

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

*Jkr*  
*Mottatt 21.10.04 My*

28

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

## NORDLANDSBANEN: UROLIG FYLLING KM. 475.440 – 475.620 FINNEIDFJORD. Vurderinger av resultat fra kontrollmålinger pr. 2003.

### 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. 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. Særlig gjelder dette overgangspartiene ut på fyllinga i begge ender av denne.

Bakgrunnen for de opptatte tverrprofiler er visuell registrering av tvilsomt smalt ballastprofil, med behov for dokumentasjon for en tiltaksvurdering.

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 i overgangspartiene, jfr. også Plan over målepunkter vist i Vedlegg 3.

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, sakset fra målerapport fra Nordland Teknisk Sandnessjøen AS:

Prosjekt: JBV Nordlandsbanen, Finneidfjord					
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
F1/X	5.030,920	5.030,980	+60	5.030,986	+66
F1/Y	105,414	105,395	- 19	105,382	- 32
F1/Z	6,101	6,076	- 25	6,074	- 27
F2/X	5.029,288	5.029,316	+28	5.029,322	+34
F2/Y	98,912	98,890	- 22	98,884	- 28
F2/Z	1,873	1,866	-7	1,866	- 7
F3/X	5.043,524	5.043,538	+ 14	5.043,536	+ 12
F3/Y	99,246	99,206	- 40	99,151	- 95
F3/Z	0,434	0,410	- 24	0,384	- 50
F4/X	5.174,765	5.174,763	-2	5.174,760	- 5
F4/Y	102,254	102,223	- 31	102,205	- 49
F4/Z	4,058	4,010	- 48	4,013	- 45
F5/X	5.188,169	5.188,148	- 21	5.188,126	- 43
F5/Y	100,769	100,673	- 96	100,635	-134
F5/Z	5,445	5,354	- 91	5,324	- 121
F6/X	5.193,462	5.193,451	-11	5.193,449	-13
F6/Y	96,999	96,970	- 29	96,958	- 41
F6/Z	3,695	3,667	- 28	3,671	- 24

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. okt. 2003: F3 var blitt truffet av en utrast sten, som lå over bolten  
Noen av verdiene fra mai er korrigert for regne- og tastefeil..

Sandnessjøen 20. oktober 2003.  
Nordland Teknisk 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 fyllingsskråningen, varierende mellom ca 3 cm (pkt. F2) og 18 cm. (pkt. F5) som resulterende bevegelse. Ut fra den horisontale (y) og vertikale (z) bevegelseskomponentens størrelse varierer bevegelsesvinkelen mellom ca 14° og 43° i forhold til horisontalplanet. For 3 av punktene er vinkelen mellom 40° og 43°, her inngår også punktene med størst bevegelse. Punktet med minst bevegelse (F2) har den laveste bevegelsesvinkelen.

Måleresultatene tyder på noe ulikt bevegelsesmønster; noen steinblokker er forskjøvet mer utover enn nedover, men flertallet synes ca å følge overflatehelningen på fyllingsskråningen. Alle punkter har beveget seg nedover.

Den vertikale forskyvningshastigheten er svært forskjellig for punktene – foreløpig varierende mellom ca 1 cm og 5 cm pr. år for de fleste punktene – med opp mot 10 cm pr. år for ett pkt.

Ett målepkt. (nr. 3) har mellom måling nr. 1 og 2 vært truffet av en utrast stein, som lå over bolten. Dette kan ha påvirket måleresultatet, uten at det framgår tydelig på resultatene.

Det vil være nødvendig med videre målinger før en kan treffe sikre konklusjoner på resultatene. Så langt er imidlertid tendensen nokså klar; det foregår en bevegelse av det ytre fyllingslaget 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. Seksjonsbok og linjekart indikerer at fyllinga er utlagt på sideskrått terreng med helning mellom 1:2 og 1:3. Høydeforskjellen mellom FP og fyllingsfot varierer mellom ca 10 og 15 m.

Trolig er fyllinga utlagt på underlag av løsmasser, neppe av stor mektighet. Teoretisk er det mulig at fyllingsfoten (ca NGO kote + 10 - + 15) kan ligge på marine sedimenter.

Selv om grunnforholdene under fyllinga ikke er kjent, og marine avsetninger under ytre del av fyllinga (fyllingsfoten) ikke helt kan utelukkes, anser vi det som lite sannsynlig at dagens setninger/bevegelsene i fyllinga kan tilskrives dårlig stabilitet/skjærdeformasjoner i grunnen under fyllinga. Etter ca 65 års liggetid skal både skjærdeformasjoner og setninger i evt. underliggende marin avsetning under fyllinga være overstått med god margin.

Vi anser også for lite sannsynlig at bevegelser i fyllinga skal kunne ha oppstått som følge av telehiv, ved frost-inntrenging under fyllingsfoten. Undergrunnen kan riktignok være telefarlig, men frostmengdene neppe særlig store med fyllingsfoten i umiddelbar nærhet til sjøkanten. Evt. telebevegelser anses da å bli små, og lite sannsynlig å kunne ha forplantet seg særlig langt opp fra fyllingsfoten.

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

##### Fyllingsmateriale.

Sannsynligvis består deler av fyllinga av utfylt steinmasse fra utdriving av den tilstøtende tunnelen gjennom Finnkleiva, men også sprengstein fra andre skjæringer må være benyttet da det synbart er fylt mye grov stein i fyllinga, bedømt fra fyllingsoverflaten. Finsprengt tunnelmasse er ikke synlig, men øvre del av fyllingsskråninga er på flere større partier tildekket av utfylt renseverksmasse.

##### Fyllingsgeometri .

Som beskrevet foran er fyllinga i flg. seksjonsboka og linjekart ca 10 – 15 m høy (høydeforskjell mellom FP og fyllingsfot), og fyllingas skråningsvinkel er ca 40° - 45°. Iflg. lengdeprofilet i seksjonsboka varierer fyllingsmektheten mellom ca 5 m og 10 m vertikalt (i CL).

Fyllinga er til dels meget smal. Bredden på ballastlaget i nivå med ok. sville er nært ned mot 3,0 m og avstand fra venstre svillekant ut til skråningskanten er på kritiske partier ned mot 0 m. Fra ballastlagets skråningskant går fyllingsskråningen (40° - 45°) på kritiske partier ubrutt ned til fot av fyllinga. Det er bare unntaksvis antydning til breddeøkning eller "avsats" i nivå med FP. Jfr. også utvalgte tverrprofiler vist på fig.3 neste side.

Det synes å være en gjennomgående tendens til at sporet ligger nærmere venstre skråningskant (mot fjorden) 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 ligger i avstand (horisontalt) ca 5 – 13 m til venstre for CL spor, dvs. ca 4 – 15 m nedover skråningen fra skråningskanten.

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.

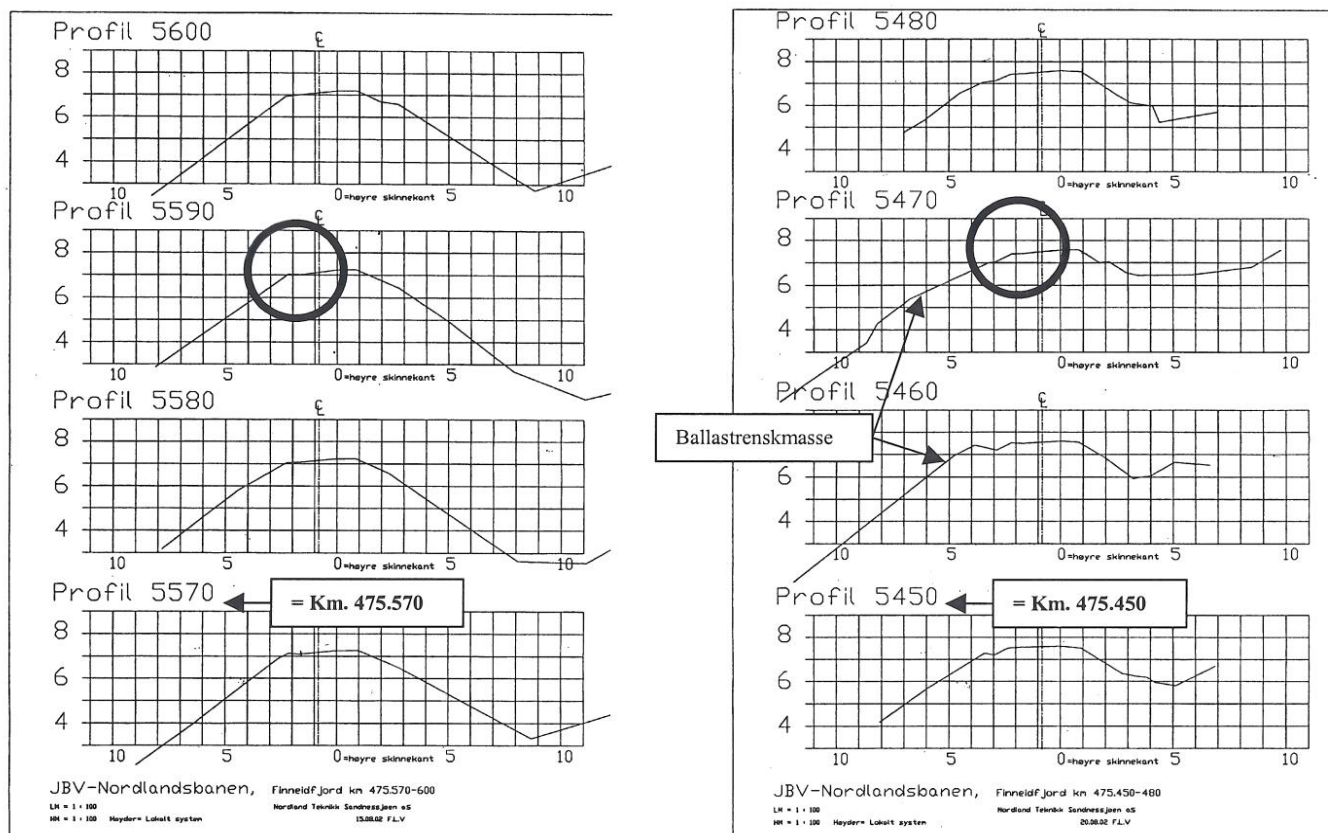


Fig.3: Utsnitt tverrprofiler. (målestokk: 1 rute = 1 m). Eksempler med smalt ballastprofil markert i sirkel. Se anmerket sammenheng mellom profilnr. og km.

### Dreneringsanlegg.

Iflg. registreringene i BDB er det ingen stikkrenner under fyllinga på strekningen. Oksbekken krysser sporet v/km. 475.400 i støpt renne 0,8 x 0,9 m like syd for fyllingsområdet.

I seksjonsboka fra bygging av banen angis det på lengdeprofilet en stikkrenne 0,8 x 1,2 m (trolig tørrmurt steinrenne) v/km. ca 475.550 – dvs. ca midt under fyllingas mektigste parti. Det er usikkert om denne stikkrenna er bygd, evt. om den er overfylt eller på annen måte ”nedlagt”/glemt.

Ved Kontrollbefaringen i 2001 ble det registrert at det foregår vanngjennomgang på tvers av fyllinga. Vurdert fra ”utsiden” synes denne både grov og permeabel nok til uhindret vanngjennomgang.

Vanngjennomgang under fyllinga kan ha innvirkning på situasjonen med de registrerte bevegelser i form av indre erosjon, dvs. at vannstrømmen eroderer/transporterer ut finmateriale fra undergrunnen, og at det derav oppstår setninger under fyllinga. Det er ikke klarlagt hva slags undergrunn fyllinga er utlagt på; om denne evt. er erosjonsømfintlig materiale (fin sand til leire). Det kan ikke utelukkes at undergrunnen er slik.

Det er uten nærmere undersøkelser vanskelig å fastslå om indre erosjon er en rell problemstilling. Ut fra de opprinnelige meldinger om ”urolig fylling”, skulle bevegelsene være mest framtreddende i overgangssonene i begge endene av fyllinga. Normalt vil vanngjennomgangen være mest framtreddende i terrengets lavbrekk, dvs. i midtpartiet under fyllinga. Det er altså ikke entydig logisk sammenheng mellom observasjon og forutsetninger.

Eliminering av indre erosjon krever anlegg av en avskjærende OV-grøft langs overside av fyllinga, og kontrollert føring av vannstrømmen via en ny stikkrenne gjennom fyllinga.



### 3.3 Endringsprosesser – innvirkning på stabilitet.

#### Vibrasjoner, overflatestabilitet.

Skråningshelningen er nær labil for en sprengsteinsfylling. På enkelte særlig bratte partier er trolig grensen for stabil overflate overskredet, men forankringseffekter omkring "jordfaste" steinblokker holder igjen mot glidning i overflatelaget. I slike partier er det mobilisert meget høye skjærspenninger. Den høye skjærmobiliseringen kan forplante seg også et stykke ned under fyllingsoverflaten.

Ved passering av tog vil det oppstå vibrasjoner i øvre del av fyllinga.

Slike vibrasjonene kan ha som konsekvens at mobiliserbar skjærstyrke i øvre del av fyllinga sitt overflatelag overskrides tilstrekkelig til at små brudd-deformasjoner utløses – før normale skjærspenninger på nytt mobiliseres (ved opphør av vibrasjonene) og stabiliserer overflaten. Dette gjelder spesielt de partier av fyllinga som på forhånd står med høyt mobiliserte skjærspenninger.

Vi tror denne forklaringsmodellen på "kryplignende" setninger/forskyvninger i fyllingsoverflaten er svært aktuell for endel meget bratte steinfyllinger, også her.

Dersom dette er årsaken alene til den urolige fyllinga, vil effektiv stabilisering kunne oppnås ved å stabilisere fyllingsoverflaten, - evt. må sporet trekkes unna influenssonen for disse "krypbevegelser", se også kap. 5.

Ved å trekke sporet unna, vil den økte avstand til øvre del av det ytre fyllingslaget bidra til å dempe vibrasjonsbølgeforplantingen mot dette, og dermed sannsynligvis også redusere fremtidige "krypbevegelser" i skråningen.

#### 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.

### 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, og at overflatelaget etterhvert vil bli mer ustabil. Det kan også inntreffe utglidning av steiner fra dette.

Vi tror utviklingen vil forløpe sakte, og at det trolig er et stykke fram til at risiko for direkte svikt i sporets understøttelse (avspøringsfare) oppstår. Her legger vi til grunn at det hele tiden foretas rutinemessig tilsyn av spor og fylling, med periodisk justering og pakking av sporet ved behov, slik at kritisk risiko forebygges – inntil tiltak blir gjennomført.

*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 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 indikerer at det pågår en setnings/deformasjonsutvikling – i alle fall i ytre deler av fyllinga. Dette er bekreftet ved jevnlig behov for justering av sporet – opptil 10-20 cm årlig. For å bli sikrere på denne utviklingen bør kontrollmålingene fortsette i alle fall 2 – 3 ganger med ca ½ års mellomrom.

Det bør også sikres noe større klarhet i fyllinga sin drenering og vanngjennomgangens mulige virkning mht. indre erosjon. Den ”manglende” stikkrenna v/km. ca 475.550 bør ettersøkes – spesielt på innløpssiden (evt. er utløpet antakelig overfylt). Om mulig bør det også søkes observert om det ved sterk nedbør foregår avrenning av slamholdig vann til strandkanten nedenfor fyllinga. Dette vil evt. være en indikator på om indre erosjon er aktiv.

Det kan være tidlig å anviser tiltak. Imidlertid er det klarlagt at fyllingsgeometrien er meget ugunstig, og partvis neppe holder krav til ballastprofil for eksisterende bane mht. bredde på FP og ballast. Sporløfting opp gjennom årene kan ha ført til at ytre deler av sporet har kommet betenkelig nær kanten ut mot den venstre, bratte fyllings-skråningen. Dermed blir også sporet svært utsatt for og influert av kryplignende bevegelser i fyllingsskråningen med labil overflatestabilitet.

Det er derfor naturlig allerede nå å peke på breddeutvidelse av fyllinga mot øst, 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.

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

Det er også gjort innmåling av mulige obstruksjonspunkter i forbindelse med en slik utflytting av sporet. 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. 475.000 – 476.000.  
Vedlegg 2: Kopi av Kontrollbefaringsrapport nr. 243 og 244.  
Vedlegg 3: Skisse/plan over målepunkter.

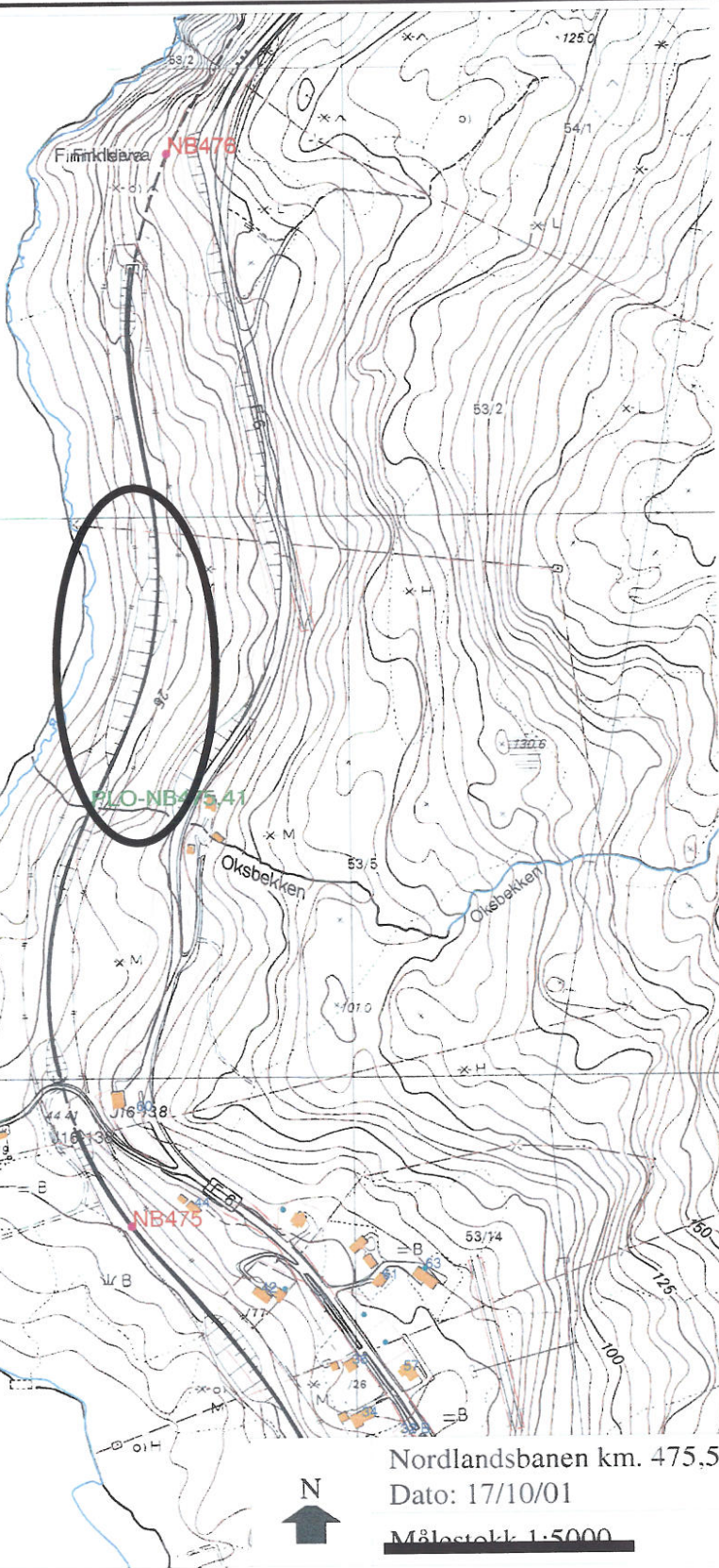
### Kopi av brev sendt:

JBV Nordlandsbanen  
v/Oppsynsmann Bernt Olsen  
Ole Tobias Olsens g 19.  
8622 MO i RANA



D E N

teinneset



Nordlandsbanen km. 475,5

Dato: 17/10/01

Målestokk 1:5000



SCANDIACONSULT



Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

**JBV REGION NORD**

**OVERSIKTSKART Nb km 475 – 476**

Finneidfjord: Fylling Nb km. 475.440 – 475.620

MÅLESTOKK  
~1:6250

TEGNET  
ELE


DATO  
27.02.04

OPPDRA  
610446-351

BILAG  
VEDLEGG 1  
til brev dat.  
27.02.04

TEGN.NR.  
~



 Rådgivende ingeniører i  
Geoteknikk og Ingeniørgeologi

## JBV REGION NORD

### KONTROLLBEFARINGSRAPPORTER Nordlandsbanen: Nr. 243 og 244

Finneidfjord: Fylling Nb km. 475.440 – 475.620

MÅLESTOKK  
~1:6250

TEGNET  
ELE

DATO  
27.02.04

OPPDRA  
610446-351

BILAG  
VEDLEGG 2  
til brev dat.  
27.02.04

TEGN.NR.  
~





<b>KONTROLLBEFARING RAPPORT</b>	NR.	243
	SIDE:	1/3
	BANE:	Nb

### 1.BEFARINGSDATA

Fra (på) km/sted: 475.440	Til km./sted: 475.460	Befaring dato/tid: 15.10.2001	Rapport skrevet dato: 01.10.2001
------------------------------	--------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

### 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 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><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 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 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 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 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 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 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 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/ustabilt spor.

Grov steinfylling som årlig må justeres for store setninger, opptil 10 - 20 cm , mest om våren, men også noe om høsten. Setningsproblemene har i det vesentliste oppstått i løpet av de siste 5 år. Fyllingsskulder/ballastskulder er for smal, og kan i seg selv gi årsak til urolig spor.

#### Årsaksmomenter:

Fyllingsskråningen er lokalt veldig bratt, og ballaststskulder for bratt utenfor problemstedet. Her er det i tillegg utfyllt mye subbus (renseverksmasse) i det øvre skråningsparti. Det antas mest sannsynlig at største delen av setninger forårsakes ved nedknusing av ballastpukk som penetrerer ned i den grove steinfyllingen.

Det går også mye vann gjennom fyllinga på dette og tilstøtende område. Mulig årsaksfaktor også erosjon i undergrunnen pga vanngjennomstrømmingen, med omlagring og deformasjon i steinfyllingen som konsekvens. Dette bidrag antas imidlertid mere marginalt, setningsmessig.

Setningsproblemet vil gradvis forsterkes ved at skulderen ut mot fyllingsskråningen er blitt nokså smal pga stadige høydejusteringer med påfylling av ballast, kombinert med økende strekkspenninger pga økende steilhet i skråningen. Dette kan medføre kryp i selve skråningsoverflaten, slik at ytterste skinnestreng påføres setninger som skyldes skjærdeformasjoner i skråningsoverflaten.

<b>KONTROLLBEFARING RAPPORT</b>	NR.	243
	SIDE:	2/3
	BANE:	Nb

**4. ANTATT HENDELSE PGA. FEILUTVIKLING**

Stikkord:  <b>KONSEKVENNS FOR:</b> <input type="checkbox"/> 0:PROFIL (geometri) <input checked="" type="checkbox"/> 1:SPOR (overbygning) <input checked="" type="checkbox"/> 2:STABILITET FYLLING* <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	<b>BESKRIVELSE AV KONSEKVENNS FOR SELVE BANEANLEGGET - SKADESCENARIO:</b> <u>Med konsekvens forstås hvilke følgeskader som antas å oppstå dersom primærfeilen ikke rettes.</u>  På kort sikt neppe annen konsekvens enn at sporet fortsatt må høydejusteres, med periodevis saktekjøring. Etterhvert, men i løpet av kanskje 5-10 år, vil skulderen bli så smal at det må foretas fyllingsutvidelse, for å beholde sporstabiliteten.  Problemet med nedknusing/svinn av ballastlaget ned i fyllingens hulrom vil, uten gjennomføring av spesielle tiltak, neppe avta - heller kanskje øke over en viss tid.  <div style="text-align: right;">Forts. vedlegg nr.:</div>
---	---

**5. KONSEKVENSVURDERING – PUNKTLIGHET VED HENDELSE.**

<b>PUNKTLIGHET P SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES FOR AKTUELL HENDELSE.</b>	<b>DEFINISJONER FOR VURDERING AV PUNKTLIGHETSTALL</b> 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 checked="" type="checkbox"/> Saktekjøring flere dager/linjebrydd ca 1 dag ved hendelse. P = 4: <input type="checkbox"/> Linjebrydd flere dager ved hendelse.
--	--

**6. KONSEKVENSVURDERING- FØLGEKOSTNADER VED HENDELSE.**

<b>FØLGEKOSTNAD - F SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES FOR AKTUELL HENDELSE</b>	<b>DEFINISJONER FOR VURDERING AV FØLGEKOSTNADSTALL</b> Følgekostnaden defineres som nødvendige rydde/reparasjonskostnader (ekskl. togmateriell) for å gjenopprette togdrift med minimum.risikoklasse R2 (se vegledningen) etter hendelse. F = 1: <input checked="" 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 type="checkbox"/> = NOK 1 - 10 mill. kr. F = 4: <input type="checkbox"/> > NOK 10 mill.kr. <u>Antatt kostnad NOK: 50.000 *sporjustering(</u>
--	--

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

<b>KONSEKVENSTALL K SKAL VURDERES OG AVKRYSSSES FOR AKTUELL HENDELSE</b>  (se også vegledningen):	<b>DEFINISJONER FOR VURDERING AV KONSEKVENSTALL K FOR PERSONSIKKERHET</b> K = 1: <input type="checkbox"/> Ingen fare for personskade ved hendelse. (Ingen påkjørsel, hiv, støt, eller avsporing). K = 2: <input checked="" 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 type="checkbox"/> Fare for stor personskade, uføret eller død. (Kraftig påkjørsel/"full stopp" og/eller <u>avsporing med utforkjøring</u> ).
---	--

**7b: Sannsynlighet for antatt hendelse.**

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

**7c: Risikoklasse personsikkerhet for antatt hendelse.**

<b>I HHT. EGEN MATRISE, JFR. VEGLEDNINGEN.</b>	<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
--	--





<b>KONTROLLBEFARING RAPPORT</b>	NR. 243
	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
	<input type="checkbox"/> V2 =	Visitasjon daglig	<input type="checkbox"/> X =	Stengt spor.
	<input type="checkbox"/> V3 =	Visitasjon ukentlig	<input type="checkbox"/> R =	Rasvarslingsanlegg.
	<input checked="" 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*		
	*): Måling av setninger for å vurdere problemets omfang			
	*): 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 vil det være nødvendig med flere tiltak. Prinsipielt bør fyllingsskråningen utslakes, skulderbredden økes og den underliggende steinfyllingen tettes. Ut fra forholdene på stedet synes det mulig på relativt enkelt vis å flytte (bakke) sporet ca 1 - 1,5 m innover (lite fylling), kombinert med fjerning av de verste steilhete i fyllingsskråningens øvre del. På det setningsmessig mest problematiske partiet foreslås 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/ballast legges tilbake. Det kan ikke forventes at setningsproblemet gir seg med én gang, men det vil avta raskt. Baksingen må sees i sammenheng med tilsvarende problem ca 150 m lenger nord (se rapport nr. 244).
ANTATT UTBEDRINGSKLASSE R0:	<input type="checkbox"/> U0 <input checked="" 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: 1500,-/m</u>

#### 9b: Midlertidig utbedring av primærfeil.

$\times 150m = 225.000$

HEVING TIL R2:  (Midlertidig utbedring av primærfeil)	Beskrivelse av nødvendig arbeid og materiell: Fortsette årlige sporjusteringer inntil tiltak 9a (ovenfor) må gjennomføres. Fors. 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)	
RAPPORT VERIFISERT AV: (Signatur)	Einar Lyche



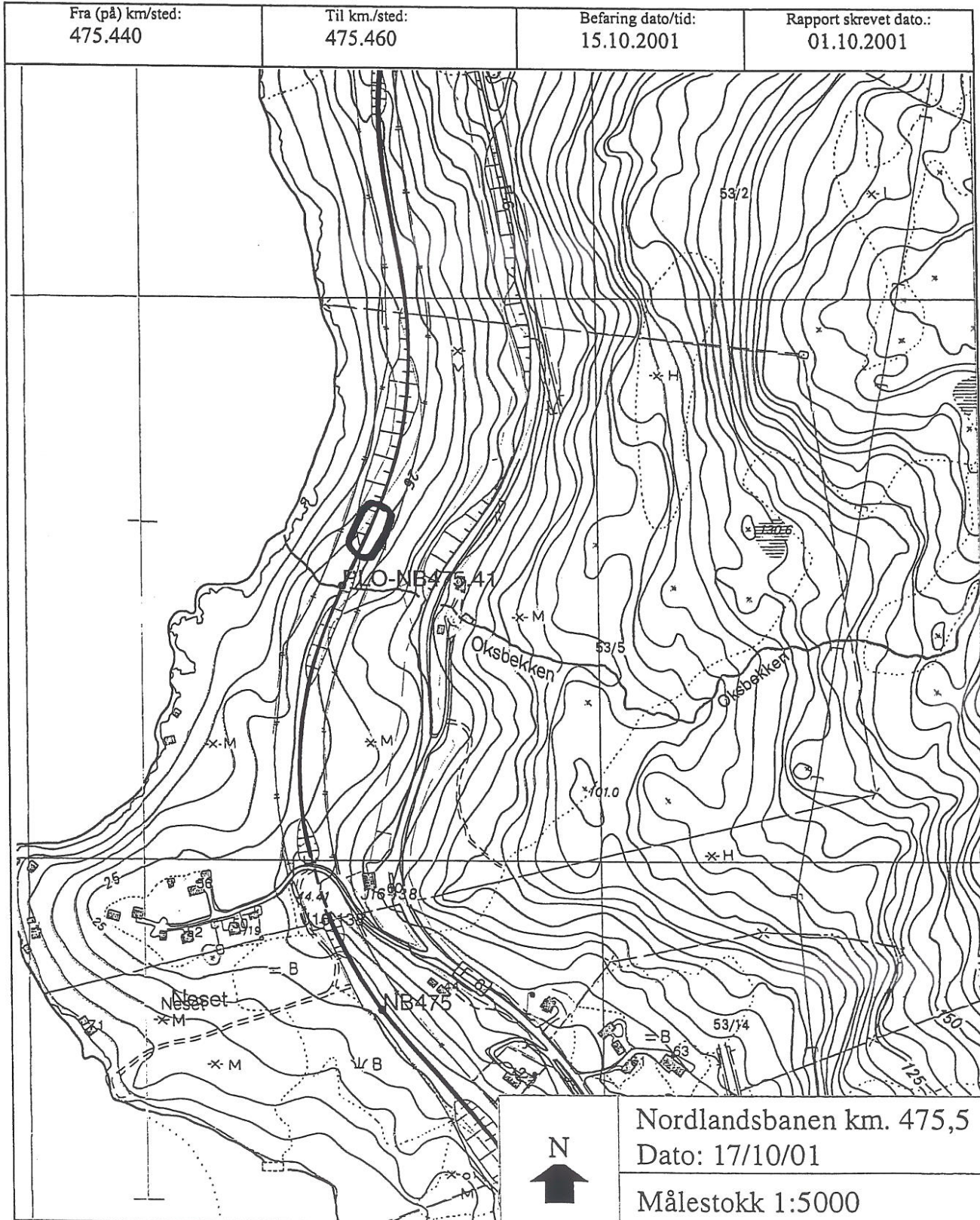
# KONTROLLBEFARING RAPPORT

NR. 243

VEDLEGG: 1

BANE: Nb

## SITUASJONSKART







## KONTROLLBEFARING RAPPORT

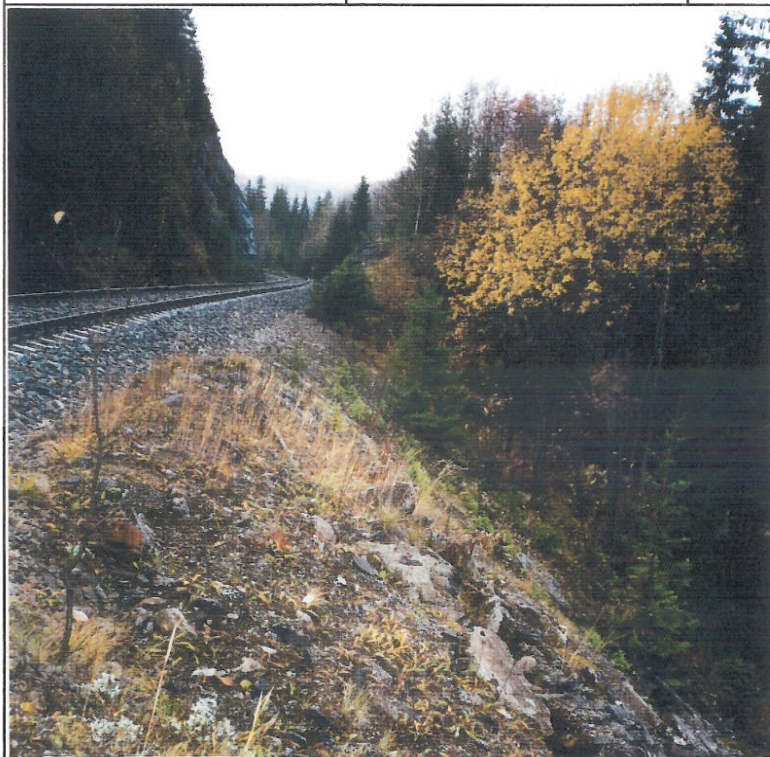
NR. 243

VEDLEGG:2 - 1

BANE: Nb

### FOTOMONTASJE

Fra (på) km/sted:	Til km/sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
475.440	475.460	1	1+2



← Mot syd

Bratt parti/  
grov fylling.

Mot siden







## KONTROLLBEFARING RAPPORT

NR. 243

VEDLEGG:2 -2

BANE: Nb

### FOTOMONTASJE

Fra (på) km/sted:	Til km/sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
475.440	475.460	1	3+4



← Mot nord

Bratt parti  
med mye  
skrot /betong/  
sviller og  
grov stein.







<b>KONTROLLBEFARING RAPPORT</b>	<b>NR.</b> 244
	<b>SIDE:</b> 1/3
	<b>BANE:</b> Nb

### 1.BEFARINGSDATA

Fra (på) km/sted: 475.600	Til km./sted: 445.620	Befaring dato/tid: 15.10.2001	Rapport skrevet dato: 02.11.2001
------------------------------	--------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

### 2.DELTAKERE

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

### 3.FEILREGISTRERING - PRIMÆRFEIL

<b>FEILMODE</b> (jfr. vegledningen): <u>Kryss av for aktuell primærfeil:</u> (Kan være sammensatt av flere).	<b>TILLEGGSKODE</b> <u>Se vegledningen):</u>	<b>LOKALISERINGSKODE:</b> <u>Angi aktuell lokaliseringskode:</u>	<b>LOKALISERINGSKODER</b> <u>Aktuelle kombinasjoner angis</u> <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 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><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 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 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 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 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/ustabilt spor.

Høy steinfylling som årlig må justeres for setninger, opptil 10 cm årlig, særlig ytre skinnestreng.

#### Årsaksmomenter:

Det er her meget smal ballastskulder på fyllingens utside, som i seg selv kan gi årsak til urolig spor. Fyllingen er meget bratt med mye utfyllt subbus (renseverksmasse) i det øvre skråningsparti. Problemet er i store trekk som beskrevet i rapport 243, men det er her ikke like synlig at grov steinfylling er tilstede (skjult av subbus ?), slik at setning på grunn av massepenetrering fra overbygningen ikke er like opplagt som setningsårsak. Dette kan likevel ikke utelukkes.

Setningsproblemet vil også her gradvis forsterkes ved at skulderen ut mot fyllingsskråningen er blitt nokså smal pga stadige høydejusteringer med påfylling av ballast, kombinert med økende strekkspenninger pga økende steilhet i skråningen. Dette kan medføre kryp i selve skråningsoverflaten, slik at ytre skinnestreng påføres setninger som skyldes skjærdeformasjoner i denne.

Forts. vedlegg nr.:



<b>KONTROLLBEFARING RAPPORT</b>	NR. 244
	SIDE: 2/3
	BANE: Nb

#### 4. ANTATT HENDELSE PGA. FEILUTVIKLING

<p>Stikkord:</p> <p><b>KONSEKVENNS FOR:</b></p> <p><input type="checkbox"/> 0: PROFIL (geometri)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 1: SPOR (overbygning)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 2: STABILITET FYLLING*</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 neppe annen konsekvens enn at sporet fortsatt må høydejusteres, med periodevis saktekjøring. Etterhvert, men i løpet av kanskje 5-10 år, vil skulderen bli så smal at det må foretas fyllingsutvidelse, for å beholde sporstabiliteten.</p> <p>Det mulige problemet med nedknusing/svinn av ballastlaget ned i fyllingens hulrom vil, uten gjennomføring av spesielle tiltak, 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 checked="" type="checkbox"/> Saktekjøring flere dager/linjebrudd ca 1 dag ved hendelse.</p> <p>P = 4: <input 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>Følgkostnaden defineres som nødvendige rydde/reparasjonskostnader (ekskl. togmateriell) for å gjenopprette togdrift med minimum risikoklasse R2 (se vegledningen) etter hendelse.</p> <p>F = 1: <input checked="" type="checkbox"/> &lt; 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 type="checkbox"/> = NOK 1 - 10 mill. kr.</p> <p>F = 4: <input type="checkbox"/> &gt; NOK 10 mill. kr.</p> <p style="text-align: right;"><u>Antatt kostnad NOK: 50.000 (sporjustering).</u></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 checked="" 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 type="checkbox"/> Fare for stor personskade, uføret eller 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 &gt;100 år</p> <p>S = 2: <input type="checkbox"/> Sjelden, gjentakelsesintervall 10-100 år</p> <p>S = 3: <input type="checkbox"/> Ofte, gjentakelsesintervall 1-10 år</p> <p>S = 4: <input checked="" type="checkbox"/> Hyppig (overhengende fare), gjentakelsesintervall &lt;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>
---	--



<b>KONTROLLBEFARING RAPPORT</b>	NR. 244
	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
	<input type="checkbox"/> V2 =	Visitasjon daglig	<input type="checkbox"/> X =	Stengt spor.
	<input type="checkbox"/> V3 =	Visitasjon ukentlig	<input type="checkbox"/> R =	Rasvarslingsanlegg.
	<input checked="" 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*				
*): Måling av setninger for å vurdere problemets omfang				
*): 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 vil det være nødvendig med flere tiltak. Prinsippielt bør fyllingsskråningen utslakes skulderbredden økes og den underliggende steinfyllingen tettes. Ut fra forholdene på stedet synes det mulig på relativt enkelt vis å flytte (bakse) sporet ca 1 - 1,5 m innover (lite fylling), kombinert med fjerning av de verste steilheter i fyllingsskråningens øvre del (utfyllt subbus fjernes). På det setningsmessig mest problematiske partiet 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/ballast legges tilbake. Det kan ikke forventes at setningsproblemet gir seg med én gang, men det vil trolig avta raskt. Baksingen må sees i sammenheng med tilsvarende problem ca 150 m lengere sør (se rapport nr. 243). <div style="text-align: right;">Forts. vedlegg nr.:</div>
ANTATT UTBEDRINGSKLASSE R0:	<input type="checkbox"/> U0 <input checked="" 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: 1.500,-/m</u>

#### 9b: Midlertidig utbedring av primærfeil.

HEVING TIL R2:  (Midlertidig utbedring av primærfeil)	Beskrivelse av nødvendig arbeid og materiell: Fortsette årlige sporjusteringer inntil tiltak 9a (ovenfor) må gjennomføres. <div style="text-align: right;">Forts. vedlegg nr.:</div>
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>

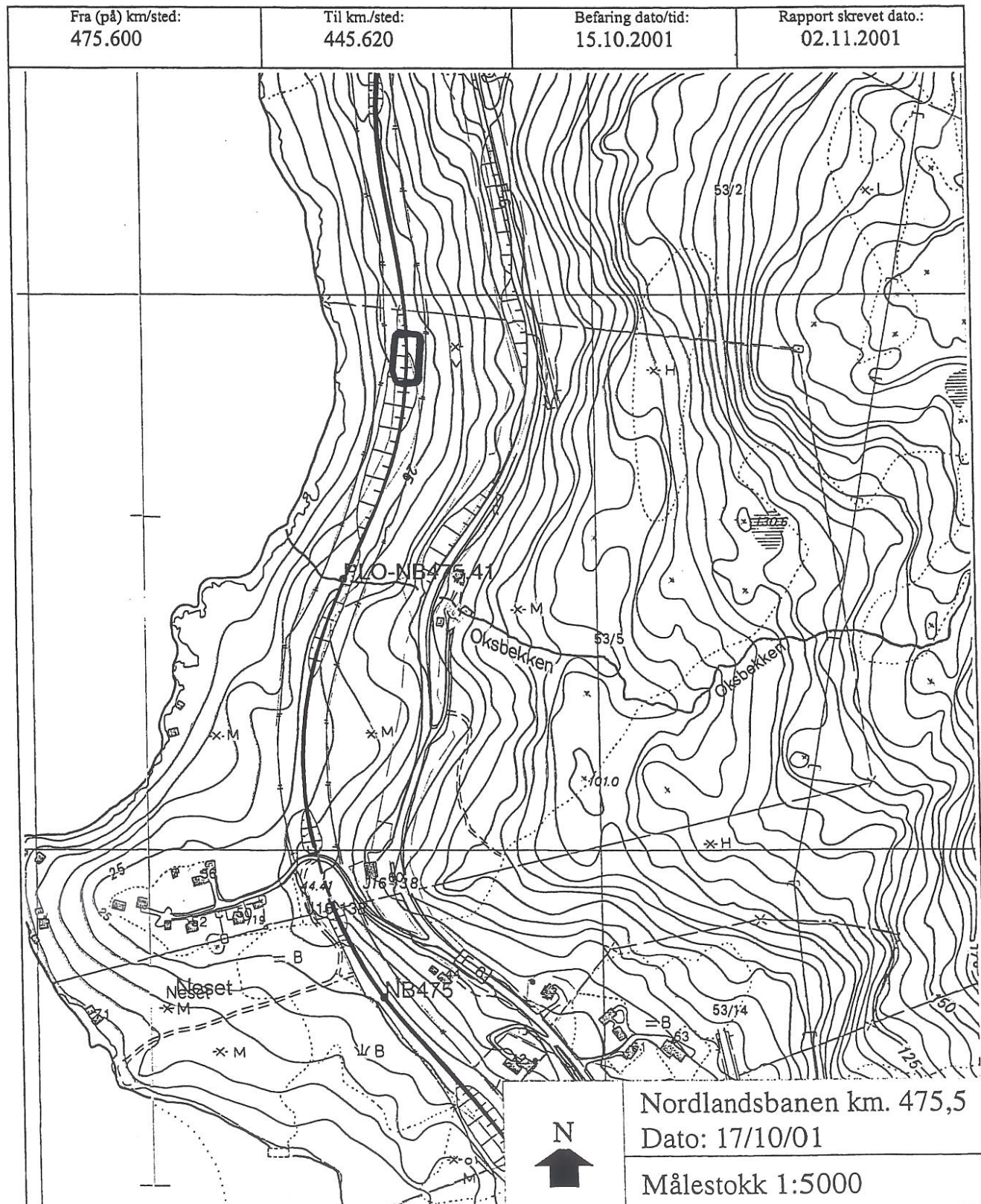
### 10. KONTROLL AV UTFØRT REGISTRERING

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



<b>KONTROLLBEFARING RAPPORT</b>	NR. 244
	VEDLEGG: 1
	BANE: Nb

### SITUASJONSKART







## KONTROLLBEFARING RAPPORT

NR. 244

VEDLEGG:2 - 1

BANE: Nb

### FOTOMONTASJE

Fra (på) km/sted:	Til km/sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
475.600	475.620	1	5+6



Fylling mot syd. Skulder overdekket med  
tenserverkmasse.





## KONTROLLBEFARING RAPPORT

NR. 244

VEDLEGG: 2 - 2

BANE: Nb

### FOTOMONTASJE

Fra (på) km/sted:	Til km./sted:	Film nr.:	Bilde nr.:
475.600	475.620	1	7+8



↑ Mot syd  
Fylling (h.s), bred  
skulder / god plass  
til flytting av  
spor.

Grov stein  
Langs fot →  
av fylling (v.s)





