SCANDIACONSULT

Sted/Dato
Trondheim / 2004-02-20

Vår referanse
ELETRH
Deres referanse

Arkivreferanse
m:\2001 oppdr\geo\oppdrag\610446a\ktr351\610446-351b08.doc

Jernbaneverket Region Nord.
Nordlandsbanen v/Astrid Myran
Postboks 6019 Sluppen
.
7434 TRONDHEIM

23/8-04 JM /My
Mottatt 260704
T.E. 010904 My
25

JERNBANEVERKET
REGION NORD
ARKIVET TRONDHEIM
Dato. 01 MAR 2004 Kass.
Saksnr. 03/05609
Arkivbet. SRN 712

NORDLANDSBANEN: UROLIG FYLLING KM. 712.850 - 713.000 HOPSLIA.
Oppsummmering og vurdering av resultat fra kontrollmålinger.

Jernbaneverket
Dokumentnummer: UB.109994-000 Rev: 000

1. Bakgrunn.

Siden juni 1999 er det gjennomført kontrollmåling av bevegelse i ovennevnte fylling på Nordlandsbanen.

Iflg. foreliggende tverrprofiler, utarbeidet i fbm. anleggets utførelse, er fyllinga opptil 16 – 17 m høy (høydeforskjell mellom FP og fyllingsfot), fyllingsskråning ca 1:1,25 og fyllingsmektighet opptil ca 5 – 6 m (målt normalt på skråningsoverflaten).

Bakgrunnen for målingene var i første rekke klage fra nabogrunneier på bevegelser i fyllingsskråningen, som førte til innsnevring av hans adkomstveg langs fyllingsfoten. Det er også bekreftet (jfr. tekniker Per Ths. Risvoll) at det tidvis har vært behov for sporjustering på strekningen, som følge av bevegelser på sporet.

På grunn av usikkerhet om hva som var det riktige bildet av situasjonen, og på bakgrunn av et mulig alvorlig sikkerhetsscenario, jfr. Kontrollbefaringsrapport 135 – Vedlegg 1, ble det sommeren 1999 igangsatt måling på en del punkter på fyllingsoverflaten. Disse punktene ble etablert ved innboring av 5 stålbolter på en del større "jordfaste" steiner i fyllingsoverflaten, lagt i et profil langsetter skråningen (parallelt sporet) og i 2 punkter i et tverrprofil nedover skråningen, jfr. plan vist i Vedlegg 2.

Det målte punktene/profilet er fordelt mellom ca km. 712.885 og 712.915, med tverrprofilet på km.ca 712.900.

Punktene ble etablert og innmålt sommeren 1999, og er siden fulgt opp med 5 målinger fram til desember 2003. Punktene er kontrollmålt i x/y-plan ved høyoppløselige GPS-målinger, og presisjonsnivellert i z-plan (høyde).

For nærmere orientering om målepunktene, målemetodene og nøyaktighet av disse vises til målerapporter som tidligere er oversendt JBV. Målingene er utført av Novatek AS i Bodø, til følgende tidspunkt:

	1999			2000				2001				2002				2003			
		•		•		•							•				•		•
Dato:	24.06		21.10		10.05								26.05				21.05		03.12
Mål.nr:	1		2		3								4				5		6

Fig.1: Grafisk tidsfordeling av målinger.

Som det fremgår, ble det tatt et måleopphold i 2001, med formål å få noe klarere "styring" på resultatutviklingen. Denne er etter hvert nå så entydig, at det går an å knytte en del nokså sikre vurderinger til resultatene.

© Copyright
SCANDIACONSULT AS
RAMBØLL
Scandiaconsult er blitt en del av RAMBØLL-gruppen. Disse selskapene sammen er Nordens største leverandør av kunnskapsbaserte tjenester innen bygg- og anleggssektoren. Rambøll-gruppen har ca. 4200 ansatte på over 70 kontorsteder. www.ramboll.com
Divisjon Geo og miljø
Ilsvikveien 22
N-7493 TRONDHEIM
Tlf 73 84 10 00
Fax 73 84 11 10

2. Resultatutvikling.

Fra innmåling av punktene i juni 1999 (måling nr.1) fram til desember 2003 (måling nr. 6) har i hovedsak alle målepunktene beveget seg i SØ-lig retning, stort sett mellom 5 og 8 cm. både horisontalt og vertikalt, med en resulterende punktforflytning varierende mellom ca 7 og 11 cm nedover langs skråningsplanet – som varierer i helning mellom ca 42° og 48° - dvs. korresponderende med skråningensoverflatens helning.

Det reelle síg i fyllinga utgjør nå ca 2 – 4 cm årlig

Det har vært registrert enkelte avvik i måleresultater underveis, for eksempel ved måling nr. 3 og med pkt. nr.7:

- Ved måling nr. 3 ble det delvis målt heving av en del bolter, som må skyldes målefeil i nivellementet, da alle bolter for øvrig ellers har hatt kontinuerlig "setning" fra måling til måling.
- Pkt. nr. 7 har hatt markert mindre forskyvning enn de øvrige punkter. Dette punktet ligger nederst i tverrprofilet, ned mot fyllingsfoten.

Det ble for øvrig kommentert av landmålerne, som en observasjon ved målingene, at det ved togpassering ble opplevd rystelser i fyllinga – som var kraftigst på østre del.

For øvrig kan det bemerkes at fyllingsoverflaten er meget steil (42° - 48°). Egenstabiliteten i overflatelaget er nær labil, og rystelser fra togtrafikk påvirker stabiliteten her. Enkelte steiner i selve overflaten ligger tydelig labilt.

Pga. de periodevise setninger/síg med etterfølgende "påfyllinger" av ballast for å opprettholde sporets plassering, er det over tid utviklet en viss "mage" i nedre del av fyllingen, og det er ikke lengre plass til den videre framsíg av fyllingsfoten uten at adkomstvegen innsnevres ytterligere.

Årsak til at situasjonen er slik som registrert i dag kan i utgangspunktet være sammensatt, både av grunnforhold under fyllinga – og grunnforhold/utførelse/drenering og geometri av selve fyllinga, samt pågående fysiske prosesser.

Etterfølgende har vi sett nærmere de enkelte mulige årsaksfaktorer:

3. Årsaksanalyse

3.1 Grunnforhold under fyllinga – stabilitet/skjærdeformasjoner/setninger/telehiv.

Opplysninger om grunnforhold under fyllinga framgår (nokså sparsomt) på tverrprofilene* for anlegget. Her er det i linja, på strekningen km. 712.911 – 712.971, anført i 2 – 3 m dybde å være hovedsakelig "Grus (fast)", dels også "Fin sand (løs)". På strekningen ca km. 712.890 – 712.930 ligger fyllinga utlagt på meget bratt fjell (muligens med et skrint løsmassedekke over fjellet) – dels i hele høyden – dels bare i bakkant. Fyllingsfoten synes stort sett utlagt på løsmasser, som foran beskrevet.

Med grunnforhold som beskrevet her, anser vi som utelukket at bevegelsene i fyllinga kan tilskrives dårlig stabilitet/skjærdeformasjoner i grunnen under fyllinga. Etter ca 50 års liggetid skal både skjærdeformasjoner og setninger i evt. underliggende bløtere avsetninger dypere ned også være overstått med god margin.

Vi anser også muligheten svært liten for at bevegelser i fyllinga skal kunne ha oppstått som følge av telehiv, ved frostinntrenging under fyllingsfoten. I utgangspunktet er sand og grus ikke særlig telefarlig – selv med en del finstoffinnhold som kan forekomme. Evt. telebevegelser anses lite sannsynlig å kunne ha forplantet seg særlig langt opp fra fyllingsfoten. At målepkt.nr. 7 nederst i fyllingen har minst bevegelse støtter denne vurderingen.

*): Tverrprofiler Pel 19581 – 19593. Ikke vedlagt dette brevet pga. dårlig kopikvalitet.

3.2 Fyllingsutførelse – materialer/geometri/drenering/egenstabilitet.

Fyllingsmateriale.

Mest sannsynlig består fyllinga av utfylt steinmasse fra utdriving av den tilstøtende tunnelen sør for km. 712.830. Gradering av steinmassen (tunnelmasse ?) er ukjent. Den kan også variere innenfor fyllingsprofilet. Ofte ble de groveste steinmassene plassert i nedre del av fyllingsprofilet, overfylt av av mindre steinstørrelser og mer velgraderte steinmasser. Tunnelmasse er en velgradert steinmasse, i fraksjon en del grovere enn grus, og som regel med Dmax ≤ 50 cm.

Fyllingsgeometri – utførelse.

Som beskrevet foran er fyllinga i flg. tverrprofiler opptil 16 – 17 m høy (høydeforskjell mellom FP og fyllingsfot), teoretisk fyllingsskråning ca 1:1,25 (brattere i praksis) og fyllingsmektighet opptil ca 5 – 6 m (NB! målt normalt på skråningsoverflaten).

De største fyllingshøydene og mektighetene er på strekningen ca km. 712.890 – 712.930. Her er fyllinga også utlagt mot/på sideskrånende meget bratt fjell (muligens med et skrint løsmassedekke over fjellet) – dels i hele høyden – dels bare i bakkant. De kontrollmålte profilene ligger på den sydlige del av strekningen, nettopp hvor underlaget for fyllinga er brattest.

Dreneringsanlegg.

På plantegningen i Vedlegg 3: "Linjekart km. 712.041 – 713.041" fra banens anlegg, er det mellom ca km. 712.900 og 712.935 på høyre side av sporet inntegnet detaljer som muligens er deler av et drenssystem ("Se anm.: steinsatt kum /voll/ grøft ?"), som ut fra befaring og bilder ikke er synlig i terrenget.

På samme tegning ved ca km. 712.955 er det inntegnet noe som kan være en rørledning som krysser under sporet, og deretter krysser videre i østlig retning under fyllinga/fyllingsfoten i samme område som det er registrert bevegelser i fyllingsskråningen.

Ved km. 712.985 ligger det en støpt 0,7 m x 0,7 m stikkrenne, 6 m lang med 1 m overfylling under sporet. Denne har ved de siste års visitasjoner fått anmerkning om "...dårlig bunn..." og "..utløp bør renskes...". Det er pr. 2003 ikke gjort tiltak for å rette opp disse anmerkningene.

Alle de forannevnte forhold kan hver for seg eller samlet ha innvirkning på situasjonen med de registrerte bevegelser, i form av en indre erosjon som kan oppstå dersom overvann eller annen vannstrøm trenger inn i fyllinga, og eroderer/transporterer ut finmateriale fra fylling eller undergrunn.

Uten en sikrere avklaring på hva som er reelt vedr. de antatte drens- eller røranlegg – og deres evt. tilstand, er det vanskelig å gjøre videre vurderinger og konklusjoner med dette utgangspunkt.

Det er imidlertid klart at evt. ukontrollert indre erosjon kan medvirke til setningslignende bevegelse av fyllinga.

3.3 Endringsprosesser – innvirkning på stabilitet.

Vibrasjoner, overflatestabilitet.

Skråningshelningen er nær labil for fyllingsmaterialet som vises i fyllingsoverflaten, bestående av småfallen, ordnet ("murt") sprengstein. Skjærmobiliseringen kan ved den bratte helningen være meget høy også et stykke ned under fyllingsoverflaten.

Hver gang tog passerer, er det registrert vibrasjoner i fyllinga, kraftigst i østre del. Dette er rimelig, da fyllinga her ligger direkte i mot fjell (bratt), uten mellomliggende dempende løsmasselag av særlig betydning. Vibrasjons-tilstanden kan ha som konsekvens at mobiliserbar skjærstyrke i ytre deler av fyllinga overskrides tilstrekkelig til at små brudd-deformasjoner utløses – før normale skjærspenninger pånytt mobiliseres (ved opphør av vibrasjonene) og stabiliserer denne ytre delen.

Vi tror dette er den mest sannsynlige bidragsyter til de målte deformasjoner på fyllinga.

Dersom dette er årsaken alene, vil effektiv stabilisering kunne oppnås ved å stabilisere fyllingsoverflaten, se også kap. 5.

Vibrasjoner, hulromsfylling og nedknusing av fyllingsmateriale.

Det har ved mange "urolige" fyllinger vært reist spørsmål om det over tid kan ha oppstått bevegelser som følge av at "småfallen" steinmasse - pga. vibrasjoner - har trengt ned i hulrom i underliggende grovere fylling.

Også nedknusing av steinmateriale som følge av vibrasjoner, med påfølgende hulromsfylling (i øvre lag) kan være årsak til setningsbevegelser av spor.

Det er foreløpig ikke holdepunkter for å regne slike årsaksfaktorer som spesielt sannsynlige i foreliggende tilfelle. Om fyllinga består av vesentlig velgradert tunnelstein, vil det normalt ikke være betingelser for hulromsfylling.

4. Vurdering av scenario for videre utvikling.

Vurdert ut fra måleresultatene og sannsynlige årsakssammenhenger så langt, må det forventes at setnings-utviklingen i fyllinga fortsetter - såfremt ikke spesielle tiltak iverksettes.

Som videre utvikling ser vi for oss at overflatelaget etterhvert vil bli mer ustabilt, og det kan inntreffe utglidning av steiner fra dette. Også fyllingsfoten vil sakte presses ennå tydeligere fram i adkomstvegen.

Det er trolig et godt stykke fram til at setningsutviklingen vil skape risiko for direkte svikt i sporets understøttelse, med tilhørende avsporingsfare. Utviklingen vil forløpe sakte, og det vil på grunnlag av rutinemessig tilsyn normalt bli foretatt periodisk justering med pakking av sporet slik at kritisk risiko forebygges – inntil videre.

Situasjonen vil altså gradvis forverres, men vil sannsynligvis på et langt tidligere tidspunkt enn når alvorlige konsekvenser for sporet inntreffer, skape vanskeligheter i forhold til naboen – med nedfall av steiner og innsnevret veg – som angitt ovenfor. Dette vil være den "normale" utviklingen.

Erfaringsmessig kan det imidlertid oppstå ekstremsituasjoner, med unormalt store nedbørsmengder – gjerne i forbindelse med frost/tining. Virkning av slike forhold, som kan gi voldsom utvaskings- og erosjonsvirkning, kan være noe uforutsigelige. Setningsbevegelser kan utvikles svært raskt, og i verste fall kan det også inntreffe utglidning i fyllingsskråningen som gir umiddelbar konsekvens for sporets stabilitet.

Det må derfor forutsettes at sporet på denne strekningen inspiseres spesielt (risikobasert inspeksjon) hvis slike værforhold inntreffer, og at trafikkering av sporet skjer i lav hastighet (max 30 km/t) inntil i alle fall 1 døgn etter at nedbør/avrenning er normalisert og sporet kontrollert.

5. Forslag til videre oppfølging – tiltak.

Kontrollmålingene hittil har verifisert at det pågår en nokså jevn setningsutvikling – i alle fall i ytre deler av fyllinga. Dette er bekreftet ved jevnlige behov for justering av sporet. Det er ikke nødvendig å fortsette videre årligere kontrollmålinger av setningene, men det kan likevel være aktuelt å gjenta målingene senere – for eksempel i forbindelse avklaringer i forhold til grunneiernaboen, eller ved planlegging og utførelse av tiltak.

Neste skritt bør være å bringe full klarhet i de uavklarte drens- og røranlegg (jfr. pkt.3.2). Dersom en slik avklaring kan "frikjenne" utvasking/erosjon fra ukontrollert vanngjennomstrømning i fyllinga som mulig årsak, vil en stå tilbake med vibrasjonsframkalte setninger/deformasjoner i ytre del av fyllinga/skråningsoverflaten som mest sannsynlige forklaring.

Denne årsaksforklaringa bør søkes underbygd noe bedre før den benyttes som beslutningsgrunnlag for tiltak. Som underbygging vil vi da foreslå gjennomført et opplegg med rystelsesmålinger i/på fyllinga. Dette er kostnadsmessig et rimelig tiltak, som kan gjennomføres for en stor del med JBV sine egne ressurser. Vi ser her for oss å kunne forestå oppsetting av måleren på det første målepunktet i samarbeid med JBV sin representant, som samtidig får opplæring i installasjon og betjening/avlesning av måleapparatet for selv senere å kunne flytte og avlese dette.

Måleprogrammet bør omfatte måling på ca 4 – 5 punkter over en periode på 1 uke pr. pkt. Måleren registrerer og lagrer måledata selv, slik at tilsyn/betjening fra JBV bare vil være nødvendig ved installasjon og tømming av minneenheten. Rystelsesmåler leier vi fra Dyno Consult (Oslo) til en leiepris < kr. 5.000,- eks. MVA pr. mnd.

Ovenstående er en foreløpig skisse vedr. opplegg og kostnader ved rystelsesmålinger og hvordan disse kan gjennomføres. Opplegget bør bearbeides noe mer før det evt. iverksettes.

Som tiltak mot rystelsesframkalte setninger/deformasjoner i skråningen, er det 2 alternative metoder som kan være aktuelle.

A: Redusere skjærpåkjenningene i ytre del av fyllinga ved å slake skråningsvinkelen til ca 1:1,5.

Metoden vil kreve tilførsel av størrelsesorden 1000 m3 sprengsteinsmasse, som må plasseres på kontrollert vis utenpå nåv. skråning. Fyllinga må bygges opp nedenfra, hvor den vil føre til opptil 7 – 8 m utflytting av fyllingsfoten. Pga. at dagens adkomstveg til nabogrunneierens hus går langs eks. fyllingsfot, synes denne løsningen lite aktuell.

B: Øke mobiliserbar skjærstyrke ved rystelser i ytre del av fyllinga /forankring av overflaten ved jordnagling.

Ved jordnagling legges det en sprøytestøp over et jordarmeringsnett utenpå den ustabile skråningsoverflaten. Dette "skallet" forankres med injiserte stag – enten i løsmasser eller i fjell bak fyllinga; dvs. med staglengder ca 6 – 10 m, og stagtetthet c/c ~ 1,5 – 2,5 m både i høyde og side. Som foreløpig kostnadsantydning kan ca kr. 1.100,- /m2 stabilisert overflate være noenlunde riktig. Arealbehovet er foreløpig noe usikkert, men vil trolig ligge mellom 300 og 500 m2, dvs. en sikringskostnad av størrelse kr. 350.000 – 550.000 eks. MVA.

6. Avslutning.

Vi foreslår en gjennomgang av saken i fellesskap, med diskusjon av hva som nå bør gjøres videre. En underliggende konklusjon er at noe bør gjøres av hensyn til grunneiernaboen. I seg selv kan ellers problemet med setninger av fyllinga i lang tid framover takles med risikobasert inspeksjon og forebyggende vedlikehold (sporjusteringer), uten at det oppstår alvorlig risiko ved situasjonen.

Med vennlig hilsen
SCANDIACONSULT AS, Trondheim

Einar Lyche

Bilag: Vedlegg 1: Kopi av kontrollbefaringsrapport nr. 135 (Original m.fargebilder er hos JBV v/Roar Nålsund).
Vedlegg 2: Situasjonskart med plan over målepunkter i fyllinga.
Vedlegg 3: Utsnitt av Linjekart km. 712.041 – 713.041.

Vedlegg 1 til brev dat. 20.02.2004.

SCC KUMMENEJE SCANDIACONSULT

JERNBANEVERKET REGION NORD
Kontroll av underbygningen

KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 135
	SIDE: 1 / 7
	BANE: NØ

1.BEFARINGSDATA

Fra (på) km/sted:	Til km./sted:	Befaring dato/tid:	Rapport skrevet dato:
ca 712.850	ca 713.000	26.06.98	05.10.98

2.DELTAKERE

Befaring utført av:	JBV oppsynsmann linjen:	JBV sikkerhetsmann:	Andre deltakere:
Einar Lyche		Tore Medby	

3.FEILREGISTRERING - PRIMÆRFEIL

FEILMODE (jfr. vegledningen): Kryss av for aktuell primærfeil: (Kan være samensatt av flere).	TILLEGGSKODE Se vegledningen): a b c d e f g h	LOKALISERINGSKODE: Angi aktuell lokaliseringskode:	LOKALISERINGSKODER Aktuelle kombinasjoner angis utenfor hver primærfeilmode..
☐0:PROFIL (geometri)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐		S = Skjæring (for spor)
☐1:SPOR (overbygning)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐		F = Fylling (for spor)
☒2:STABILITET LØSMASSE	☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	F	ST = Sideterreng
☐3:STABILITET FJELL	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐		FS = Forskjæring
☐4:OV/DREN GRØFT/LEDN.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐		TU = Tunnel
☐5:STIKKRENNE	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐		G = Grøft
☐6:KONSTRUKSJON (beskriv	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐		I = Innløp
☐7:EROSJON	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐		R = Renneløp
☐8:INNGREP FRA ANDRE	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐		U = Utløp
☐9.ANNET(beskriv)			V = Vegetasjon
			SL = Slam,ras- ell.fyllmasse
			SO = Skrot, søppel

BESKRIVELSE AV PRIMÆRFEIL (Situasjonskart/skisse, se vedlegg nr.)

Befaring på grunnlag av TREG i „Sig i fylling mot nabo, Fylling siger gradvis."
Gjelder ca. 15 m høy fylling ovenfor boligeiendom (Hopelia).

Se skisse s. 4

Fyllinga har tendens til mage, og linjegrøfta (HS) fungerer neppe skikkelig (gjenfylt). Muligens er det likevel drenering her. Er det en skikkelig kum her (se bilde 25)? Umulig å inspisere.

Det er ikke rapportert om problemer med sporet over denne fyllinga.

Forts. vedlegg nr.

KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 135
	SIDE: 2/7
	BANE: Nb

4. ANTATT HENDELSE PGA. FEILUTVIKLING

Stikkord:	BESKRIVELSE AV KONSEKVENS FOR SELVE BANEANLEGGET - SKADESCENARIO: Med konsekvens forstås hvilke følgeskader som antas å oppstå dersom primærfeilen ikke rettes.
KONSEKVENS FOR: ☐0:PROFIL (geometri) ☐1:SPOR (overbygning) ☐2:STABILITET FYLLING* ☐3:STABILITET SKJÆRING* ☐4:STABILITET FJELL ☐5:STABILITET SIDETERR. ☐6:OV/DREN GRØFT/LEDN. ☐7:STIKKRENNE ☐8:KONSTRUKSJON ☐9:NABO (Beskriv) ☐10:ANNET (Beskriv) *Gjelder fylling eller skjæring for selve sporet	Hvis fyllinga siger, er dette en indikasjon på dårlig stabilitet. Kan skyldes manglende drenering/ tilbevegelser. Konsekvens vanskelig å fastslå uten mere inngående undersøkelser. I verste fall utgliding/ avsporing. Forts. vedlegg nr.:

5. KONSEKVENSVURDERING

5a: Konsekvens for personsikkerhet pga. antatt hendelse som følge av primærfeil.

DELKONSEKVENSTALL SI SKAL VURDERES OG AVKRYSSES FOR AKTUELL HENDELSE	DEFINISJONER FOR VURDERING AV SIKKERHETSTALL (se også vegledningen):
	SI = 1: ☐ Ingen personskade ved hendelse (Ingen påkjørsel eller avsporing.)
	SI = 2: ☐ Mindre personskade uten varig mén.. (Påkjørsel eller avsporing uten utforkjøring).
	SI = 3: ☐ Større personskade uten varig mén.. (Påkjørsel eller avsporing uten utforkjøring).
	SI = 4: ☒ Stor personskade, uførhet ell. død. (Påkjørsel eller avsporing med utforkjøring).

5b: Konsekvens for punktlighet pga. antatt hendelse som følge av primærfeil.

DELKONSEKVENSTALLET P SKAL VURDERES OG AVKRYSSES FOR AKTUELL HENDELSE.	DEFINISJONER FOR VURDERING AV PUNKTLIGHETSTALL
	P = 1: ☐ Ingen forsinkelse for tog.
	P = 2: ☐ Forsinkelse < 4.min. for 1 tog.
	P = 3: ☐ Forsinkelse > 4 min. for 1 tog.
	P = 4: ☒ Forsinkelse > 4 min. for flere tog.

5c: Konsekvens for følgekostnader pga. antatt hendelse som følge av primærfeil.

DELKONSEKVENSTALLET F SKAL VURDERES OG AVKRYSSES FOR AKTUELL HENDELSE	DEFINISJONER FOR VURDERING AV FØLGEKOSTNADSTALL Følgekostnaden defineres som nødvendige rydde/reparasjonskostnader (ekskl. togmateriell) for å gjenopprette togdrift med minimum.risikoklasse R2 (se vegledningen).
	F = 1: ☐ < NOK 100.000
	F = 2: ☐ = NOK 100.000 - 1 mill. kr. Hvis mulig angis antatt beløp til nærmeste NOK 100.000:
	F = 3: ☒ = NOK 1 - 10 mill. kr.
	F = 4: ☐ > NOK 10 mill.kr. Antatt kostnad NOK: 2.000.000

6. RISIKOVURDERING

6a: Samlet konsekvens ved antatt hendelse som følge av primærfeil.

Konsekvens - tallverdi K:	K = 1	K = 2	K = 3	K = 4
HENDELSE SOM FØLGE AV VIDERE FEILUTVIKLING:	☐	☐	☐	☒
	K defineres som høyeste avkryssede verdi av delkonsekvenstallet SI (5a), P (5b), eller F (5c).			

6b: Sannsynlighet for antatt hendelse som følge av primærfeil.

Sannsynlighet - tallverdi S:	S = 1	S = 2	S = 3	S = 4
HENDELSE SOM FØLGE AV VIDERE FEILUTVIKLING:	☐Meget sjelden >100 år	☒Sjelden 10-100år	☐Ofte 1-10 år	☐Hyppig (overhengende fare) <1år

6c: Risikoklasse for antatt hendelse som følge av primærfeil.

JFR. VEGLEDNING:	☐R0	☐R1	☐R2	☒R3	☐R4

KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 135
	SIDE: 3/7
	BANE: Nb

7. BEHOV FOR MIDLERTIDIG TILTAK INNTIL PRIMÆRFEIL ER UTBEDRET

JFR. VEGLEDNING:	☐V1 = Visitasjon før hvert tog ☐V2 = Visitasjon daglig ☐V3 = Visitasjon ukentlig ☒V4 = Visitasjon månedlig ☒V5 = Visitasjon ved kulde (frost) ☒V6 = Visitasjon ved sterk nedbør/flom/snøsmelting (V5 og V6 benyttes i forbindelse med V1 - V4). ☐S = Saktekjøring. ☐X = Stengt spor. ☐R = Rasvarslingsanlegg.

8.UTBEDRINGSBESKRIVELSE FOR PRIMÆRFEIL

VEGLEDNING FOR KLASSIFISERING AV UTBEDRING: (Hvis mulig gjøres grovt kostnadsoverslag som støtte):	U0 = Små arbeider, lett tilgjengelighet. U1 = Små arbeider, vanskelig tilgjengelighet / middels store arbeider, lett tilgjengelighet. U2 = Middels store arbeider, vanskelig tilgjengelighet. U3 = Store arbeider, vanskelig tilgjengelighet / omfattende arbeider, lett tilgjengelighet. U4 = Omfattende arbeider, vanskelig tilgjengelighet.
UTBEDRINGSKLASSE/ KOSTNAD:	☐U0 <NOK 50.000 ☐U1 = NOK 50.-200.000 ☐U2 =NOK 200. - 1 mill. ☐U3 = NOK 1-5 mill. ☐U4 >NOK 5 mill. Velg høyeste U-klasse hvis kostnad dekkes av 2 klasser.

8a: Permanent utbedring primærfeil.

HEVING TIL R0: (Permanent utbedring av primærfeil)	Beskrivelse av nødvendig arbeid og materiell: Kan ikke bestemmes før problemet er videre avklaret. Må skje på grunnlag av: - Undersøkelse av drenssystem - Undersøkelse av fyllingsmateriale - Utførelse av bevegelsesmålinger
ANTATT UTBEDRINGSKLASSE R0:	☐U0 ☐U1 ☐U2 ☐U3 ☐U4 Hvis mulig angis antatt kostnad til nærmeste NOK 100.000: Antatt beløp NOK:

8b: Midlertidig utbedring av primærfeil.

HEVING TIL R2: (Midlertidig utbedring av primærfeil)	Beskrivelse av nødvendig arbeid og materiell: Se pkt. 7 + 8. Kostnad gjelder undersøkelser/målinger og omfatter også renske av linjegrøft/ gjelking av stikkrenne/kum.
ANTATT UTBEDRINGSKLASSE R2:	☐U0 ☒U1 ☐U2 ☐U3 ☐U4 Hvis mulig angis antatt kostnad til nærmeste NOK 100.000: Antatt beløp NOK: 100.000

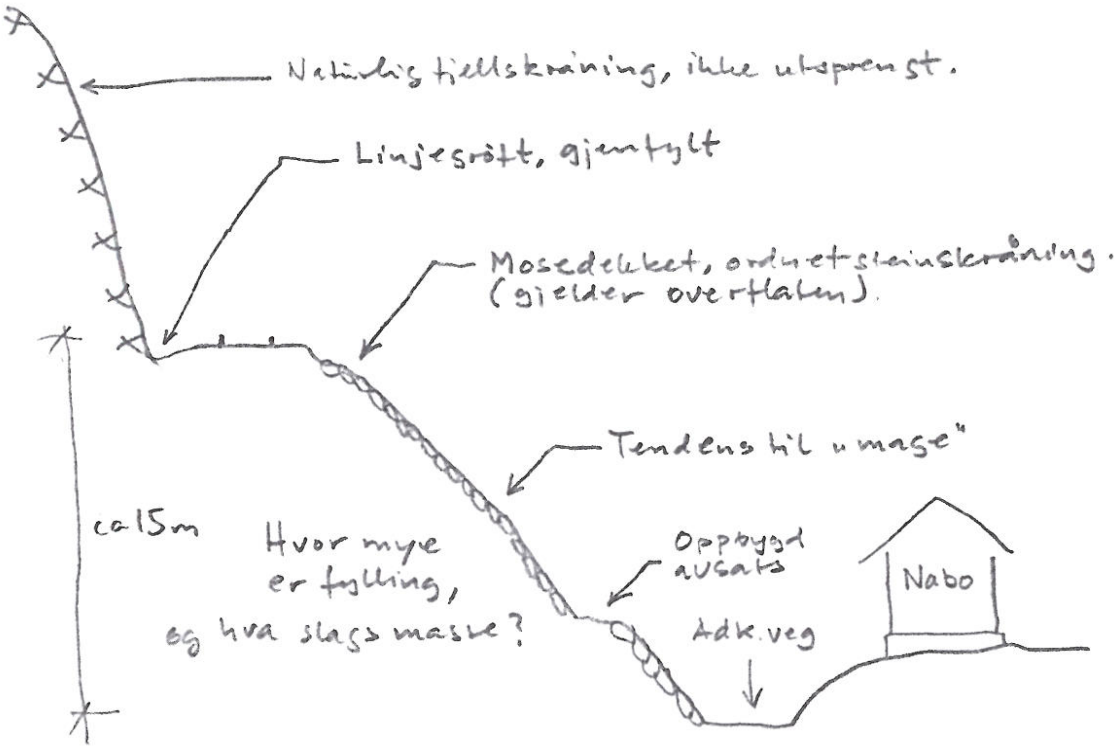
9. KONTROLL AV UTFØRT REGISTRERING

RAPPORT UTFØRT AV: (Signatur)	[signature]
RAPPORT VERIFISERT AV: (Signatur)	

KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 135
	SIDE: 4/7
	BANE: Nb

10. FOTOMONTASJE:

Fra (på) km/sted:	Til km./sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
~712.850	~713.000		Skisse



Skisse/tverrprofil sett mot øst.

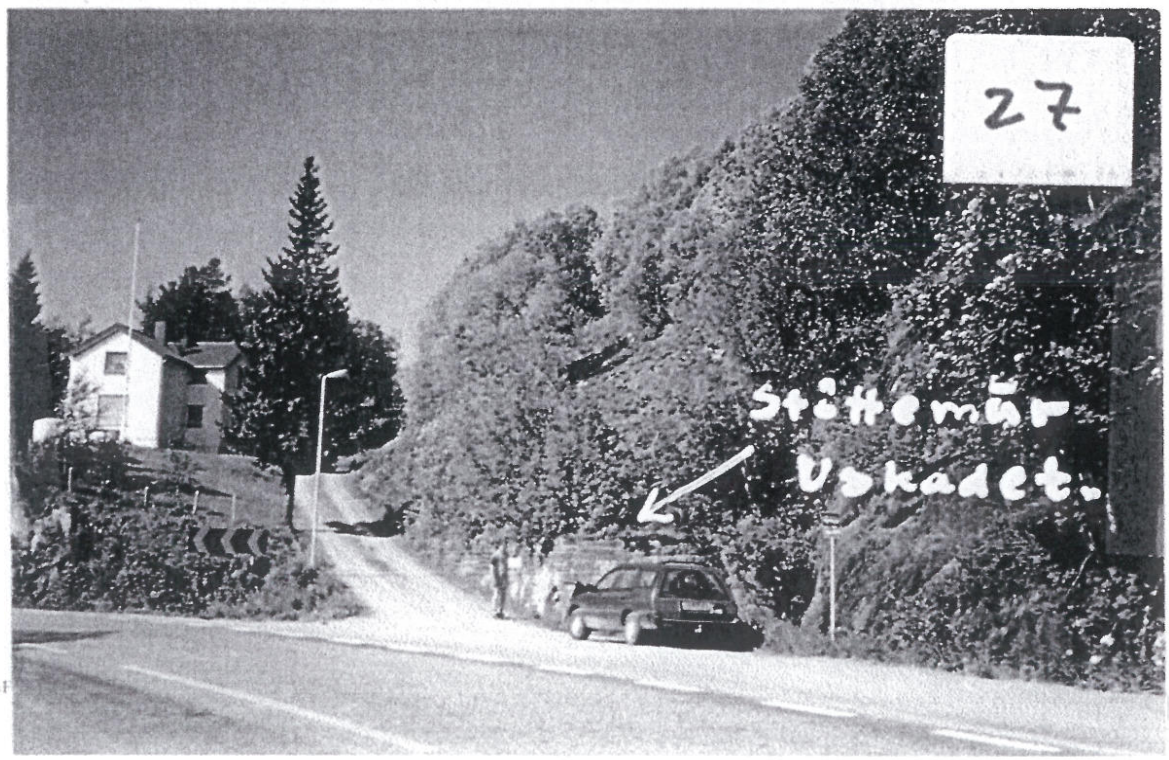
KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 135
	SIDE: 5/7
	BANE: Nb

10. FOTOMONTASJE:

Fra (på) km/sted:	Til km./sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
ca 712.850	ca 713.000	E-3	21+27

Fylling - sett ovenfra

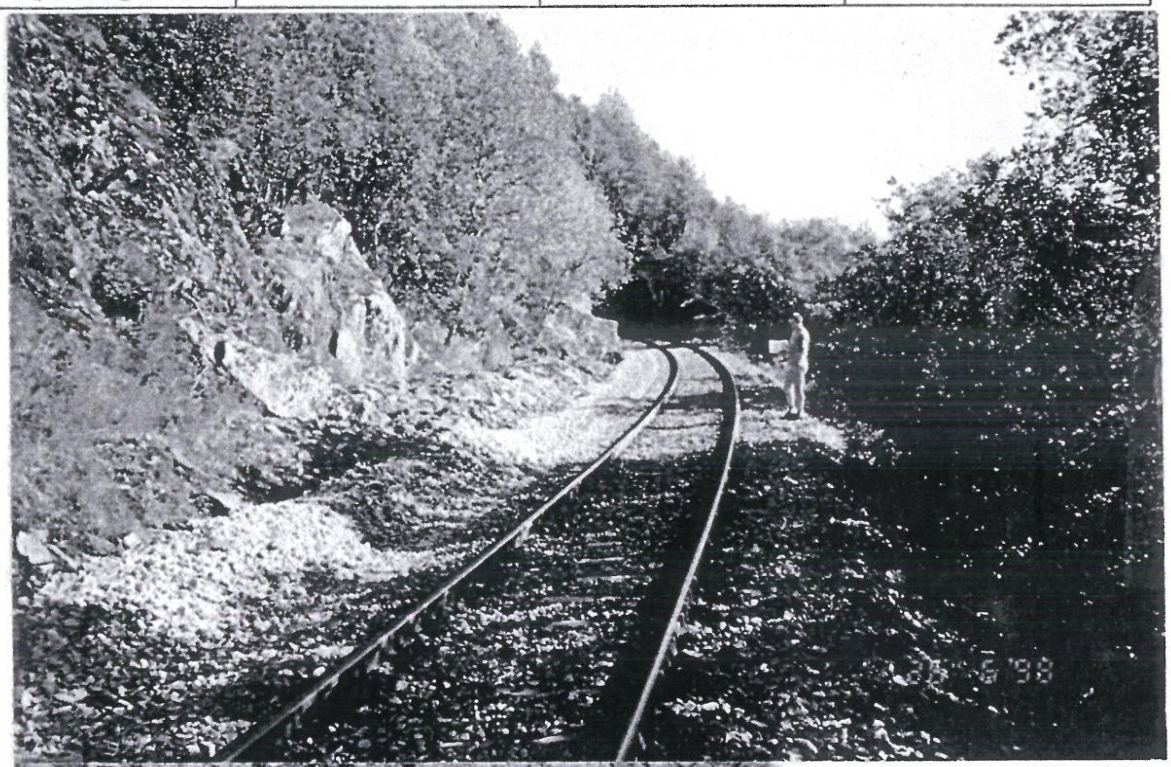
Fylling - oversikt fra øst



KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 135
	SIDE: 6/7
	BANE: Nb

10. FOTOMONTASJE:

Fra (på) km/sted:	Til km./sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
ca 712.850	ca 713.000	E-3	20+26



Topp fylling ↖
Obs. liniegrøft!
(sett mot øst)

← "Mage" (?)

← Fylling, oversikt fra vest

KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 135
	SIDE: 7/7
	BANE: ND

10. FOTOMONTASJE:

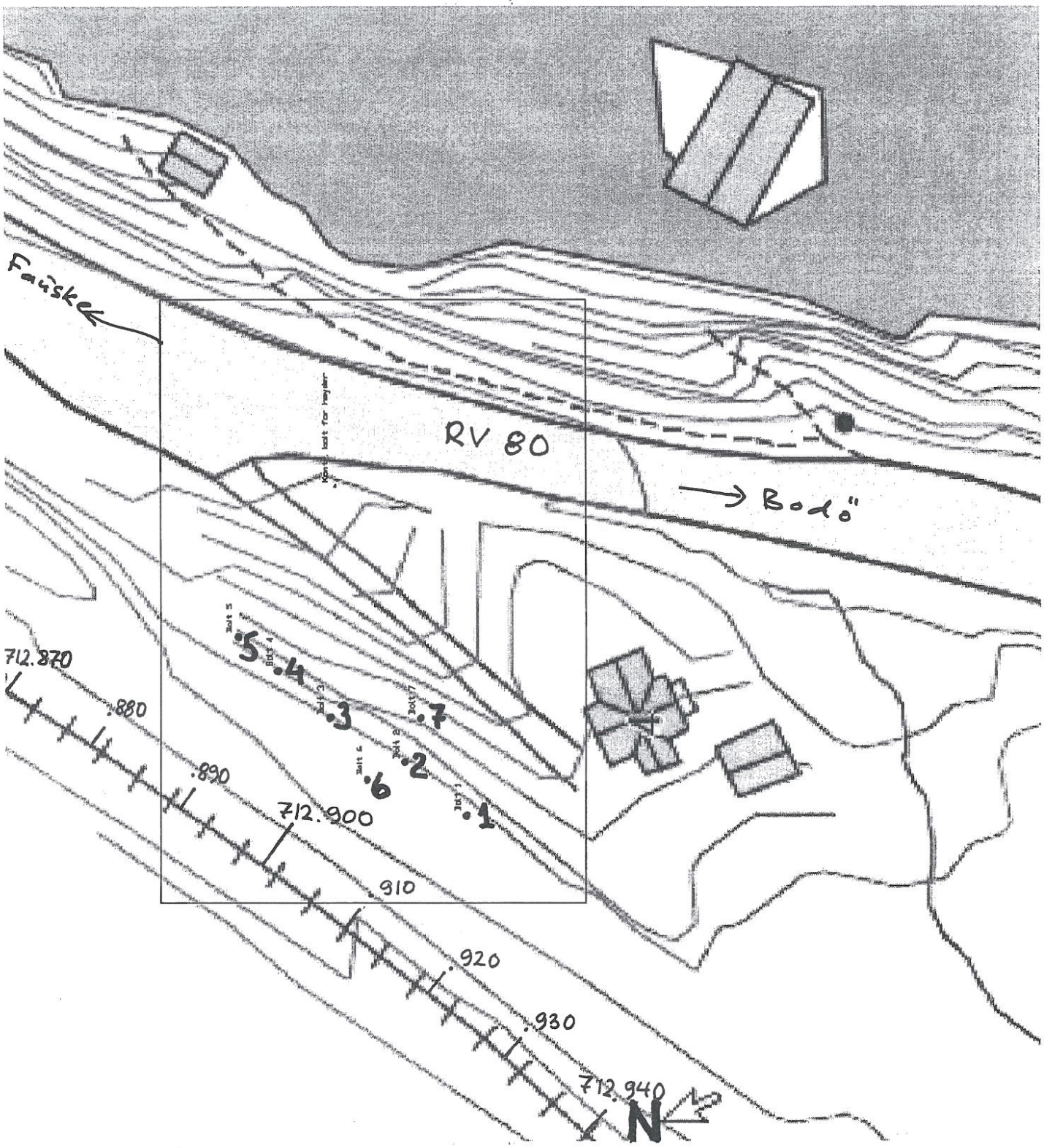
Fra (på) km/sted:	Til km./sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
ca 712.850	ca. 713.000	E-3	24+25

Dårlig linjegrøft

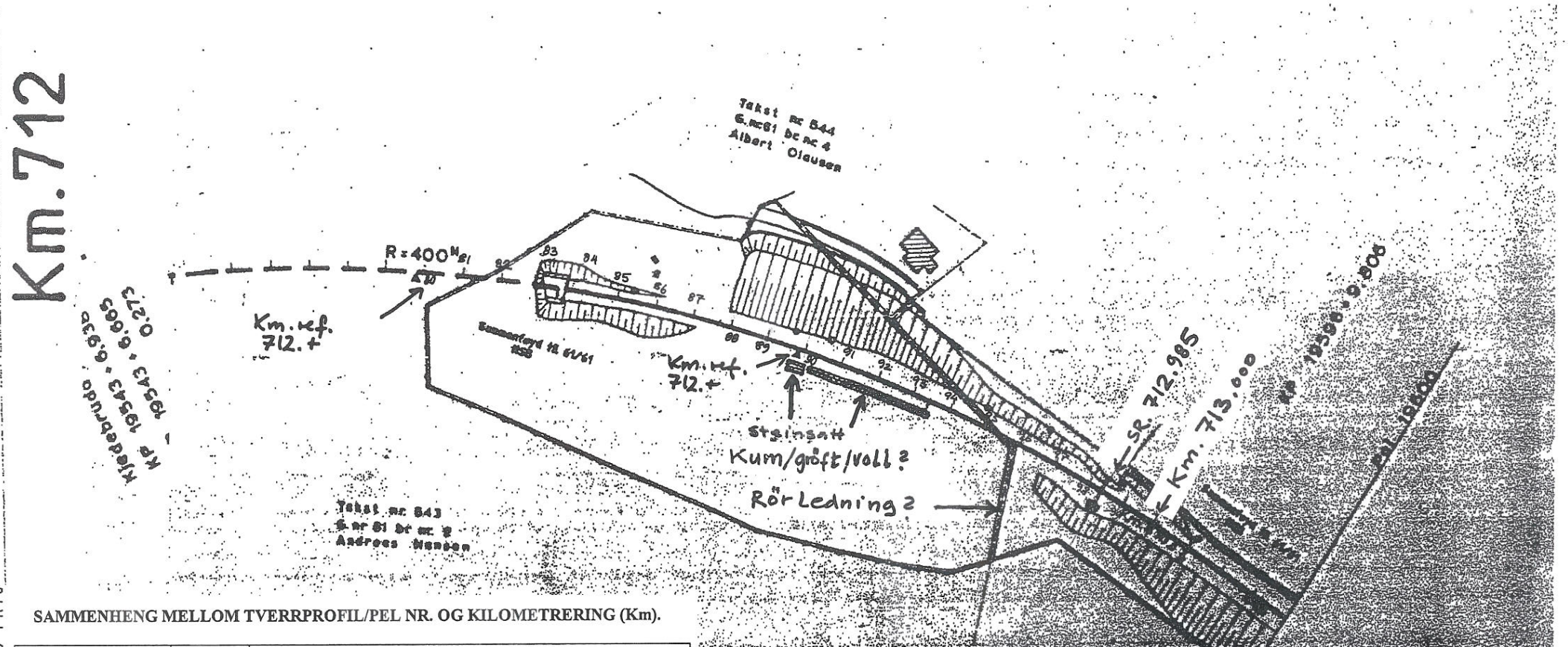
Ende av fylling mot vest

Nederodd kåm/grillledekke? Ingen linjegrøft.

→ Fylling



KORR	KORREKSJONEN GJELDER		SIGN.	DATO
	JBV REGION NORD.			
TITTEL:	SITUASJONSKART FYLLING "HOPSLIA": NORDLANDSBANEN Km.712.870 – 712.940.			
SCC	Plassering av målebolt ● nr. 1 – 7 er inntegnet.	TEGNING NR. Vedlegg 2	MÅLESTOKK ~1:500	DATO 20.02.2004	OPPDRAG 610446-351



SAMMENHENG MELLOM TVERRPROFIL/PEL NR. OG KILOMETRERING (Km).

PROFIL / PEL NR.	Km.	ANM. TVERRPROFILER: GEOMETRI/GRUNNFORHOLD.
19575 + 9 m = 195.759	712.800	(Ikke tverrprofil)
19581 + 0 m = 195.810	712.851	Skjæring i ur og fjell (ut av tunnel), ingen fylling.
19582 + 0 m = 195.820	712.861	Skjæring i ur og fjell, ingen fylling.
19583 + 0 m = 195.830	712.871	Skjæring i ur – litt fjell, ingen fylling.
19584 + 0 m = 195.840	712.881	Skjæring + litt fylling på løsmasse (ur ?).
19585 + 0 m = 195.850	712.891	F: H=17m T=2,0m. S= 1:1,25 på U= 1:1 bratt fjell.
19585 + 9 m = 195.859	712.900	(Ikke tverrprofil)
19586 + 0 m = 195.860	712.901	F: H=16m T=5,0m. S= 1:1,25 på U= 1:1,5 bratt fjell/tynt Lmd.
19587 + 0 m = 195.870	712.911	F: H=13m T=5,5m. S= 1:1,25 på U= 1:2. Lmd = grus (fast)
19588 + 0 m = 195.880	712.921	F: H=11m T=5,0m. S= 1:1,25 på U= 1:2 Lmd = grus (fast) + U= 1:1 fjell.
19589 + 0 m = 195.890	712.931	F: H=8m T=3,5m. S= 1:1,25 på U= 1:2 Lmd. = grus (fast) + (noe fjell)
19590 + 0 m = 195.900	712.941	F: H=6m T=3,5m. S= 1:1,25 på U= 1:2,5 Lmd. = grus (fast).
19591 + 0 m = 195.910	712.951	F: H=4m T=1,5m. S= 1:1,25 på U= 1:2 Lmd. = grus (fast)
19592 + 0 m = 195.920	712.961	F: H=2,5mT=1,5m. S= 1:1,25 på U= 1:3 Lmd. = fin sand (løs) + fast.
19593 + 0 m = 195.930	712.971	F: H=1,5mT=1,5m. S= 1:1,25 på U= 1:5 Lmd. = fast grus.
19595 + 9 m = 195.959	713.000	(Ikke tverrprofil)
19600 + 0 m = 196.000	**713.041**	**Referanse for overgang mellom Tverrprofil/Pel.nr. og Kilometrering**
Forklaring/forkortelser:		F = Fylling. H = Fyllingshøyde fra FP til fyllingsfot. T = Tykkelse av fylling målt normalt på skråningsplanet. S = Skråningshelning fylling (overflate). U = Underlagets helning (terreng under fyllinga) Lmd = Løsmassedekke/angivelse av grunnforhold i 2 – 3 m dybde.

UTSNITT AV PLAN
FOR NORDLANDSBANEN
Km. 712.800 – 713.047 "Hopslia".

M = 1:1000

- Påført kilometrering.
- Anmerket usikre (?) drens/røranlegg.

Tr.heim 20.02.2004

SCC SCANDIACONSULT

VEDLEGG 3
Kartet må forstørres fra A4 til A3 format for å vise riktig målestokk (M = 1:1.000)

01/07/2004 10:51 Tekniker Bodoe PRis
7.Jan. 2004 10:35