

Dok.nr. UB.101555-000 Rev:.....

OSLO, 24.08.92

NSB BANEDIVISJONEN
REGION NORD

NORDLANDSBANEN KM 210
RAUHULLFYLLINGA VED FORMOFLOSS
SETNINGSPROBLEMER

BEFARINGSRAPPORT
Gk 4487

Oslo, 24.08.92

**NORLANDSBANEN KM 210.
RAUHYLL-FYLLINGA VED FORMOFLOSS.
SETNINGSPROBLEMER.**

**Befaringsrapport
Gk 4402.**

1. BEFARING.

Etter henvendelse fra BrN ved Christoffer Østvik (brev ref. Brn/B/Øvk av 19.05.92), ble det etter avtale foretatt befaring til Rauhyllfyllinga den 16. juli 1992. På befaringen deltok Helge Formo (bm. Grong / BrN) og Bjørn Falstad (NSB Ingeniørtjenesten / BIb).

Hensikten med befaringen var å se nærmere på forholdene og vurdere setningsproblematikken på nytt, med tanke på å finne årsakssammenheng og gi råd om eventuelle tiltak.

2. STEDLIGE FORHOLD.

-Fylling.

Rauhyllfyllinga strekker seg over nærmere 300 m, fra utgangen av fjellskjæring i syd ved km 209.93 (nedlagt planovergang) og frem til jordskjæring i nord ved ca. km 210.2, et stykke syd for første Rauhylla tunnel. Fyllingen er delt i to ved en skrått kryssende terrengrygg ved ca. km 210.0. Det vises til linjekart fra anlegget og blad fra seksjonsboka, se tegningsbilag A1-A2, samt tverrprofiler fra anlegget, bilag B1-B5. Spor, fylling og omgivelser er også vist på fotobilag C1-C5. I følge datering på tverrprofilene er fyllingsarbeidene utført i 1925.

Fyllingen har på det meste en høyde på 9-10 m over opprinnelig terreng. Dette gjelder på begge de to fyllingsavsnittene. I senere tid er sporet løftet en del,

og fyllingen er utvidet ved påfylling av grus. Denne ligger temmelig løst i fyllingssiden. Ved nordre begrensning av første fyllingsdelen ligger utrangerte tresviller hulter til bulter nedover mot fyllingsfoten, se foto. Nyutlagt grusfylling butter delvis mot denne svillevasen og gir et noe uryddig inntrykk. Svillene er neppe plassert her av stabilitetshensyn. Derimot er det sannsynlig at grusbanketten utenfor fyllingsfot lenger nord er plassert her for å bedre stabiliteten.

-Grunnforhold.

Det er ikke utført grunnundersøkelser på denne fyllingsstrekningen, og man kan derfor ikke si noe definitivt om grunnforholdene. I dalbunnen under sportraseen ligger terrenget på kote ca. 110, dvs. under øvre marine grense for området, og det er derfor mulighet for leiravsetninger. I henhold til notater på anleggsprofilene har linjepartiet i stor utstrekning vært kledd av barskog. Det er beskrevet fast grunn i den første dalbunnen før km 210, og "bløt sandkvabb", antakelig silt/finsand og høyt grunnvann, på midtre del av nordre fyllingsparti. Terrenget nedenfor fyllingen ga inntrykk av å være noe sumpig og myraktig. En del grøfting synes å ha vært foretatt.

Man vet heller ikke med sikkerhet hva selve fyllingen består av, men det er sannsynlig at den hovedsakelig er bygget opp av sprengstein fra nærliggende skjæring og tunnel, bortsett fra senere tids utvidelser med grusmasser. I alle fall er det gjort en anmerkning om steintipp på et av profilene (B3).

-Drenering.

Traseen krysser to bekkeløp. Det søndre er avledet i åpen grøft langs fyllingsfot og ført frem til nordre bekk og stikkrenne ved ca. km 210.13. I følge seksjonsboka er det dobbelt løp i stikkrenna, dim. 2 x 0.8/1.2. Dette var ikke mulig å kontrollere under befaringen pga. mye vann og svilletildekking foran innløpet. Det vises forøvrig både til tegnings- og fotobilag.

Under befaringen var det stort sett god avrenning i grøfta, bortsett fra enkelte punkter hvor det var noe "kulpete" og lite fall. På ett av disse stedene kunne man se enden av en trespunktvegg som krysser grøfta og forvinner inn i fyllinga/terrenget. Dette kan skimtes på fotobilag C4. Man har ikke klart å finne ut hvorfor denne spunten er rammet, men den har muligens stått der fra anleggets tid.

Grøftesystemet er rehabilitert i senere år. I søndre ende er det tatt en grøft fra sporet ved nedlagt planovergang og ned til bekkegrøfta. Nedre del av denne grøfta er imidlertid tørr pga. at vannet stikker ned i grunnen og inn under fyllingen.

3. SETNINGER.

Det har vært setningsproblemer på fyllinga i mange år (antakelig helt fra anleggstiden), og det opplyses at det som følge av setningene må settes opp saktekjøring her flere ganger i året. Det har vært setninger på begge fyllingsavsnitt, men søndre fylling har i senere tid ligget i ro. De største problemene har nå øyensynlig oppstått på fyllingspartiet mot stikkrenna, som antydnet på tegningsbilag A1-A2 og fotobilag C1-C2. Det foreligger ingen nøyaktige målinger/oppteignelser over setningenes størrelse eller forløp, men det er opplyst at setningene kan oppstå til forskjellige tider, ikke bare tradisjonelt vår og høst, men også under spesielle forhold vinterstid.

4. SYNSPUNKTER PÅ ÅRSAKER.

Det var ikke mulig på befaringsdagen å peke på helt konkrete entydige årsakssammenhenger. Tidspunktet for befaring var i så måte også noe ugunstig ettersom det på denne tid av året er tett vegetasjon som gjør gode iakttagelser vanskelig. Det kan imidlertid være enkelte kritiske sider ved fyllingsanlegget, og det er naturlig å søke etter årsaker her: a) avskjæring av bekk i syd, grøft langs/utenfor fyllingsfot, stikkrenne med mulig tvilsomme innløpsforhold og b) høy fylling og store belastninger på bløt grunn, mulige stabilitetsproblemer, konsoliderings-setninger.

- Ukontrollert vann gjennom linjen.

Når det gjelder tidligere setninger på første fyllingsavsnitt før km 210, er disse mest sannsynlig forårsaket av at vann stikker av fra grøftesystemet og mer eller mindre følger den gamle bekketraseen gjennom steinfyllingen. I perioder med betydelig vannføring fører dette til erosjon og påfølgende setninger. Kritiske steder her er lekkasjepunktet i nedføringsgrøfta fra linjen og avskjæringspunktet for bekken. Det er her et relativt flatt areal fra grøftesvingen og til steinfyllingen, som lett kan oversvømmes ved store vannføringer (og ved eventuelle oppdemninger nedstrøms).

En tilsvarende årsakssammenheng kan det også være for fyllingspartiet lenger nord, hvor setningene nå er størst. Grøfta langs fyllingsfoten ser imidlertid ut til å være i god stand og ved normal vannføring som på befaringsdagen, er det vanskelig å tenke seg at setninger skulle oppstå pga. vann på avvveie herfra. Det er dessuten temmelig flatt terreng under fyllingen (se anleggsprofilene), og det skal betydelige vannmengder til for at dette skal føre til setningsgivende erosjon. Imidlertid finnes det enkelte tvilsomme punkter hvor grøftefallet er dårlig, hvor grøften ligger tett inntil fyllingsfot og hvor det er tendenser til erosjon langs kanten. Foran stikkrenna står det relativt mye vann. Det er nevnt at det i perioder demmer seg opp mot fyllinga. Hvis så er tilfelle, er muligheter til stede for mye ukontrollert vann gjennom steinmassene og dermed erosjon og setninger.

- Dårlig stabilitet/bæreevne.

Anleggsprofilene indikerer bløt grunn på det fyllingspartiet som nå setter seg mest, og det er en del som taler for at det har vært stabilitetsproblemer og kanskje også grunnbrudd under utleggingen av fyllingen her. Man kan se av bilag B3-B4 at fyllingen er gjort spesiell bred i bunnen, og at det ligger betydelige masser utenfor normalt fyllingsprofil. Sannsynligvis er det slik at opprinnelig sprengsteinsfylling er lagt ut på bløt finkornig grunn uten filter. Vanligvis vil dette medføre setninger i lang tid etterpå hvis grunnen samtidig er vannsyk (høyt grunnvann, poretrykk). Senere belastningsøkninger ved ny påfylling vil føre til nye setninger. Dette vil i enda større grad gjøre seg gjeldende hvis grunnen også inneholdt mye organisk materiale (torv/gytje).

Den grusbanketten som i senere tid er lagt utenpå gammel fyllingsfot, er normalt med på å bedre fyllingsstabiliteten, men kan også temporært være med på å øke setningene.

5. SYNSPUNKTER PÅ TILTAK.

I samsvar med ovenstående har vi ingen patentløsning for å eliminere setningene, men mener likevel at det vil være hensiktsmessig å gå noe videre med grøfteutbedring oppstrøms fyllingen. Konkret anbefales følgende tiltak:

Drenering:

- Lekkasjepunktet i nedføringsgrøft fra søndre ende

utbedres. Dette kan antakelig gjøres ved å flytte og utdype grøftetraseen noe, eventuelt kan legges tett renne av halvkløvde betongrør.

- Det flate arealet mellom grøftesvingen og fyllingen fylles opp med tette masser av leire/svarttorv slik at oversvømmelse inn i fyllingen unngås. Erosjonsbeskyttelse av stein legges i bekkekanten.

- Grøften nordover mot stikkrenna kan med fordel utdypes og helst (om mulig) flyttes lenger fra fyllingen der den i dag ligger helt inntil fyllingsfoten. Man bør jevne ut fallet slik at avrenningen blir best mulig og samtidig prøve å tette mot fyllingssiden der det ligger åpne steinmasser. Spuntveggen på tvers av grøftetraseen fjernes i nødvendig grad.

- Stikkrenna bør inspiseres når vannføringen blir så liten at dette er mulig. Om nødvendig renskes for å hindre oppdemming.

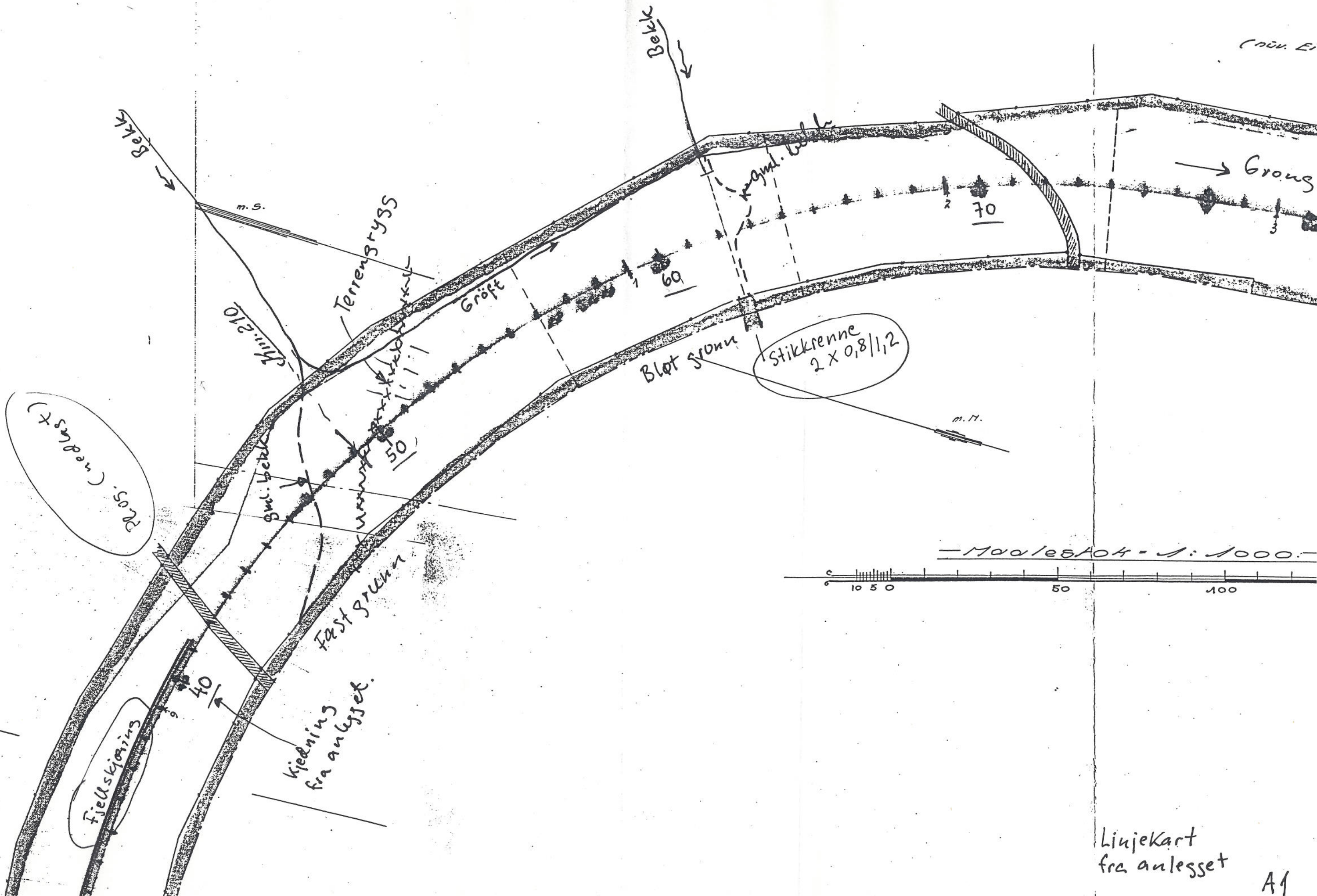
Stabilitet:

Hvis det er aktuelt med ytterligere fyllingsutvidelser, anbefales først utlagt en grusbankett utenfor fyllingsfot på nedstrøms side. For å få full effekt av en slik grusbankett også som filter mot eventuell massetransport/erosjon under fyllingen, bør det masseskiftes noe ned i grunnen utenfor steinfyllingen og dessuten tas en uttrekksgrøft bort fra fyllingen.

Før eventuelle større utfyllingsarbeider igangsettes, bør det utføres enkle grunnundersøkelser på det antatt dårlige fyllingspartiet slik at banens stabilitet kan vurderes nærmere.

Bjørn Tøstadi

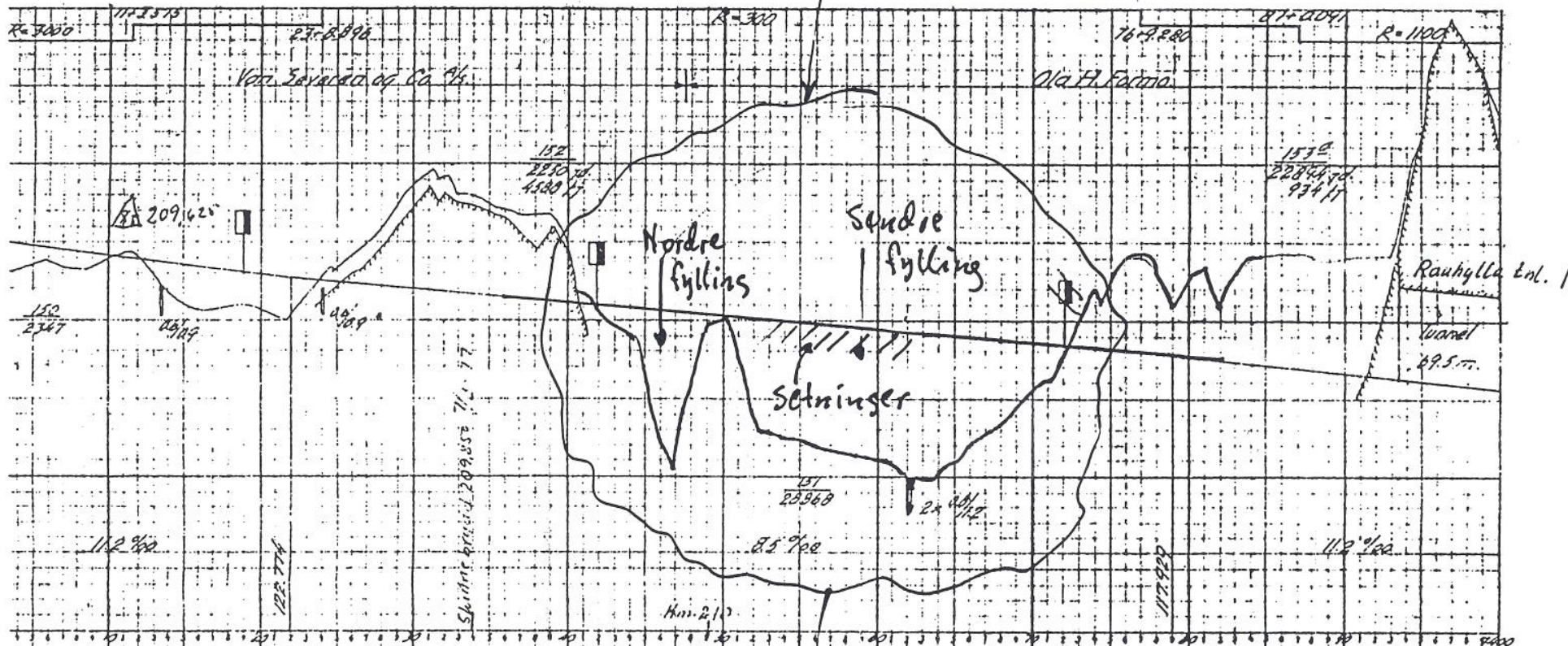
BILAG A1-A2



Linjekart fra anlegget

Kiedinga 1963

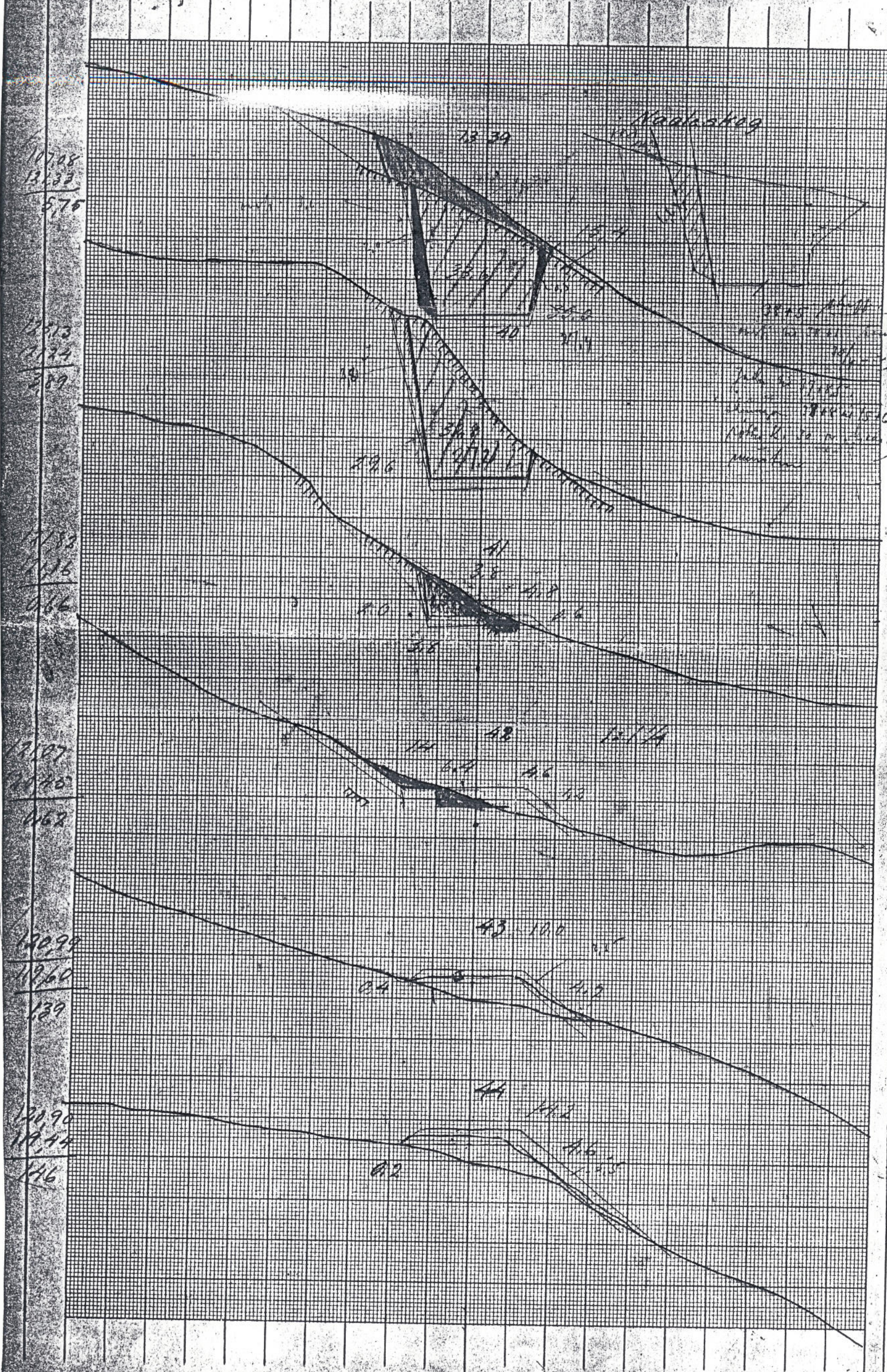
Rauhylfyllinga



A2

BILAG B1-B6

$\frac{1.5.21}{5.12.526}$
 $\frac{5.12.521}{75}$
 $\frac{307}{275}$



12708
 13.33
 575

 12513
 11.34
 389

 12182
 11.16
 066

 12045
 11.40
 462

 12036
 11.60
 139

 12026
 11.44
 146

12708
 12069
 639

 12513
 12060
 453

 12182
 12050
 130

 12045
 12043
 002

 12036
 11960
 075

 12026
 11944
 082

RICK ARSVDORF PAPIRMANDEL

B1

B1

1:1/4

12081
11643
439

12073
11338
735

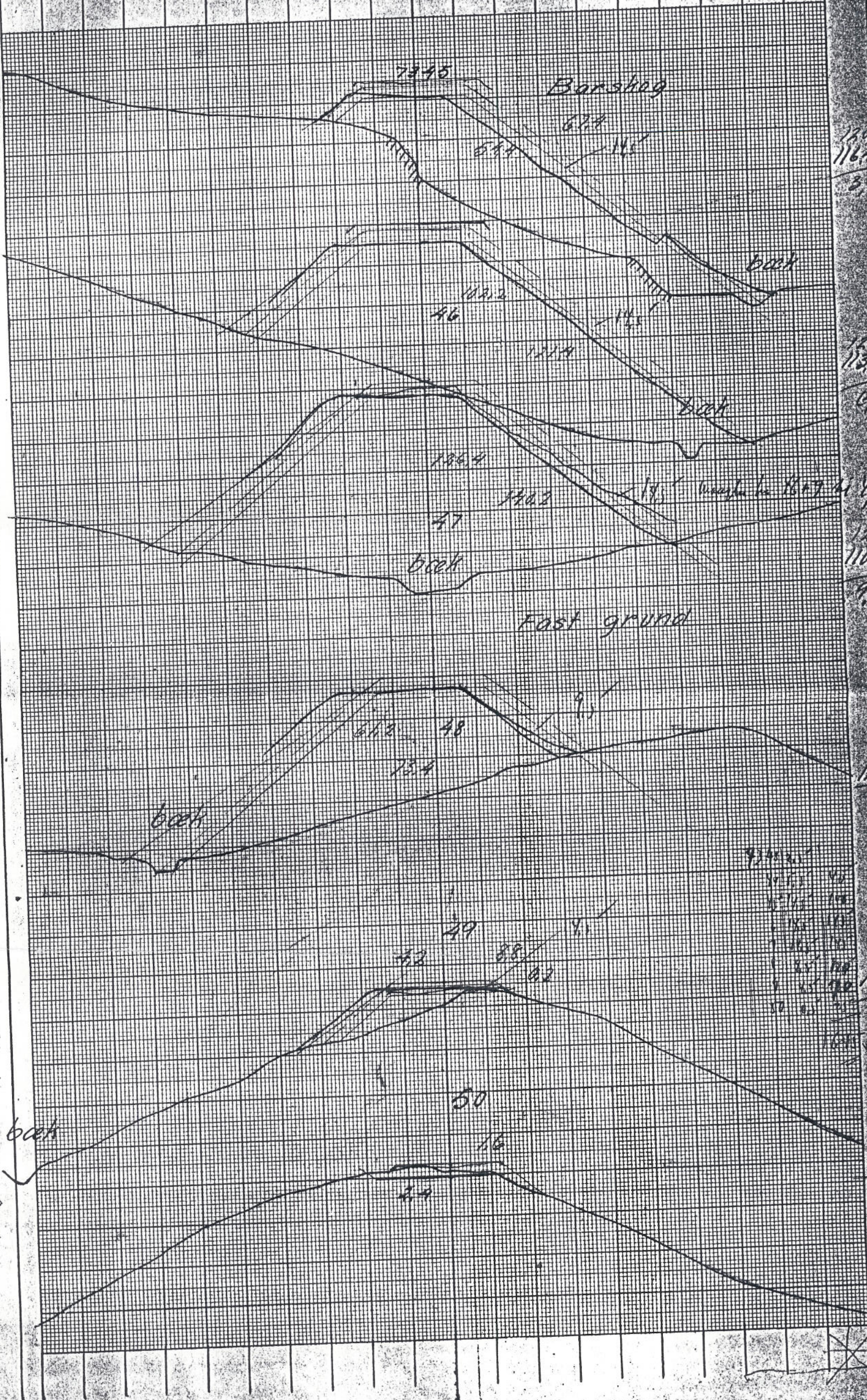
12066
11063
1002

RICH. ANDVORDE PAPIRHANDLEI

12056
11494
562

12048
11946
102

12039
12006
033



120
1164
31

120
1133
61

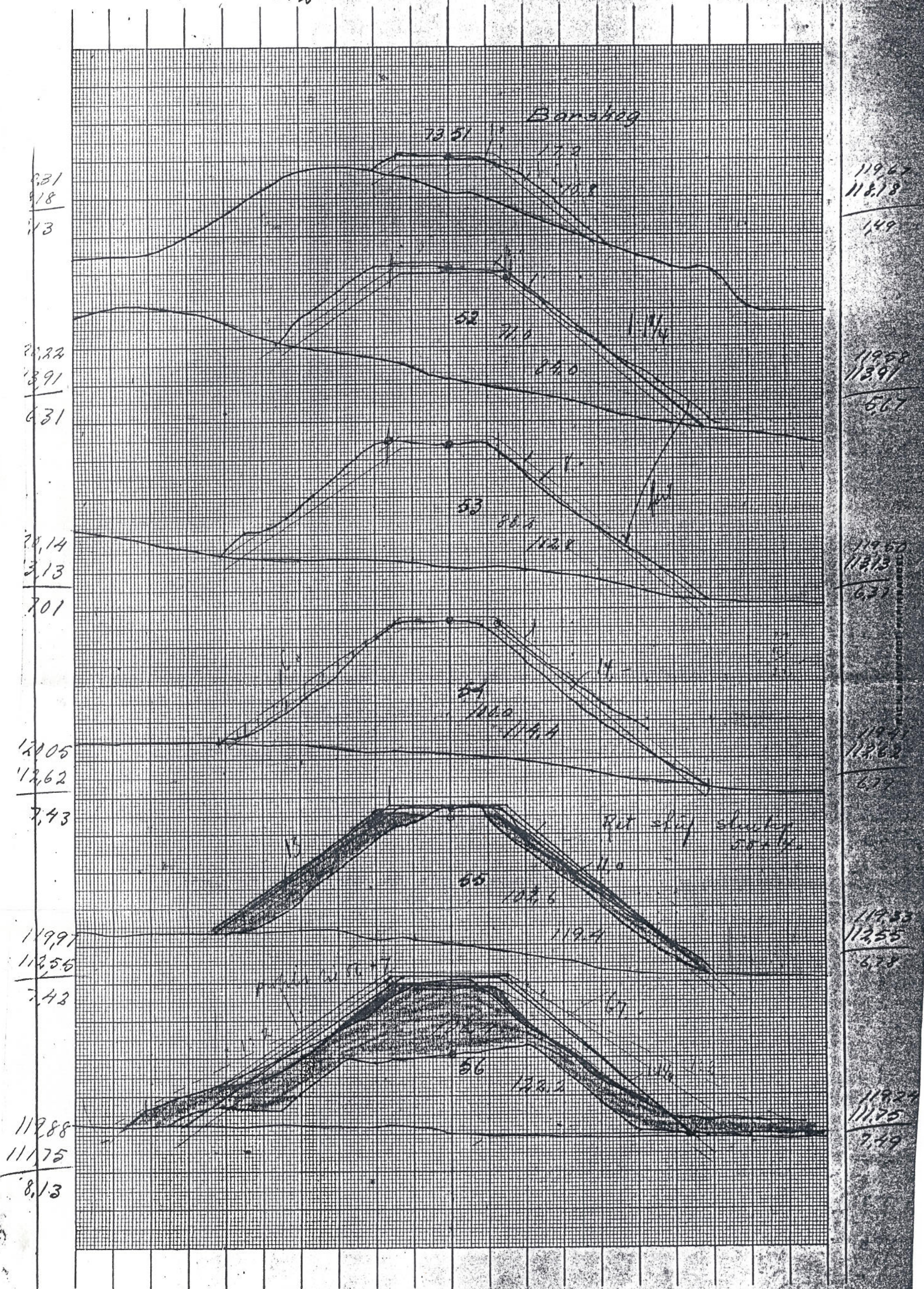
120
1106
93

120
1149
111

120
1194
102

120
1200
033

Profiler av fjällingen Kat 91-40 P.F.
 1:1/2 1:1/4



1: 1 1/2

11980
111,62
8,18

11971
111,60
8,11

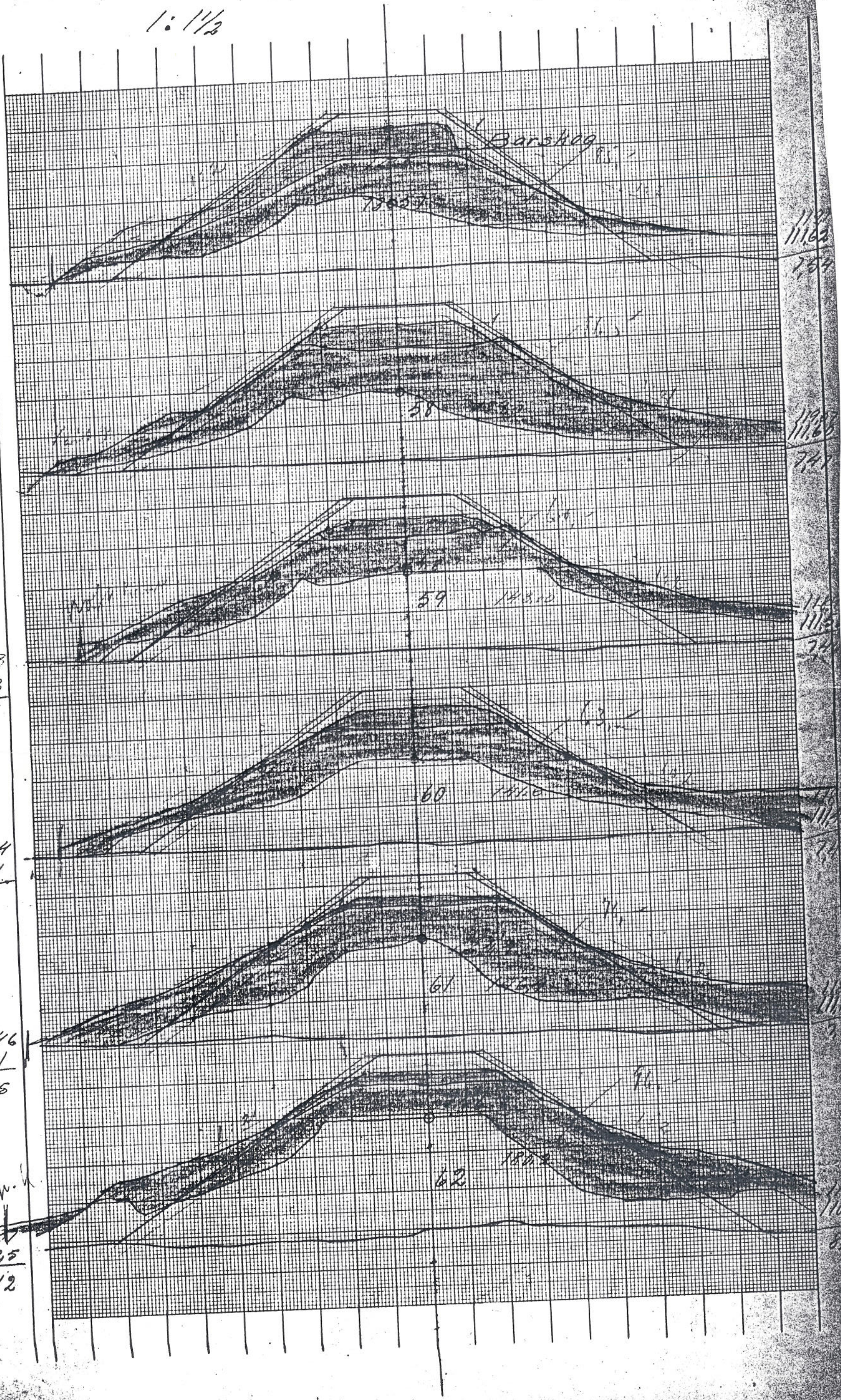
11963
111,53
8,10

11954
111,41
8,13

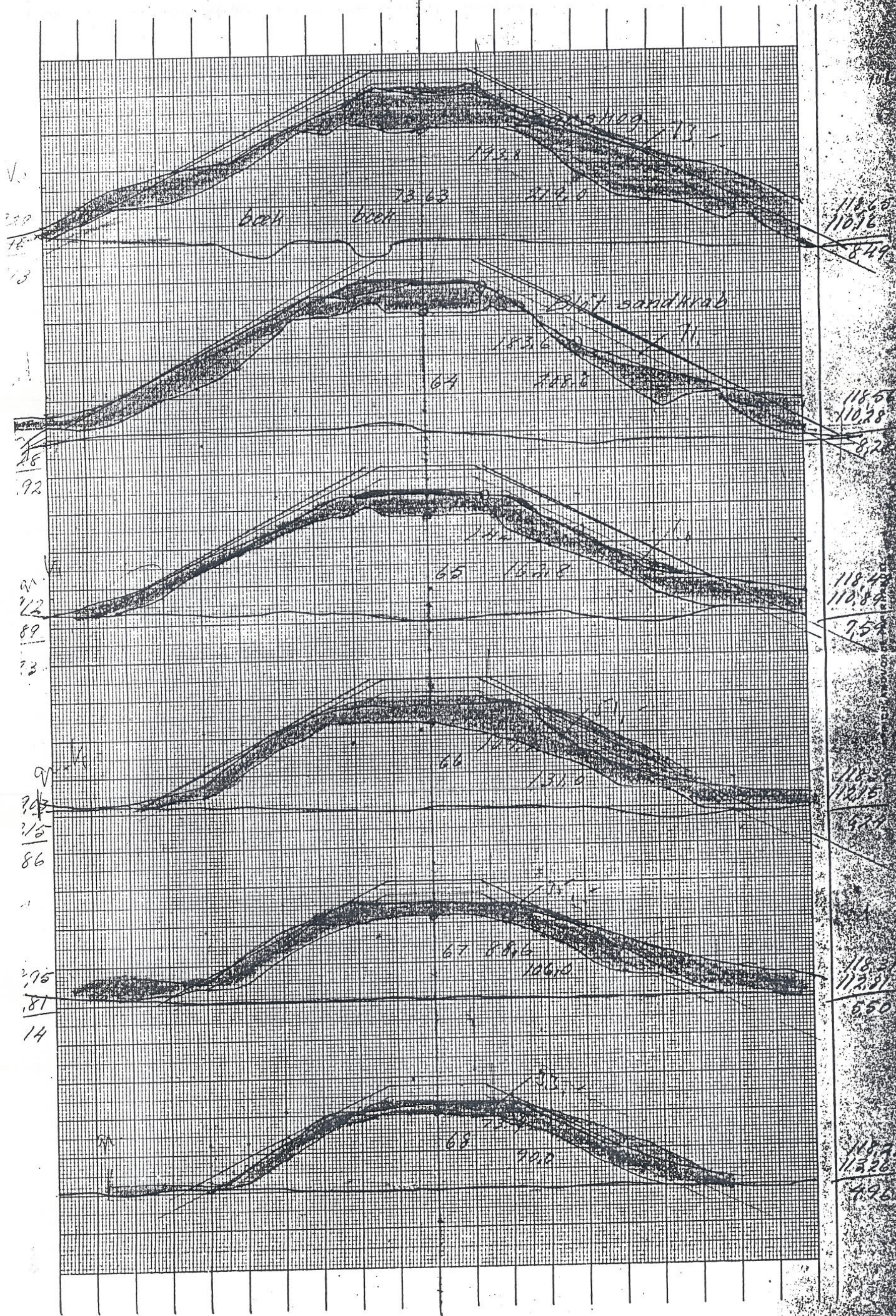
11946
111,11
8,35

11937
110,25
9,12

RICH. ANDVORDE PAPIRHANDEL



1-2



BS

1.2

118,78
114,07
4,71

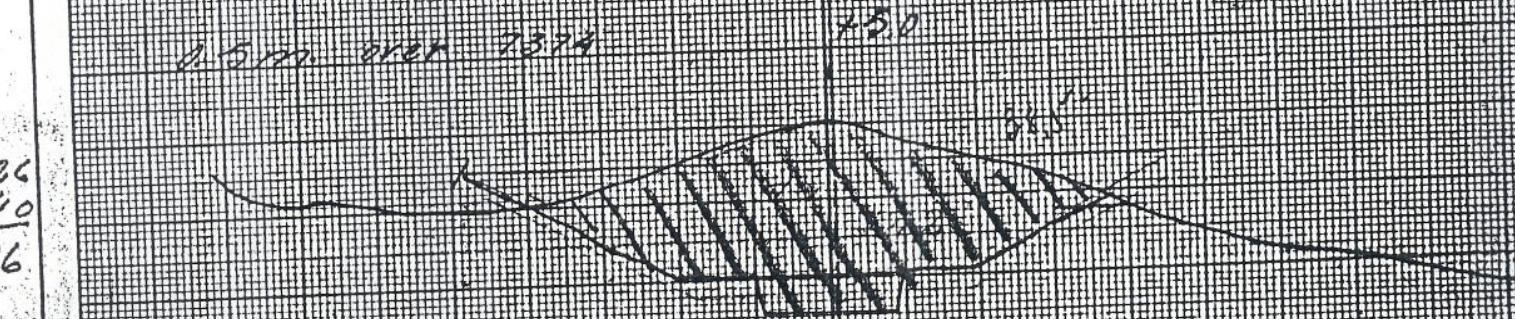
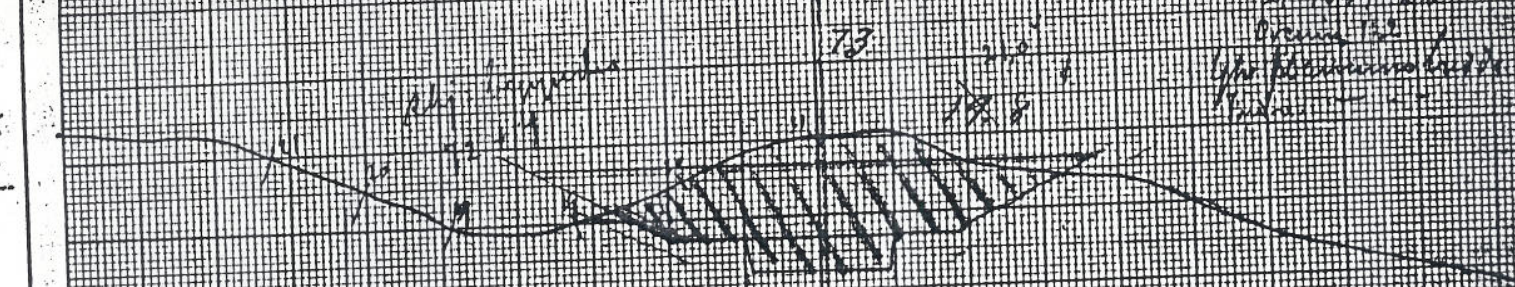
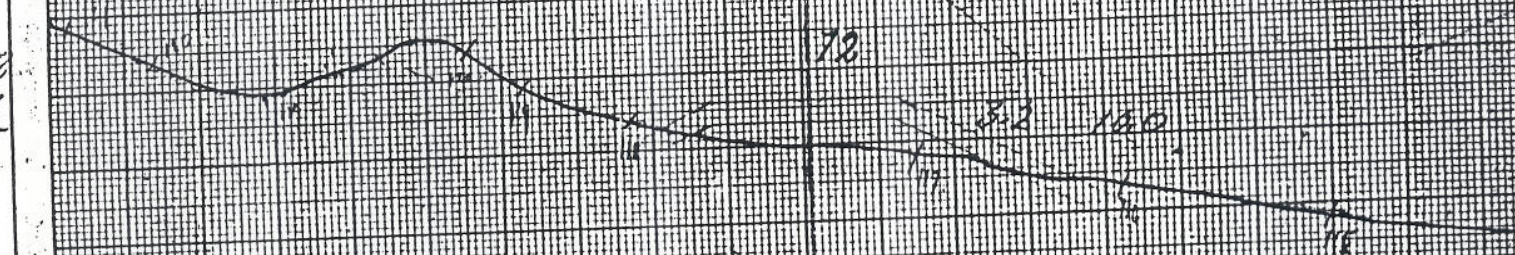
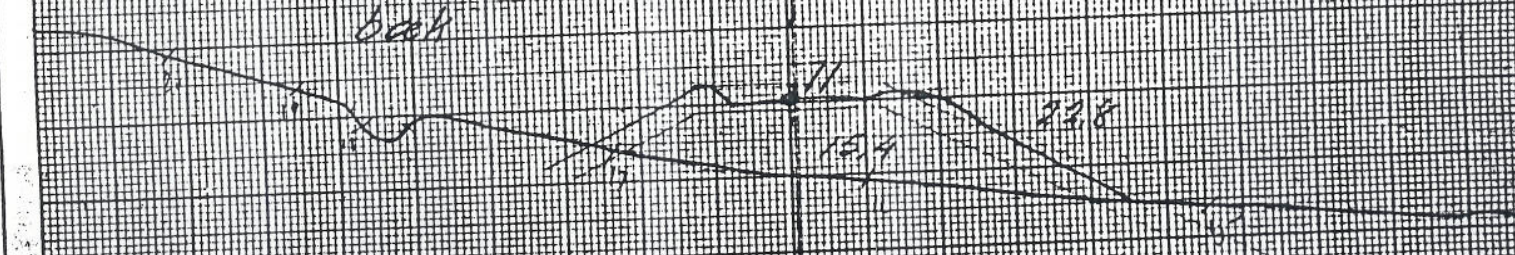
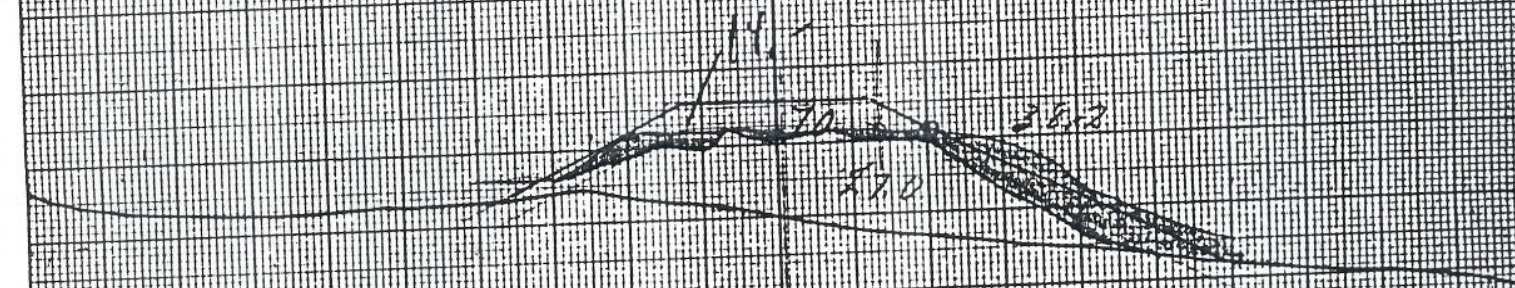
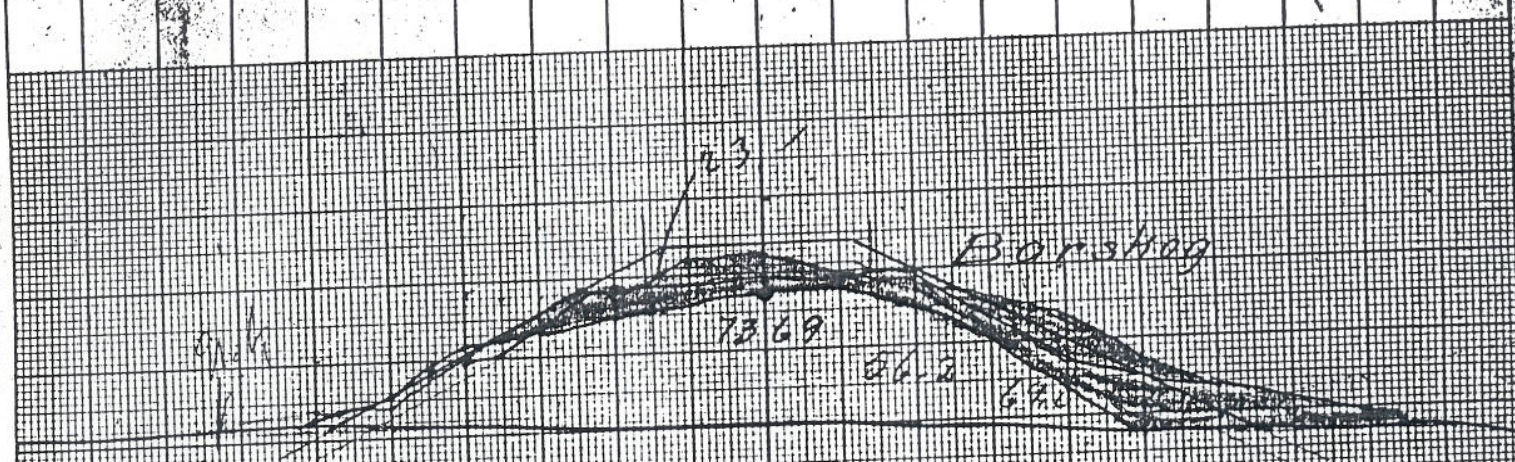
118,69
115,57
3,12

118,61
116,21
2,40

118,55
117,36
1,16

120,96
118,44
2,52

122,26
118,40
3,86



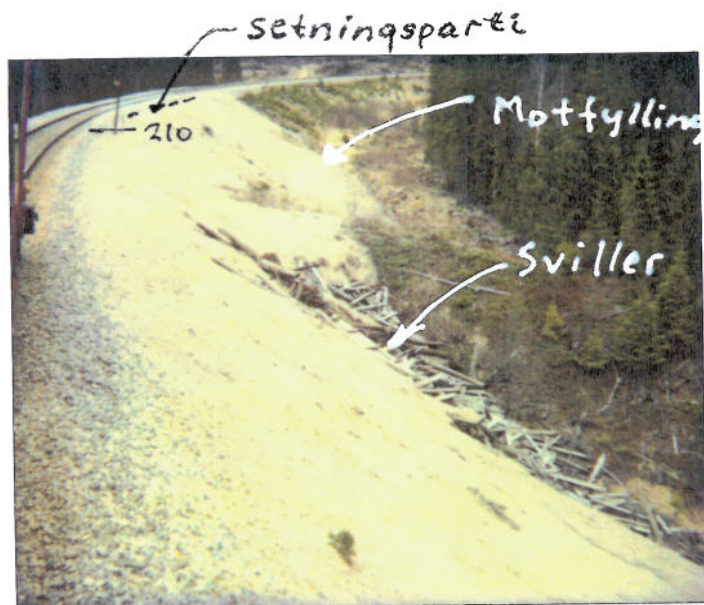
0.5 m over 7374

Resten af ...
for ...
...
...

1131
315

314

BILAG C1-C5



N
↑
↓
S

Km 210,-

FYLLING - HØYRE SIDE



FYLLING - HØYRE SIDE
Fyllingsutvidelse med grus.

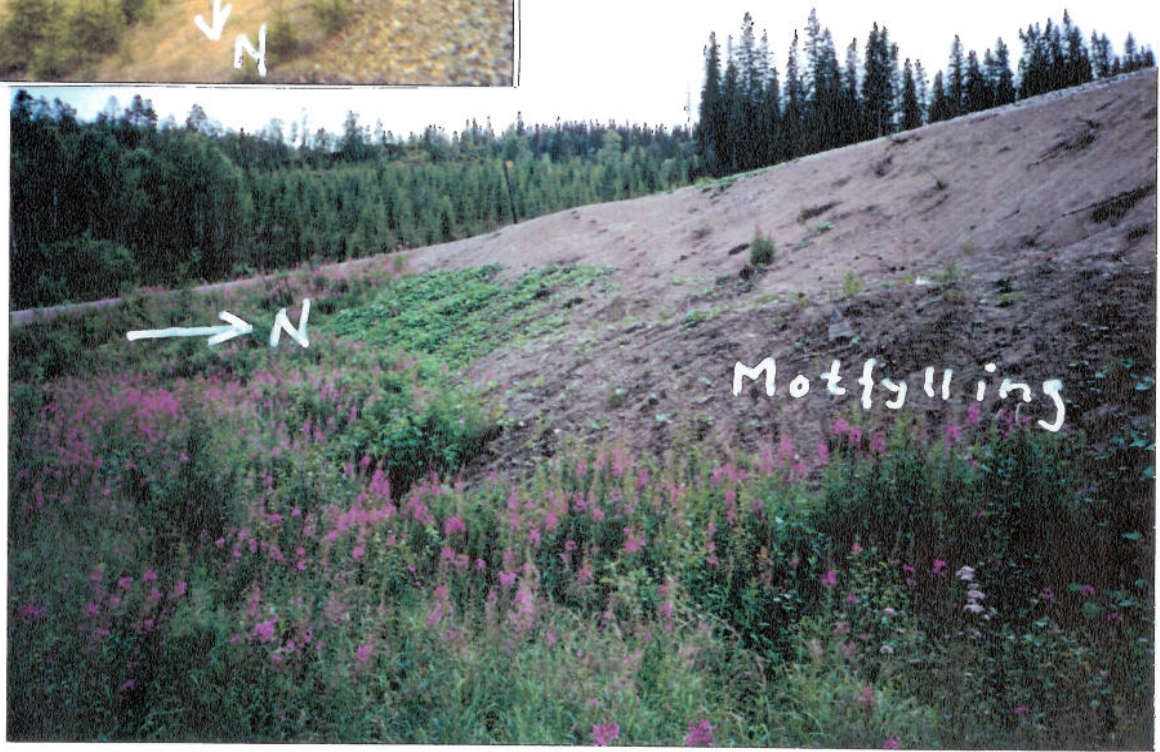
Grøft fra spor/pc



↑ GRØFT - VENSTRE SIDE



← FYLLING - HØYRE SIDE



GRUSFYLLING
UTENFOR SETNINGSPARTI



FJELLSKJÆRING I SYD



FYLLINGSPARTI NORDOVER.



STIKKRENNÉ
KM 210,13

INNLOP.
MYE VANN.
SVILLEDÛKKE.



GRØFT VED FYLLINGSFOT. (vestre side)
NOE ERUSJON I KANTEN.

Fylling på denne siden



BEKK AULEDES I
GROFT NORDOVER

Fylling på denne siden



Trespunt

GROFT VED FYLLINGSFØT
TRESPUNT INNOVER I FYLLING
(TERRENG)