsten som fyllmasse med unntakelse i de soner som det er sannsynlig at det skal mudres eller rammes spuntvegger.
- g. Permanente konstruksjoner langs vannkanten utføres ikke før en vesentlig del av setningene er avsluttet.

Det er av stor interesse at det videre utfyllingsarbeide kontrolleres ved at setnings- og piezometerinstallasjoner settes ned i løsmassene straks etter at mudringen er utført.

Ved prosjekteringen av den foreslåtte kai ved Framnes, er det av største betydning at det er meget god kontakt mellom den bygningstekniske konsulent og dette kontor, slik at de forskjellige forhold som gjelder i dette tilfelle kommer i

betraktning. En videre utfylling ved Framnes frarådes. Først må pelene for den framtidige kai rammes til fjell. Til belastning på pelene må bl.a. regnes en adhesjon mellom pel og leire som kommer på grunn av setninger i leiren. Spesielle forholdsregler f.eks. en strømpe utenpå pelen kan redusere denne ekstrabelastning. Valg av pelemateriale etc. vil også bli bestemt under detaljprosjekteringen av kaien.

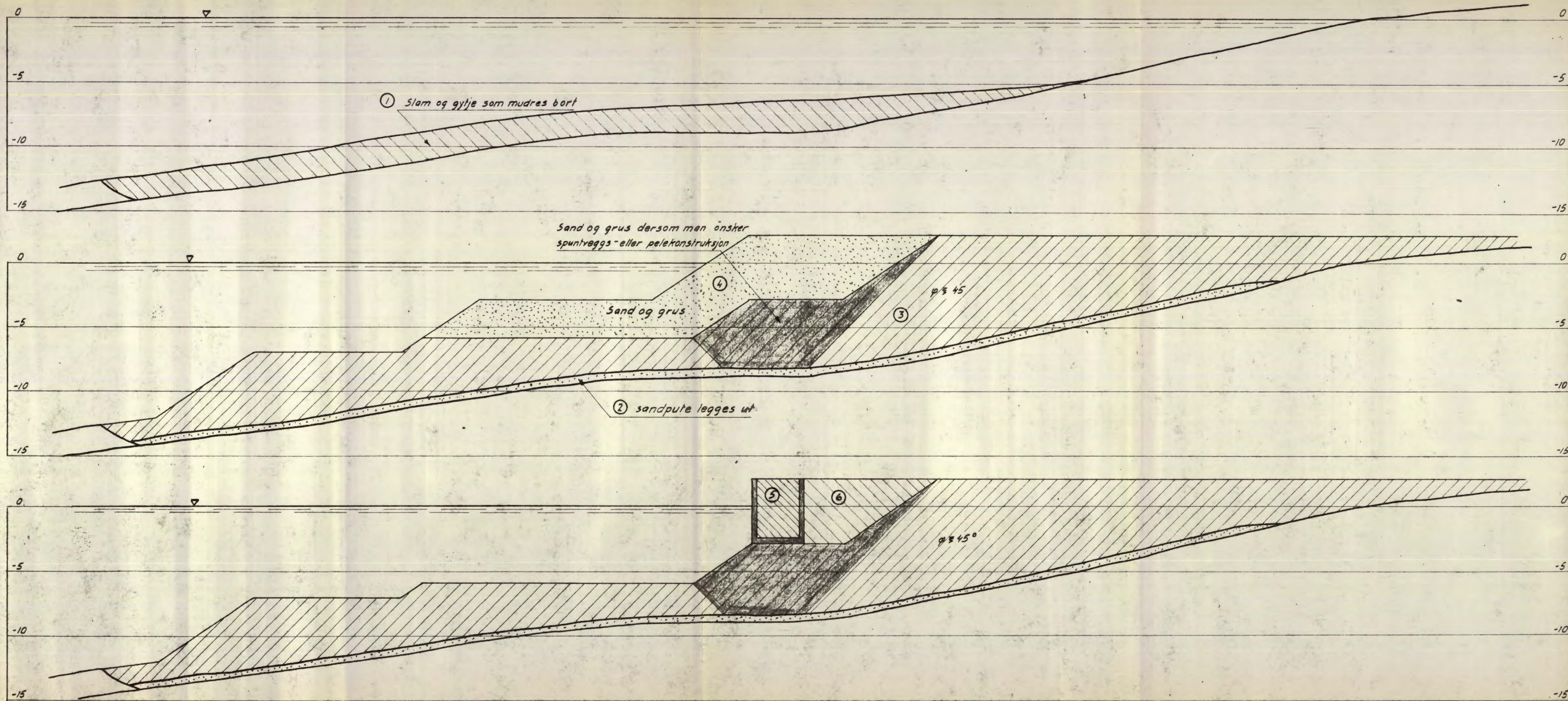
Ved et utfyllingsprosjekt kommer det store setninger. Størrelsen er en funksjon av belastningen og løsmassenes mektighet. Setningene kommer ikke omgående, men følger den tidligere omtalte konsolideringsprosess. På grunn av de inhomogene løsmasser over fjell, blir det tale om store og ujevne setninger. Konstruksjoner som plasseres på eller i løsmassene vil følge med. Permanente, setningsømfintlige konstruksjoner må settes på peler til fjell. Oslo Vann- og kloakkvesen har vann- og kloakkledninger (utløp) på det undersøkte område. Ulemper vil oppstå for disse ledninger. En peleløsning eller eventuelt overdimensjonering, slik at man etter bestemte perioder kan justere bunnen av ledningene, kan her komme på tale. En bestemt løsning for Oslo Vann- og kloakkvesens prosjekter er ikke angitt i denne rapport med unntakelse av utløp av kulvert for Frognerbekken.

Her er foreslått at kulvert avsluttes ved innfartsveiens ytre begrensninglinje. Gjennom promenaden og kontra-fyllingen lages en åpen kanal. For de øvrige ledninger vil nærmere retningslinjer bli gitt når det blir aktuelt å utføre dem.

Oslo, den 15. august 1959.

Den geotekniske konsulent.

F.W. Opsal
F.W. Opsal.

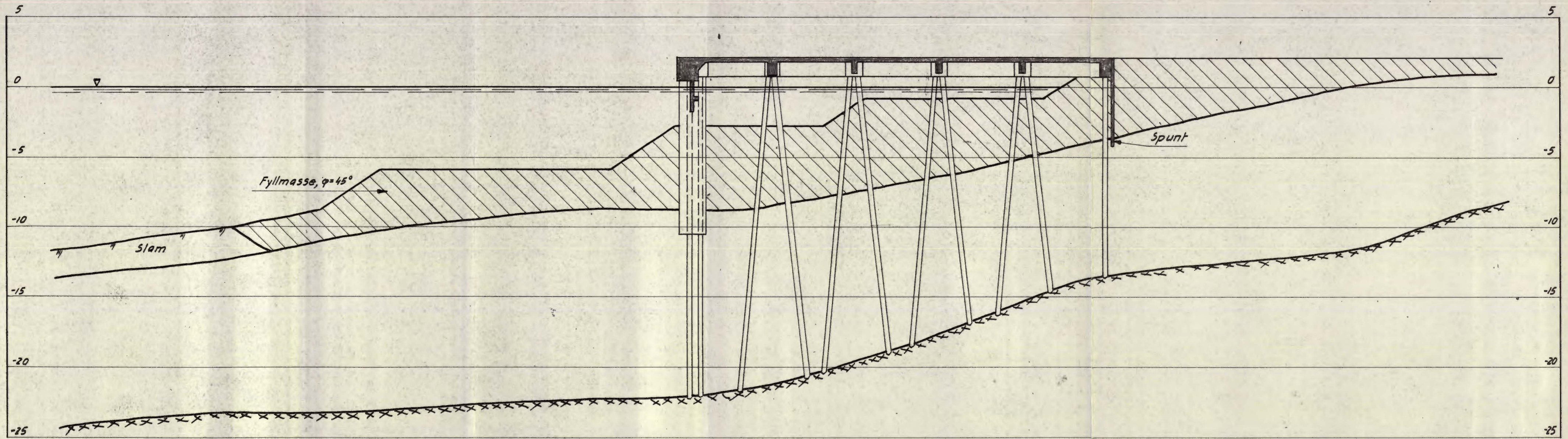


Arbeidsplan for oppfylling uten bruk av sanddren.

- ① Slam og gylje mudres bort i fyllingsområdet.
- ② Sandpute ca. 0,5m tykkelse legges ut for å hindre sprengstein i å synke ned i den bløte leira.
- ③ Oppfylling av materiale med $\phi \geq 45^\circ$, f.eks. sprengstein. Oppfyllingen foregår lagvis med ca. 1,0m lagtykkelse.
- ④ Lagvis oppfylling av sand og grus.
- ⑤ Etter at den vesentligste del av setningen fra fyllmassene har funnet sted, mudres nødvendig masse bort, og kaifronten i form av f.eks. senkkasser settes på plass.
- ⑥ Området bak senkkassene fylles opp.

NB. For fyllingsarbeidet påbegynnes nedsettes det ønskede antall piezometre og foringrør for senere prøveserie og vingeboring. Dette er nødvendig for å kontrollere konsolideringsgraden som gir tidspunktet når vann-dybden foran kaien kan økes.

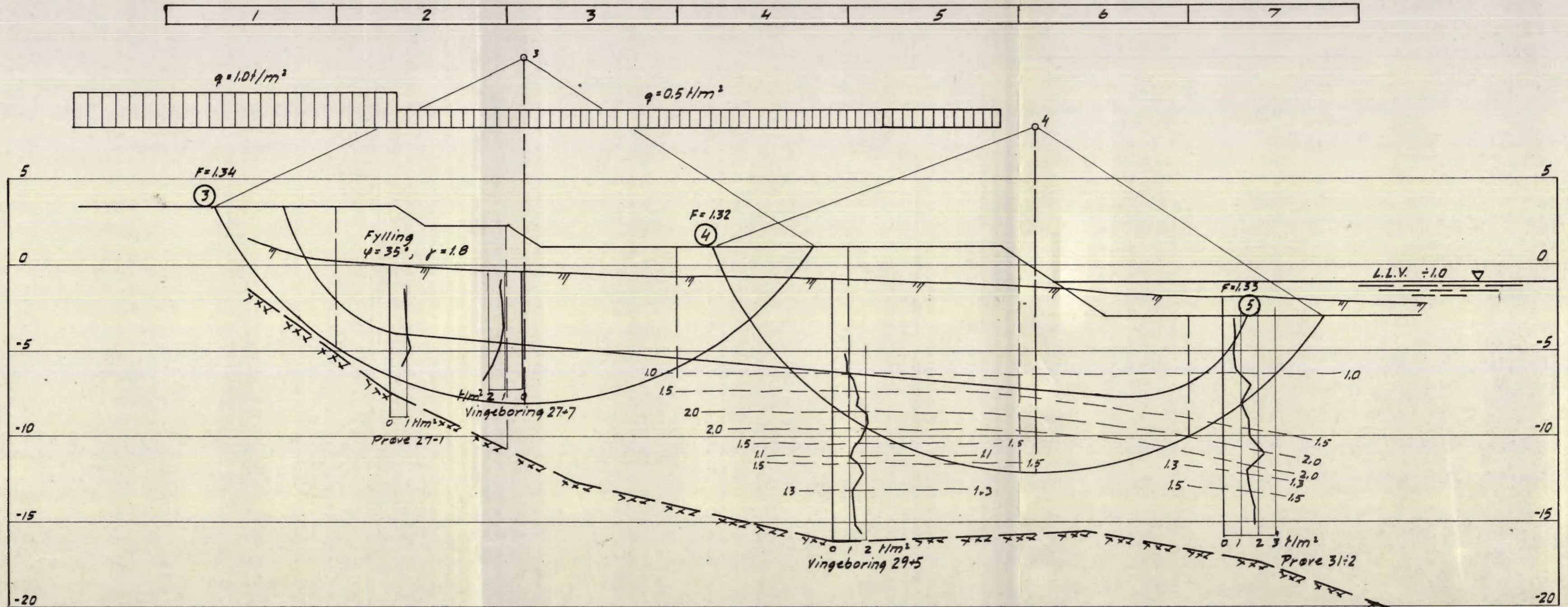
Strandpromenaden	Målestokk	Tegn.
Prinsipløsning for et rent utfyllingsprosjekt	1:200	04/58 S.Ch
Oslø kommune	R-76, 77, 136 og 162	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	bilag 3	



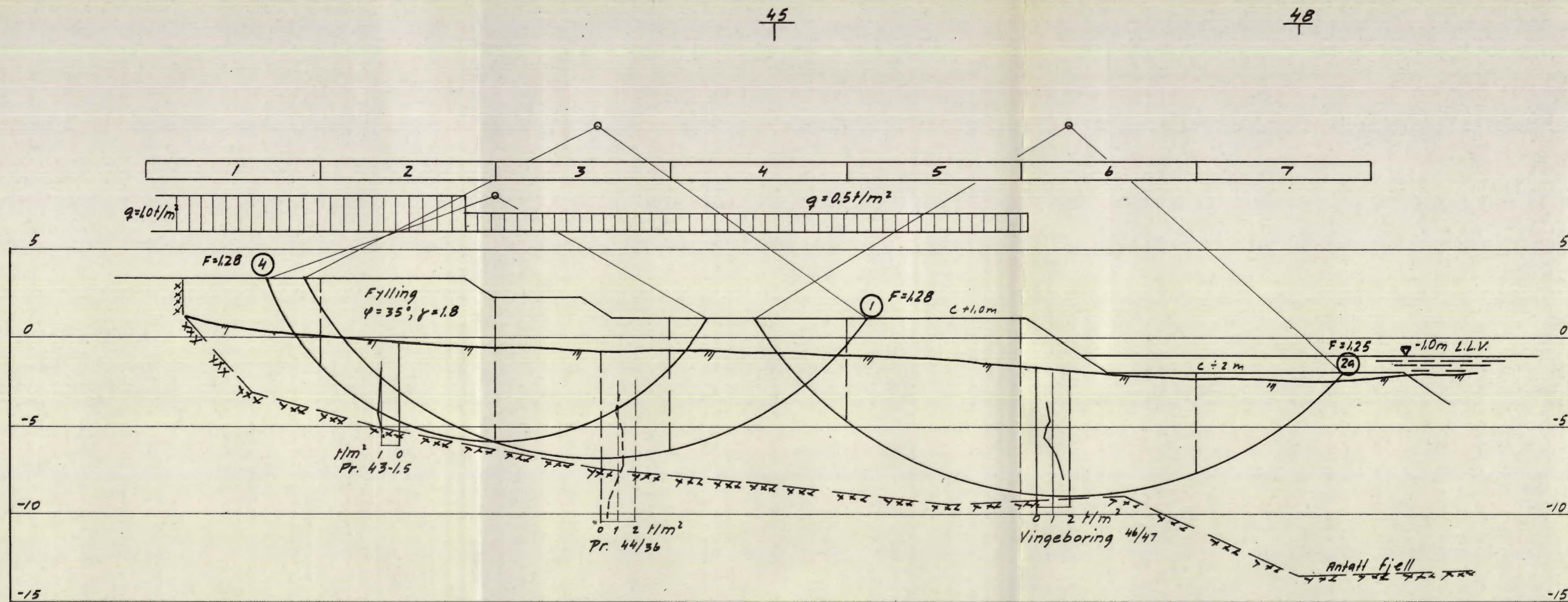
Strandpromenaden. Prinsipløsning for delvis utfylling og kai på peler til fjell	Målestokk	Tegn. O.H. 58. S. Ch.
	1:200	Trac.
Oslo kommune		
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-76,77,136 og 162
		- bilag 4

28

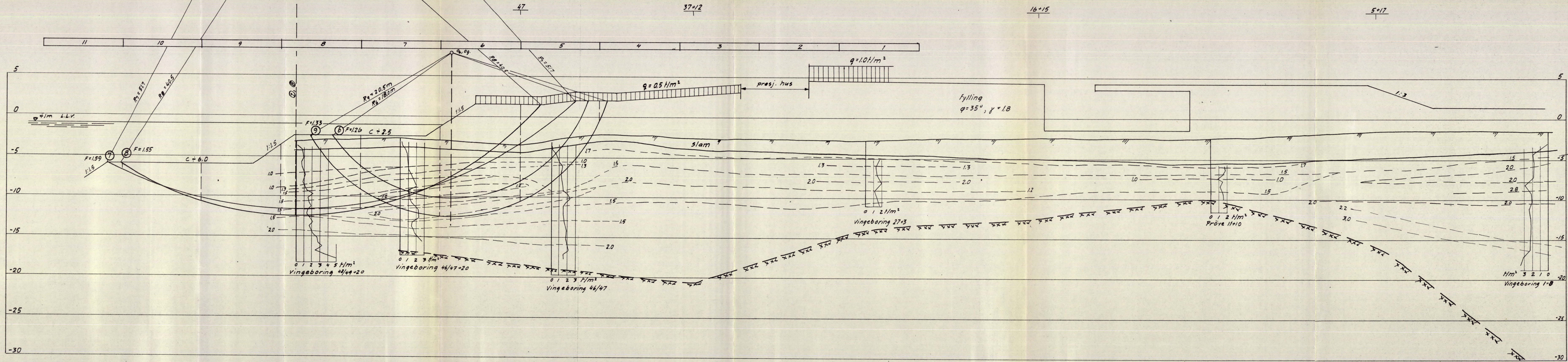
30



Bygdøyvn. fra kryss i Frognerkilen. Stabilitetsberegn. Profil III	Målestokk	Tegn.
	1:200	Trac. 409. 59. S.Ch.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-195 - 58	
	- bilag 4	

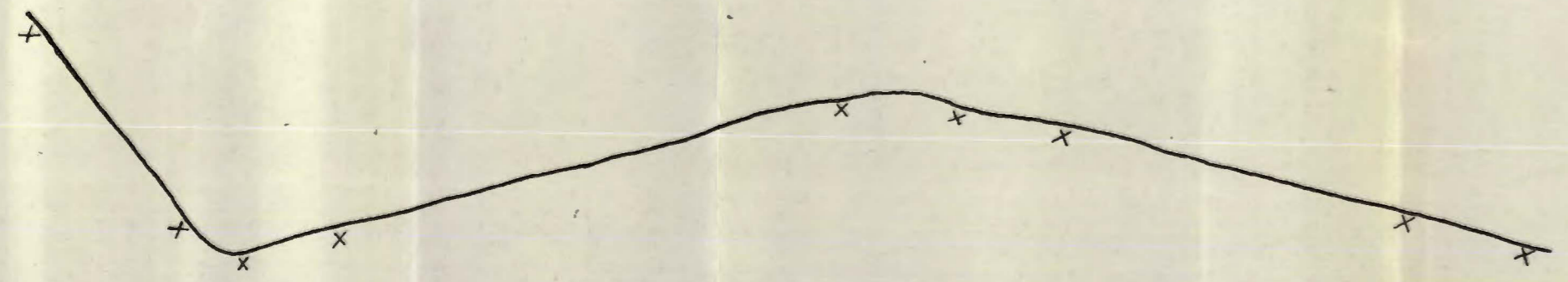
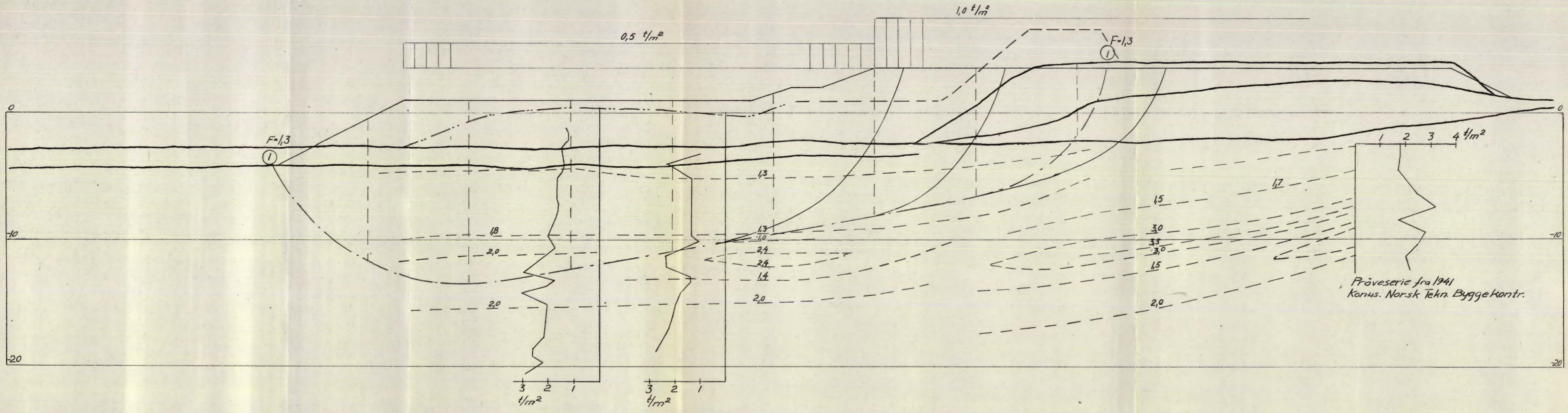


Bygdøyvn. fra kryss i Prognertilen. Stabilitetsbereg. Profil IV	Målestokk	Tegn.
	1:200	Trac. Aug. 59 S.Ch.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-195 - 58	
	- bilag 5	

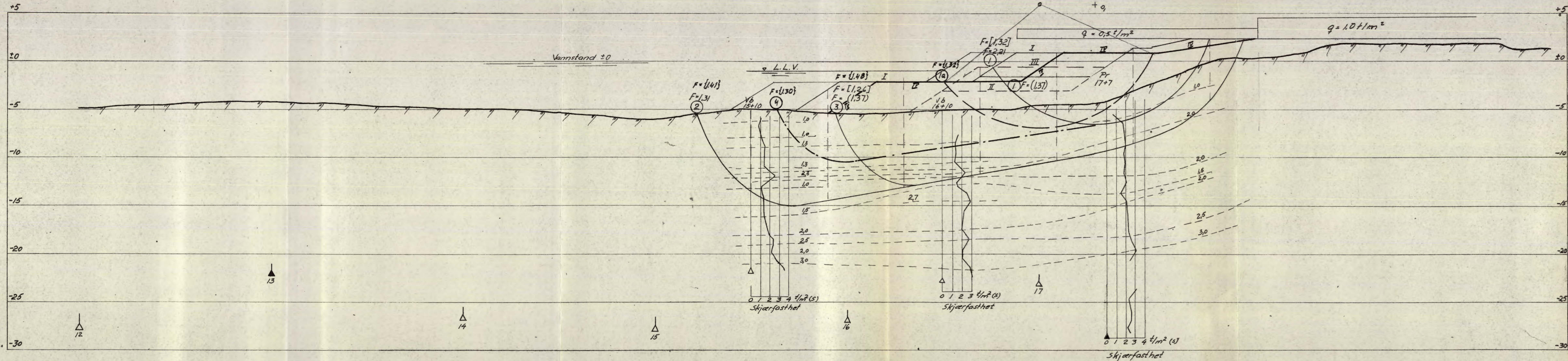


Strandpromenaden Stabilitetsbereg. Profil III	Målestokk	Tegn.
	1:200	Trac. aug. 59. 5. 64.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R- 76 - 55	
	- bilag 15B	

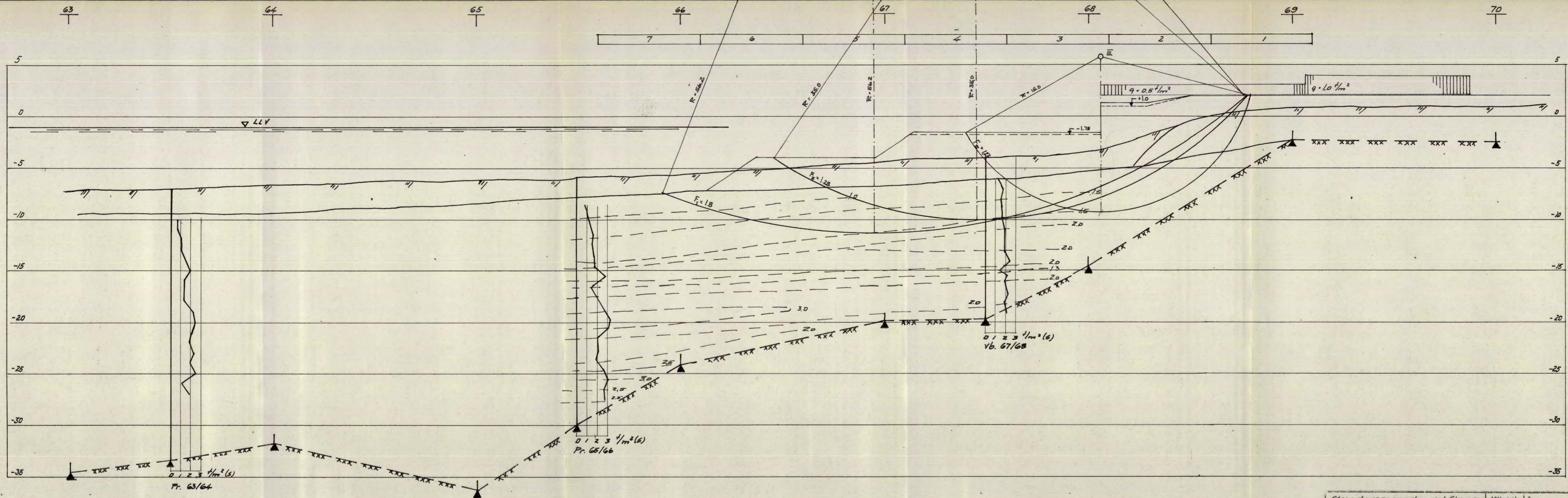
9. 8 7 6 5 4 3 2 1



Strandpromenaden.	Dokument	ET. okt. 58
Stabilitetsberegning. Profil I.	1: 200	
Oslo kommune		
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		
	1-76-55	63

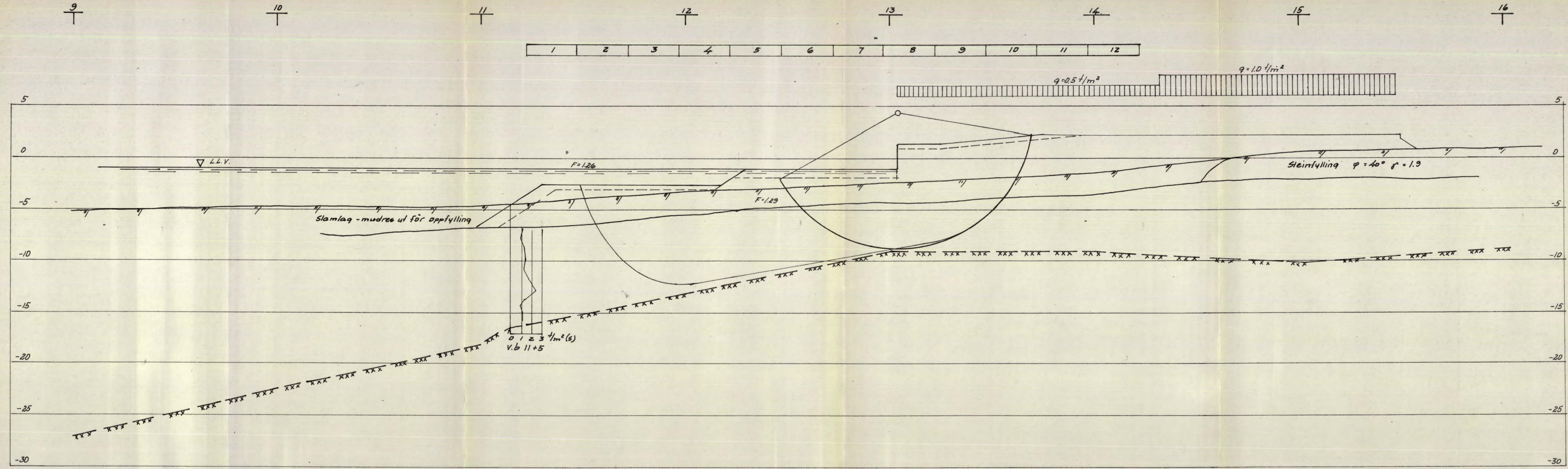


Strandpromenaden fra Frognerkilen til Skarpsno.		Målestokk	Tegn	okt. 58
Profil 2. stabilitetsberegning		1:200	Trac.	
Oslo kommune				
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R. 162-57		
		bilag 20		

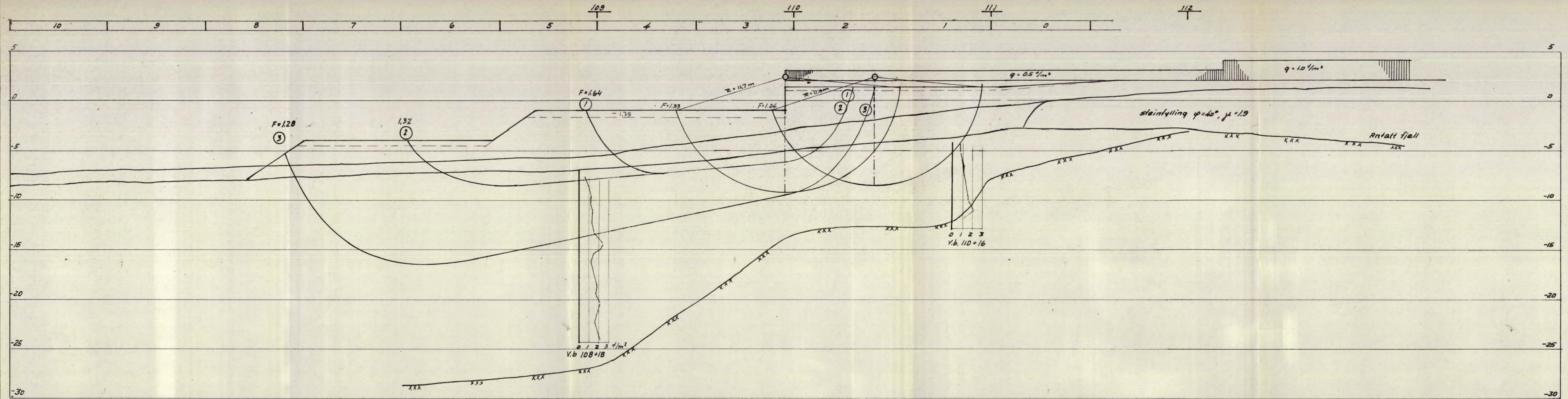


xxx Ant. fjell
 --- Terrenklinje

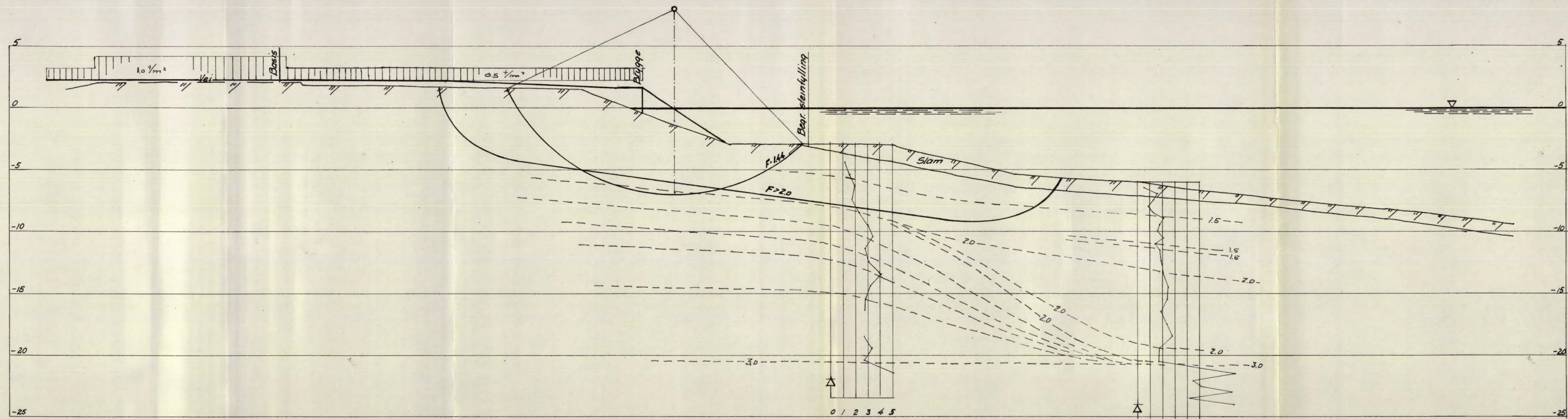
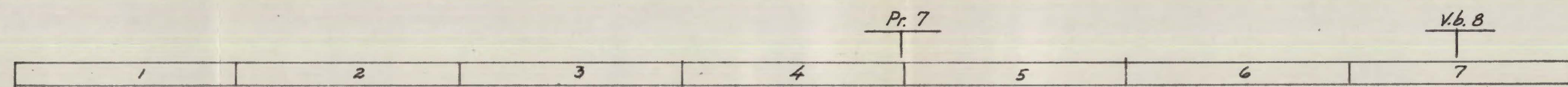
Strandpromenaden ved Skarpsno		Målestokk	Tegn.
Profil 4 Stabilitetsberegning		1:200	Trac. Juli 59
Oslo kommune		R-136 - 57	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 30a	



Strandpromenaden ved Skarpsno	Målestokk	Tegn.
	1:200	Trac.
Oslo kommune	R-136 - 57	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	- bilag 26a	



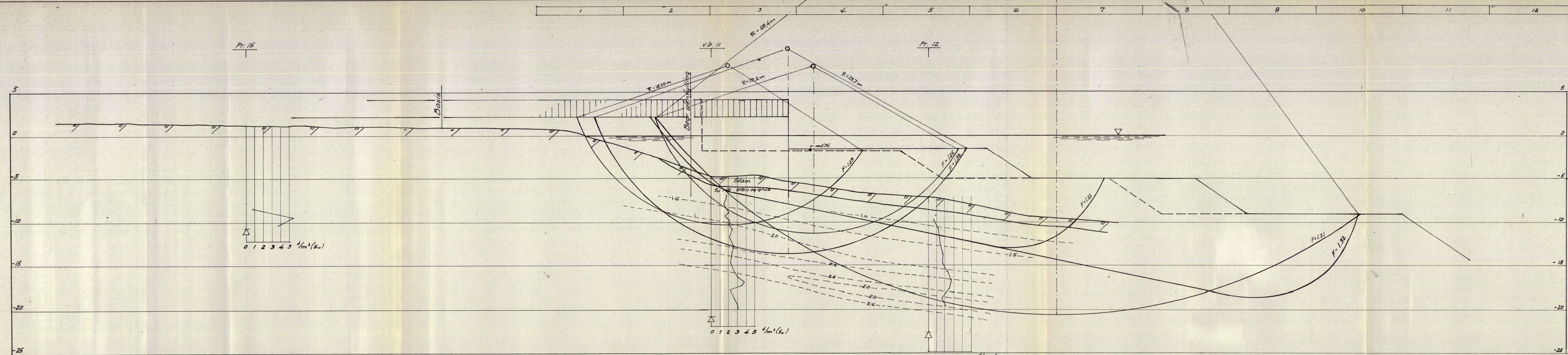
Strandpromenaden ved Skarpsno		Målestokk	Tegn.
Profil 9 Stabilitetsberegning		1:200	Trac. jnl./59.
Oslo kommune		R- 136 - 57	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 3/A	



Profil 4.

Ikke fjell
 Terranglinje

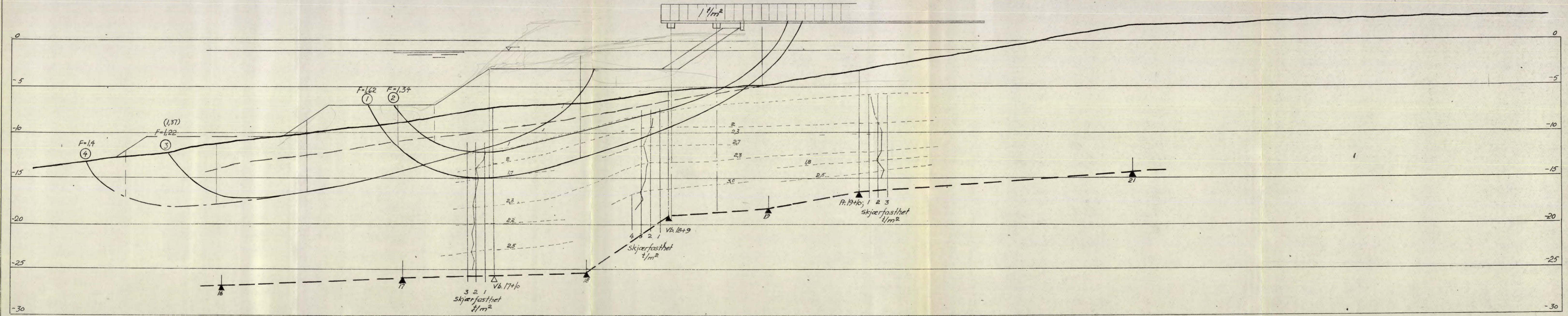
Strandpromenaden mellom Skarpsno og Framnes Profil 4. - Stabilitetsberegning		Målestokk 1:200	Tegner H. S. 59
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-208 - 58 - bilag 5	Trac. 1/5



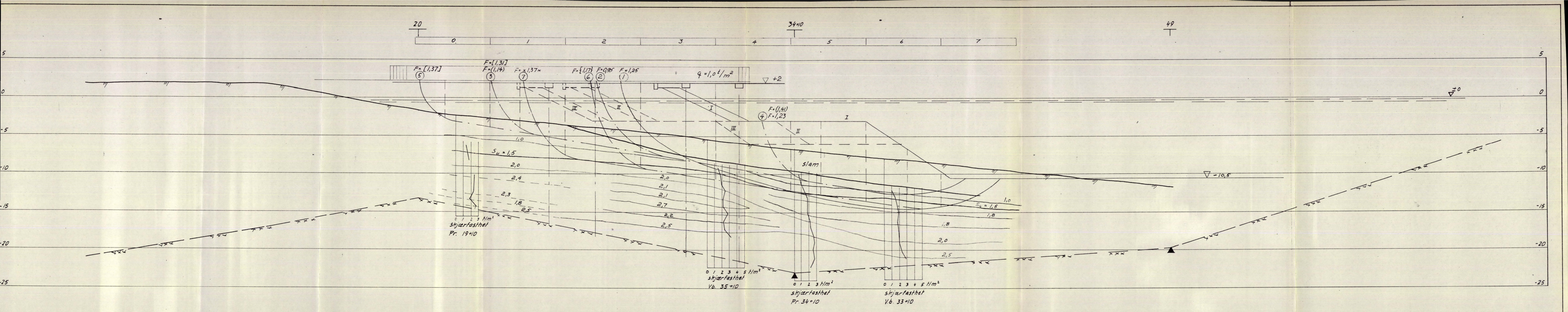
Profil 6

Terrenklinje
 Ikke fjell

Strandpromenaden mellom Skarpsno og Framnes		Målestokk	Tegn. 17/11/59
Profil 6. Stabilitetsberegning		1:200	Trac. 1/5
Oslo kommune		R-208-58	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 7	



Strandpromenaden ved Framnes	Målestokk	okt. 58
Profil I. Stabilitetsberegning	1:200	
Oslo kommune		
Den Geotekniske Konsulent	R-77-55	
	- bilag 28	



Tall uten parentes angir sikkerheten for skråning I
 " " () " " " " " " II
 " " [] " " " " " " III
 " " { } " " " " " " I med mudring til s_u = 1,5
 " " x x " " " " " " II " " " s_u = 1,5

Strandpromenaden ved Framnes	Målestokk	Tegn.	okt. 58
Profil II. Stabilitetsberegning	1:200	Trec.	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-77-55	- bilag 29

KONTYFYLNINGER FROGNERKILEN (STRANDPROMENADEN)

PROFILER

MA 1:200

Normalkvotstand ±0

Profilens nr till opp 1-7 1/2-1960

7/8-1960

12/15-1960

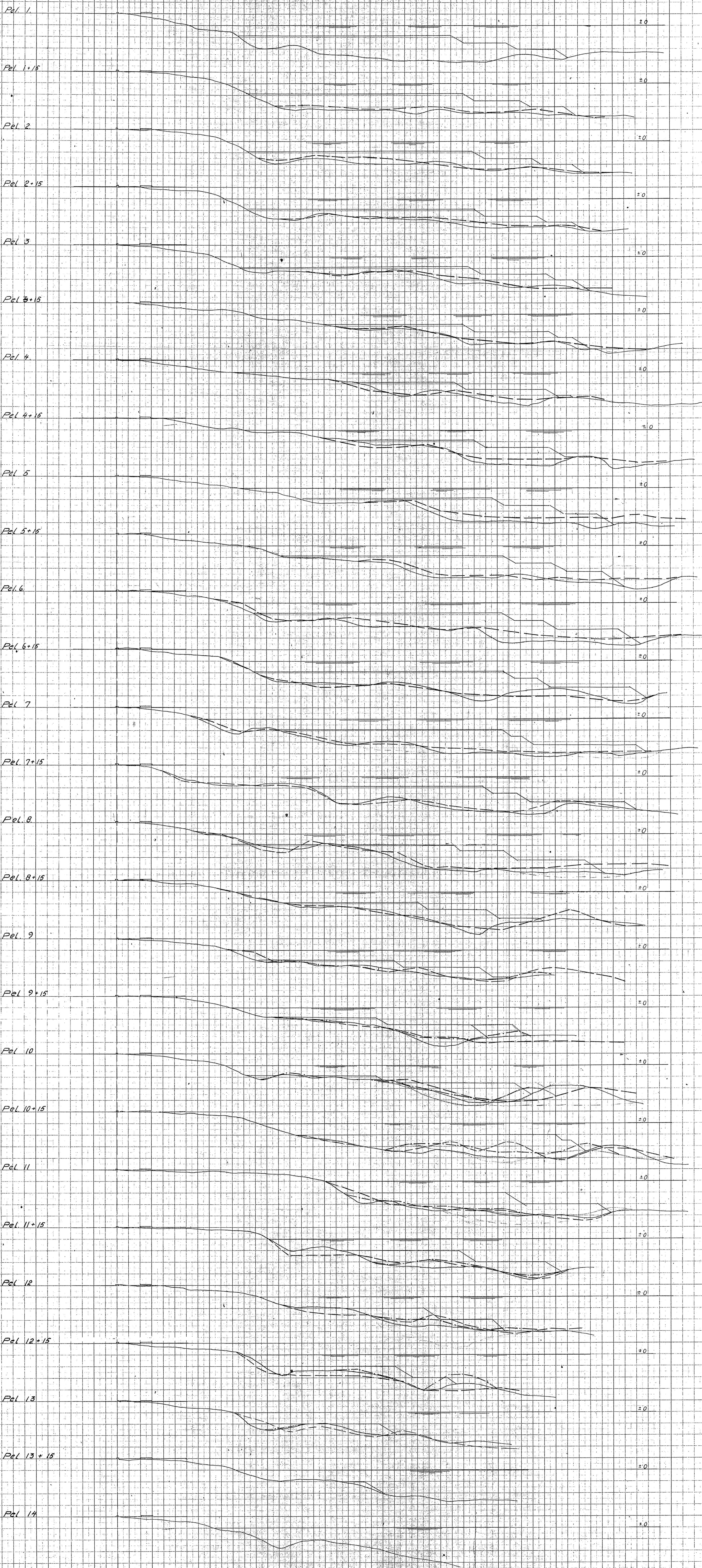
Figurförklaring

— Fyllingen mått 1919-60

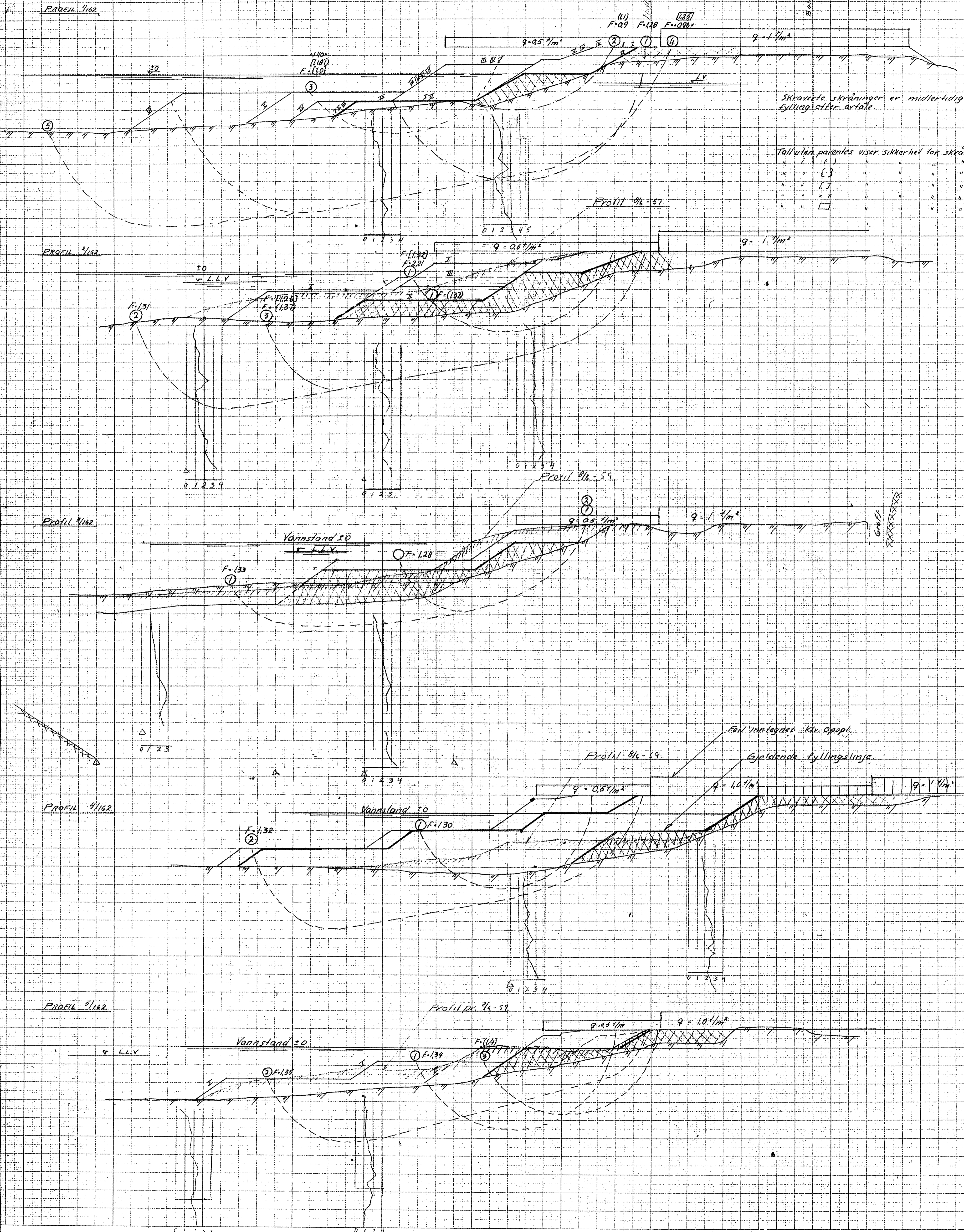
--- 1960-60

--- 1960-61

Streck med utspärning för vattenståndets ändring (Prof. 12/15-1960)



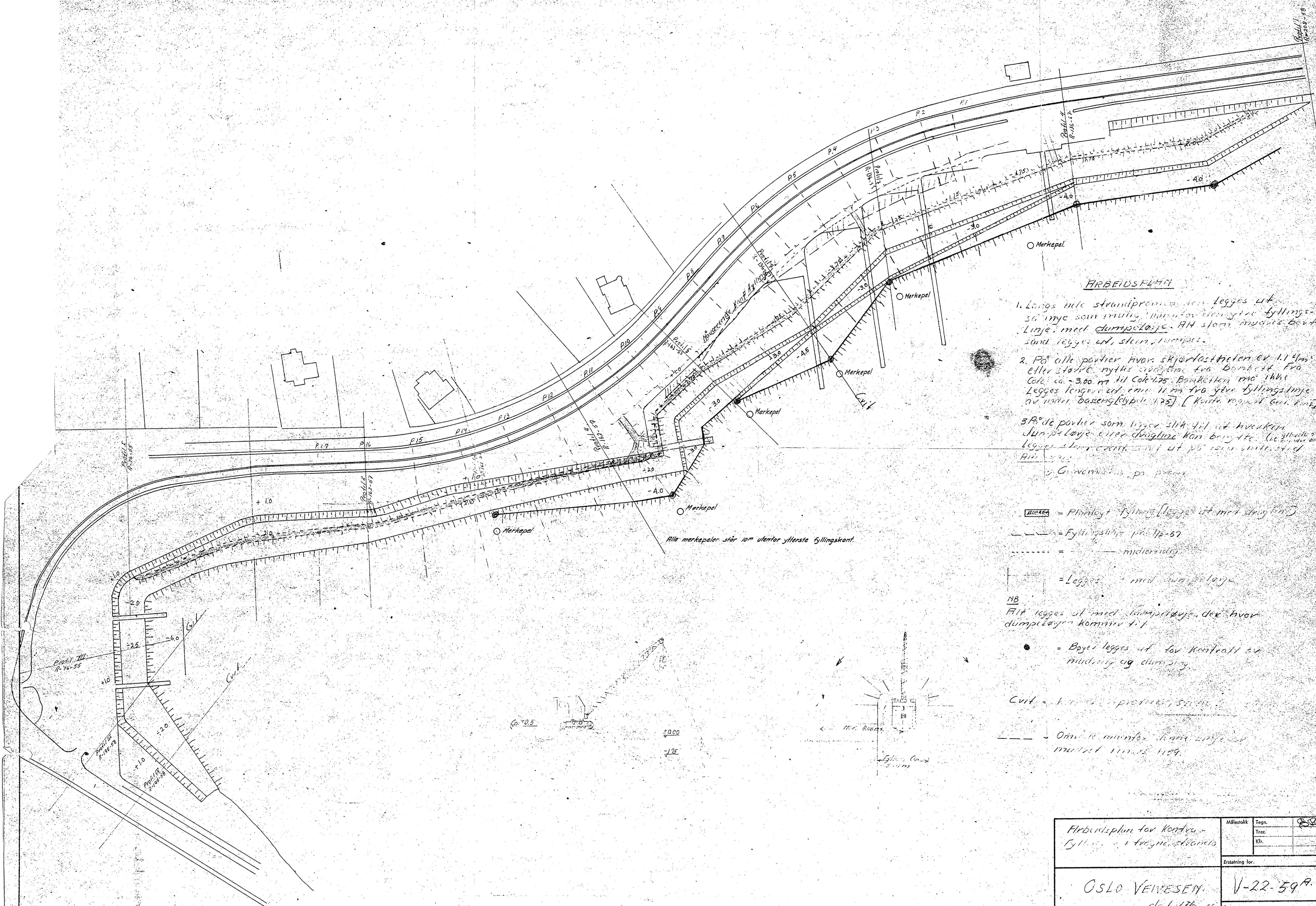
FYLLINGER I PROGNERSTANDA



Skraverte skråninger er midlerdig fylling eller avtale

Tall uten parentes viser sikkerhet for skråning

1	1	1	1	1	1
2	3	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1



ARBEIDSKEM

1. Langs hele strandpromenaden legges ut så nye som mulig, mur for å sikre fyllingslinje med dumpelag. Alt slam mudas bort sand legges ut, slam dumpes.
2. På alle partier hvor skjærfastheten er 1:1 1/2m eller større nyttes støttemur av betong. Fra ca. -3.00 m til ca. -1.25 m banketten med ikke legges lenger ut enn 11 m fra nye fyllingslinje av mur basert på [1:25] [Kontroll med Geoteknikk].
3. På de partier som legges slik til at hverken dumpelag eller daglinje kan benyttes (se gitter 2-6m) legges slam over, samt ut på den utvendige side.

- = Planlagt fylling (legges ut med slag) [1:25]
 - - - = Fyllingslinje 1/2-57
 - - - = midterlinje
 - ▨ = Legges med dumpelag
- NB
Alt legges ut med løsmassedyr, der hvor dumpelag kommer til.
- = Byer legges ut for kontroll av mudring og dumping
- Curt = kutt i profil, se side 2
- Om 10 minutter fram til 11.59

Arbeidsplan for kutt i fylling i havneområdet	Målestokk	Tegn.	[Signature]
	Trac.	Kfr.	
Erstatning for:		V-22-59A	
OSLO VEIEN 51		Erstattet av:	