

GK.

FYLLINGER TUVERUDVEIEN-LIERELVA
DOBBELTSPOR ASKER-BRAKERØYA

Pel 3440 - 3480

Tegning Gk. 3074, l-7.

O p p d r a g

På strekningen pel 3441 og frem til bru over Lierelva vil linjen ligge på fylling av opp til 7 m høyde over terreng. Lengdeprofilet fremgår av anleggets tegning A-B 1122 (revidert 5.1.1963). Stabilitetsforholdene for denne fylling blir omtalt i denne rapport.

Grunnforhold og fundamentering av byggverkene Undergang Tuverudveien og bru over Lierelva blir omtalt i senere rapporter.

Overingeniøren for anlegget ønsker å kunne legge opp et deponis av størrelsesorden 100 000 m³ Stein på området mellom tunnelinnslag vest og Lierelva. Mulighetene for utlegging av et slikt deponis er undersøkt, og forslag til plassering fremlagt.

Det er påkrevet å utføre visse omlegninger og forbygninger av Lierelva. Disse er omtalt i denne rapport.

T o p o g r a f i s k e f o r h o l d .

Vestre innslag for Liertunnelen ligger ved pel 3427 i den nedre del av skråningen fra Lieråsen. Det er høytliggende fjell og delvis fjell i dagen. Terrengfallet er ca 1:5 frem til pel ca 3440, hvor terrenget slakes ut mot de flate jordene langs Lierelva

Terrenget er skogkledt ovenfor ca kote 30. Herfra er det dyrket mark helt ned til elven, og det er dyrket mark også på den andre siden av elven. Jorden oppgis av grunneierne å ha god bonitet.

Fra Lieråsens nedslagsfelt renner endel større og mindre bekker gjennom området, og ned til Lierelva. Gjennom den flate sletten som ligger i kotehøyde 3-4 slynger Lierelva seg i serpentiner. Sletten blir med års mellomrom oversvømmet som følge av oppstuvning av flomvann. Dette skjedde senest i november 1961 da vannstanden gikk helt opp til kote 4,7 - 5,0. Flommen førte også til sterk erosjon langs elveløpet på det sted hvor bruа over Lierelva er prosjektert. Sand skyldt ut over det tungeformede landområdet sydvest for brustedet (bane delvis synlig på situasjonsplanen).

Nærmeste bebyggelse ligger ca 160 m til venstre for linjen ved pel 3450, hvor det er oppført et nybygg. Tuverudveien krysser i dag linjen ved pel 3458 + 4. Veien er under omlegning og vil komme til å krysse linjen ved pel 3450. Under gravearbeidet for den nyanlagte vei kom det frem vann under artesisk trykk (mellom borhullene 7 og 8).

G r u n n u n d e r s ø k e l s e r.

Grunnundersøkelsene for forskjæringen pel 3422 - 3435 fremgår av tegning Gk. 3069 (med rapport datert 2.1.63) og vil ikke bli medtatt her.

Det er utført et stort antall dreiesonderinger, vingeboringer og prøvetaking i området. Borhullenes beliggenhet fremgår av situasjonsplanen tegning Gk. 3074,1. Dreiesonderinger og vingeboringer er nummerert fortløpende med vanlige tall, mens prøveseriene er merket med romertall.

Det er opptegnet tverrprofiler ved pel 3440 og 3450, hvor resultatet av boringene er inntegnet. Se tegning Gk. 3074,2-3. De øvrige boringsresultater er opptegnet i korte profiler, eller uavhengig av profiler, på tegningene Gk. 3074,4-6. Sonderboringene 21 og 22, og prøveseriene III og IV er utført i 1956, og opptegnet på tegning Gk. 3074,5.

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

Fra tunnelportalen, gjennom forskjæringen og frem til pel 3440 går linjen gjennom relativt faste avsetninger av kvabb og kvabbholdig leire.

Fra pel 3440 begynner det imidlertid å bli løst. Det er her øverst et 2,3 m tykt lag steinholdig, fast tørrskorpeleire, og videre løst

lagret leire og kvabblag ned til ca 10 m under terreng. Fra 10 m dybde er det meget fast masse ant. bestående av steinholdig kvabb og sand. Ifølge vingeboringene har avsetningen sin minste skjærfasthet i ca 6 m dybde, med 1,6-1,7 t/m².

Grunnen blir enda svakere når man kommer lenger frem i linjen. Boringene som er utført langs traséen for den nye Tuverudvei viser at vi på høyre side av linjen har løs kvabholdig leire ned til ca 25 m dybde. Leiren er kvikkaktig og har en skjærfasthet ifølge vingeboringene som går helt ned i 0,8 t/m². Jordarten ligger på grensen mellom kvabb og leire. Piezometermålinger har ikke vært utført, men det er sannsynligvis et høyt artesisk trykk i grunnen.

Motstanden mot nedtrykking var så liten at sonderboret tildels sank av seg selv uten belastning.

På venstre side av linjen blir det gradvis tiltakende fasthet, samtidig som fjelloverflaten stiger. Syd for borhull 7 er det gjell i dagen.

Så langt frem som til den gamle Tuverudvei er det løs kvabbleire. Prøveserie II viser at det er noe fastere ut mot elven.

På det flate området som dannes av elvas slyng, mellom pel 3465 og 3480 er grunnforholdene vesentlig bedre. Det er tiltakende mektighet av friksjonsmaterialer over kvabbleiren, og denne er selv også fastere. Det er i borhullene 18 og 19 konstateret skjærfasthetsverdier omkring 3,0 og 4,0 t/m² (minimumsverdier 2,0 og 3,1 t/m²). Prøveseriene III, IV og V viser at det er friksjonsmaterialer ned til stort dyp. Ved borhull V er jordarten gitt betegnelsen kvabb ned til 17 m dybde. Herunder er det kvabholdig leire. På den motstående side av elven, ved pel 3483 er det utført både prøveserie og vingeboring. Det er også her friksjonsmaterialer til stort dyp. Vingeboringene viser skjærfasthetsverdier mellom 5 og 7 t/m². Den meget dårlige overensstemmelse mellom vingeboringer in situ og laboratoriebestemte skjærfastheter skyldes at jordarten er på grensen til friksjonsjord, hvor konusmetoden ikke er anvendbar til bestemmelse av skjærfasthet.

Stabilitetsfordold.

De mange slyng på Lierelva viser tydelig at det har foregått erosjon, glidninger og arrondering av terrenget helt opp til de seneste år. På de steder hvor elven går i yttersving foregår det erosjon i elve-

melen. Dette er bl.a. tilfelle langs elven mellom børhull II og IV. Det er relativt faste friksjonsmasser i de øvre jordlag, men de er lett eroderbare. Hvis erosjonen får fortsette ukontrollert er det fare for at barriéren brytes og leirbassenget innenfor settes i bevegelse.

For å hindre en slik eventualitet er det nødvendig å foreta en solid elveforbygning på dette parti. Forbygningen kan utføres med sams masse fra tunnelen. Forbygningen bør være særlig solid rett utenfor børhull II. Her anbefales det gravet nytt elveløp på vestsiden av elven og ca halve næværende elveløp utfyllt med stein som angitt på tegning Gk. 307^{4,7}. Dette arbeid forutsettes igangsatt på tidlig tidspunkt og først ^{de} store fyllingsarbeidene mellom pel 3440 og 3480 blir påbegynt.

Det må også utføres elveforbygning på vestsiden av elven, i yttersvingen av elven nord for vestre landkar.

Fylling pel 3440 - 3480.

Det blir her en fylling av opptil 7 m høyde over terreng. Stabilitetsberegninger har vist at fyllingen ikke er stabil på strekningen pel 3445 - 3465 hvor linjen passerer området med meget svake grunnforhold.

Fyllingens stabilitet må sikres ved kontrafylling på begge sider. Det har vært uttrykt ønske om å konstruere kontrafyllingen slik at overflaten kan benyttes som dyrkingsjord. Forutsetningen må da være at fyllingen bygges opp av jord som kan tas fra forskjæringen til tunnelen, og eventuelt fra utgravingen av elveløpet. Doseringen må gjøres så slak som mulig, f.eks. 1:10 for at traktor skal kunne benyttes.

Stabilitetsberegningene viser at en slik kontrafylling vil slå meget langt ut til siden. Kanakteristisk profil for kontrafyllingen er vist på tegning Gk. 3074.7. Kontrafyllingens innerste del skal være horizontal med en kronebredde på 15 m i høyden 3,5 m under F.P. Skråningene doseres 1:10. Det fremgår av situasjonsplanen på tegning Gk. 307^{4,7} at kontrafyllingen vil dekke et meget stort areal. Det bør undersøkes om det er forsvarlig av landbruksmessige hensyn å bruke brattere dosering.

Ved undergang for Tuverudveien brytes kontrafyllingen. Undergangen må utføres som en lukket rammekonstruksjon på hel plate. Vanlige

jordkjegler kan ikke benyttes da dette ville medføre stor reduksjon av kontrafyllingsmasser samtidig som det oppstår stabilitetsproblemer for kjeglene. Undergangen må derfor enten forlenges med betongtraug på begge sider, eller det må konstrueres utkragede vingemurer parallelt Tuverudveien. Dette spørsmål vil bli nærmere omtalt i egen rapport om fundamentering, men det gjøres her oppmerksom på at undergang Tuverudveien må bygges før vesentlige mengder av kontrafyllinger legges ut.

Det er av betydning at det settes opp en tempoplan for oppfyllingen. Som første skritt forutsetter vi avtakning av matjorden, som doses av og legges opp i hauger som ikke må være høyere enn 3 m. Deretter kunne hovedfyllingen legges ut av stein til 3,5 m under F.P. Det er ikke ønskelig å benytte jordmasser i hovedfyllingen. Det oppstår imidlertid den vanskelighet at steinmasser fra tunnelen ikke vil være disponibele før forskjæringsmassene er uttatt og det kan bli nødvendig å legge opp i hvertfall endel av disse massene i deponis inntil forbygningen mot elven og hovedfyllingen er oppbygget. Hvis det mot formodning skulle bli for lite jord til kontrafyllingen må det i undre del kunne brukes endel stein.

På tegning Gk.3074,7 er skissert et forslag til tempoplan.

Deponisfylling.

Det eneste sted på oversiden av gamle Tuverudveien hvor grunnforholdene tillater utlegging av deponisfylling av noen vesentlig høyde er på området merket A (tegning Gk.3074,7). Dette området utgjør imidlertid ikke mere enn 3-4 mål tilsvarende et deponis på 20-30.000 m³. Et slikt deponis vil komme betenklig nær privat bebyggelse og beslaglegge tomter som er utsett til andre formål. Hvis det blir aktuelt med deponis her skal det gjøres en mindre, supplerende undersøkelse.

Utenfor den gamle Tuverudveien på den store flaten som dannes av elvens sving er det mulighet for lagring av steinmasser.

Prøveseriene, III, IV og V viser at det langs elven er friksjonsmaterialer til 10-15 m dyp og den underliggende leiren er vesentlig fastere enn på østsiden av Tuverudveien. Vingeboringene 18 og 19 viser at skjærfastheten *in situ* ligger på 3-4 t/m² i gjennomsnitt. Dreiesonderingene 17, 20 og 21 bekrefter inntrykket av relativt gode grunnforhold.

Like øst for gamle Tuverudveien, ved borhull 15 er det imidlertid løst, idet skjærfastheten ligger på mellom 1,0 og 1,5 t/m² fra dybden 7,0 til 15,0 m under terreng.

Det er utført stabilitetsberegninger som viser at det kan utlegges deponisfylling av stein på det området som er angitt på tegning Gk.3074,7. Området utgjør vel 16 mål.

Det skal ikke fylles nærmere enn 20 m fra skråningskanten mot elven. Oppfylling til kote 8,0 kan utføres så langt øst som til den gamle Tuverudveien uten ytterligere restriksjoner. Oppfylling kan foregå videre til kote 10,0, men før de siste 2 m i høyden fylles opp må det utlegges en 20 m bred kontrafylling til kote 6,0 langs østre begrensning av deponis.

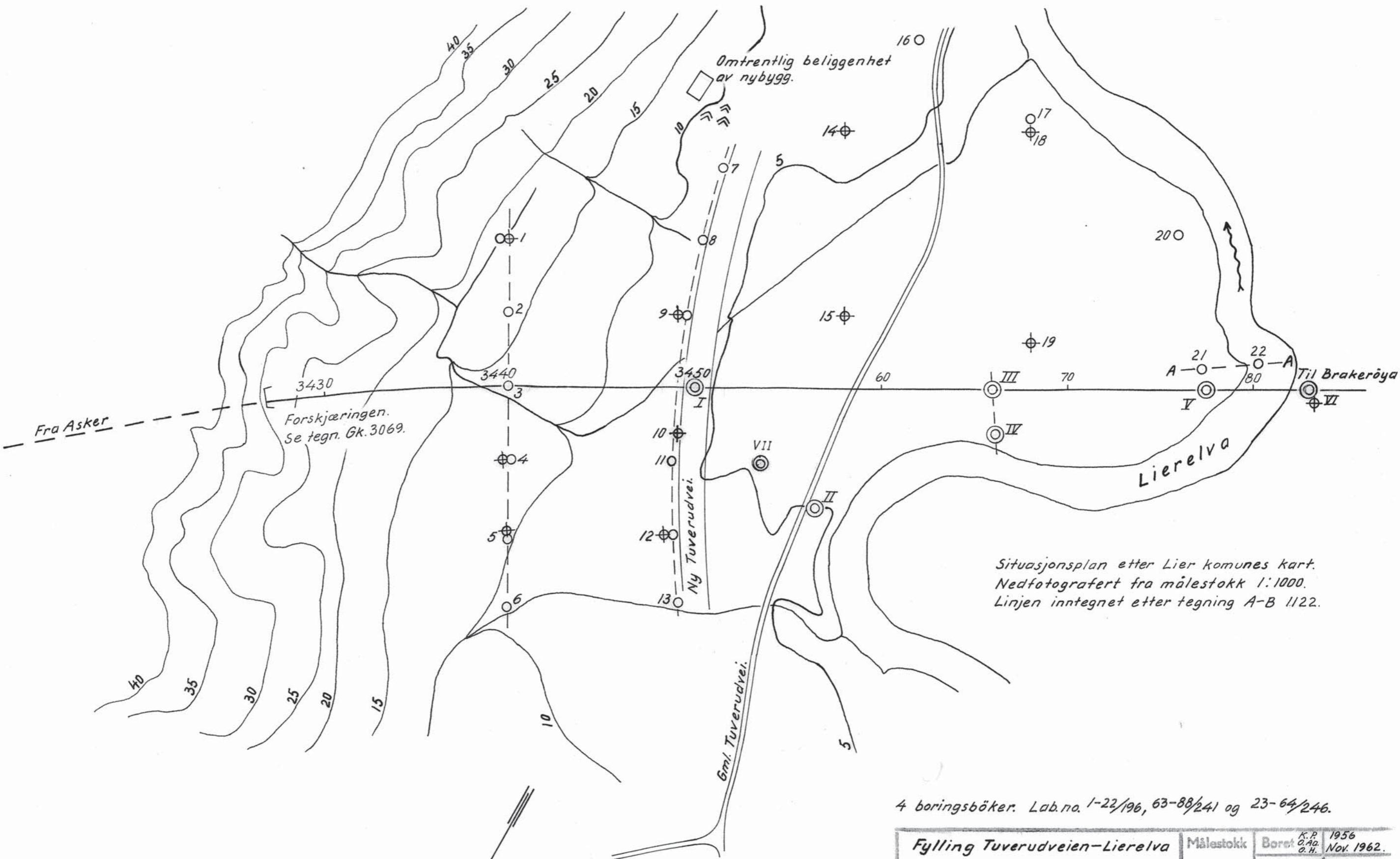
Denne kontrafylling må ikke fjernes før de øvre 2 m eller mere av deponis-fyllingen er bortkjørt.

Tilsammen vil det kunne utlegges vel 100 000 m³ masse på dette området. Hvis det blir behov for ytterligere lagerplass anbefales undersøkt mulighetene på vestsiden av elven.

Oslo, den 29.1.1963.

H. Skarven-Haug

J. Stordalen

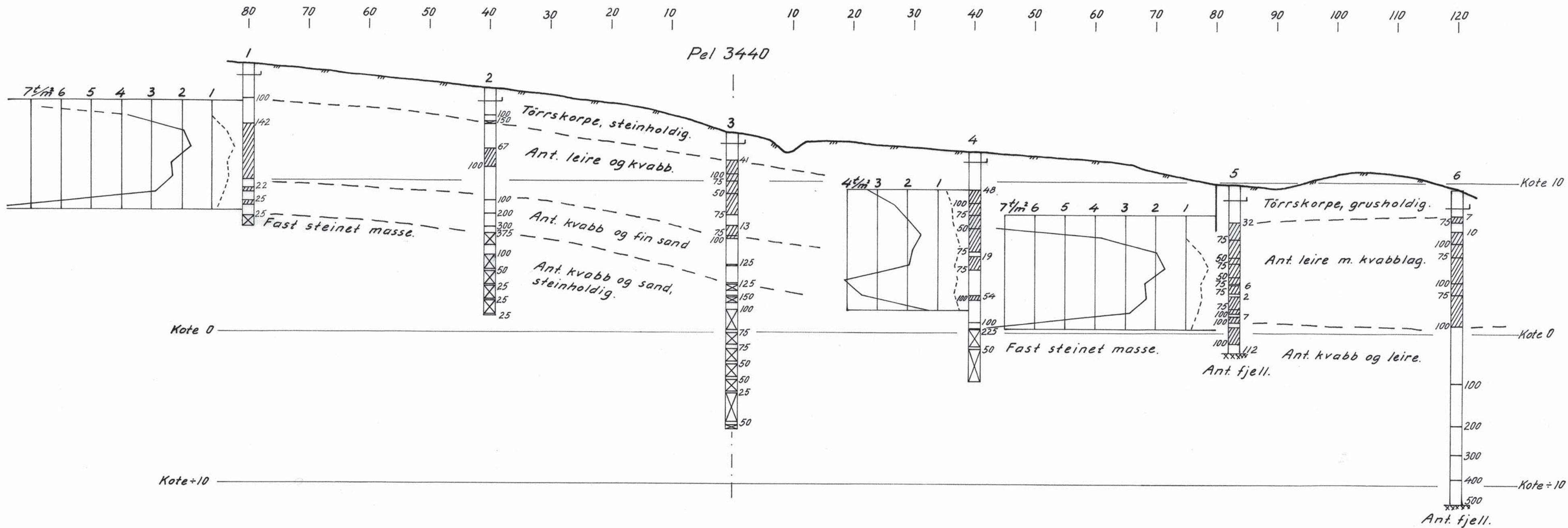


4 boringsbøker. Lab.no. 1-22/196, 63-88/241 og 23-64/246.

| | | |
|---|------------------------|-------------------------------|
| Fylling Tuverudveien-Lierelva Dobbelsspør Asker-Brakerøya Pel 3440 - 3480 | Målestokk 1:2000 | Boret K.P. O.H. Nov. 1962. |
| Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 29/1 - 1963 | Tegnet O.H. Jan. 1963. | <i>H. H. H. H. H.</i> |
| | Erstatning for: | |
| | UK 30741 | Erstattet av: |

514F48

L. M. = 1:500 H. M. = 1:200.



Pel 3440.

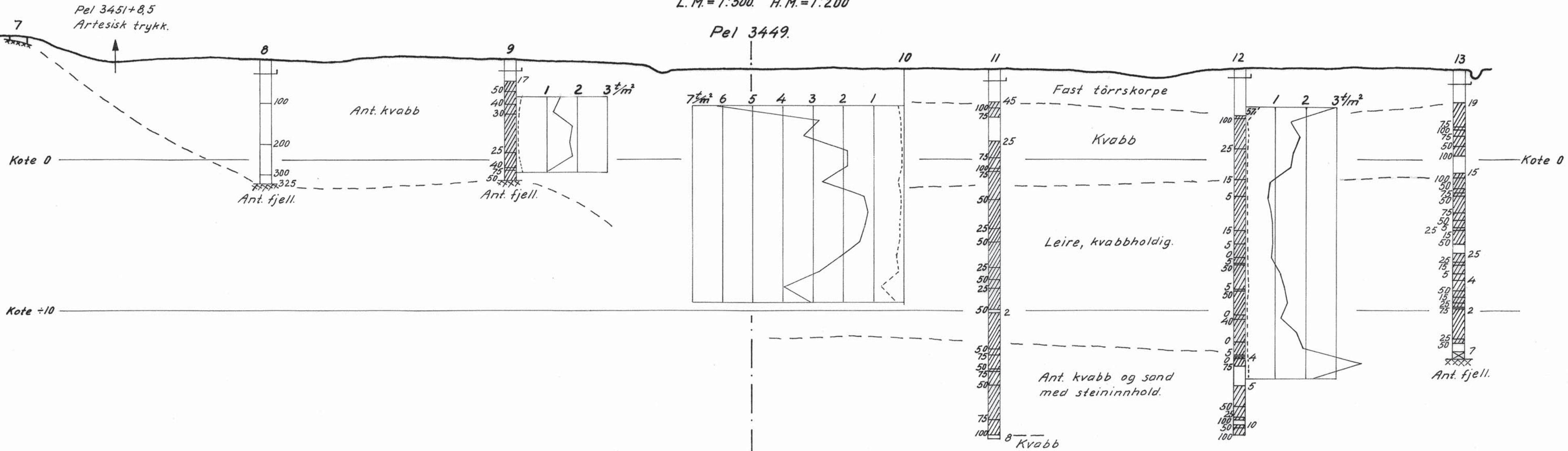
| | |
|---|---|
| Fylling Tuverudveien-Lierelva. Dobbelspor Asker-Brakerøya Pel 3440-3480 | Målestokk Boret 0.00 O.H. Nov. 1962 |
| Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 29/1 - 1963 | Boret 0.00 O.H. Jan. 1963. |
| Erstatning for: Gk 3074,2 | |
| Erstattet av: | |

S. Hove-Haug

Format A

15VB15

Profil II Tuverudvegen.
L.M. = 1:500. H.M. = 1:200



Pel 3450

I

| | W | n | F | H ₁ | H ₃ | S _u | g | o | W _L | W _P |
|---|------|------|----|----------------|----------------|----------------|------|-----|----------------|----------------|
| Kvabb | 30,1 | 45,2 | 32 | 16 | (253) | (5,1) | 1,95 | 0,5 | | |
| " | 29,8 | 45,0 | 29 | 6 | (196) | (4,4) | 1,96 | 0,5 | | |
| " | 30,6 | 45,1 | 24 | 0,5 | (132) | (3,2) | 1,93 | 0,5 | | |
| Leire, kvabbig, kvikkaktig. | 33,3 | 47,8 | 23 | 0,2 | 55 | (1,4) | 1,92 | 0,6 | | |
| Kvabb med gruskorn | 35,2 | 49,4 | 30 | 1,7 | 101 | 2,6 | 1,90 | 0,4 | | |
| " | 27,5 | 43,1 | 23 | 1,4 | 50 | | 2,0 | 0,2 | | |
| Leire, kvabbig | 34,4 | 48,9 | 31 | 5 | 67 | 1,7 | 1,91 | 0 | | |
| Kvabkleire | 34,4 | 49,2 | 32 | 6 | 98 | 2,5 | 1,92 | 0 | | |
| " | 30,5 | 45,7 | 29 | 6 | 59 | 1,5 | 1,96 | 0 | 27,7 | 18,4 |
| " | 31,1 | 45,7 | 28 | 3 | 48 | 1,2 | 1,93 | 0 | 28,6 | 18,9 |
| " | 32,5 | 47,5 | 29 | 3 | 44 | 1,1 | 1,93 | 0 | 27,5 | 22,3 |
| Fin kvabb med papirtynne lag av grov kvabb. | 26,8 | 42,6 | 27 | 8 | 60 | 1,5 | 1,98 | 0 | 23,4 | 16,4 |
| " | 26,5 | 42,2 | 24 | 2,8 | 65 | (1,7) | 2,01 | 0 | 24,8 | 16,0 |
| Kvabkleire | 27,5 | 43,1 | 25 | 3 | 62 | (1,6) | 2,00 | 0 | 25,9 | 16,8 |
| " | 31,5 | 46,8 | 30 | 7 | 74 | 1,9 | 1,95 | 0 | 30,4 | 19,0 |
| Kvabb og sand m. stein | 100 | | | 50 | 100 | | | | | |

Pel 3449 - 3450.

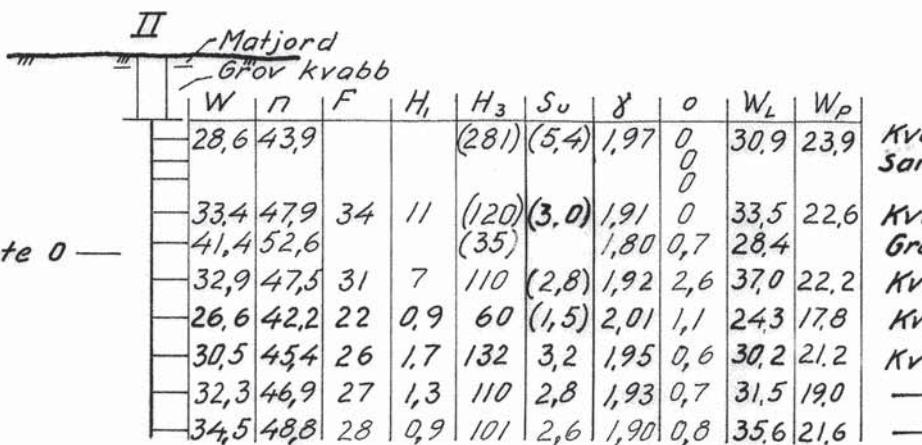
Lab.no. 63-78/241.

| | | |
|---|--|---|
| Fylling Tuverudveien-Lierelva. Dobbelspor Asker-Brakerøya Pel 3440-3480 | Målestokk 1:500 Tegnet O.H. Jan. 63. | Bore O.A. Nov. 62. 1:200 S. Hartmark |
| Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 29/1 - 1963 | | Erstatning for: GK 3074,3 |
| J. Hansen-Kaag | | Erstattet av: |

Format A.

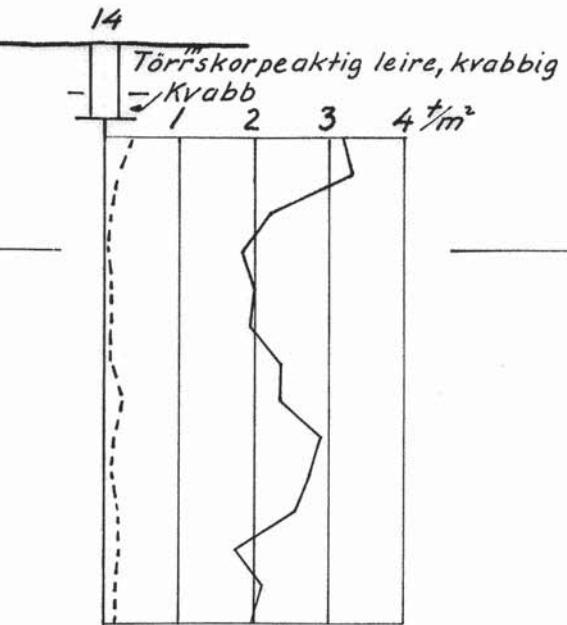
15V Blb

Pel 3456 +5 -65 m^h

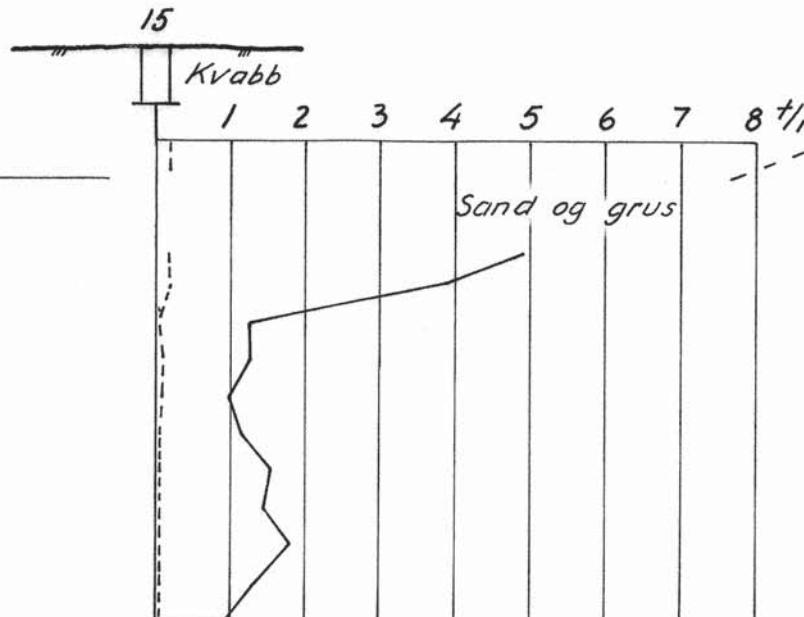


Kvabb
Sand med gruskorn
Kvabbleire
Grov kvabb med planterester
Kvabbleire
Kvabb
Kvabbleire, kvikkaktig.
" kvikk.
" "

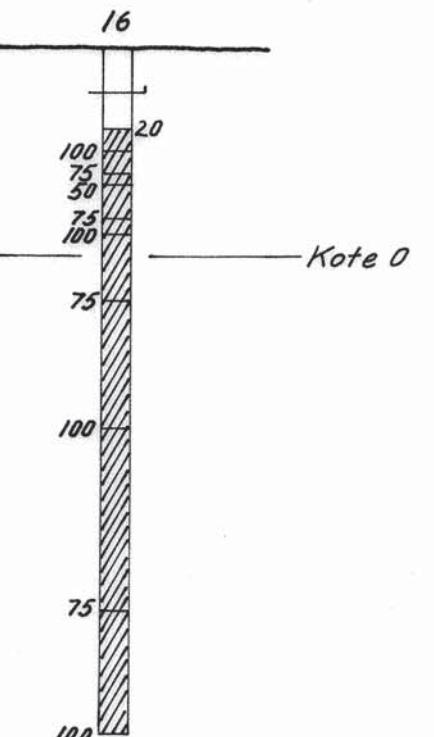
3458 - 140 m^v



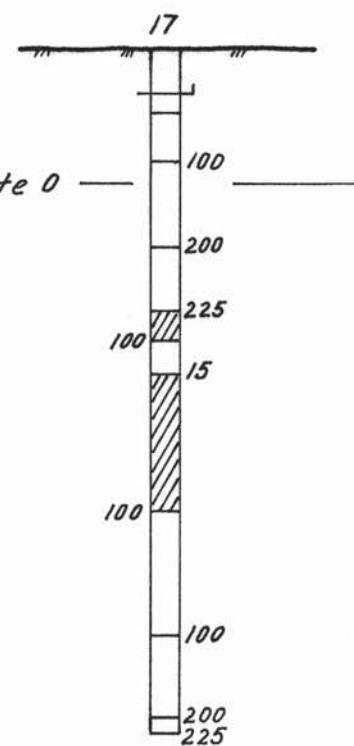
3458 - 40 m^v



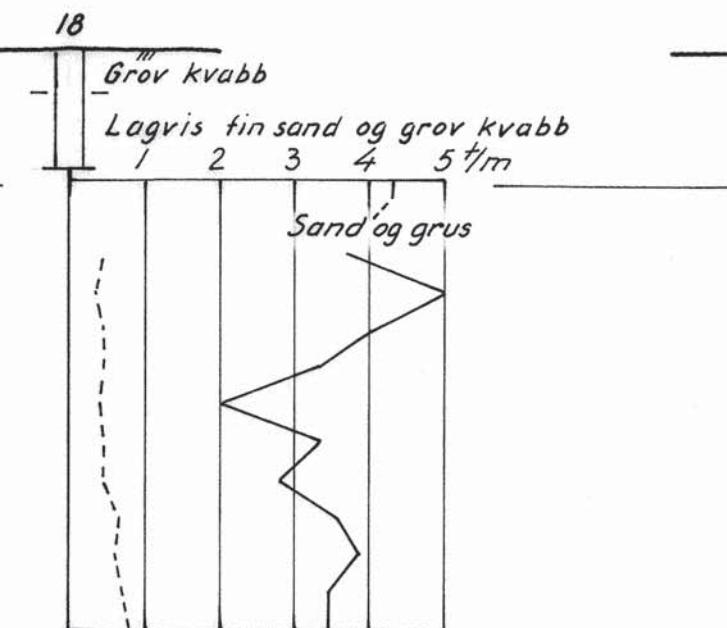
3462 - 190 m^v



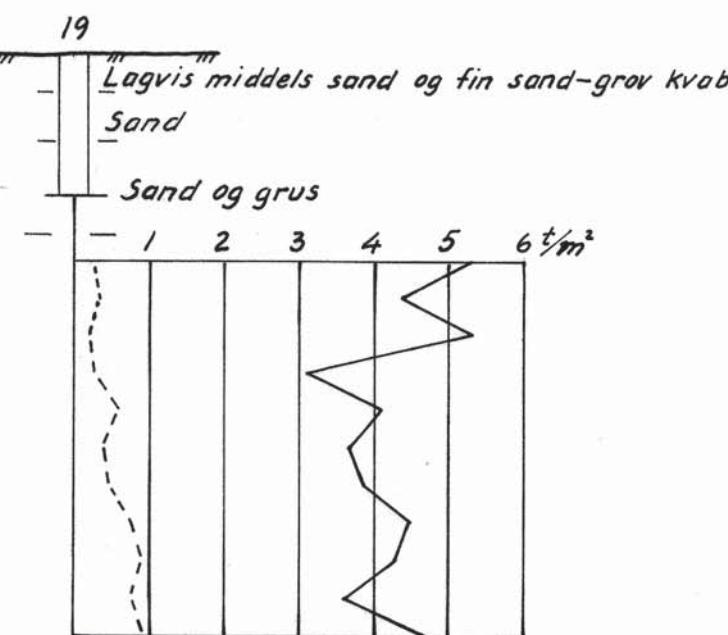
3468 - 147 m^v



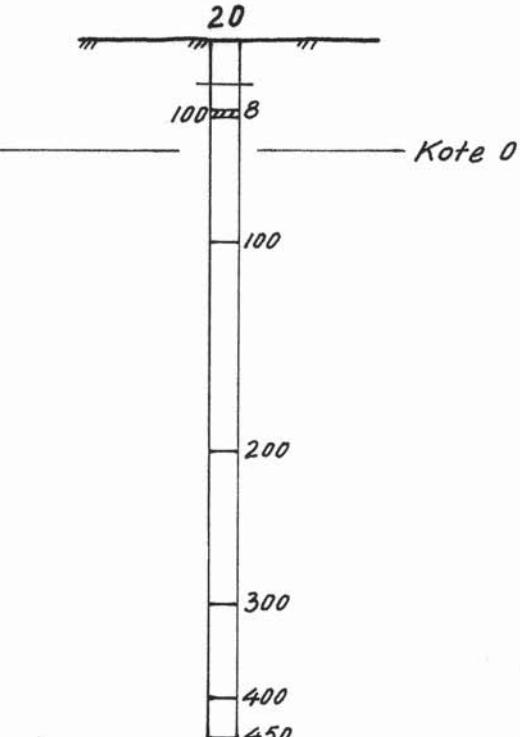
3468 - 140 m^v



3468 - 25 m^v



3476 - 84 m^v



Lab.no. 79-88/241.

Fylling Tuverudveien-Lierelva.
Dobbelspor Asker-Brakerøya
Pel 3440 - 3480

Målestokk 0,40 Nov. 62
1:200 Tegnet O.H. Jan. 63

J. Hartmark

Norges Statsbaner-Banedirektøren
Geoteknisk kontor
Oslo 29/1 - 1963

Ersattning for:

Gk 3074,4

W. H. Hartmark

Erstattet av:

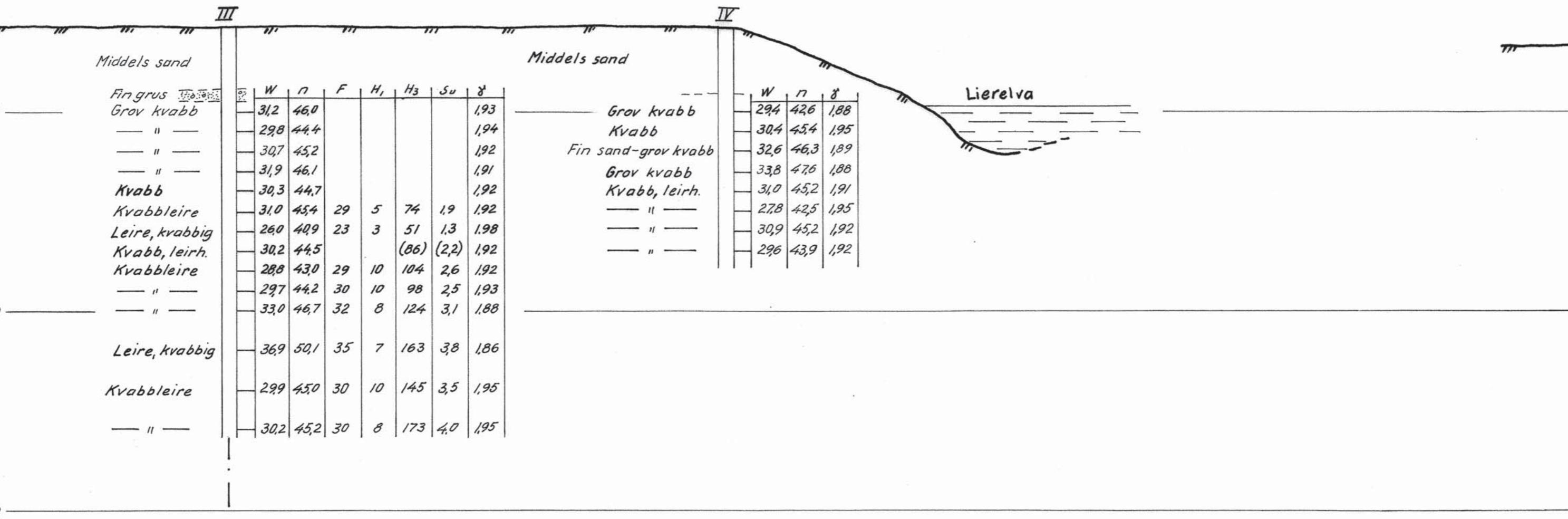
Format A

15V317

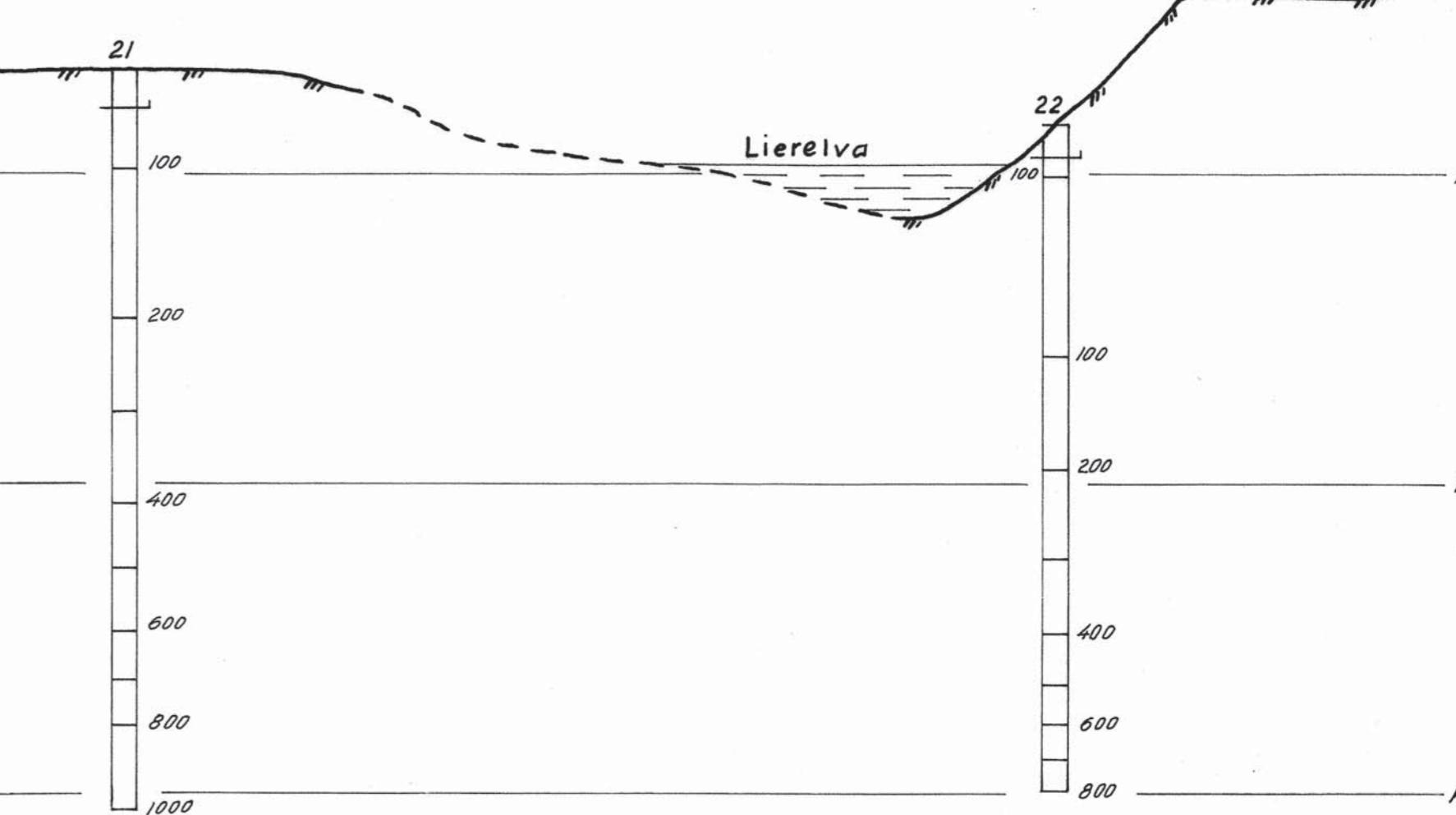
Pel 3466

Kote 10

Kote 10



Profil A-A.



Lob.no. 1-23/196.

Fylling Tuverudveien-Lierelva
Dobbelspor Asker-Brakerøya
Pel 3440-3480.
Norges Statsbaner - Banedirektøren
Geoteknisk kontor
Oslo 29/11 - 1963

| | | |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| Fylling Tuverudveien-Lierelva Dobbelspor Asker-Brakerøya Pel 3440-3480. | Målestokk 1:200 | Boret.K.P. Tegnet.O.H. Jan. 1963. |
| S. Hægmark | | |
| Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 29/11 - 1963 | Erstatning for; Gk. 725, 1-2. | Gk 3074,5 |
| B. Hærn-Haug | | |
| Erstattet av: | | |

Format A

BFV3

Pøl 3477

3478

3479

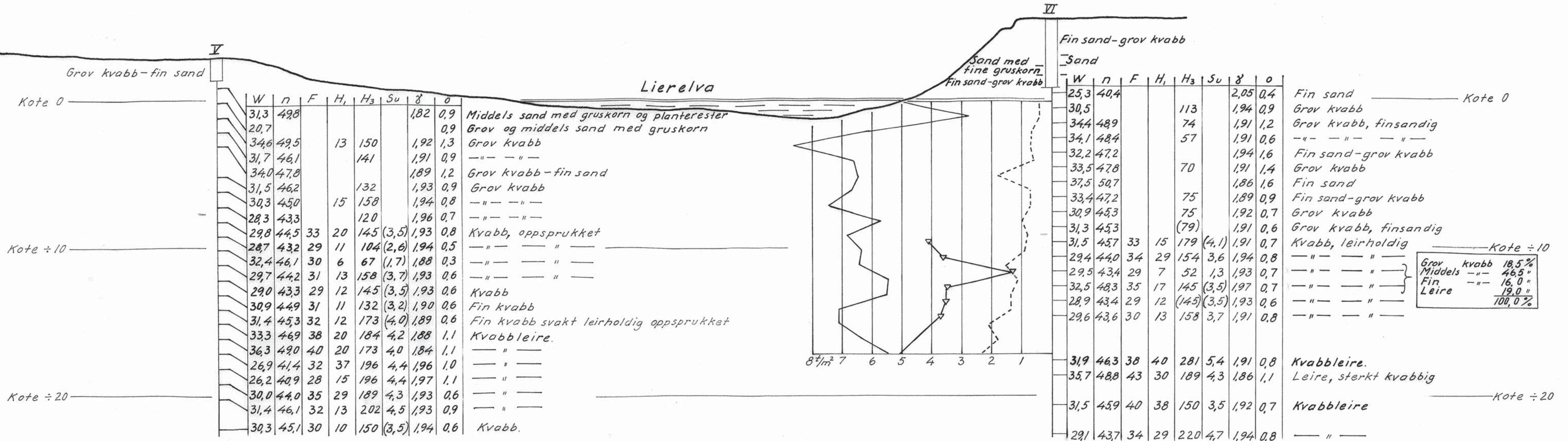
3480

3481

3482

3483

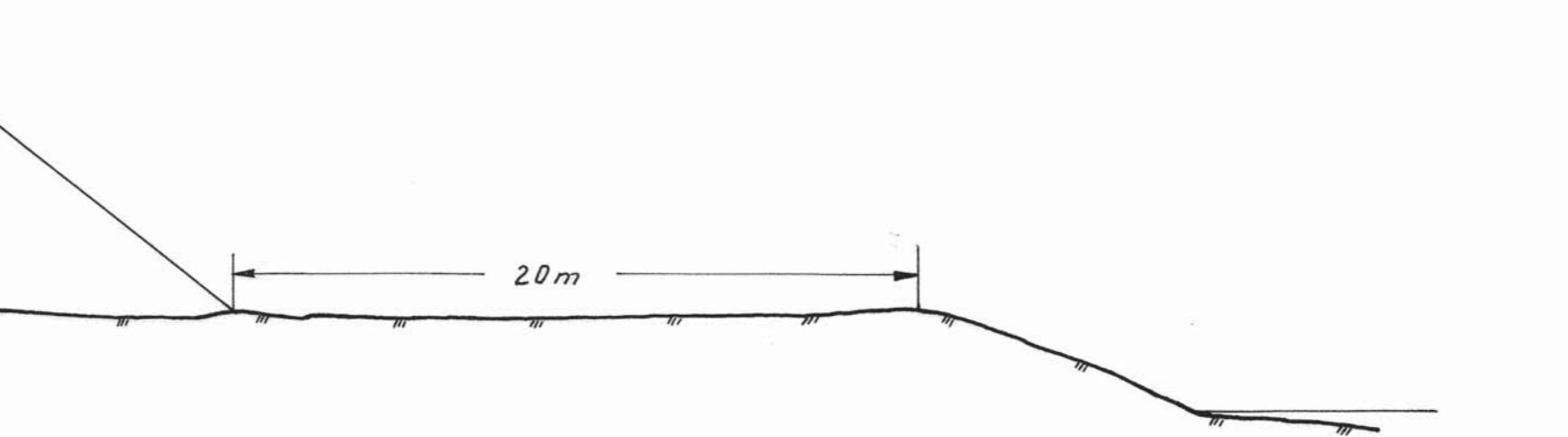
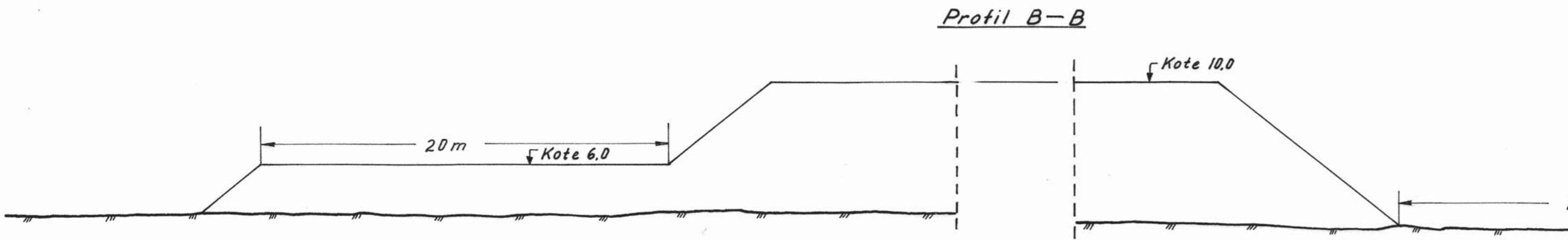
3484



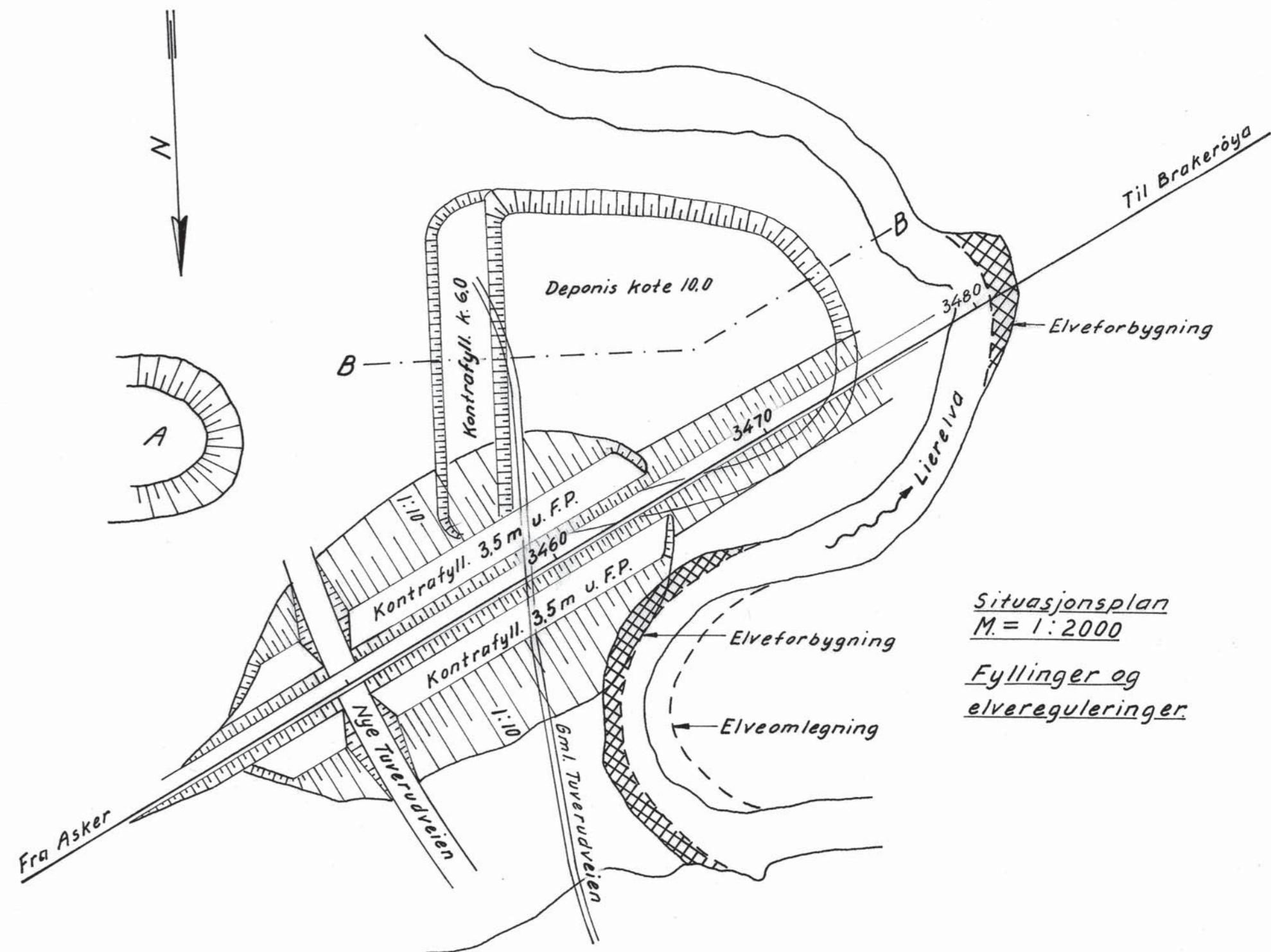
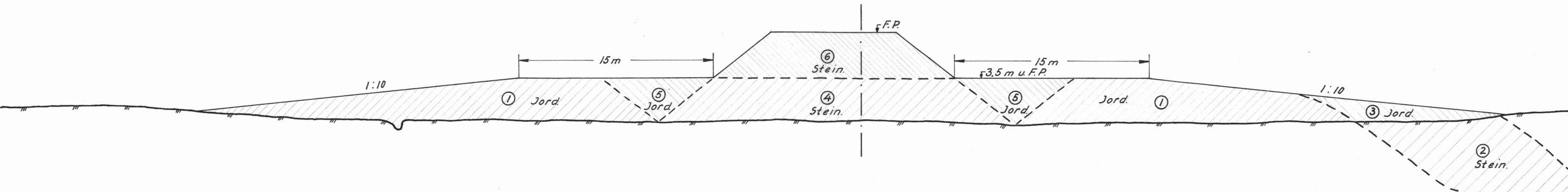
| Prøveserie Pøl 3435 + 5-40m. h | | | Prøvetaker N.S.B. 40 mm | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|--------------|-------------------------|-----|--------|-------------------|----|-----|--|--|--|---------|
| Dybde i m. | Materiale | Prøve | Vanninnhold % | n % | γ t/m³ | Skjærfasthet t/m² | St | Øna | | | | |
| | | | 20 | 40 | 60 | 1 2 3 4 5 | | | | | | |
| 1- | | | 0 | | 40,5 | 1,98 | ▽ | | | | | 1,4 |
| 2- | KVABB | planterester | 0 | | 42,5 | 1,98 | ▽ | | | | | 0,9 |
| 3- | | | | | | | | | | | | |
| 4- | | leirholdig | ▽ 0 | | 42,7 | 1,99 | ▽ | | | | | 55 0,8 |
| 5- | | kvabbig | ▽ 0 | | 50,0 | 1,83 | ▽ | | | | | 150 0,9 |
| 6- | | m/kvablag | ▽ 0 | | 43,5 | 1,97 | ▽ | | | | | 67 0,9 |
| 7- | | | ▽ 0 | | 50,4 | 1,89 | ▽ | | | | | 300 0,8 |
| 8- | | | ▽ 0 | | 54,7 | 1,86 | ▽ | | | | | 266 0,9 |
| 9- | | KVIKKLEIRE | ▽ 0 | | 53,5 | 1,83 | ▽ | | | | | 210 0,8 |
| 10- | | | ▽ 0 | | 53,2 | 1,84 | ▽ | | | | | 180 0,8 |
| 11- | | | ▽ 0 | | 55,4 | 1,80 | ▽ | | | | | 200 0,8 |
| 12- | | | ▽ 0 | | 49,6 | 1,89 | ▽ | | | | | 85 0,6 |
| 13- | | sandig | ▽ 0 | | 39,5 | 2,07 | ▽ | | | | | 100 sp. |
| 14- | | | ▽ 0 | | 35,1 | 1,88 | ▽ | | | | | 40 0 |
| 15- | | | ▽ 0 | | 33,5 | 1,92 | ▽ | | | | | 73 0 |

Prøveserie VII er tatt i oktober 68, og
Tegnforklaring og jordartsbetegnelser etter
Norsk Geoteknisk Forenings retningslinjer 1966
Lab.no. 23-64/246. Lab. 35-48/303

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|------------|----------|
| Fylling Tuverudveien-Lierelva | Målestokk | Boret Ø.H | Nov. 62. |
| Dobbelspor Asker-Brakerøya. | 1:200 | Tegnet Ø.H | Jan. 63. |
| Pøl 3440-3480. | <i>J. H. Stensmark</i> | | |
| Norges Statsbaner - Banedirektøren | | | |
| Geoteknisk kontor | | | |
| Oslo 29/11 - 1968 | | | |
| Gk 3074,6 | | | |
| Erstattet av: | | | |
| Format A | | | |
| 15VB18. | | | |



Karakteristisk profil pel 3445-3465
med tempoplan for utfylling.



| | | |
|---|--------------------|--------------------------------|
| Fylling Tuverudveien Lierelva. Dobbelspor Asker-Brakerøya. Pel 3440 - 3480. | Målestokk 1:200 | Boret Tegnet O.H. Jan 1963. |
| | 1:2000 | |
| <i>H. Hargmark</i> | | Erstatning for: |
| Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 29/1 - 1963 | | Gk 3074, 7 |
| <i>J. Skarpe-Lund</i> | | Erstattet av: |
| <i>3 F 44</i> | | |