

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

fk
Mottatt 21.10.04 My

(29)

JERNBANEVERKET REGION NORD ARKIVET TRONDHEIM	
Dato:	15 MAR 2004 Kass.
Saksnr.	03/05609
Arkivbet.	SRN 712

NORDLANDSBANEN: UROLIG FYLLING KM. 538.230 – 539.050 ØRTFJELL. Oppsummering og vurdering av resultat fra kontrollmålinger.

1. Bakgrunn.

Siden juni 2002 er det gjennomført kontrollmåling av bevegelser i ovennevnte fylling på Nordlandsbanen. Målingene er konsentrert om 2 partier i hver ende av strekningen (Fylling 1 og 2). I tillegg er det tatt opp tverrprofiler for hver 10 m over øvre del av fyllinga på hele strekningen, jfr. oversiktskartet i Vedlegg 1.

Bakgrunnen for bevegelsesmålingene er meldinger/Kontrollbefaringsrapporter, jfr. Vedlegg 2, om at fyllinga på strekningen er urolig, med årvisse behov for sporjustering og mulighet for et underliggende alvorlig sikkerhets-scenario. Dette gjelder særlig de 2 foran angitte partier av fyllinga, hvor problemene er angitt å ha vært størst.

Bakgrunnen for de opptatte tverrprofiler er visuell registrering av tvilsomt smalt ballastprofil, med behov for dokumentasjon for en tiltaksvurdering med utgangspunkt i breddeutvidelse og flytting av sporet.

Bevegelsesmålingene er utført ved presisjonsmåling på innborede stålbolter på 6 større "jordfaste" steinblokker. Punktene er ikke plassert systematisk, men prioritert plassert i mest mulig jordfaste blokker i øvre del av fyllinga på de særlig utpekte strekningene, jfr. også Plan over målepunkter vist i Vedlegg 3-1 og 3-2.

Punktene ble etablert og innmålt sommeren 2002, og er siden fulgt opp med 2 målinger fram til oktober 2003. Punktene er kontrollmålt i x/y/z-plan med totalstasjon.

For nærmere orientering om målepunktene, målemetodene og nøyaktighet av disse vises til målerapporter som tidligere er oversendt JBV. Også komplette tegninger med tverrprofiler er tidligere (13.11.02) oversendt JBV.

Målingene er utført av Nordland Teknisk Sandnessjøen AS, til følgende tidspunkt:

2002			2003		
	•			•	•
Dato:	Juni		27.05		20.10
Mål.nr:	0		1		2

Fig.1: Grafisk tidsfordeling av målinger.

Tverrprofilene ble målt samtidig med innmåling av kontrollpunktene.

Vurderingsgrunnlaget mht. setning/bevegelse i fyllinga er så langt nokså begrenset, og de etterfølgende vurderinger må derfor sees på som foreløpige, og beheftet med usikkerhet.

2. Resultatutvikling.

Resultatutviklingen ved bevegelsesmålingene framgår av nedenstående tabell/utsnitt fra målerapport:

Prosjekt: JBV Nordlandsbanen, Ørtfjell					
Bevegelsesmålinger av Kontrollpunkter på fylling - Differanser mellom målinger:					
Punkt nr/ koordinat	Innmåling 0 juni 2002	Måling 1 mai 2003	Diff (1-0) mm	Måling 2 okt. 2003	Diff (2-0) mm
Ø1/X	8.249,375	8.249,375	0	8.249,379	+ 4
Ø1/Y	213,072	213,067	-5	213,074	+ 2
Ø1/Z	7,210	7,201	- 9	7,198	- 12
Ø2/X	8.265,999	8.265,998	- 1	8.266,001	+ 2
Ø2/Y	214,560	214,554	-6	214,561	+ 1
Ø2/Z	5,401	5,400	- 1	5,393	- 8
Ø3/X	8.308,891	8.308,849	- 42	8.308,853	- 38
Ø3/Y	222,734	222,723	-11	222,729	- 5
Ø3/Z	4,732	4,731	- 1	4,743**	+ 11**
Ø4/X	8.933,945	8.933,942	-3	8.933,951	+ 6
Ø4/Y	179,178	179,171	-7	179,178	0
Ø4/Z	8,850*	8,851 *	+ 1*	8,845	- 5
Ø5/X	8.970,764	8.970,757	-7	8.970,765	+ 1
Ø5/Y	165,442	165,425	- 17	165,425	-17
Ø5/Z	7,713	7,705*	- 8*	7,691	- 22
Ø6/X	9.000,697	9.000,693	-4	9.000,703	+ 6
Ø6/Y	153,060	153,056	-4	153,060	0
Ø6/Z	7,802	7,794	- 8	7,795	- 7

Aksesystemet er lagt mot nord (x) i banens lengderetning (mot ca. nordøst). Fyllingene heller mot vest i systemet slik at sig i fyllingen gir negativ differanse i y-retningen.

Anm.: * Korrigert for feil høyde på ØR2 på Pc.
* * Kan være feil verdi på siktehøyde.
Noen av verdiene fra mai er korrigert for tastefeil.

Sandnessjøen 20. oktober 2003
Finn Lillevik
Finn Lillevik
Nordland Teknikk Sandnessjøen as

Fig.1: Resultatutvikling – bevegelsesmålinger.

Fra innmåling av punktene i juni 2002 (måling nr.0) fram til oktober 2003 (måling nr. 2) har i hovedsak alle målepunktene beveget seg nedover skråningsplanet, varierende mellom ca 0,5 cm (pkt. Ø4) og 3 cm (pkt. Ø5) som resulterende bevegelse. Unntaket er ett punkt (Ø3), som har hevet seg vel 1 cm fra måling nr.1 til 2. Her anføres også mulig feil ved siktehøyden som årsak. Det kan så langt ikke sees noen systematisk tendens til at én av fyllingene (nr. 1 eller 2) har større setning enn den andre.

Måleresultatene viser ut fra den horisontale (y) og vertikale (z) bevegelseskomponents størrelse noe ulikt bevegelsesmønster; noen steinblokker er forskjøvet bare nedover, mens andre er forskjøvet utover med varierende helning, opptil ca 53°, som kan være overflatehelningen på fyllingsskråningen.

Med unntak for pkt. Ø3 (med mulig målefeil) har alle punkter beveget seg nedover, men utslagene så langt er små til moderate.

Den vertikale forskyvningshastigheten synes liten – foreløpig inntil ca 1 cm pr. år for de fleste punktene – noe mer for Ø5.

Målingeresultatene fra Ørtfjell så langt er pga. variasjoner med vekslende fortegn litt vanskelig å tolke sikkert. Det er derfor nødvendig med videre målinger før en kan treffe sikre konklusjoner på resultatene. Men det synes å være en entydig tendens til at det foregår en bevegelse av det ytre fyllingslaget ca parallelt skråningsplanet.

Etterfølgende har vi sett nærmere de enkelte mulige årsaksfaktorer til de registrerte setninger/bevegelser:

3. Årsaksanalyse

3.1 Grunn- og terrengforhold under fyllinga – stabilitet/skjærdeformasjoner/setninger/telehiv.

Det foreligger ikke opprinnelige tverrprofiler fra banens anleggsperiode med opplysning om terreng eller grunnforhold under fyllinga.

Linjekartet og lengdeprofil (i seksjonsboka) for strekningen indikerer at lange partier av jernbanefyllinga på strekningen er utlagt i til dels meget sideskrått terreng. Underlaget har trolig helning mellom 1:1 og 1:2 vurdert ut fra kartet, og dagens skråning (fylling) står med gjennomsnittelig helning nært opp mot 45°.

Høydeforskjellen mellom FP og skråningsfot (Ranelva) er ca 35 m.

Ut fra seksjonsboka for strekningen er sporet anlagt med trau på fylling over følgende 4 partier:

Fylling 1: Km. 538.240 – 538.380. Her er utført bevegelsesmålinger, pkt. Ø1 – Ø2 – Ø3.

Fylling A: Km. 538.580 – 538.620.

Fylling B: Km. 538.715 – 538.770.

Fylling 2: Km. 538.935 – 538.955. Her er utført bevegelsesmålinger, pkt. Ø4. *

*) Pkt. Ø5 og Ø6 ligger iflg. seksjonsbok ikke på fylling under CL spor, jfr. også tekstmåle nedenfor.

Fyllingene er avmerket på oversiktskartet, Vedlegg 1. Avgrensingen av fyllingene ovenfor er tatt ut fra lengdeprofilen i seksjonsboka for strekningen. Det kan være noe usikkerhet om nøyaktigheten av kilometreringen, men det antas at angivelsen ovenfor er riktig med en nøyaktighet på ± 10 m.

Til sammen utgjør spor på fylling ca 250 m (\pm) Over den øvrige del ca 570 m (\pm) av strekningen mellom km. 538.230 og 539.050 (820 m) er trauret iflg. seksjonsboka lagt i utsprengt fjellskjæring, evt. løsmasser på fjell i overgangssoner (antas svært lite).

Løsmassene i fjellskråningen og under fyllingsfot (nede ved Ranelva for Fylling 1 og 2) antas å bestå av urmasse og evt. elveavsatte sedimenter, men ut fra seksjonsboka indikeres det generelt å være lite originale løsmasser på terreng i den bratte fjellskråningen ned mot Ranelva.

Det kan være verdt å bemerke at trauret *utenom* fyllingsområdene nevnt ovenfor – bedømt ut fra seksjonsboka og observasjoner i felt - på flere partier synes lagt på en så smal fjellhylle at påfyll av ballast ved sporjustering i dag har sterk tendens til å "rause" utenfor skråningskanten på yttersiden. På disse partiene får en nå inntrykk av at ytre deler av trauret/FP ligger på fylling, slik som tilfelle ved pkt. Ø5 og Ø6, mens det opprinnelig var anlagt på fjell. Senere, når det gjennom tiden av ulike grunner er gjennomført sporløfting (av størrelse kanskje mellom 0,3 – 0,8 m), vil dette for en venstrekurve medføre at sporet flyttes nærmere skråningskanten på venstre side. Slik sporløfting vil gi som resultat at ytre del av sville og ballastlag delvis får flyttet sin understøttelse ut på fylling som er utsatt for krypdeformasjoner pga vibrasjoner og bratt underlag, jfr. også pkt. 3.3. Bevegelser herfra kan forplante seg til sporet.

Vi regner ellers med at evt. løsmasseavsetninger under fyllingene pr. i dag ikke er setningsgivende i seg selv.

Det kan ikke helt utelukkes at løsmasseavsetninger under steinfyllingene er telefarlige. Men for at det skal kunne oppstå telebevegelser i evt. slike underliggende løsmasser, må det utenpåliggende fyllingslaget være av meget begrenset tykkelse, slik at frost kan trenge gjennom dette og forårsake utfrysing av vann i de underliggende evt. telefarlige løsmassene. En slik mekanisme kan tenkes å bidra til mindre bevegelser i partier av fyllingene. Vi tror foreløpig ikke at dette har særlig betydning for de bevegelser som registreres på sporet.

3.2 Fyllingsutførelse – materialer/geometri/drenering/egenstabilitet.Fyllingsmateriale.

Sannsynligvis består store deler av fyllingene på strekningen av sprengstein fra de mange tilstøtende og store fjellskjæringene. Dels kan det også være fylt steinmasse fra driving av tunneler tilstøtende strekningen. Type steinmasse i fyllingene er vanskelig å bedømme, da øvre del av fyllingsskråninga på store partier er tildekket av utfylt renseverksmasse, dels dekket av vegetasjon.

Fylling 1 antas å være bygd som rausfylling, muligens med en viss ordning av stein i overflatelaget. Fylling A og B og dels Fylling 2 har murt/ordnet overflate. På linjekartet er Fylling 1 og 2 angitt som "Ur". Utførelsen er så langt ikke studert nærmere i felt.

Fyllingsgeometri .

Som beskrevet foran er fyllingene i flg. linjekart opptil ca 35 m høye (høydeforskjell mellom FP og fyllingsfot), med gjennomsnittelig skråningsvinkel opp mot 45° - partivis steilere.

Fyllingsmektighet iflg. lengdeprofilen i seksjonsboka er størst i Fylling 1, opp til ca 10 m vertikalt. Tilsvarende vertikal mektighet av Fylling A og B og Fylling 2 er opp mot 3 – 4 m. På linjekartet framkommer ikke Fylling A og B tydelig. Fylling 2 synes imidlertid å slå ut helt ned til skråningsfoten ved Ranelva.

Ballastprofilen på de 4 fyllingene er tildels meget smale, jfr. også utvalgte tverrprofiler vist på fig.3 neste side. Bredden på ballastlaget i nivå FP er nært ned mot 4,0 m, og med samme bredde på FP (uten breddeutvidelse) går fyllingsskråningen (40° - 45°) på kritiske partier ubrutt videre ned til fot av fyllinga. Avstand fra venstre svillekant ut til ballastlagets skråningskant er på kritiske partier her under 0,4 m, jfr. også fotomontasjen vist i Vedlegg 4.

Videre synes det å være en gjennomgående tendens til at sporet ligger nærmere venstre skråningskant (ut mot Ranelva) enn høyre skråningskant. Dette kan være et resultat av sporjustering/sporheving over lang tid, kombinert med at sporet ligger i venstre kurve.

De kontrollmålte punktene Ø1 – Ø6 ligger i avstand (horisontalt) ca 5 – 8 m til venstre for CL spor, dvs. ca 6 – 9 m nedover skråningen fra skråningskanten, se også planen i Vedlegg 3-1 og 3-2.

Etter vår vurdering ligger sporet betenkelig nær skråningskanten (= ballastskulderen). Ethvert sigr i fyllinga pga. anstrengt overflatestabilitet (egenstabilitet) i fyllinga, slik som måleresultatene indikerer, vil nokså raskt forplante seg inn under venstre svillekant, og medføre behov for sporjustering.

Dreneringsanlegg.

Iflg. registreringene i BDB er det ingen stikkrenner under Fylling 1. Videre er det 4 stikkrenner v/km. 538.515 - 538.558 - 538.724 - 538.825, alle utenom fyllingsområdene. Under Fylling 2 er det 3 stikkrenner, v/km. 538.948 - 539.019 - 539.059 (ikke funnet i 2002). Gjennom de eks. stikkrennene under Fylling 2 er det i 1995 lagt Ø600 PEH-rør, omstøpt ved innløpet.

I seksjonsboka er det på lengdeprofilen anmerket "bekk" gjennom fylling 1 v/ca km.538.440 (uten stikkrenne), og "bekk" v/ca km. 538.825 nord for fylling B (gjennom stikkrenne).

Det er tidligere ikke foretatt spesiell Kontrollbefaring på tilstand av stikkrennene, eller gjort observasjon på vanngjennomgang gjennom fyllingene. Det er heller ikke meldt om spesielle problemer i denne sammenheng, utover den generelle merknad om at fyllingene er "urolige".

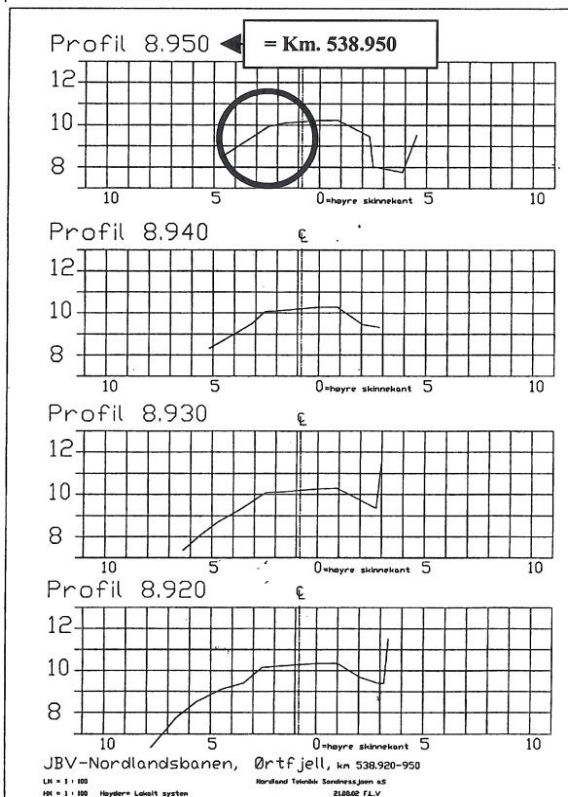
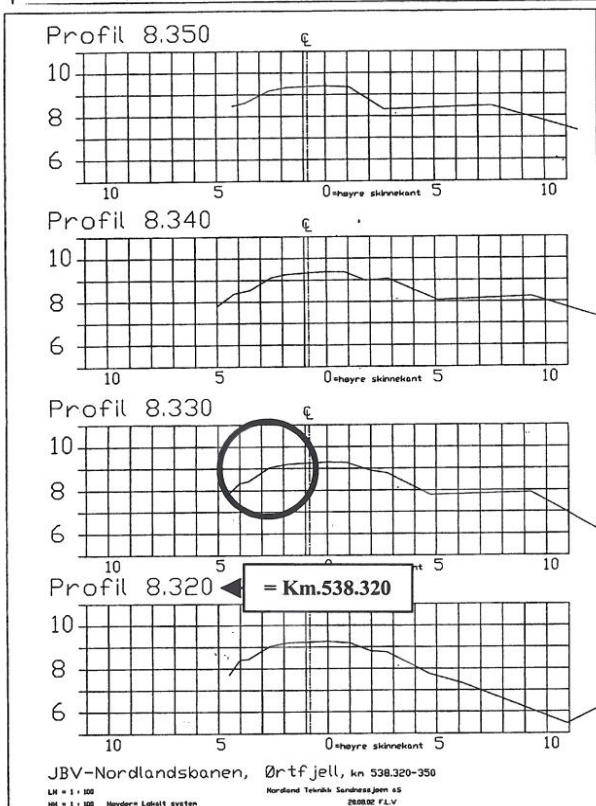
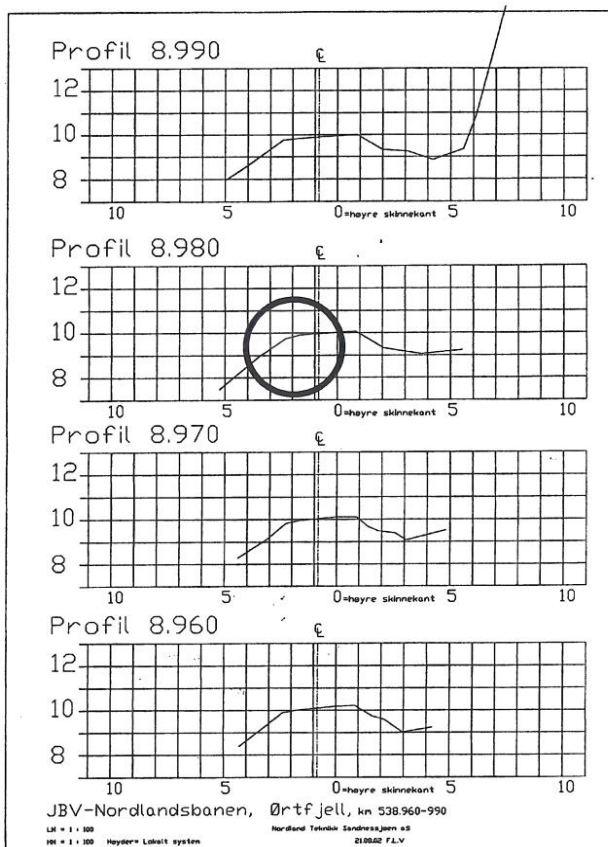
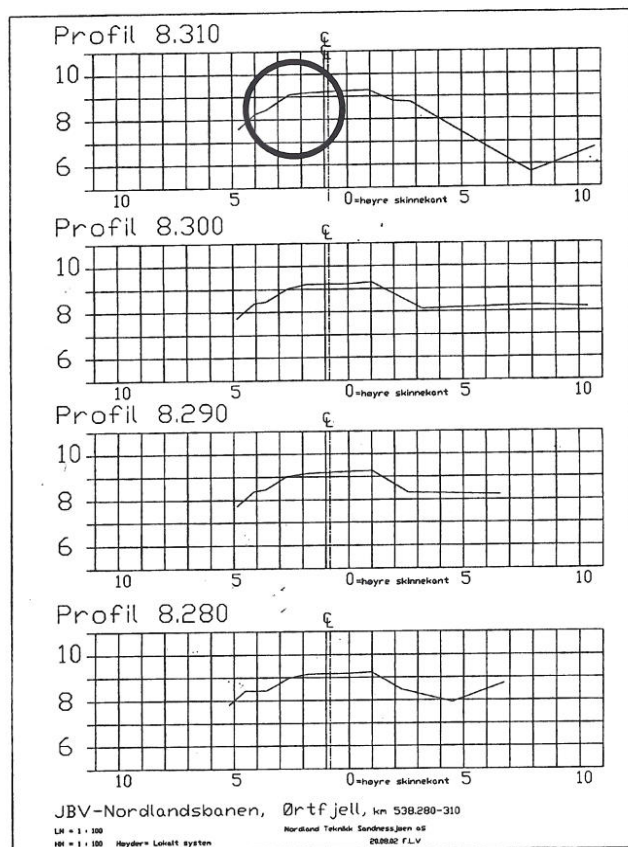


Fig.3: Utsnitt tverrprofiler. (målestokk: 1 rute = 1 m). Anført profilnr. gjelder km. 538. Eks.: Profil 8.320 = km. 538.320, Profil 8.950 = km. 538.950

Vi har så langt ingen spesifikke holdepunkter for i de foreliggende tilfeller å peke på at vanngjennomgang i fyllinga – kontrollert eller ukontrollert – har noen sammenheng med de registrerte uroligheter. På den annen side skal en ha et øye for at ukontrollert vanngjennomgang under en fylling ofte kan medføre indre erosjon, dvs. at vannstrømmen eroderer/transporterer ut finmateriale fra undergrunn (og evt. fyllmasse), og at det derav oppstår setninger under/i fyllinga. Det er ikke klarlagt hva slags undergrunn fyllinga er utlagt på; og om denne evt. er erosjonsømfintlig.

Det er uten nærmere undersøkelser vanskelig å fastslå om det foregår ukontrollert vanngjennomgang i noen del av fyllingene, med tilhørende mulighet for at indre erosjon er en rell problemstilling.

3.3 Endringsprosesser – innvirkning på stabilitet.

Vibrasjoner, overflatestabilitet.

Fyllingenes bratte skråningshelning, nær 45 ° gjennomsnittelig – lokalt ennå brattere, overskrider helningen til en normalt stabil sprengsteinsfylling (rausfylling). En hovedgrunn til at fyllingsoverflaten likevel er såpass stabil som erfart hittil, ligger trolig i at overflatelaget i fyllingene – kanskje også til noe større dybde – er bearbeidet med en viss grad av ordnet oppbygging, dvs. steinblokker er stablet (tørrmurt) i forband, og med en viss intern tilpassing av steinblokkstørrelser.

En utførelse som indikert ovenfor har stor betydning for overflatelagets stabilitet, som for en "rendyrket" tørrmurt mur under ideelle forhold kan stå stabilt i tilnærmet vertikal utførelse.

Hvor stor grad av ordnet oppbygging de enkelte fyllinger er gitt, er vanskelig å bedømme. Dermed er det også umulig å angi hvilken mobiliseringsgrad mhp. skjærspenninger de enkelte fyllinger står med. Her teller også fyllingsunderlagets steile helning med i vurderingen. Tatt sistnevnte i betraktning, finner vi det ganske sannsynlig at fyllinga - innenfor den ordnete overflaten - står med så høy mobiliseringsgrad at kryptformasjoner kan opptre under særlige forhold, som for eksempel ved forplantning av vibrasjoner ved passering av tog.

Slike vibrasjoner kan ha som konsekvens at mobiliserbar skjærstyrke i øvre del av kjernefyllinga overskrides tilstrekkelig til at små brudd-deformasjoner utløses – før normale skjærspenninger på nytt mobiliseres ved opphør av vibrasjonene. Her vil det ytre fyllingslaget følge med ved en slik deformasjonsutvikling. Pga. overlagerings-trykket i den mest skjærmobiliserte del av fyllinga ("kjernen" mellom overflatelaget og opprinnelig terreng), vil vibrasjonsenergien bli mer dempet enn ut mot overflatelaget. Dette tilsier en lavere grad av deformasjonsutvikling i det ytre ordnete fyllingslaget enn hva en ville få i overflaten av en ren rausfylling.

Vi tror denne forklaringsmodellen på de registrerte "kryplignende" setninger/forskyvninger i fyllingsoverflaten kan være relevant for flere fyllinger med tilsvarende kombinerte problemstillinger med bratt, ordnet fyllings-overflate og bratt underlag for fylling, spesielt merkbart for spor på smalt fyllingsprofil.

Dersom det i dette ligger en vesentlig årsaken til de registrerte problemer med urolig spor, kan stabilisering oppnås ved å trekke sporet inn på "stabilt" underlag – dvs. et underlag som i full influensbredde har trauet på fjell. Fortsatt er det mulig at vibrasjoner kan bidra til deformasjoner av det ytre fyllingslaget. Dette vil imidlertid ikke lengre påvirke sporets stabilitet.

Der det ikke er mulig å trekke sporet inn på "stabilt" underlag, som er tilfelle over de rene fyllingspartiene, vil det fortsatt gi et stort bidrag til reduksjon av setningsinnflytelse på sporet om dette trekkes lengre i fra fyllingskanten.

Vibrasjoner, hulromsfylling og nedknusing av fyllingsmateriale.

Det har ved mange "urolige" fyllinger vært reist spørsmål om det over tid kan ha oppstått setningsbevegelser som følge av at mindre steiner i fyllinga og nedknust steinmateriale fra ballastlaget, pga. vibrasjoner har trengt ned i hulrom i underliggende grovere fylling.

I en grov sprengsteinsfylling uten god forkiling ("tetting") opp mot formasjonsplan kan dette være en problemstilling som gir bidrag til setninger i øvre del av fyllinga. Vi tror dette i en viss (ikke stor) utstrekning også kan gjelde i dette tilfellet, men neppe utenom de største fyllingene.

4. Vurdering av scenario for videre utvikling - forholdsregler.

Det er i forhold til grunnlagsmaterialets begrensede "tyngde" og målingenes nøyaktighet noe tidlig å trekke sikre konklusjoner både mht. årsak og den videre utvikling av problemstillingen omkring setninger/deformasjoner i fyllinga.

Likevel synes situasjonen å indikere at det må forventes at setningsutviklingen i fyllinga fortsetter - såfremt ikke spesielle tiltak iverksettes. Så langt er det ikke registrert at overflatelaget er blitt direkte ustabil, men dette kan være et tidsspørsmål. Det anbefales en nærmere visuell undersøkelse/kartlegging og oppfølging av tilstanden i fyllingsoverflatene, med tanke på å avdekke tegn på en negativ utvikling.

Vi tror den videre utvikling vil forløpe sakte, men vil avvente nye bevegelsesmålinger før det konkluderes. Det er mulig at omfang av bevegelsesmålinger også bør utvides. Dette må i så fall skje på grunnlag av tilbakemelding fra oppsynsmann linjen, som registrerer problemenes omfang/utstrekning.

Vi kan foreløpig heller ikke konkludere mht. om det i dagens situasjon er risiko for direkte svikt i sporets understøttelse (avspøringsfare) pga. den pågående kryp/deformasjon i fyllinga. Så lenge situasjonen hele tiden - inntil tiltak blir gjennomført - holdes under kontroll ved at det foretas rutinemessig tilsyn av spor og fylling, med periodisk justering og pakking av sporet ved behov, mener vi at kritisk risiko kan unngås. Intervallene mellom rutinemessig tilsyn av spor og fylling bør imidlertid vurderes nærmere i samråd med oppsynsmann linjen i lys av hans kjennskap til problemene på strekningen.

Det må også forutsettes at sporet på denne strekningen inspiseres spesielt (risikobasert inspeksjon) hvis ekstreme værforhold med kraftig nedbør/avrenning på terreng inntreffer, og at trafikkerings 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 indikerer at det pågår en setnings/deformasjonsutvikling – i alle fall i ytre deler av fyllinga. Dette er bekreftet ved årlig behov for justering av sporet – uten at størrelse kan angis med større nøyaktighet. For å bli sikrere på denne utviklingen bør kontrollmålingene fortsette minst 2 – 3 ganger med ca ½ års mellomrom. Det bør diskuteres om ikke måleprogrammet også bør utvides til flere punkter og evt. måling på sviller.

Det bør også foretas en kartlegging og et opplegg for oppfølgende vurdering av fyllingsoverflatenes tilstand mhp. indikasjoner på anstrengt overflatestabilitet..

Det kan være tidlig å anviser tiltak. Imidlertid er det klarlagt at fyllingsgeometrien er meget ugunstig, og partivis neppe holder krav til ballastprofil for eksisterende bane mht. bredde på FP og ballast. Der sporet opprinnelig har vært anlagt på trau i fjell, kan sporløfting gjennom årene ha ført til at ytre deler av sporet har kommet på fylling influert av kryplignende bevegelser i de bratte fyllingsskråningene.

Det er derfor naturlig allerede nå å peke på breddeutvidelse av fyllingsprofilen/FP inn mot fjellskjæringa (sør), og medflytting av sporet ca 1,5 m som et aktuelt og virkningsfullt tiltak. Sporet vil da trolig komme klar av det ytre fyllingslaget som er mest "levende", og sikkerheten mot å bli berørt ved evt. større bevegelse i det ytre fyllingslaget vil bli vesentlig redusert. Samtidig vil framtidig behov for sporjustering også bli minst tilsvarende redusert. Tilsvarende gjelder også der sporet ligger på 2-sidig fylling; en breddeutvidelse av fyllingsprofilen og medflytting av spor mot sør, vil i forhold til ustabil overflatelag i fyllingsskråningen øke sikkerheten for sporet mot å bli berørt av evt. større bevegelse. Samtidig vil vedlikeholdsbehovet mhp. behov for sporjustering trolig avta betydelig.

De foreliggende tverrprofiler for strekningen er tatt opp både som grunnlag for å vurdere eksisterende profilgeometri i forhold til krav, og for å realitetsvurdere/prosjekttere en slik breddeutvidelse som nevnt foran.

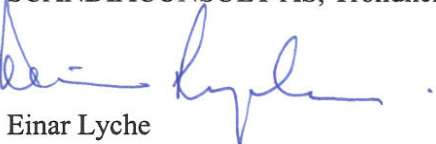
Det er også gjort innmåling av obstruksjonspunkter i fjellskjæringa på strekningen som kan tenkes å bli avgjørende hvor mye sporet kan flyttes før det er behov også for skjæringsutvidelse. For disse punkter er det opptegnet egne tverrprofiler.

6. Avslutning.

Det bør gjøres beslutninger mht. videre målinger og oppfølging. Vi foreslår en gjennomgang av saken i fellesskap, med diskusjon av hva som bør gjøres videre og framdrift for aktivitetene.

Med vennlig hilsen

SCANDIACONSULT AS, Trondheim



Einar Lyche

Bilag: Vedlegg 1: Oversiktskart km. 538.000 – 539.000. Fylling 1 og 2 med målepunkter, A og B uten.

Vedlegg 2: Kopi av Kontrollbefaringsrapport nr. 258 og 259.

Vedlegg 3-1 og 3-2: Skisse/plan over målepunkter (Fylling 1 og 2).

Vedlegg 4: Fotomontasje - Fyllingsskråninger.

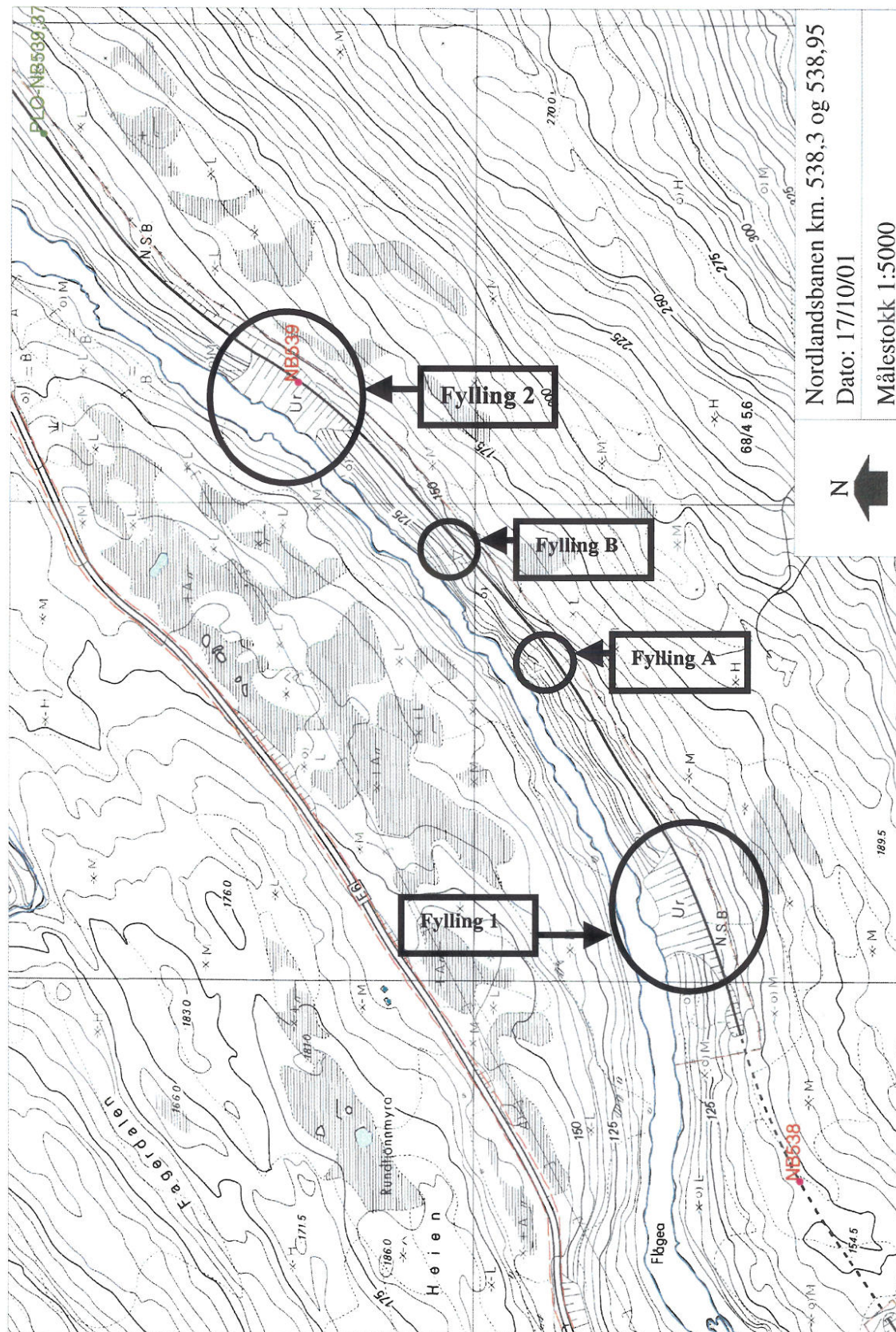
Kopi av brev sendt:

JBV Nordlandsbanen

v/Oppsynsmann Bernt Olsen

Ole Tobias Olsens g 19.

8622 MO i RANA



Nordlandsbanen km. 538,3 og 538,95

Dato: 17/10/01

Målestokk 1:5000



SCC SCANDIACONSULT

R Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JBV REGION NORD

OVERSIKTSKART Nb km 538 – 539

Ørtfjell: Fylling Nb km. 538.230 – 539.050

MÅLESTOKK
~1:6250

TEGNET
ELE

DATO
01.03.04

OPPDRAG
610446-351

BILAG
VEDLEGG 1
til brev dat.
01.03.04

TEGN.NR.
~



SCANDIACONSULT



Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JBV REGION NORD

**KONTROLLBEFARINGSRAPPORTER
Nordlandsbanen: Nr. 258 og 259**

Ørtfjell: Fylling Nb km. 538.230 – 539.050

MÅLESTOKK

~

TEGNET

ELE

DATO

27.02.04

OPPDRAG

610446-351

BILAG

**VEDLEGG 2
til brev dat.
01.03.04**

TEGN.NR.

~



KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 258
	SIDE: 1/3
	BANE: Nb

1.BEFARINGSDATA

Fra (på) km/sted: 538.950	Til km./sted: 539.000 (539.050)	Befaring dato/tid: 17.10.2001	Rapport skrevet dato: 08.11.2001
------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

2.DELTAKERE

Befaring utført av: Einar Lyche	JBV oppsynsmann linjen: Bernt Olsen	JBV sikkerhetsmann: -	Andre deltakere: -
------------------------------------	--	--------------------------	-----------------------

3.FEILREGISTRERING - PRIMÆRFEIL

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

BESKRIVELSE AV PRIMÆRFEIL (Kart, fotomontasje og skisse, se vedlegg nr.1-3):

FYLLING med setningsproblemer (siger)/ustabilt spor.

Høy steinfylling som årlig må justeres for setninger, særlig ytre skinnestreng. Saktekjøring nødvendig i 2000. Gjennom fyllinga går det 2 stikkrenner med innlagte rør. Rørene er omstøpt i inntaket, forøvrig ikke.

Årsaksmomenter:

Det er generelt noe smal ballastskulder på fyllingens utside, og fyllingsskråningen er meget høy og bratt.

Det er vanskelig å si om sporet ligger helt eller delvis på utsprengt fjellhulle/utfyllt steinfylling (ur), og generelt om hvordan fyllingskvaliteten er (grov steinfylling?). Det kan være at setninger forårsakes ved nedknusing av ballastpukk som penetrerer ned i underliggende grov steinfylling.

Det er sannsynlig at smal ballastskulder/bratt fylling i seg selv er årsak (delårsak) til urolig spor ved at skjærdeformasjoner med kryp pågår i det ytre fyllingslaget og evt. særlig berører ytre skinnestreng. Del av overbygning som ligger på fjellhulle (trau), skal normalt være fri for setninger.

Det er nok en viss vanngjennomgang gjennom fyllinga, men dette gir neppe særlig bidrag til setninger. Stikkrennene på strekningen (2 stk.) har åpenbart vært dårlige, men her ble i 1995 innlagt rør - omstøpt i innløpet. Det kan antagelig fortsatt foregå noe deformasjoner i fyllinga omkring stikkrennene.

I stikkrenna v/km. 538.948 var 1 sville falt ned fra svilledekket og hadde lagt seg i innløpet (se bilde). Den ble fjernet ved befaringen.



KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR.	258
	SIDE:	2/3
	BANE:	Nb

4. ANTATT HENDELSE PGA. FEILUTVIKLING

<p>Stikkord:</p> <p>KONSEKVENNS FOR:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 0: PROFIL (geometri)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1: SPOR (overbygning)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2: STABILITET FYLING*</p> <p><input type="checkbox"/> 3: STABILITET SKJÆR.*</p> <p><input type="checkbox"/> 4: STABILITET FJELL</p> <p><input type="checkbox"/> 5: STABILITET SIDETERR.</p> <p><input type="checkbox"/> 6: OV/DREN/GRØFT/LEDN.</p> <p><input type="checkbox"/> 7: STIKKRENNE</p> <p><input type="checkbox"/> 8: KONSTRUKSJON</p> <p><input type="checkbox"/> 9: NABO (Beskriv)</p> <p><input type="checkbox"/> 10: ANNET (Beskriv)</p> <p>*Gjelder fylling eller skjæring for selve sporet</p>	<p>BESKRIVELSE AV KONSEKVENNS FOR SELVE BANEANLEGGET - SKADESCENARIO: <u>Med konsekvens forstås hvilke følgeskader som antas å oppstå dersom primærfeilen ikke rettes.</u></p> <p>På kort sikt er det neppe annen konsekvens enn at sporet fortsatt må høydejusteres, med periodevis saktekjøring. Imidlertid må andre tiltak treffes før skulderen bli så smal at sporstabiliteten mistes, med avsporing/utforkjøring som konsekvens. Dette synes ellers å være scenariet på lengre sikt.</p> <p>Hvis en mulig nedknusing/svinn av ballastlaget ned i fyllingens hulrom er årsak til setninger vil problemet neppe avta - heller kanskje øke over en viss tid.</p> <p style="text-align: right;">Forts. vedlegg nr.:</p>
--	---

5. KONSEKVENSVURDERING – PUNKTLIGHET VED HENDELSE.

<p>PUNKTLIGHET P SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES FOR AKTUELL HENDELSE.</p>	<p>DEFINISJONER FOR VURDERING AV PUNKTLIGHETSTALL</p> <p>P = 1: <input type="checkbox"/> Ingen forsinkelse for tog ved hendelse.</p> <p>P = 2: <input type="checkbox"/> Saktekjøring ca 1 dag ved hendelse.</p> <p>P = 3: <input type="checkbox"/> Saktekjøring flere dager/linjebrudd ca 1 dag ved hendelse.</p> <p>P = 4: <input checked="" type="checkbox"/> Linjebrudd flere dager ved hendelse.</p>
--	--

6. KONSEKVENSVURDERING- FØLGEKOSTNADER VED HENDELSE.

<p>FØLGEKOSTNAD - F SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES FOR AKTUELL HENDELSE</p>	<p>DEFINISJONER FOR VURDERING AV FØLGEKOSTNADSTALL</p> <p>Følgekostnaden defineres som nødvendige rydde/reparasjonskostnader (ekskl. togmateriell) for å gjenopprette togdrift med minimum risikoklasse R2 (se vegledningen) etter hendelse.</p> <p>F = 1: <input type="checkbox"/> < NOK 100.000</p> <p>F = 2: <input type="checkbox"/> = NOK 100.000 - 1 mill. kr. Hvis mulig angis antatt beløp til nærmeste NOK 100.000:</p> <p>F = 3: <input checked="" type="checkbox"/> = NOK 1 - 10 mill. kr.</p> <p>F = 4: <input type="checkbox"/> > NOK 10 mill.kr.</p> <p style="text-align: right;">Antatt kostnad NOK: 50.000 (sporjustering)/årlig</p>
--	--

7. RISIKOANALYSE - PERSONSIKKERHET

7a: Konsekvensvurdering – personsikkerhet ved antatt hendelse.

<p>KONSEKVENSTALL K SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES FOR AKTUELL HENDELSE</p> <p>(se også vegledningen):</p>	<p>DEFINISJONER FOR VURDERING AV KONSEKVENSTALL K FOR PERSONSIKKERHET</p> <p>K = 1: <input type="checkbox"/> Ingen fare for personskade ved hendelse. (Ingen påkjørsel, hiv, støt, eller avsporing).</p> <p>K = 2: <input type="checkbox"/> Fare for mindre personskade ved hendelse. (Mindre påkjørsel, unormalt hiv eller støt i toget, antatt <u>uten avsporing</u>).</p> <p>K = 3: <input type="checkbox"/> Fare for større personskade ved hendelse. (Middels påkjørsel, kraftig hiv eller støt, og/eller <u>avsporing uten utforkjøring</u>).</p> <p>K = 4: <input checked="" type="checkbox"/> Fare for stor personskade, uførhet ell. død. (Kraftig påkjørsel/"full stopp" og/eller <u>avsporing med utforkjøring</u>).</p>
---	---

7b: Sannsynlighet for antatt hendelse.

<p>Sannsynlighet - tallverdi S: HENDELSE SOM FØLGE AV VIDERE FEILUTVIKLING</p> <p>(se også vegledningen):</p>	<p>DEFINISJONER FOR VURDERING AV SANNSYNLIGHET S</p> <p>S = 1: <input type="checkbox"/> Meget sjelden, gjentakelsesintervall >100 år</p> <p>S = 2: <input checked="" type="checkbox"/> Sjelden, gjentakelsesintervall 10-100 år</p> <p>S = 3: <input type="checkbox"/> Ofte, gjentakelsesintervall 1-10 år</p> <p>S = 4: <input type="checkbox"/> Hyppig (overhengende fare), gjentakelsesintervall <1 år</p>
---	---

7c: Risikoklasse personsikkerhet for antatt hendelse.

<p>I HHT. EGEN MATRISE, JFR. VEGLEDDNINGEN.</p>	<p><input type="checkbox"/> R0 <input type="checkbox"/> R1 <input type="checkbox"/> R2 <input checked="" type="checkbox"/> R3 <input type="checkbox"/> R4 <input type="checkbox"/> RX</p>
---	--

KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 258
	SIDE: 3/3
	BANE: Nb

8. BEHOV FOR MIDLERTIDIG TILTAK INNTIL PRIMÆRFEIL ER UTBEDRET

JFR. VEGLEDNING:	<input type="checkbox"/> V1 = Visitasjon før hvert tog	<input checked="" type="checkbox"/> S = Saktekjøring ved setning av spor.
	<input type="checkbox"/> V2 = Visitasjon daglig	<input type="checkbox"/> X = Stengt spor.
	<input type="checkbox"/> V3 = Visitasjon ukentlig	<input type="checkbox"/> R = Rasvarslingsanlegg.
	<input type="checkbox"/> V4 = Visitasjon månedlig	
	<input type="checkbox"/> V5 = Visitasjon ved sterk kulde (frost)	
	<input checked="" type="checkbox"/> V6 = Visitasjon ved sterk nedbør/flom/snøsmelting /teleløsning	
	<input type="checkbox"/> V7 = Visitasjon ved sterk vind/bølgepågang/stormflo	
	(V5 – V7 = risikobasert inspeksjon)	
	<input type="checkbox"/> P1 = Grunnundersøkelse/geoteknisk/geologisk vurdering for avklaring på risiko.	
	<input type="checkbox"/> P2 = Flomberegning nødvendig for avklaring på risiko.	
<input checked="" type="checkbox"/> P3 = Annen utredning/undersøkelse/måling for avklaring på risiko*.		
*): Utførelse av fylling bør om mulig klarlegges. Årlige deformasjoner (setninger) bør måles.		
*): Måling av tverrprofiler for vurdering av bakking.		

9.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:	<input type="checkbox"/> U0 <input type="checkbox"/> U1 <input type="checkbox"/> U2 <input type="checkbox"/> U3 <input type="checkbox"/> U4 <NOK 50.000 = NOK 50.-200.000 =NOK 200. - 1 mill. = NOK 1-5 mill. >NOK 5 mill. Velg høyeste U-klasse hvis kostnad dekkes av 2 klasser.

9a: Permanent utbedring primærfeil.

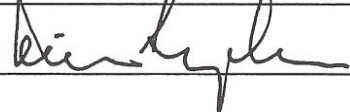
HEVING TIL R0: (Permanent utbedring av primærfeil)	Beskrivelse av nødvendig arbeid og materiell: Med flere årsaksfaktorer kan det være behov for flere tiltakstyper. Prinsippielt bør fyllingsskråningen utslakes, skulderbredden økes og den underliggende steinfyllingen tettes. Ut fra forholdene på stedet synes det mulig å flytte (bakse) sporet ca 1 - 1,5 m innover (lite fylling nødvendig), slik at det kommer inn på mere stabilt underlag. Samtidig foreslås også ballast og øvrig overbygning oppgravd ned mot overgangen til grov steinfylling, hvor det legges ut kraftig fiberduk og jordarmeringsnett, evt. kraftig kombinert duk, før overbygning med ballast legges tilbake. Strekningen må profileres (tverrprofiler ca c/c 10 m) som grunnlag for vurdering av mulighetene for innflytting av sporet. Det kan ikke forventes at setningsproblemet gir seg med én gang, men det vil trolig avta raskt.
ANTATT UTBEDRINGSKLASSE R0:	<input type="checkbox"/> U0 <input type="checkbox"/> U1 <input checked="" type="checkbox"/> U2 <input type="checkbox"/> U3 <input type="checkbox"/> U4 Hvis mulig angis antatt kostnad til nærmeste NOK 100.000: <u>Antatt beløp NOK: 1.500.-/m</u>

9b: Midlertidig utbedring av primærfeil.

$\times 300m = 450.000$

HEVING TIL R2: (Midlertidig utbedring av primærfeil)	Beskrivelse av nødvendig arbeid og materiell: Fortsette årlige sporjusteringer inntil tiltak 9a (ovenfor) må gjennomføres. Forts. vedlegg nr.:
ANTATT UTBEDRINGSKLASSE R2:	<input checked="" type="checkbox"/> U0 <input type="checkbox"/> U1 <input type="checkbox"/> U2 <input type="checkbox"/> U3 <input type="checkbox"/> U4 Hvis mulig angis antatt kostnad til nærmeste NOK 100.000: <u>Antatt beløp NOK: 50.000.-/årlig</u>

10. KONTROLL AV UTFØRT REGISTRERING

RAPPORT UTFØRT AV: (Signatur)	 Einar Lyche
RAPPORT VERIFISERT AV: (Signatur)	



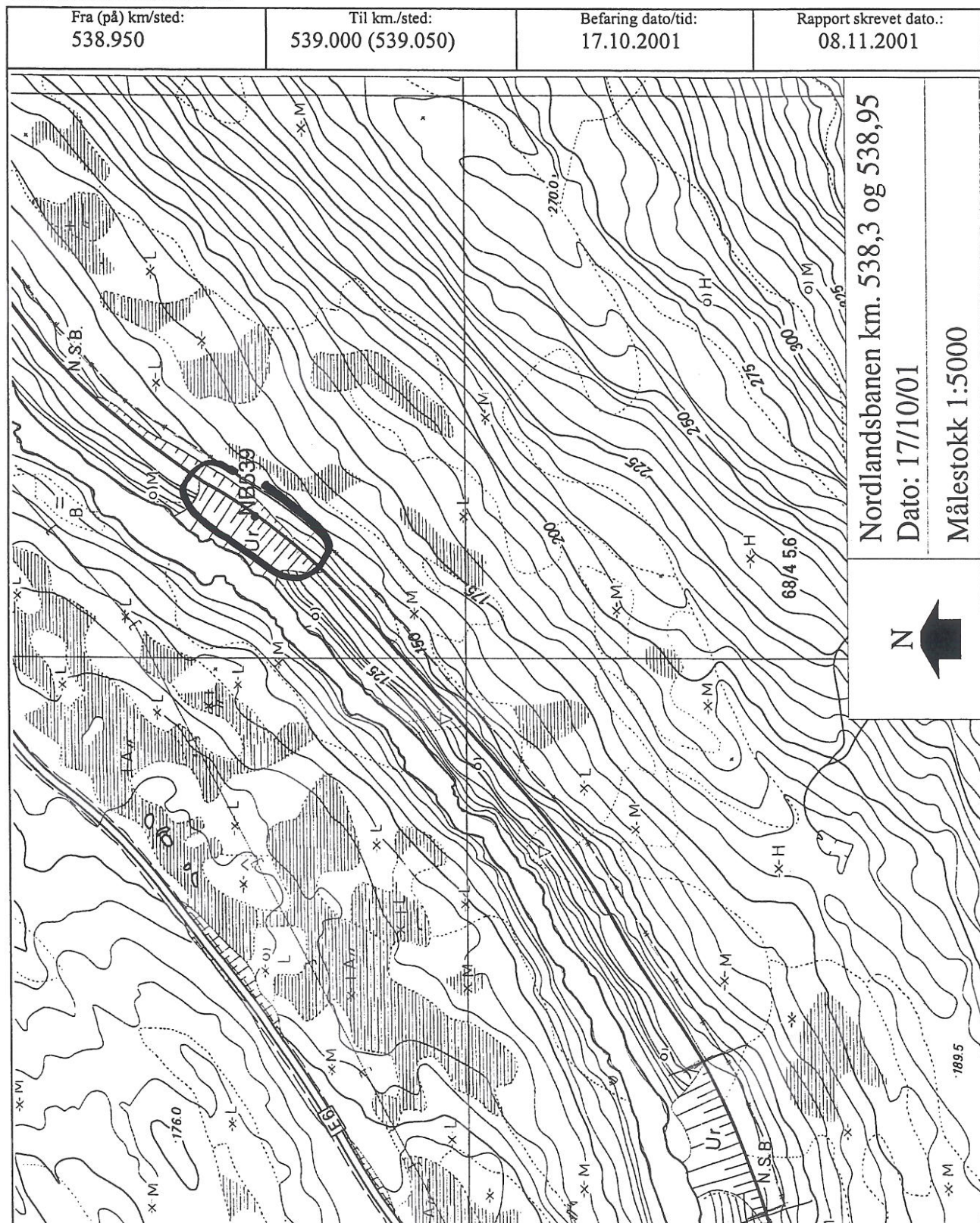
KONTROLLBEFARING RAPPORT

NR. 258

VEDLEGG: 1

BANE: Nb

SITUASJONSKART



KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 258
	VEDLEGG:2 - 1
	BANE: Nb

FOTOMONTASJE

Fra (på) km/sted:	Til km./sted:	Film nr.:: 4	Bilde nr.: 13+14
-------------------	---------------	-----------------	---------------------



Fylling - innside




Fylling - utside

Ligger indre del av fyllinga på utsprenget fjell?

KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 258
	VEDLEGG: 2 -2
	BANE: Nb

FOTOMONTASJE

Fra (på) km/sted:	Til km/sted:	Film nr.: 4	Bilde nr.: 15+16
-------------------	--------------	----------------	---------------------




↑

Stikkrenne
km. 539,019
Sviller nedfalt
fra svilledekke.
1 kisser i innløp
(fjernet ved befaringen)

Fylling - utside
bratt skråning

↓





KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 259
	SIDE: 1/3
	BANE: Nb

1.BEFARINGSDATA

Fra (på) km/sted: 538.230	Til km/sted: 538.380	Befaring dato/tid: 17.10.2001	Rapport skrevet dato: 08.11.2001
------------------------------	-------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

2.DELTAKERE

Befaring utført av: Einar Lyche	JBV oppsynsmann linjen: Bernt Olsen	JBV sikkerhetsmann: -	Andre deltakere: -
------------------------------------	--	--------------------------	-----------------------

3.FEILREGISTRERING - PRIMÆRFEIL

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

BESKRIVELSE AV PRIMÆRFEIL (Kart, fotomontasje og skisse, se vedlegg nr.1-3):

FYLLING med setningsproblemer (siger)/ustabilt spor.

Høy og meget bratt steinfylling, hvor sporet årlig må justeres for setninger. Det går ingen stikkrenner gjennom fyllinga på denne strekningen. Det er utført omfattende utfylling og planering av renseverksmasse øverst i fyllingsskråningene på begge sider. Massen nærmest "henger" i skulderen, og gir et falsk inntrykk av bred ballastskulder, som egentlig er smal.

Årsaksmomenter:

Smal ballastskulder på fyllingens utside med lokalt bratt fyllingsskråning øverst kan være årsak (delårsak) til urolig spor, ved at skjærdeformasjoner med kryp pågår i det ytre fyllingslaget og evt. særlig berører ytre skinnestreg.

Muligens kan trauret for sporet på denne strekningen ligge delvis på utsprengt fjellhulle, men det synes mere sannsynlig at fundamentet er steinfylling til større dybde. Det er uvisst hvordan fyllingskvaliteten er (grov steinfylling?). Det kan evt. være at setninger forårsakes ved nedknusing av ballastpukk, som penetrerer ned i underliggende grov steinfylling

Det er nok en viss vanngjennomgang gjennom fyllinga, men dette gir neppe særlig bidrag til setninger.

KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR. 259
	SIDE: 2/3
	BANE: Nb

4. ANTATT HENDELSE PGA. FEILUTVIKLING

Stikkord: KONSEKVENNS FOR: <input type="checkbox"/> 0:PROFIL (geometri) <input type="checkbox"/> 1:SPOR (overbygning) <input type="checkbox"/> 2:STABILITET FYLING* <input type="checkbox"/> 3:STABILITET SKJÆR.* <input type="checkbox"/> 4:STABILITET FJELL <input type="checkbox"/> 5:STABILITET SIDETERR. <input type="checkbox"/> 6:OV/DREN/GRØFT/LEDN. <input type="checkbox"/> 7:STIKKRENNE <input type="checkbox"/> 8:KONSTRUKSJON <input type="checkbox"/> 9:NABO (Beskriv) <input type="checkbox"/> 10:ANNET (Beskriv) *Gjelder fylling eller skjæring for selve sporet	BESKRIVELSE AV KONSEKVENNS FOR SELVE BANEANLEGGET - SKADESCENARIO: <u>Med konsekvens forstås hvilke følgeskader som antas å oppstå dersom primærfeilen ikke rettes.</u> På kort sikt er det neppe annen konsekvens enn at sporet fortsatt må høydejusteres, med periodevis saktekjøring. Imidlertid må andre tiltak treffes før skulderen bli så smal at sporstabiliteten mistes, med avsporing/utforkjøring som konsekvens. Dette synes ellers å være scenariet på lengre sikt. Hvis en mulig nedknusing/svinn av ballastlaget ned i fyllingens hulrom er årsak til setninger vil dette problemet neppe avta - heller kanskje øke over en viss tid. <div style="text-align: right;">Forts. vedlegg nr.:</div>
--	---

5. KONSEKVENSVURDERING – PUNKTLIGHET VED HENDELSE.

PUNKTLIGHET P SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES FOR AKTUELL HENDELSE.	DEFINISJONER FOR VURDERING AV PUNKTLIGHETSTALL P = 1: <input type="checkbox"/> Ingen forsinkelse for tog ved hendelse. P = 2: <input type="checkbox"/> Saktekjøring ca 1 dag ved hendelse. P = 3: <input type="checkbox"/> Saktekjøring flere dager/linjebrudd ca 1 dag ved hendelse. P = 4: <input checked="" type="checkbox"/> Linjebrudd flere dager ved hendelse.
--	--

6. KONSEKVENSVURDERING- FØLGEKOSTNADER VED HENDELSE.

FØLGEKOSTNAD - F SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES 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) etter hendelse. F = 1: <input type="checkbox"/> < NOK 100.000 F = 2: <input type="checkbox"/> = NOK 100.000 - 1 mill. kr. Hvis mulig angis antatt beløp til nærmeste NOK 100.000: F = 3: <input checked="" type="checkbox"/> = NOK 1 - 10 mill. kr. F = 4: <input type="checkbox"/> > NOK 10 mill.kr. Antatt kostnad NOK: 50.000 (sporjustering/årlig)
--	--

7. RISIKOANALYSE - PERSONSIKKERHET
7a: Konsekvensvurdering – personsikkerhet ved antatt hendelse.

KONSEKVENSTALL K SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES FOR AKTUELL HENDELSE (se også vegledningen):	DEFINISJONER FOR VURDERING AV KONSEKVENSTALL K FOR PERSONSIKKERHET K = 1: <input type="checkbox"/> Ingen fare for personskade ved hendelse. (Ingen påkjørsel, hiv, støt, eller avsporing). K = 2: <input type="checkbox"/> Fare for mindre personskade ved hendelse. (Mindre påkjørsel, unormalt hiv eller støt i toget, antatt <u>uten avsporing</u>). K = 3: <input type="checkbox"/> Fare for større personskade ved hendelse. (Middels påkjørsel, kraftig hiv eller støt, og/eller <u>avsporing uten utforkjøring</u>). K = 4: <input checked="" type="checkbox"/> Fare for stor personskade, uførhet ell. død. (Kraftig påkjørsel/"full stopp" og/eller <u>avsporing med utforkjøring</u>).
---	--

7b: Sannsynlighet for antatt hendelse.

Sannsynlighet - tallverdi S: HENDELSE SOM FØLGE AV VIDERE FEILUTVIKLING (se også vegledningen):	DEFINISJONER FOR VURDERING AV SANNSYNLIGHET S S = 1: <input type="checkbox"/> Meget sjelden, gjentakelsesintervall >100 år S = 2: <input checked="" type="checkbox"/> Sjelden, gjentakelsesintervall 10-100år S = 3: <input type="checkbox"/> Ofte, gjentakelsesintervall 1-10 år S = 4: <input type="checkbox"/> Hyppig (overhengende fare), gjentakelsesintervall <1år
---	---

7c: Risikoklasse personsikkerhet for antatt hendelse.

I HHT. EGEN MATRISE, JFR. VEGLEDDNINGEN.	<input type="checkbox"/> R0 <input type="checkbox"/> R1 <input type="checkbox"/> R2 <input checked="" type="checkbox"/> R3 <input type="checkbox"/> R4 <input type="checkbox"/> RX
---	--



KONTROLLBEFARING RAPPORT	NR.	259
	SIDE:	3/3
	BANE:	Nb

8. BEHOV FOR MIDLERTIDIG TILTAK INNTIL PRIMÆRFEIL ER UTBEDRET

JFR. VEGLEDNING:	<input type="checkbox"/> V1 = Visitasjon før hvert tog	<input checked="" type="checkbox"/> S = Saktekjøring ved setning av spor.
	<input type="checkbox"/> V2 = Visitasjon daglig	<input type="checkbox"/> X = Stengt spor.
	<input type="checkbox"/> V3 = Visitasjon ukentlig	<input type="checkbox"/> R = Rasvarslingsanlegg.
	<input type="checkbox"/> V4 = Visitasjon månedlig	
	<input type="checkbox"/> V5 = Visitasjon ved sterk kulde (frost)	
	<input checked="" type="checkbox"/> V6 = Visitasjon ved sterk nedbør/flom/snøsmelting /teeløsning	
	<input type="checkbox"/> V7 = Visitasjon ved sterk vind/bølgepågang/stormflo	
	(V5 – V7 = risikobasert inspeksjon)	
	<input type="checkbox"/> P1 = Grunnundersøkelse/geoteknisk/geologisk vurdering for avklaring på risiko.	
	<input type="checkbox"/> P2 = Flomberegning nødvendig for avklaring på risiko.	
	<input checked="" type="checkbox"/> P3 = Annen utredning/undersøkelse/måling for avklaring på risiko*.	
	*): Utførelse av fylling bør om mulig klarlegges. Årlige deformasjoner (setninger) bør måles.	
	*): Måling av tverrprofiler for vurdering av baksing.	

9.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:	<input type="checkbox"/> U0 <input type="checkbox"/> U1 <input type="checkbox"/> U2 <input type="checkbox"/> U3 <input type="checkbox"/> U4 <NOK 50.000 = NOK 50.-200.000 =NOK 200. - 1 mill. = NOK 1-5 mill. >NOK 5 mill. Velg høyeste U-klasse hvis kostnad dekkes av 2 klasser.

9a: Permanent utbedring primærfeil.

HEVING TIL R0: (Permanent utbedring av primærfeil)	Beskrivelse av nødvendig arbeid og materiell: Med flere årsaksfaktorer kan det være behov for flere tiltakstyper. Prinsippielt bør fyllingsskråningen utslakes, skulderbredden økes og den underliggende steinfyllingen tettes. Ut fra forholdene på stedet synes det mulig å flytte (bakse) sporet ca 1 - 1,5 m innover (lite fylling nødvendig), slik at det kommer inn på mere stabilt underlag. Samtidig foreslås også ballast og øvrig overbygning oppgravd ned mot overgangen til grov steinfylling, hvor det legges ut kraftig fiberduk og jordarmeringsnett, evt. kraftig kombinert duk, før overbygning med ballast legges tilbake. Strekningen må profileres (tverrprofiler ca c/c 10 m) som grunnlag for vurdering av mulighetene for innflytting av sporet. Det kan ikke forventes at setningsproblemet gir seg med én gang, men det vil trolig avta raskt.
ANTATT UTBEDRINGSKLASSE R0:	<input type="checkbox"/> U0 <input type="checkbox"/> U1 <input checked="" type="checkbox"/> U2 <input type="checkbox"/> U3 <input type="checkbox"/> U4 Hvis mulig angis antatt kostnad til nærmeste NOK 100.000: <u>Antatt beløp NOK: 1.500,-/m</u>

9b: Midlertidig utbedring av primærfeil.

$\times 300 \text{ m} = 450.000,-$

HEVING TIL R2: (Midlertidig utbedring av primærfeil)	Beskrivelse av nødvendig arbeid og materiell: Fortsette årlige sporjusteringer inntil tiltak 9a (ovenfor) må gjennomføres. Forts. vedlegg nr.:
ANTATT UTBEDRINGSKLASSE R2:	<input checked="" type="checkbox"/> U0 <input type="checkbox"/> U1 <input type="checkbox"/> U2 <input type="checkbox"/> U3 <input type="checkbox"/> U4 Hvis mulig angis antatt kostnad til nærmeste NOK 100.000: <u>Antatt beløp NOK:</u>

10. KONTROLL AV UTFØRT REGISTRERING

RAPPORT UTFØRT AV: (Signatur)	
RAPPORT VERIFISERT AV: (Signatur)	Einar Lyche

KONTROLLBEFARING RAPPORT

NR. 259

VEDLEGG: 1

BANE: Nb

SITUASJONSKART

Fra (på) km/sted: 538.230	Til km./sted: 538.380	Befaring dato/tid: 17.10.2001	Rapport skrevet dato.: 08.11.2001
------------------------------	--------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

Nordlandsbanen km. 538,3 og 538,95
 Dato: 17/10/01
 Målestokk 1:5000



KONTROLLBEFARING RAPPORT

NR.	259
VEDLEGG:2-1	
BANE:	Nb

FOTOMONTASJE

Fra (på) km/sted:	Til km/sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
538.250	538.380	4	17 + 18

Fylling - utside, øverste del pålagt ca 0,5 m renseverksmasse (tett).
Lokalt brattene fyllings skrining.



KONTROLLBEFARING RAPPORT

NR.	259
VEDLEGG:2-2	
BANE:	Nb

FOTOMONTASJE

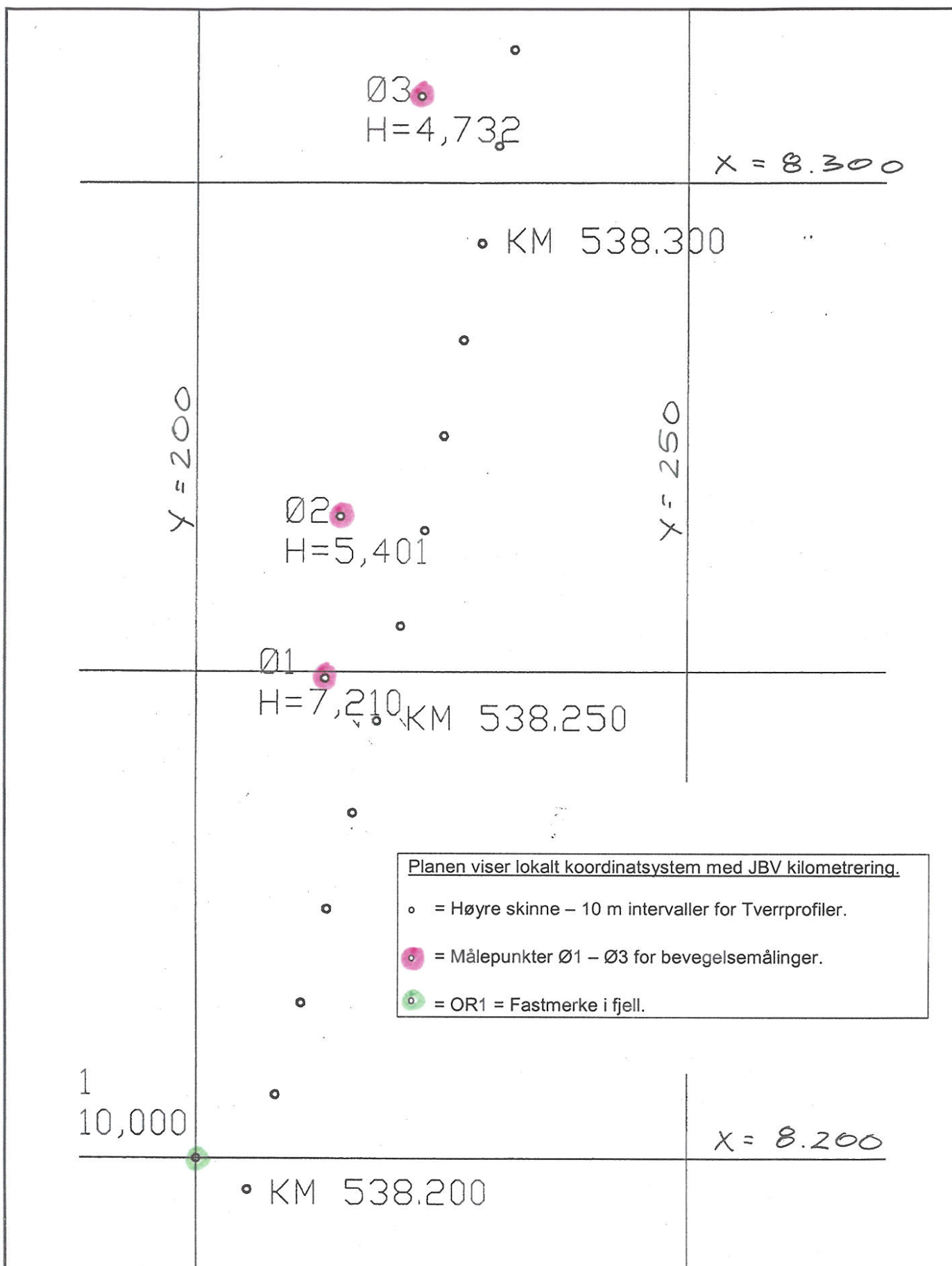
Fra (på) km/sted:	Til km/sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
538.250	538.380	4	19+20

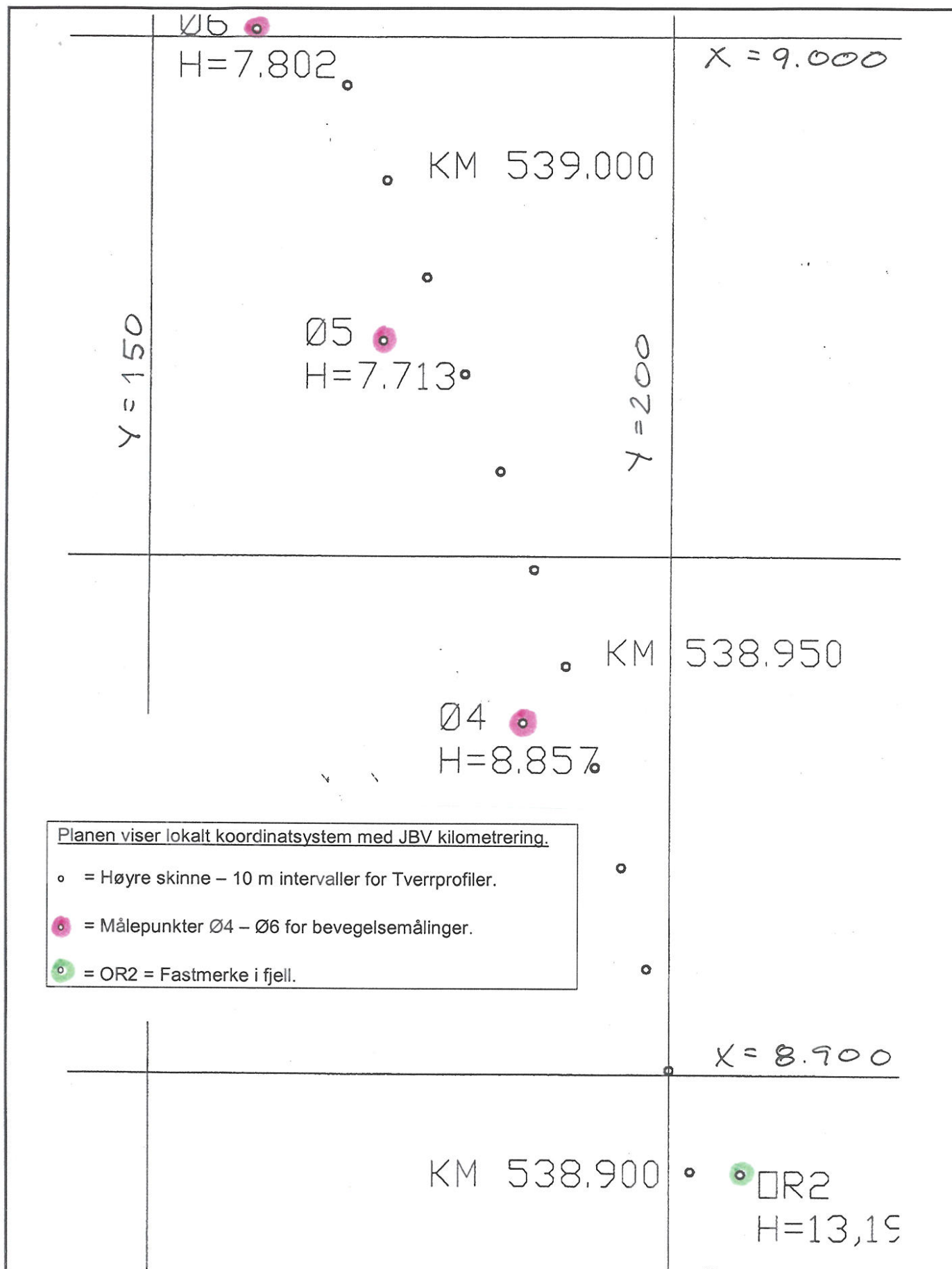


Inneide av spør (mot nord)
God plass til flytting av spør.



Fyllingsskråning mot nord,
Renseverksmasse utfyllt.





Planen viser lokalt koordinatsystem med JBV kilometrering.

◦ = Høyre skinne – 10 m intervaller for Tverrprofiler.

◐ = Målepunkter Ø4 – Ø6 for bevegelsemålinger.

◑ = OR2 = Fastmerke i fjell.

SCC SCANDIACONSULT

R Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JBV REGION NORD

SKISSE/PLAN OVER MÅLEPKT.

Ørtfjell: Fylling Nb km. 538.230 – 539.050

Målepunkter på Fylling 2

MÅLESTOKK
~1:500

TEGNET
ELE

DATO
01.03.04

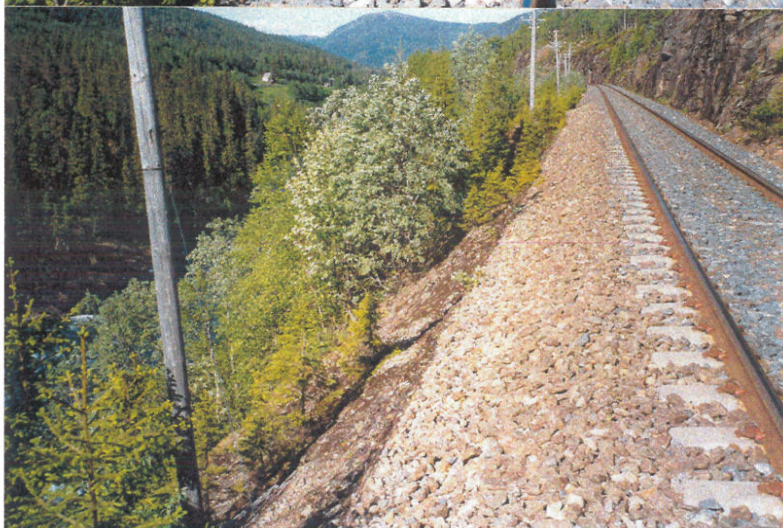
OPPDRAG
610446-351

BILAG
VEDLEGG 3-2
til brev dat.
01.03.04

TEGN.NR.
~



Bilde tatt fra ca km. 530.900 mot nord.
(Fylling 2 ligger innenfor skjeve stolper)
(Se pil på bildet)



Bilde tatt fra ca km. 538.730 mot nord.
(Fylling B)



Bilde tatt fra ca km. 538.300 mot nord.
(Fylling 1)

SCC SCANDIACONSULT

R Rådgivende ingeniører i
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

JBV REGION NORD

BILDEMONTASJE Nb km 538 – 539

Ørtfjell: Fylling Nb km. 538.230 – 539.050

Foto av Fylling 1 – B – 2 tatt 28.05.2002

MÅLESTOKK
~

TEGNET
ELE

DATO
01.03.04

OPPDRA
610446-351

BILAG
VEDLEGG 4
til brev dat.
01.03.04

TEGN.NR.
~