

Kv. 39.1 Grusfylling.

39.93. Sprengstein.

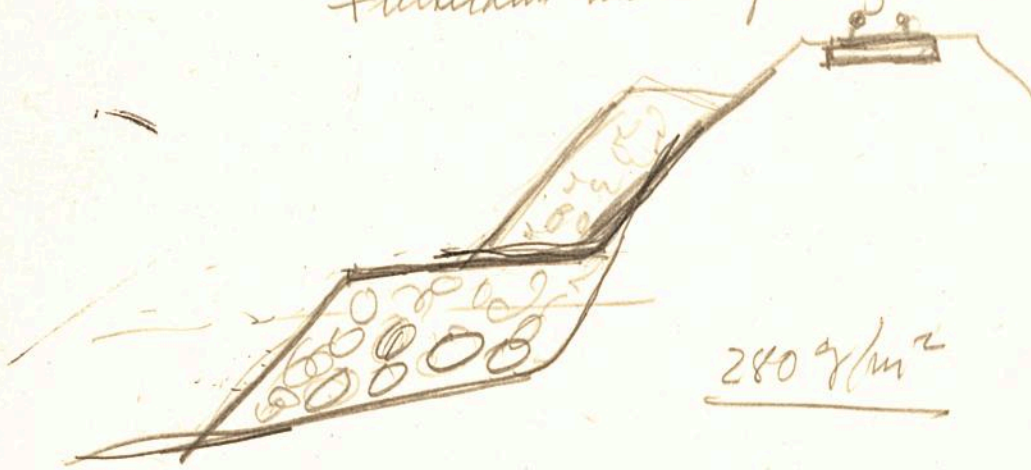
Skald. at ut

Betringer opples ny fyllingsfot

750 m² spw-st.

200 m² grus.

Fullbredet mellom grus og sten.



10 000 m²

39.850

750 m²

200

Skald. at ut

Grunn Ans

Sprengstein kjøpes.

Lastes om til vogn.

Tippes. Tar ryggen med skovel.

Sidestippvognen ikke bygges for

066-14819

Konvinger.

NORGES STATSBANER
HOVEDADMINISTRASJONEN — OSLO 1

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadresse: Storgaten 33
Telefon: (02) 20 95 50

Gjenpart: Bgk

Arkiveres
4018

Bilag (antall)

1

Distriktsjefen

OSLO

Deres ref. og datum

1023/4 B/Su 25.3.76

Eget saknr. og ref.

K B/HHk

Datum

-8. NOV. 1976

Sak

BINGFOSS UTBYGGINGSPLAN

Vedlagt oversendes rapport nr. 75039-2 av 26.10.76 fra Norges geotekniske institutt: "Forslag til erosjonsbeskyttelse av jernbanefyllingene ved km 39,100 og km 39,930".

Rapporten gir spesifiserte anvisninger for de 2 jernbanefyllinger hvor erosjonsbeskyttelse anses nødvendig.

Midlertidig deponering av masser langs jernbanelinjen må unngås. I praksis vil dette si at massene fra hvert togsett som tippes må være utlagt på plass før neste togsett blir tippet på deponeringsstedet. For øvrig har Hovedadministrasjonen ingen bemerkninger til forslaget.

Manøvreringsreglementet forutsettes forelagt NSB. Det må i den forbindelse bringes på det rene om hurtig nedtapping kan forekomme.

For Generaldirektøren

Til

NSB, Geoteknisk kontor v/overing. Hartmark

Dato

Vår ref.

Storgt. 33, Oslo 1

14/6-76

-/bfb

Vedlagt oversendes:

1 eks. av rapport nr. 75039-1 av 16. februar 1976

~~Bingsfoss Kraftverk - Akershus Elektrisitetsverk~~Vurdering av reguleringens innvirkning på de geotekniske forhold,
med forslag til tiltak for sikring av områdene. etter avtale kan beholdes i henhold til brev ønskes i retur med takk for lånet vennligst videresend til til orientering

.....

 til direkte besvarelse til uttalelse

.....

 til godkjenning til underskrift vennligst ring oss

Med vennlig hilsen

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Postboks 40 Tåsen, Oslo 8

NGI



BINGSFOSS KRAFTVERK
AKERSHUS ELEKTRISITETSVERK

VURDERING AV REGULERINGENS INN-
VIRKNING PÅ DE GEOTEKNISKE FOR-
HOLD, MED FORSLAG TIL TILTAK FOR
SIKRING AV OMRÅDENE.

75039-1

16. FEBRUAR 1976

Norges geotekniske institutt

BINGSFOSS KRAFTVERK
AKERSHUS ELEKTRISITETSVERK

VURDERING AV REGULERINGENS INNVIRKNING PÅ DE
GEOTEKNISKE FORHOLD, MED FORSLAG TIL TILTAK
FOR SIKRING AV OMRÅDENE.

75039-1

16.FEBRUAR 1976



Re.: Brev fra Ingeniør A.B. Berdal til Akerhus Elektrisitets-
verk, datert 5.september 1975.

HEVNINGEN AV VANNSTANDEN OG LANGSOMMERE NIVÅVARIASJONER GIR
FORBEDREDE STABILITETSFORHOLD. REGULERINGEN KAN IMIDLERTID
OGSÅ FØRE TIL STØRRE EROSJONSAKTIVITET PÅ ENKELTE PARTIER OG
DERMED FORÅRSAKE OVERFLATEGLIDNINGER. EROSJONSBESKYTTELSE
BØR UTFØRES PÅ STREKNINGER HVOR GLIDNINGER KAN FØRE TIL TAP
AV MENNESKELIV. FORØVRIG FORETAS JEVLIGE INSPEKSJONER AV
HELE OMRÅDET.

Norwegian Geotechnical Institute NGI

Address:
P.O.Box 40 Tåsen
Oslo 8 Norway

Telephone:
(02) 23 03 88

Telex:
19787 ngi n



Det er fjell i dagen på betydelige deler av strekningen mellom Bingsfoss og Rånåsfoss. De største sammenhengende fjellpartiene finnes på området nedstrøms for Rånåsfoss, ved Sundfossen, samt ovenfor Bingsfoss. Bortsett fra enkelte elveavsatte sandbanker, består løsmassene av marine leire- og siltsedimenter. På enkelte partier er skråningene høye og bratte og står med liten sikkerhet. NSB's erfaringer med signinger av jernbanelinjen er en dokumentasjon på dette. Leiren må antas for en stor del å være kvikk, idet en vet at det har forekommet en rekke kvikkleireskred i området.

Reguleringen vil medføre en hevning av vannstanden ved Bingsfoss med 2 m over nåværende normalvannstand. Vannstandsøkningen videre oppover vil avhenge av vannføringen, og er større ved liten vannføring enn ved stor. Likeledes er det opplyst at vannstandsvariasjonen etter utbyggingen vil foregå langsommere enn idag. Begge disse faktorer vil bevirke at skråningsstabiliteten langs elvebredden blir forbedret. Imidlertid må erosjonsaktiviteten antas å ville øke noe på grunn av reguleringen, og dette vil virke i negativ retning. Det kan heller ikke ses bort fra at de endrede teleforholdene vil skape noe ugunstigere forhold enn tidligere.

Resultatet av reguleringen må således fra et geoteknisk synspunkt sies å være gunstig på partier der erosjonen ikke vil tilta. På partier med øket erosjonsaktivitet må det forventes at overflateglidninger kan forekomme fra tid til annen. Gjentatte overflateglidninger på samme sted vil i værste fall kunne resultere i punktering av kvikkleirelommer og dermed utløsning av kvikkleireskred.

Da erosjonen vil foregå langsomt, vil vi anbefale at tiltak foreløpig kun utføres på utsatte strekninger hvor det kan være fare for tap av menneskeliv og store verdier. Dette betinger imidlertid at området blir holdt under observasjon med inspeksjoner 1 til 2 ganger årlig, slik at eventuelle tiltak kan bli utført i tide.

En mer detaljert beskrivelse av hver enkelt del av strekningen med vurdering av reguleringens innvirkning og forslag til tiltak er gitt i det etterfølgende.



Jernbanefyllingene ved km 39.10 og 39.93 bør erosjonsbeskyttes med steinholdige grusmasser i sonen mellom nåværende og fremtidig normalvannstand. Forøvrig antas det ikke nødvendig å gjennomføre beskyttende tiltak langs jernbanen før reguleringen. Enkelte stikkrenner må heves på grunn av reguleringen.

Langs østsiden av elven er benyttet NSB's km-angivelser som referanse, se oversiktskartet.

De to buktene ved km. 38.7 og 38.9 vil være lite utsatt for erosjon og totalt sett vil elveskråningene her få en bedret stabilitet. Ved km. 39.1 går jernbanen på fylling som slår ut i elven. Fyllingsfoten er beskyttet av tilhuggen og ordnet stein som tydelig har vært utsatt for deformasjoner. Fra NSB's rapporter fremgår at steinfyllingen mangler filtermateriale og at tidligere problemer med linjen på dette stedet skyldes utvasking av leire- og siltpartikler fra massene under fyllingen. Reguleringen vil føre til at partiet mellom nåværende og fremtidig normalvannstand blir mer utsatt for strømnings- og bølgeerosjon samt teleaktivitet. Det er vanskelig å vurdere hvorvidt dette vil bli av et slikt omfang at det får reell innvirkning på stabilitetsforholdene. NSB's erfaringer viser imidlertid at skråningsstabiliteten idag er svært dårlig, og vi vil derfor anbefale at det her etableres en erosjonsbeskyttelse før reguleringen finner sted. Beskyttelsesmaterialet kan være tunnelstein, steinholdige grusmasser eller andre masser med tilsvarende gradering. Før omfanget av arbeidet kan vurderes nærmere, må det utføres profilering av skråningen til 20 m ut i elven og med ikke mer enn 10 m profilavstand. Det endelige prosjektet må godkjennes av NSB. Da den eneste mulige adkomstvei med masser til stedet vil være med jernbane, vil det være en stor fordel om NSB kunne stå for gjennomføringen av arbeidet. Forholdet er diskutert med overingeniør H. Hartmark i NSB, og han stilte seg ikke negativ til forslaget.

Bunnen av vanntunnelen ved km.39.665 vil bli liggende ca. 1.0 m under regulert vannstand. Tverrsnittet vil fremdeles være tilstrekkelig for vannføringen. NSB må imidlertid ha mulighet til å utføre inspeksjon og opprensning årlig. Vannstanden bør da være minst 1 m under bunn tunnel.



Den nedlagte stikkrennen ved km 39.710 er idag avstemplet med tømmer. Da den fremtidige vannstand vil gå 20 cm over bunnen, kan det by på vanskeligheter å få vedlikeholdt avstemplingen. Det anbefales derfor at avstemplingen erstattes ved at rennen gjenfylles med grus.

Den regulerte vannstanden kommer 15 cm over bunnen av stikkrennen ved km 39.848. Av hensyn til fremtidig inspeksjon, ønsker NSB bunnen hevet med minst 20 cm.

Ved jernbanefyllingen på km 39.930 er det delvis overheng av løsmasser som etter reguleringen vil være mer utsatt for bølgeerosjon. Det anbefales at det etableres erosjonsbeskyttelse som ved km 39.1. Også her må det først utføres profilering.

Fyllingen ved Forså bro, km 40.4, har tidligere vært utsatt for glidninger på grunn av elveerosjon. Skråningsfoten er nå beskyttet og det ventes således ikke problemer her. Da en imidlertid ikke har kunnet bringe på det rene data om dette arbeidet, bør strekninger holdes under en viss oppsikt.

I sidevassdraget øst for Forså bro består elvebredden i syd av gress- og skogbevokste skråninger. Det ble her registrert en mindre overflateglidning ca. 100 m innenfor broen. Glidningen kan skyldes teleløsning eller hurtige vannstandsvariasjoner. Bølgeaktiviteten vil her være beskjeden, og erosjonsfaren tilsvarende redusert. Der- som imidlertid nye glidninger skulle oppstå, trolig da på grunn av oppbløtning av toppmassene i teleløsningen, kan det bli aktuelt å drenere utsatte partier.

På nordsiden av bukten er det foretatt bakkeplanering av et større område. Planeringsskråningen var her meget bratt og hadde på ett parti rast ut i elven. Forøvrig var den utsatt for en stadig erosjon fra overflatevann. Den regulerte vannstand, som omtrent tilsvarende flomvannstanden, ligger for det meste betydelig over skråningsfoten. Skråningen har idag en vesentlig brattere helning enn det som er naturlig og vil med tiden slakes ut til 1:3 - 1:4. Skråningens fremtidige helning vil ikke påvirkes nevneverdig av hvorvidt reguleringen var blitt utført eller ikke. Imidlertid vil reguleringen trolig resultere i at erosjonen foregår noe



hurtigere, idet den ubeskyttede skråningen derved vil utsettes for bølger gjennom lengre deler av året.

Ved km 40.6 er det en ca. 100 m lang og meget bratt skråning hvor det synes å være et visst sig i vegetasjonslaget, som vist på oversiktskartet. En vil ikke se bort fra at reguleringen vil kunne føre til en viss øket erosjon i skråningen, slik at overflateglidninger oppstår. Da konsekvensene i første omgang vil bli beskjedne, anses det ikke påkrevet med tiltak for å sikre skråningen. Utviklingen bør imidlertid holdes under oppsikt, slik at tiltak eventuelt kan bli utført i tide.

På strekningen ved Blaker stasjonsområde har elveskråningen svært dårlig stabilitet, og det har her forekommet ras ved flere anledninger. Hele den utsatte strekningen, km 41.52 - 42.37, er imidlertid nå blitt forbygget med grus- og steinmasser til over flomnivået, slik at området må anses å være godt sikret også med hensyn på reguleringen.

Stikkrennen ved km 42.60 vil ved utløpet bli liggende ca. 1.0 m under fremtidig normalvannstand. Det bør her legges ny stikkrenne slik at utløpet kommer over vannivået. Rennens fall og utførelse må bringes på det rene. Likeledes er det viktig å få rede på fyllingens tykkelse og beskaffenhet før mulige løsninger kan vurderes. NSB vil forestå dette forberedende arbeidet.

På den videre strekningen til Rånåsfoss er det fjell i dagen på et par strekninger nær. Elvebredden er imidlertid her forholdsvis slak og uten høye skråninger, og synes således like utsatt for erosjon.

På vestsiden av elven er faren for øket erosjonsaktivitet liten og konsekvensene ved eventuelle overflateglidninger vil være små. Det anses således ikke nødvendig å utføre stabiliserende tiltak foreløpig langs denne elvebredden.

På vestsiden av elven er det praktisk talt fjell i dagen sammenhengende fra Bingsfoss til forbi profil 20. På enkelte partier hvor fjellet ligger noe under flomnivået med overheng av løsmasser,



kan det ventes noe erosjon. Omfanget av erosjonen vil bli liten og konsekvensene tilsvarende små.

Mellom profilene 20 og 17 består elvebredden av bevokset leirskråning med visse muligheter for øket erosjon. Eventuelle overflateglidninger vil få minimale følger, og beskyttende tiltak synes ikke aktuelt her. Det har vært utført noe bakkeplanering på de innenforliggende jordene. I bukten mellom profilene 18 og 19 vil fremtidig vannivå på et kortere parti bli liggende over foten av planeringsskråningen. Også her gjelder det at skråningen er for bratt og at det vil foregå en naturlig utslakning inntil helningen er 1:3 - 1:4. Den endelige helningen vil ikke influeres av reguleringen, mens erosjonen kanskje vil skje noe hurtigere med et høyere vannivå.

Ved bukten mellom profilene 17 og 18 er det ved bakkeplaneringen lagt opp betydelig overhøyde i den ene skråningen, slik at forholdene er blitt ustabile. På ett parti har selve fyllmassene rast ut, mens det like ved har skjedd et brudd i opprinnelige masser. Fyllingsfoten ligger lavere enn fremtidig regulert vannstand, slik at reguleringen her skulle ha en ubetinget positiv innvirkning på skråningsstabiliteten.

Ovenfor Sundfossen består elvebredden av løsmasser opp til profil 8. Skråningene er her for det meste forholdsvis slake og godt bevokset, og faren for øket erosjonsaktivitet synes således liten.

Videre opp til Rånåsfoss er det fjell i dagen til over nivå for regulert vannstand.

RAPPORTENS GRUNNLAGSMATERIALE FREMGÅR AV DE EFTERFØLGENDE AVSNITT, SE OVERSIKT PÅ NESTE SIDE:

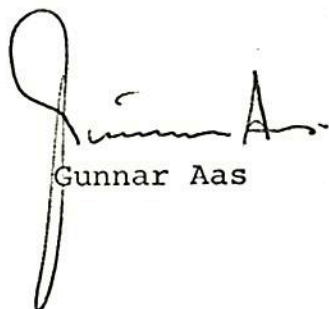
Det er i de etterfølgende avsnitt gitt en oversikt over grunnlagsmaterialet for den geologiske kartleggingen og en beskrivelse av forholdene. Videre er omtalt vannstands- og strømforhold, erosjon og telefarlighet, samt reguleringens innvirkning på disse faktorer.



Innholdsfortegnelse for den resterende delen av rapporten med tegningsoversikt følger på neste side.

Instituttet står gjerne til tjeneste i det videre arbeide med saken.

for
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Gunnar Aas

Odd Gregersen



GRUNNLAGSMATERIALE

GRUNNLAG FOR GEOLOGISK KARTLEGGING	SIDE	9
GEOLOGISKE FORHOLD	"	9
VANNSTANDS- OG STRØMFORHOLD	"	11
EROSJON OG TELEFARLIGHET	"	12

TEGNINGSOVERSIKT

TEGN.NR.001 OVERSIKTSKART



GRUNNLAG FOR GEOLOGISK KARTLEGGING

Den geologiske kartleggingen har omfattet feltkartlegging, flyfotostudier, samt tidligere grunnundersøkelser utført av Norges Statsbaner.

Feltarbeidet ble utført i tiden 28. til 31. oktober 1975 og ble foretatt av sivilingeniørene Johan Smith-Meyer og Odd Gregersen.

Arbeidet har omfattet en kvartærgeologisk kartlegging av Glommas elveleie, samt tilstøtende bekkedrag. Den kartlagte avstand innenfor vannkanten varierer fra 0 m hvor det var fjell i dagen, og til 1-200 m på partier bestående av løsmasser. Kartleggingen ble delvis utført fra båt og delvis fra land.

Det ble ikke utført boringer under feltarbeidet.

Jordartsklassifiseringen er basert på visuell bedømmelse på ubevokste partier og på grunnlag av topografiske forhold og et generelt kjennskap til områdets geologi. Forøvrig bygger vurderingen på flyfotostudier, samt på resultater fra grunnboringer og erfaringsmateriale som NSB velvilligst har stillet til disposisjon. Problemer i forbindelse med jernbanelinjen ble diskutert med overingeniør H. Hartmark på et møte den 29. januar 1976.

GEOLOGISKE FORHOLD

Det er fjell i dagen på betydelige deler av strekningen mellom Bingsfoss og Rånåsfoss. Løsmassene består av marine sedimenter. Skråningene er på enkelte partier bratte og står med liten sikkerhet. Leiren må antas for en stor del å være kvikk, idet en vet at det har forekommet en rekke kvikkleireskred i området.

Det undersøkte området ligger innenfor det såkalte "marine området". Dette innebærer at landet etter den siste istid lå under havflaten og at sedimenteringen av løsmasser fra smeltedvannsstrømmene foregikk i saltvann. Leire- og siltpartikler fnokket seg sammen og avsatte seg samtidig, resulterende i relativt homogene leiravsetninger uten lagdeling. Da fjellet under is-



tiden ble skurt rent for løsavsetninger, går de marine sedimentene helt ned til fjell eller morene. Den marine grense ligger her på ca. 200-220 m o.h.

Under landhevningen ble disse løsmassene gradvis hevet opp over havnivå og utsatt for erosjon ved bekker og elver fra høyereliggende partier. De løsrevne massene ble så transportert nedover elveløpen og sedimentert over de marine avsetningene. Sandfraksjonen ble avsatt delvis på stillere partier i elveløpene og delvis ført ut til elvemunningene og sedimentert i store deltaavsetninger. Silt- og leirpartikler ble ført med elvevannet ut i fjorden og avsatt på dypt vann. I mange vassdrag eller deler av vassdrag foregår slik nedbrytning fremdeles. Først når gradienten har avtatt til en viss verdi, avhengig av vannføringen, vil erosjonen opphøre.

Forholdene på den aktuelle strekningen langs Glomma går frem av oversiktskartet, tegn.001. På store deler av strekningen er det fjell i dagen. De største sammenhengende fjellpartiene finnes på området nedstrøms for Rånåsfoss, ved Sundfossen, samt ovenfor Bingsfoss. Imidlertid er det også på de øvrige områdene betydelige partier med fjell i dagen. Høyden over dagens normalvannstand varierer fra 0.5 til 10-15 m.

På enkelte begrensede partier langs elvebredden finnes sandbanker som er avsatt av elven over de marine sedimenter. Forøvrig består løsmassene av marine sedimenter hvor terrenget på enkelte strekninger ligger 15-20 m over elvevannstanden. Skråningene er på partier relativt bratte og må antas å stå med liten sikkerhet.

Da elven på mange steder går over fjellterskler og elveløpet ellers har fjell i dagen på betydelige strekninger, foregår det ingen nevneverdig vertikal erosjon i elven. Heller ikke den horisontale erosjonen synes idag å være særlig omfattende. Bare på et par korte strekninger mellom profilene 19 og 20 ble det registrert skråninger med sig i vegetasjonen, som vist på oversiktskartet.

Da løsmassene består av marine leire, må området betraktes som et potensielt skredfarlig område. At forholdene ligger til rette for dannelse av kvikkleire bekreftes av de mange skred som man vet har



forekommet i området. På kartet er inntegnet beliggenheten av noen av disse. Det er idag neppe noen fare for at slike skred skal utløses på grunn av erosjonen i Glomma. Imidlertid kan man ikke se bort fra at skred kan inntreffe i området, men da fremkalt av andre forhold.

En annen dokumentasjon på stabilitetsforholdene langs elven ligger i NSB's mangeårige erfaringer med sig og utrasninger ved jernbanelinjen fra Kongsvingerbanen som ligger inntil den østlige elvebredden på hele den aktuelle strekningen. Erfaringene viser at skråningene generelt står med liten sikkerhet og at kun små forandringer medfører ustabile forhold.

VANNSTANDS- OG STRØMFORHOLD.

Reguleringen vil medføre et høyere vannivå og bevirke en mer stabil vannstand. Begge disse forhold vil virke stabilitetsforbedrende.

Reguleringen vil medføre en oppdemming ved Bingsfoss til kote 106.5, hvilket tilsvarer den nåværende flomvannstand, $1200 \text{ m}^3/\text{s}$. Normalvannstanden ved Bingsfoss, $400 \text{ m}^3/\text{s}$, er idag ca. kote 104.5. Reguleringen vil føre til en økning av vannivået på hele strekningen bortsett fra ved flom, da det hydrauliske profilet blir det samme som tidligere. Vannstandsøkningen vil bli større ved små vannføringer enn ved store.

Det nye vannivået ved Bingsfoss vil bli holdt gjennom mesteparten av året. Normalt vil vannstanden bare bli senket forut for flomperioder. Reguleringen vil således bevirke at vannivået blir mer stabilt. Det er likeledes opplyst at nedtappingshastigheten vil være liten, slik at vannstandsvariasjonene vil foregå langsommere enn før utbyggingen. Hva angår strømhastigheten, så vil den bli som tidligere eller noe redusert.

Vannføringen vil selvsagt ikke bli influert av reguleringen.

Fra et stabilitetsmessig synspunkt vil således den umiddelbare virkningen av reguleringen være en ikke ubetydelig forbedring av stabilitetsforholdene langs elvebredden.



EROSJON OG TELEFARLIGHET

Erosjonsaktiviteten ventes å øke noe som følge av reguleringen. Da løsmassene må anses som ganske erosjonsbestandige, ventes ingen rask utvikling. Hevningen av grunnvannsnivået kan gi økende teledannelse og dermed større fasthetsreduksjon i teleløsningen.

Med erosjon menes all vekkeføring av faste bestanddeler. Vannets eroderende evne på løsmasser avhenger av to faktorer, kornstørrelse og vannhastighet.

I tillegg til den erosjon som fremkalles av strømmende vann langs elvebunnen og elvebreddene, kommer bølgeerosjonen. Over flatebølgene forstyrrer og løsgjør de enkelte korn som suges ut med bølgene når de går tilbake.

Reguleringen vil føre til at sonen mellom nåværende og fremtidig normalvannstand vil bli utsatt for strømnings- og bølgeerosjon gjennom en vesentlig lengre periode av året enn tidligere. Det er vanskelig med sikkerhet å forutsi virkningen av dette, men det er grunn til å tro at denne sonen har en dårligere naturlig beskyttelse, slik at erosjonsaktiviteten langs elvebreddene kan øke noe. Det er ikke ventet noen betydelig økning, idet massene er ganske erosjonsbestandige.

Is- og teledannelse vil også bevirke at løsmassene lettere utsettes for erosjonsvirksomhet. Strandis som brytes opp på grunn av stadig vannstandsvariasjoner vil trekke med seg løsmasser fra det naturlige beskyttelseslag og således gjøre elvebredden mer utsatt for erosjon. Da vintervannstanden etter reguleringen stabiliseres i forhold til tidligere, vil problemet med iserosjon imidlertid bli mindre enn tidligere.

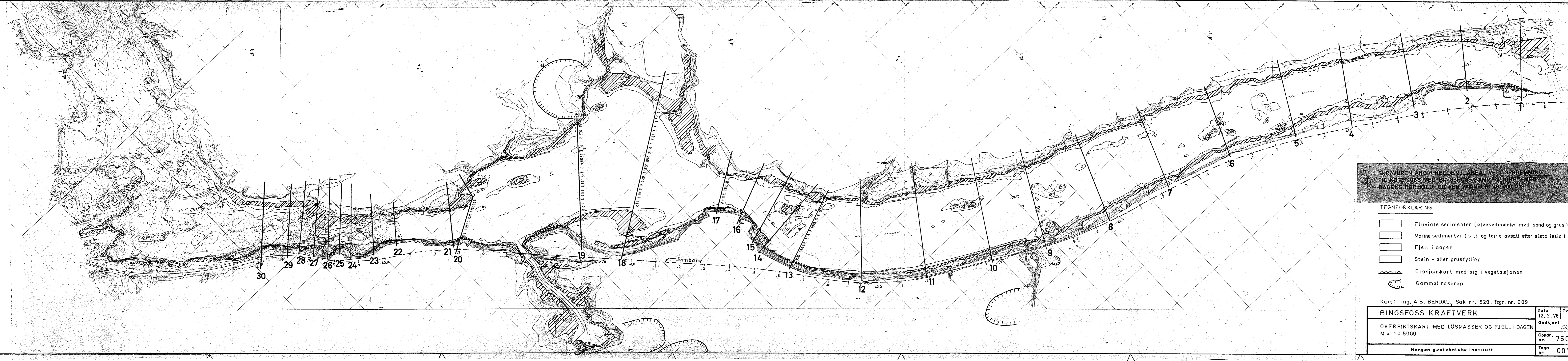
I telefarlig materiale, dvs. finsand, silt og leire, vil det under telenedtrengningen om vinteren dannes islinser i det øverste frose laget, og vanninnholdet her vil bli mye større enn normalt. Islinse dannelsen foregår ved at vann suges opp mot telelaget ned fra, og størrelsen på islinserne er sterkt avhengig av vanntilførselen. Oppsugningshastigheten er avhengig av jordartens kornstørrelse og avstanden fra grunnvannsnivået. For leire er stighøyden meget stor, >30 m, men leire har en meget liten permeabilitet og hindrer



dermed vannet i å komme fort frem til telefronten. Den maksimale oppsugningshøyde er meget liten for sand, <30 cm, som ellers har stor permeabilitet. Siltjordarter derimot har en forholdsvis stor kapillær stige høyde samtidig som de ikke er tettere enn at de tillater en viss gjennomstrømning av vann. Denne kombinasjonen fører til meget gunstige forhold for oppsugningshastigheten og dermed islinsedannelsen.

Om våren vil tiningen for det meste foregå fra overflaten, og vannet vil ikke kunne trekke seg ned i jorden på grunn av telen som ennå ikke er tint lenger nede. Vannoverskuddet i de opptinte massene fører til at fastheten i disse nedsettes betraktelig, og hvis terrenget skråner tilstrekkelig kan de overmettede jordmassene komme i sig. Denne jorden lar seg også lettere fjerne av rennende vann, slik at øket teleaktivitet fører til øket erosjon.

Hvis grunnvannsnivået heves som i dette tilfellet, blir avstanden opp til telelaget mindre. Dette fører til en øket oppsugningshastighet, en økende islinsedannelse og dermed større fasthetsreduksjon enn tidligere i det frosne laget. Hevningen av vannstanden vil imidlertid også føre til at en tilsvarende kortere del av skråningen utsettes for tele.



SKRAVUREN ANGIR NEDDEMT AREAL VED OPPDEMNING
 TIL KOTE 106,5 VED BINGSFOSS SAMMENLIGNET MED
 DAGENS FORHOLD OG VED VANNFORING 400 M/5

- TEGNFORKLARING
- Fluviale sedimenter (elvededimenter med sand og grus)
 - Marine sedimenter (silt og leire avsatt etter siste istid)
 - Fjell i dagen
 - Stein - eller grusfylling
 - Erosjonskant med sig i vegetasjonen
 - Gammel rasgrop

Kart: ing. A.B. BERDAL, Sak nr. 820. Tegn. nr. 009

BINGSFOSS KRAFTVERK	Dato	Tegner
	12. 2. 76	
OVERSIKTSKART MED LÖSMASSER OG FJELL I DAGEN M = 1 : 5000	Godkjent	OG
	Oppdr. nr.	75039
Norges geotekniske institutt	Tegn. nr.	001

gk 4018

AKERSHUS ELEKTRISITETSVERK

Bilag 22.9.76
i orientering.
i gk-saksen

Telefon (02) 72 88 35
Telegramadr.: Rånåsfossen
Bankgiro: 7101.05.03978
Postgiro: 15 550

Norges Geotekniske Institutt
v/siv.ing. Gregersen
Postboks 40, Tåsen
OSLO 8

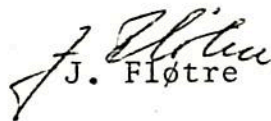
Deres ref.: Vår ref.: 421.30/JF/ahr 2185 RÅNÅSFOSS 26.8.1976

BINGSFOSS FORBYGGING LANGS JERNBANEN

I henhold til avtale oversendes herved 2 sett kopier av profiler ved km 39.100, 39.162, 39.194, 39.893, 39.919, 39.934 og 39.959.

Vi ber hermed om at De utfra profilene snaest vurderer den nødvendige erosjonsbeskyttelse for jernbanen, eventuelt om det trenges ytterligere profilering.

Med hilsen
AKERSHUS ELEKTRISITETSVERK


J. Fløtre

Gjenpart m/bilag:

Norges Statsbaner

Geoteknisk avdeling v/o.ing. Hartmark
Jernbanetorget 1
Oslo 1

K 120

K 115

K 110

K 105

K 100

K 95

TVERRPROFIL KM 39.934

MERKNADER:

PROJEKT BLEI MÅLT MELLOM K10
OG K109⁰⁰ DEN 13-8-76

JERNBANEFYLLING

X

00

ARV BINGSFOS

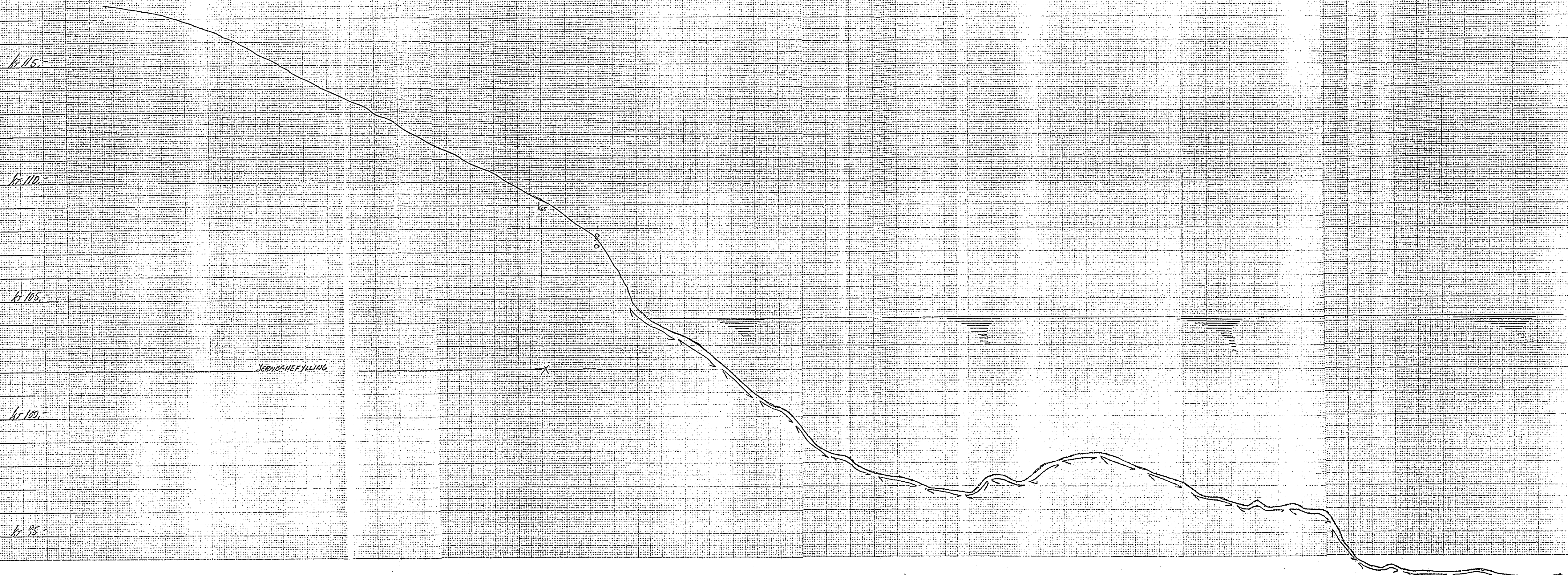
TVERRPROFIL KM 39.934

JERNBANEFYLLING MOT GLOTTA

M 1:100

22.4.78

16/8-76 TO



Kr 120

Kr 115

Kr 110

Kr 105

Kr 100

Kr 95

TVERRPROFIL KM 39.194

JERLSBANEFYLLING

egg 40/8

MÆKNADER:

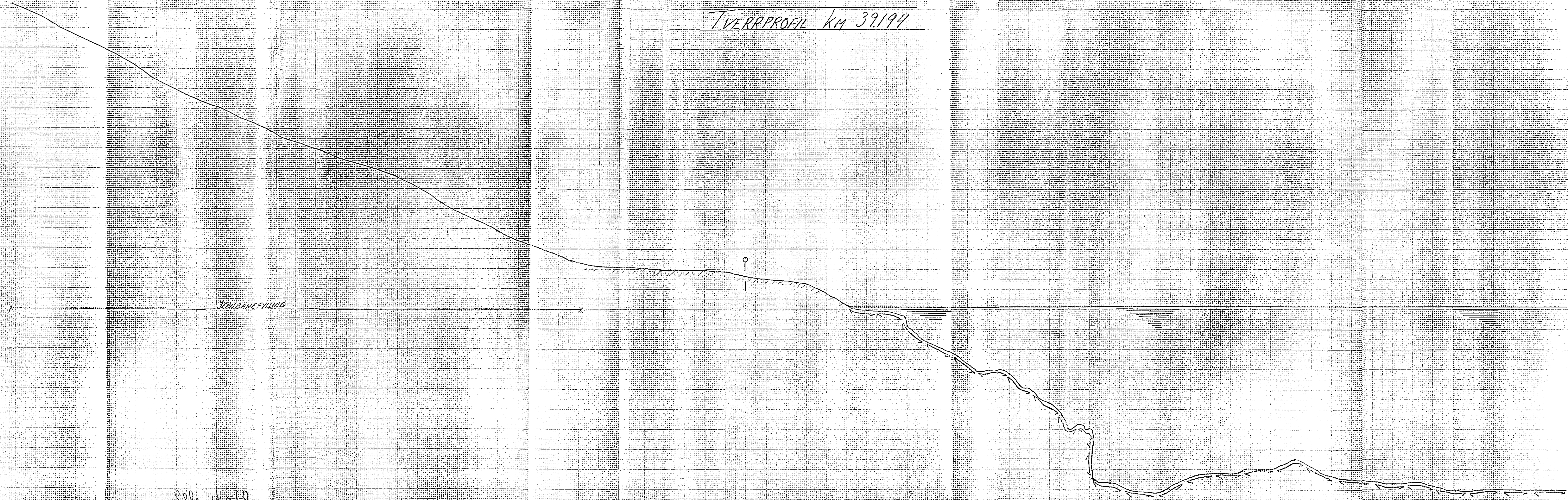
PROFLET BLE MÅLT MELLOM
KR 115 - KR 115 DEN 10-8-76
VED EN VANNEKING PÅ 350^{mm}/s

AEV BINGSE OSS

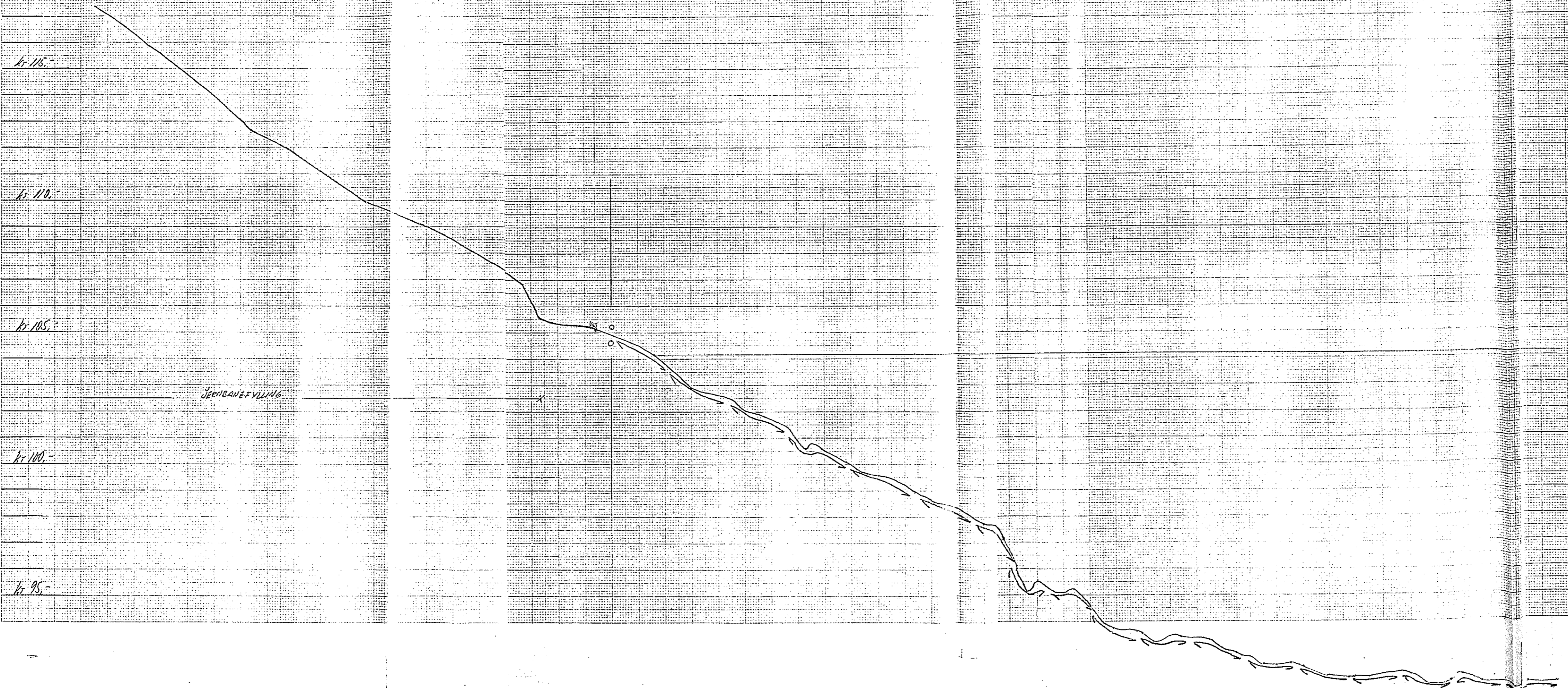
TVERRPROFIL KM 39.194 JERLSBANE
SKJERING MOT GLOMMA

M 1:100

10/8-76 T.O.



TVERRPROFIL KM 39.959



MERNAOER

PROFLET BLE MÅLT
MELLOM KL 10⁰⁰ - KL 11¹⁵ DEN
13-8-76

4018

ARV BINGSFOSS

TVERRPROFIL KM 39.959
JERNBANEFYLLING MOT GLOMHA

M 1:100

10/8-76 JD

1 VERRPROFIL KM 39.162

kt 120-

kt 115-

kt 110-

kt 105-

kt 100-

kt 95-

kt 105-

kt 100-

kt 95-

JERNBANEFYLLING

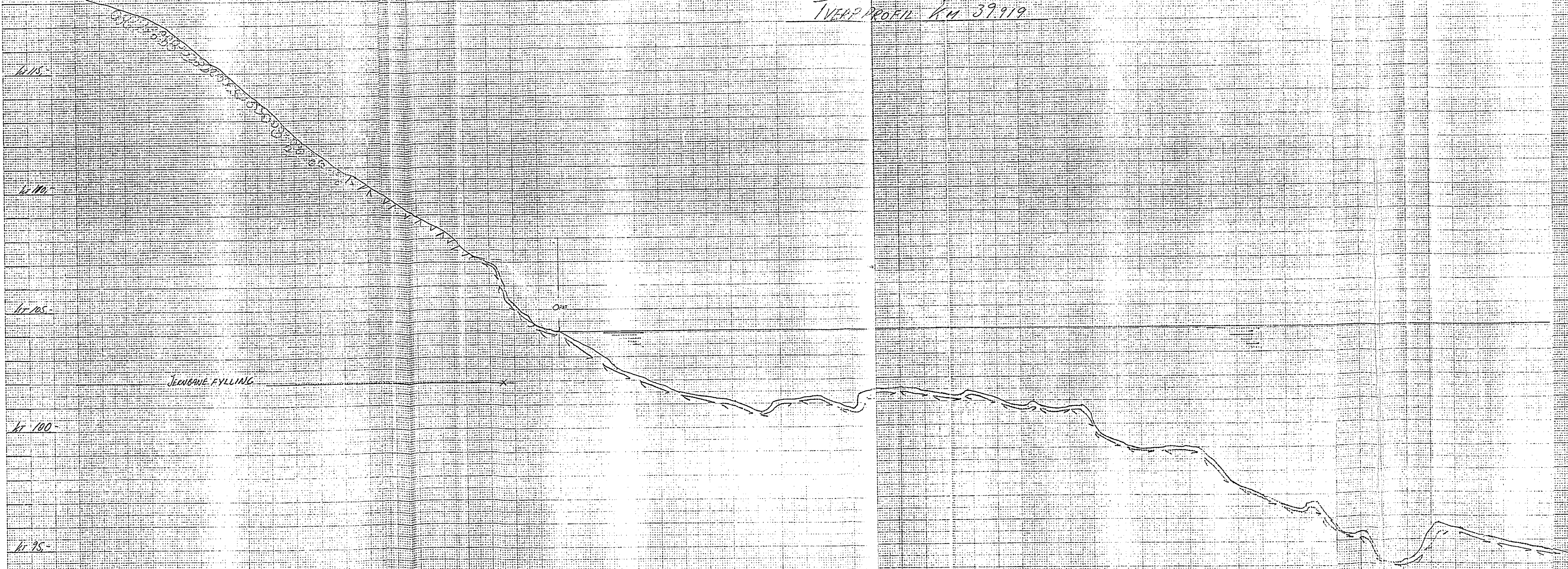
MERKNADER:
PROFLET BLE MÅLT DEN 10-8-76
MELLOM KT 100⁰⁰ OG KT 10⁴⁵
VED EN VANNFØRNING PÅ 350⁰⁰/s

2018

ARV BINGSFOS
TVERRPROFIL KM 39.162 JERNBANE-
SKÅNING MOT GLOMMA

M 1:100
11/18-76
T.O.

TVERRPROFIL KM 39,919



115

110

105

100

95

MEEKNADER:
 PROFIL ET MÅLT
 DEN 5-8-76 MELLOM KL 10⁰⁰
 OG KL 11⁴⁵ VED EN
 VANNVEIENS PÅ 3,20 m³/s

115

AEN BINGSFOSS
 TVERRPROFIL KM 39,919 JERNBANE -
 SURVING MOT GLONNA
 M 1:100

5/8 76 T.O.

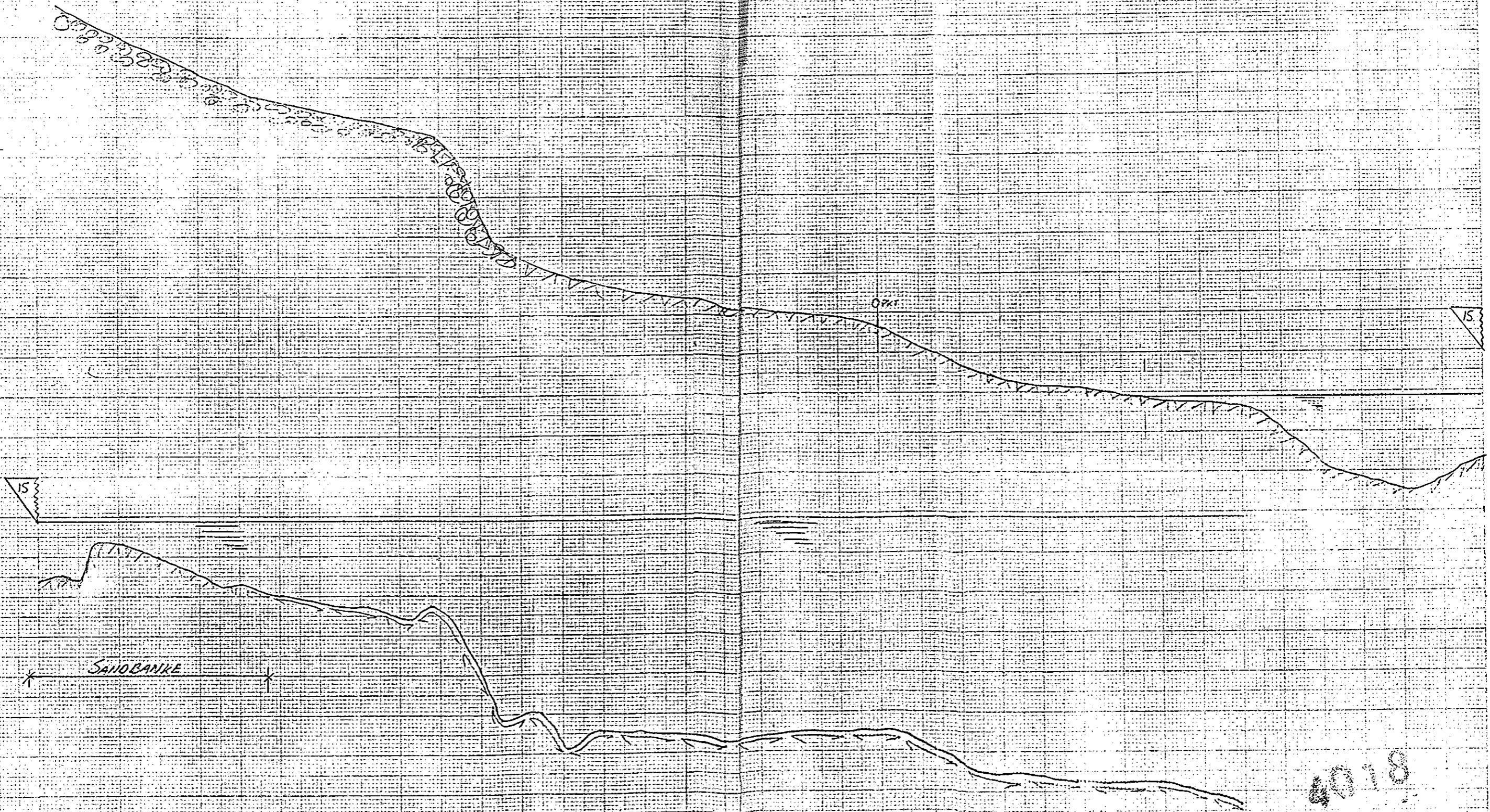
Kt 115,-

Kt 110,-

Kt 105,-

Kt 100,-

Kt 95,-



MERKN: PROFIL BÅS MÅLT DEN 5-8-76
 MELLAN KL 08³⁰ - KL 09²⁰ VED EN
 VANNFØRING PÅ 320 m³/s

AEV BILGESSFOSS
 TVERRPROFIL KM 39.1 JERNBANE -
 SKRÅNING MOT GLOMMA
 M 1:100 5/8-76 T.O.

4018

Kr. 120,-

Kr. 115,-

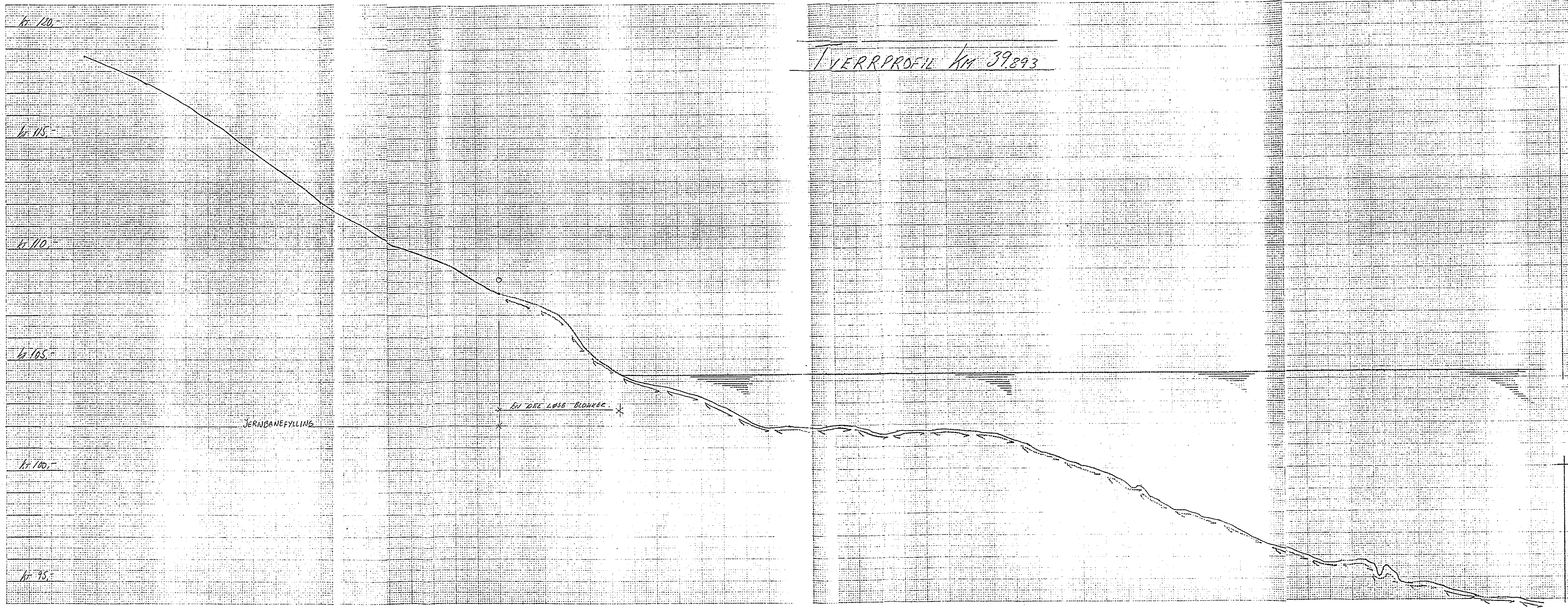
Kr. 110,-

Kr. 105,-

Kr. 100,-

Kr. 95,-

TVERRPROFIL KM 39,893



JERNBANEFYLLING

EN DEL LØSE BLOKKE

MERKNADER

PROFILET BLE MÅLT HELDAG
 KL 13¹⁰ - 14¹⁰ DEN 10-8-56
 VED EN VINDSRETT PÅ 550 m/s

4018

AKV BINGSFOSS
 TVERRPROFIL KM 39,893
 JERNBANESPRÅNG MOT GLOMMA

M 1:100

14/8-56 TL

4018

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadresse: Storgaten 33
Telefon: (02) 20 95 50

Bilag (antall)
1

Akershus Elektrisitetsverk
2185 RÅNÅSFOSS

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref.
K B/H.Hk

Datum
27. JUN. 1975

Sak

BINGSFOSS UTBYGGINGSPLAN AV APRIL 1975

I Hovedadministrasjonens brev av 9.6.75, til Vassdragsdirektoratet, hvorav gjenpart er oversendt peker Statsbanene på visse tiltak som anses nødvendig å gjennomføre før reguleringen blir satt i verk.

Den i brevet foreslåtte befaring ble foretatt 13.6.75 med deltagelse fra Akershus Elektrisitetsverk, konsulenten A.B. Berdal, Oslo og representanter fra NSB. Rapport fra befaringen følger vedlagt.

Det ble under befaringen påvist behov for erosjonsbeskyttelse på enkelte strekninger.

Det viste seg å være bare et par nærmere angitte stikkrenner hvor utløpet ble delvis neddykket. Det største arbeid i denne forbindelse gjelder et nedlagt stikkrenneutløp ved km 39,710 som må gjenfylles.

Høydedifferansen fra regulert vintervannstand til jernbanens planum er så stor at reguleringen ikke antas å ville få merkbar innflytelse på telehivingen i sporet.

NSB forutsetter at De og Deres konsulent vil vurdere de omtalte forhold nærmere før man blir enige om hvilke konkrete tiltak som skal iverksettes.

Gjenpart av dette brev med bilag blir oversendt A.B. Berdal, som også vil bli tilsendt de geotekniske rapporter som har interesse for saken.

For Generaldirektøren

NORGES STATSBANER
HOVEDADMINISTRASJONEN — OSLO 1

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadresse: Storgaten 33
Telefon: (02) 20 95 50

Gjenpart: Dc. Oslo, Bgk. 4018

Bilag (antall)

1

Akershus Elektrisitetsverk

2185 RÅNÅSFOSS

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref.
K B/H.Hk

Datum

-9. JUN. 1975

Sak

BINGSFOSS UTBYGGINGSPLAN AV APRIL 1975

Vedlagt oversendes kopi av vårt brev til Vassdragsdirektoratet angående utbyggingen av Bingsfoss.

Vi tillater oss å be om at det blir anledning til så snart som mulig å foreta en befaring for å påvise virkningene av utbyggingen. Avtale om befaring kan skje med vår overingeniør H. Hartmark, Geoteknisk kontor.

For Generaldirektøren

NORGES STATSBANER
HOVEDADMINISTRASJONEN — OSLO 1

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadresse: Storgaten 33
Telefon: (02) 20 95 50

Gjenpart: Glommen og Laagen Brukseier-
forening, Haakon VIIgt. 5, OSLO 1
Akershus Elektrisitetsverk, 2185 RÅNÅSFOSSE,
Dc. Oslo, Bgk.

egk 4018

Bilag (antall)

Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen
Vassdragsdirektoratet
Middelthunsgt. 29

OSLO 3

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref.

Datum

K B/H.Hk

-9. JUN. 1975

Sak

BINGSFOSS UTBYGGINGSPLAN AV APRIL 1975

Reguleringen vil berøre jernbanens interesser på strekningen mellom Bingsfoss og Rånåsfoss, Kongsvingerbanen km 39 - 45.

Generelt sett brude en høyere og jevnere vammstand virke stabiliserende på terrenget og tilgrensende fyllinger, men en rask nedtapping kan ha uheldige konsekvenser. Vi tillater oss derfor å be om opplysninger angående vammstandsvariasjoner, spesielt om mulighetene for ekstraordinære senkninger i forbindelse med reparasjoner og vedlikehold.

Det er i utbyggingsplanen punkt 6.3.12 pekt på at det kan være ras og erosjonsfare ved noen mindre partier hvor det ikke er fjell i dagen, blant annet ved Blaker. Det kan bekreftes at NSB har hatt betydelige erosjonsproblemer her og omfattende sikringsarbeider har vært utført. Vi finner det nødvendig å vurdere disse tiltak under de nye forhold som vil oppstå, spesielt med hensyn til virkningen av en ny permanent vammstand med muligheter for bølgeslagerosjon.

Videre kan det oppstå ulemper for NSB ved neddemming av stikkrenne-utløp, hvor mulighetene for årlig inspeksjon og vedlikehold blir umuliggjort.

En høyere permanent vintervammstand vil kunne få betydning for telehivingen på linjen.

Vi vil be Akershus Elektrisitetsverk om en befaring så snart som mulig for å studere forholdene på stedet og vil deretter komme tilbake til hvilke tiltak vi finner nødvendig å iverksette.

NSB vil ikke motsette seg utbyggingsplanen av april 1975, men finner det nødvendig å utføre visse sikkerhetsmessige tiltak langs jernbanens trasé mellom Bingsfoss og Rånåsfoss. Forholdene til Statsbanene forutsettes ordnet før reguleringen blir satt i verk.

For Generaldirektøren

18.6.75

BINGFOSS UTBYGNINGSPLAN AV APRIL 1975
Gk 4018

Befaring 13.6.75

Deltagere:

Overing. J. Fløtre, Akershus E-verk
Ing. Oterholt, "
Siviling. L. Torblaa, A.B. Berdal, Oslo
Siviling. H. Wigdel, "
Ing. G. Ruud, NSB, Kongsvinger
Overing. H. Hartmark, NSB, Hovedadministrasjonen, Oslo

Befaring foretatt på foranledning av brev fra NSB, Hovedadministrasjonen til NVE av 9.6.75, hvorav gjenpart oversendt Akershus Elektrisitetsverk.

KM 39.1. FYLLING GK.RAPPORT GK. 3521

Jernbanens fylling slår ut i elven. Sporet har vært utsatt for setninger. Fyllingsfot er beskyttet av en plastringsmur av tilhuggen og ordnet stein. Denne har vært utsatt for deformasjoner, antagelig på grunn av manglende filter. Fimateriale er vasket ut mellom steinene.

Ifølge en rapport datert 21.10.66 skyldes setningene "vann gjennom linjen!" Det er utført en opprensning og utbedring av linjegrøften på oversiden av fyllingen for å hindre at overvann går ukontrollert gjennom fyllingen.

Rapporten sier at fyllingsfoten er i bra forfatning. Det kan man ikke si om plastringsmuren i fyllingsfot slik den ser ut i dag. Det er mulig at forholdene her er blitt forværret som følge av storflommen i 1967 og 68.

Det er vanskelig å si hvilken betydning en høyere permanent vintervannstand vil ha på dette forholdet, men en støttefylling av steinholdig grus bør i alle tilfeller utlegges her.

KM 39.665 VANNTUNNEL

Bunnen av utløpet ligger på kote 105,77. Fallet er 10 o/oo, tverrsnittet 3,6 m². Med regulert vannstand på kote 106,5 skulle det bli tilstrekkelig tverrsnitt til eksisterende vannføring, men det må være mulighet for opprensning ved utløpet enten ved at Elektrisitetsverket påtar seg opprensning eller at det foretas nedtapping.

KM 39,710 GAMMEL STIKKRENNE

Stikkrennen er nedlagt, men utløpet eksisterer og er avstemplet med tømmer. Vannstanden vil bli 20 cm over bunnen. NSB vil foreslå den avstemplede del av stikkrennen gjenfylt med grus, eventuelt med innpumping av betong oppunder plankedekket.

KM 39,848 STIKKRENNE

Stikkrennens dimensjoner er 1,05 x 0,70 m. Det er en gammel muret stikkrenne. Registrert vannstand kommer 15 cm over bunnen ved utløpet. Forutsettes støpt opp til regulert vannstand i bunnen.

KM 39.930 FYLLING

Fyllingen slår ut i elven. Delvis overheng av løsmasser, men grunt til fjell. Bølgeslagserosjon kan forventes, og strandlingen bør beskyttes med steinholdige grusmasser.

KM 40.4 FYLLING VED FORSÅ BRU GK 90-91-92

Her har vært glidninger som er nærmere beskrevet i rapporten fra NSB Geoteknisk kontor.

KM 40.55 FOSSÅ BRU GK 154

Landkarene, spesielt landkar II (nærmest Kongsvinger) har vært utsatt for store setninger. Broen ombygget i 1935 på de gamle pillarer og landkar.

KM 40.7 FYLLING VEST FOR FOSSÅ BRU GK 3480

Synkninger og sprekkdannelse i fylling. Reguleringen har neppe noen innflytelse for stabilitetsforholdene her, da det ikke er samsynlighet for bølgeerosjon.

KM 41,52 - 42,21 EROSJONSBESKYTTELSE VED BLAKER STASJONSOMRÅDE GK 582

Som følge av leirskred ved km 41,6 den 16. november 1944 ble det utført forbygning mot Glomma mellom km 41,52 og 41,82 i slutten av 40-årene. Forbygningen var utført av stein uten filter mot finsand, silt og leire i elveskråningen. Forbygningen var derfor utsatt for utglidning og deformasjoner. Den er senere dekket med forbygning av steinholdig grus, samtidig med at forbygningen ble forlenget helt frem til km 42,21.

Ved km 41,937 oppstod en lokal utglidning i forbindelse med hurtig nedtapping av vannstanden 30.10.74. Forholdet er beskrevet i rapport datert 2.1.75 (Gk 582,4-5).

KM 42,3 SPREKKDANNELSER I FYLLING FOR KRYSNINGSSPOR OG RAS I FORBINDELSE MED SIKRINGSARBEIDENE 1966 GK 3356

Under arbeidet med utlegging av forbygning og støttefylling gikk det et ras i september 1966. Raset skyldtes overbelastning med grustogsett. Forbygning ble imidlertid utlagt fra km 42,27 til 42,37.

KM 42,60 FYLLING MED STIKKRENNER

Stikkrennens utløp kote 106,6. Fyllingen ligger antakelig over skredporten til det store leirskredet på Blaker som gikk omkring år 1800.

FRA CA. KM 43,00

er det fjell i dagen langs elven helt opp til Rånåsfoss.

Sammen drag

På hele strekningen mellom Bingsfoss og Rånåsfoss ligger jernbanelinjen nær Glomma. Det har vært et urolig område geologisk sett, delvis på grunn av erosjon i elveskråningen, delvis på grunn av steil grunnvannsgradient i finsand og siltavsetninger langs elven og delvis på grunn av bløte leiravsetninger i terrenget innenfor. Det har i årenes løp vært flere små og store skred og jernbanens fyllinger og byggverk har vært utsatt for skadelige setninger.

I betraktning av den steile grunnvannsgradient og labile tilstand i skråningen er det viktig at elvebredden ikke utsettes for erosjon. Selv en relativt beskjedne bølgeerosjon i skråningsfot kan utløse en glidning.

De steinforbygninger som i årenes løp er utført og hva steinen er lagt ut direkte på skråningen uten filterlag har ikke vært stabile. Man er kommet frem til at en forbygning med steinholdig grus i en tykkelse på 0,5 - 1.0 m har gitt meget godt resultat. Etter den første flom, hvor materialene har vært vannmettet har det dannet seg en naturlig stabil skråning, hvor overflødig finmateriale er utvasket og hvor det gjenværende materiales korngradering danner en effektiv erosjonsbeskyttelse.

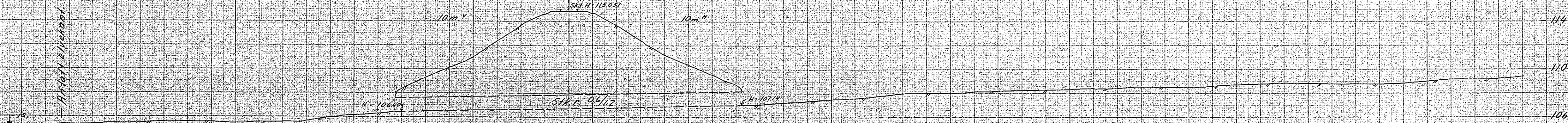
Det ble under befaringen påvist enkelte steder hvor en slik forebygning anses nødvendig og hvor arbeidet bør utføres før reguleringen blir satt i verk. På andre steder, hvor jernbanen er mindre utsatt kan det være hensiktsmessig å avvente virkningen av reguleringen før det iverksettes tiltak.

Det ble påvist et par stikkrenner og en vann tunnel hvor spesielle tiltak anses nødvendig.

S. Harauark

Bingsfoss utbygging Gje. 4018

Tverrprofil, km. 42,606, Blaker. M=1:200



18-2-76 O.P.
A. Rind