



4323

Baneregion Vest
BERGEN

Saksbehandler, telefon

Tore Seim
366858

Deres ref.

Vår ref. (oppgis ved svar)

6871/412

89/985-1

Dato

-3. FEB. 1989

BERGENSBANEN KM 412
FYLLING VED BOLSTADØYRI

Vedlagt oversendes 2 eksemplarer av Gk.rapport 4323, som omhandler grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger ang. ovennevnte fylling.

Vedlagt oversendes også 2 eksemplarer av oppdragsavtale for dette oppdraget, undertegnet av kontorleder ved Geoteknikk- og brukontoret. Regionen bes påføre objekt-kode, undertegne avtalen og returnere 1 eksemplar til Engineeringavdelingens geotekniske kontor, Egg.

Med hilsen

Tore Seim

Vedlegg: 4.

Gk's despt.

4323

NSB Hovedkontoret

ENGINEERINGAVDELINGEN

Geoteknikk- og brukontoret, Geoteknisk seksjon

Rapport

Bergensbanen, km. 412:

Fylling mot Bolstadelven

GRUNNUNDERSØKELSER - GEOTEKNISKE VURDERINGER

Gk 4323, tegning nr. 1

Oslo, 31. januar 1989

INNLEDNING

Den 29.12.88 sporet et godstog av ved ca. km. 412 på Bergensbanen, mellom Bolstadøyri og Evanger. På avsporingstedet ligger sporet på fylling over en strekning på flere hundre meter langs Bolstadelva, som renner på høyre side av linjen. Fyllings-skråningen, som slår helt ut i elva, er 5-6 meter høy. På venstre side av sporet er det en meget høy naturlig skråning som strekker seg opp til riksvegen. På avsporingstidspunktet var det meget stor vannføring i en bekk som løper ned denne skråningen, og som er ført gjennom fyllingen med en tørrmurt stikkrenne ved km. 412.15. Etter avsporingen kunne det konstateres at stikkrennas innløp var tettet av løsmasser, mens bekken hadde tatt et nytt leie i en åpen "grøft" gjennom fyllingen noen få meter forbi stikkrenna (mot Bolstadøyri). Stikkrenna var forøvrig uskadet og i rimelig bra forfatning. Av personalet på det avsporede toget ble det ikke før avsporingen observert andre uregelmessigheter med banelegemet enn at det sto vann opp til overbygningen på innsiden av fyllingen. Vannstanden i Bolstadelva var meget høy på det aktuelle tidspunkt, anslagsvis 1-2 meter høyere enn normalt, som følge av vedvarende store nedbørmengder.

Omstendighetene omkring avsporingen tilsier at den må skyldes en svikt eller skade i underbygningen. På bakgrunn av dette ble NSB's Engineeringavdeling, geoteknisk seksjon, gitt i oppdrag å utføre grunnundersøkelser og vurdere faren for utglidninger eller svikt i underbygningen på strekningen ved avsporingstedet.

GRUNNUNDERSØKELSER

Grunnboringer ble utført i uke 2/89. På en ca. 80 meter lang strekning av fyllingen ble det utført 6 dreiesonderinger samt 1 enkel sondering (kfr. tegn. nr. 1). Av praktiske grunner (problemer med å trenge gjennom et steinrikt topplag i fyllingsskråningen) ble de fleste boringene utført på innsiden av sporet. Planlagte oppskovlinger av massene lot seg ikke gjennomføre pga. massenes meget høye vanninnhold. Fra regionen hadde imidlertid geoteknisk seksjon tidligere (uke 1/89) mottatt en prøve fra massene som ble oppgravd i forbindelse med fundamenteringen av en kontaktledningsmast.

GRUNNFORHOLD

Den mottatte prøven besto av siltig finsand. Sonderboringene bekrefter at det, under et ca. 1 meter tykt lag av steinig sand og grus (gammel grusballast), er siltig sand til 6-8 meters dybde, hvor boringene er avsluttet. Sonderingsmotstanden er middels til stor, og stort sett økende med dybden, dvs. at den siltige sanden er relativt fast lagret.

KONKLUSJON/ TILTAK

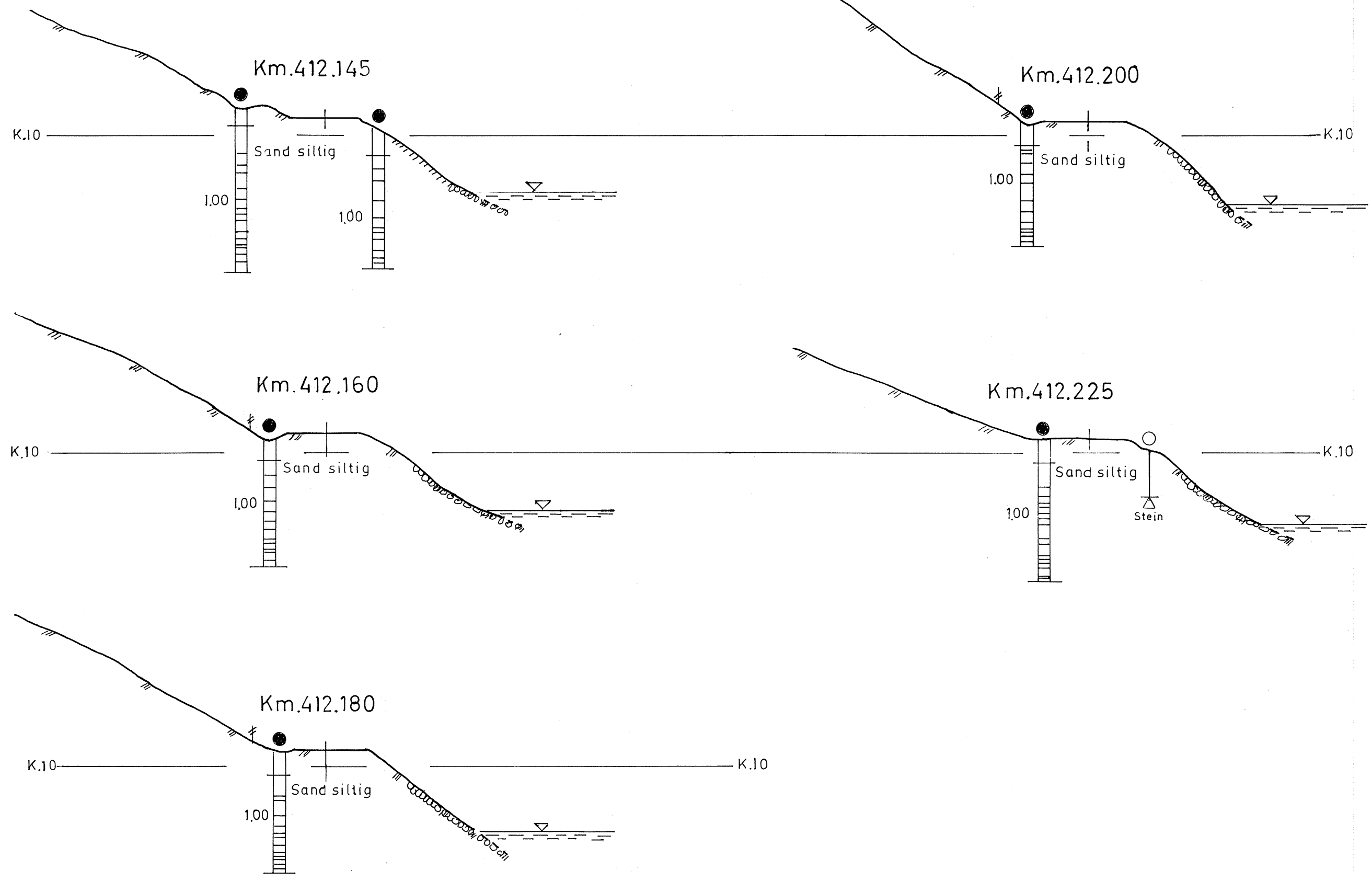
Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i og under fyllingen består av relativt fast lagret siltig finsand. Under normale drenerte forhold vil det ikke være fare for stabilitets- eller bæreevnebrudd i disse massene. Mangelfull drenering vil derimot kunne føre til skader på fyllingen, enten ved redusert stabilitet/ bæreevne som følge av poretrykksøkning i massene eller ved utvasking (erosjon) av masser fra fyllingen. Sistnevnte (erosjon) ansees for å være den høyest sannsynlige årsak både til den inntrufne og til eventuelle fremtidige skader. Dersom drenerings-systemet (linjegrøft og stikkrenner) ikke fungerer tilfredsstillende vil overflatevann bygge seg opp på innsiden av fyllingen. Da fyllingsmassene består av relativt permeabel siltig sand vil vannet relativt fort trenge inn i og gjennom fyllingen. Dette vil føre til at på lokale steder i fyllingen hvor permeabiliteten og dermed vannhastigheten blir tilstrekkelig stor i forhold til løsmassenes kornstørrelse, vil den meget erosjonsfarlige siltige sanden bli transportert ut av fyllingen med vannstrømmen. På den måten vil det kunne danne seg "kanaler" gjennom fyllingen. Dersom den tilstrømmende mengde overflatevann er tilstrekkelig stor, noe den var på det aktuelle avsporingstidspunktet, vil både vannhastigheten og vannmengden gjennom en slik "kanal" øke etter hvert, med det resultat at et relativt stort "kanaltverrsnitt" vil kunne utvikles relativt raskt. Til slutt vil den ovenforliggende belastning resultere i at "kanaltverrsnittet" bryter sammen. Ved en togpassering vil man dermed kunne risikere at en fylling som tilsynelatende for togpersonalet er uskadet (som i dette tilfellet), gir etter som følge av togbelastningen.

Den høye vannstanden i Bolstadelva ansees ikke å ha vært noen medvirkende årsak til uhellet. Ved befaring på stedet i forbindelse med grunnundersøkelsene ble det ikke på noen andre steder langs fyllingen observert skader i fyllingsskråningen. Dette tyder på at skråningen er tilstrekkelig erosjonssikret i forhold til den aktuelle vannstand og vannhastighet. Høy vannstand i elva kan heller ikke medføre stabilitets- eller bæreevnebrudd i fyllingen.

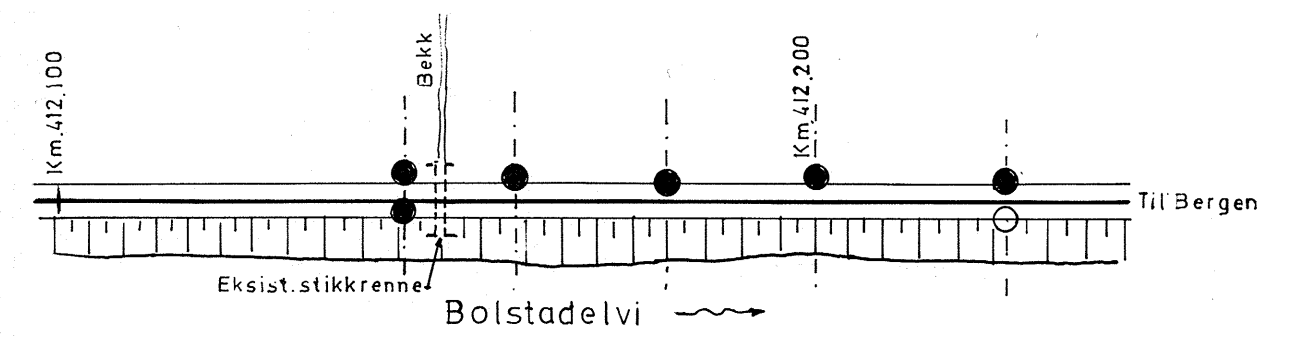
Det presiseres at løsmassene på den aktuelle strekningen med fylling langs Bolstadelva er meget erosjonsfarlige. For å unngå fremtidige uhell som følge av skader eller svikt i underbygningen er det helt nødvendig at dreneringssystemet fungerer tilfredsstillende. Linjegrøfta på denne sterkningen tilfredsstiller på langt nær dette kravet, og krever omfattende utbedringer. Det må også sørges for at alle stikkrennene er inntakte. Dersom det ikke treffes spesielle tiltak for å avskjære overflatevannet i skråningen ovenfor linjen, og lede det ned til og gjennom fyllingen på et bedre egnet sted, eller erosjonssikre (plastre) de aktuelle bekkeløp, vil det være vanskelig å gardere seg mot flere tilfeller av at løsmasser fra skråningen graves med av vannet, og demmer opp foran innløpet til en eller annen stikkrenne. I et slikt tilfelle vil det være helt avgjørende at linjegrøfta fungerer godt slik at vannet følger denne til nærmeste åpne stikkrenne i stedet for å demmes opp og trenge gjennom fyllingen.

Tore Seim

Profiler Mål= 1:200



Situasjon Mål=1:1000



Tegnforklaring :
 ● Dreiesondering
 ○ Enkel sondering

Fylling ved Bolstadøyri Bergensb. Km.412.2	MÅLESTOKK 1:1000	BORET Jan 89 Te N
	1:200	TEGNET Jan 89 Te N 89.01.31 T. Seim
Situasjon Profiler	SAK.NR. 4323	TEG.NR. 1.
	NSB - Engineering Geoteknisk seksjon	