

**NOTAT: 610446-353 nr. 03**

Til: JBV Region Nord, Nordlandsbanen v/Kristian Tøndel.  
Kopi til: JBV Region Nord, Nordlandsbanen v/Astrid Myran, Are Sjømo.  
Fra: Scandiaconsult AS Trondheim, divisjon Geo og Miljø v/Einar Lyche og Erling Romstad

JERNBANEVERKET REGION NORD ARKIVET TRONDHEIM	
Dato:	03 NOV 2003
Saksnr.	03/05609
Arkivbet.	SRN 712

21

**Jernbaneverket Region Nord  
Nordlandsbanen km. 284,3 – 285,2 (Bjørtun, Namsskogan).****Geoteknisk vurdering av risiko og tiltaksbehov etter utført grunnundersøkelse.****1. Grunnlagsdokumenter:**

- Nordlandsbanen: Kontrollbefaringsrapport nr. 335 dat. 12.06.2002.
- SCC datarapport 630242 nr.2: Nb km. 284,5 (Bjørtun). Grunnundersøkelse datert 18.09.2003.

**2. Problemstilling/primærfeil:**Primærfeil:

- Bæreevnebrudd: Torv kommer opp gjennom ballastlaget (kortere strekning ved ca km 285,55). Det er opplyst at bæreevnebruddene forekommer nesten hver vinter. Brudd oppstår ved togpassering.
- Setninger: I tillegg til setninger pga. bæreevnebrudd, utvikles over tid ujevne setninger i banelegemet over hele strekningen (ca 900 meters lengde).
- For å unngå skader på grunn av ujevnt banelegeme må det ofte settes i verk saktekjøring
- Bæreevnebrudd og setninger er årlig tilbakevendende problem.

Grunnforhold - årsakssammenheng:

Det er utført grunnundersøkelser, jfr. SCC oppdrag 630242 rapport nr. 2. Løsmassene i området består opprinnelig av et torvlag over sand. Torvlaget har varierende tykkelse. De underliggende massene består i hovedsak av sand.

- Jernbanefyllinga er utlagt direkte oppå torvlaget. Seksjonsbøkene angir ikke om det er utlagt svillelag, om det er utført rislegging eller lignende mellom overbygninga og det underliggende torvlaget. På dette stedet ble jernbanen bygd ca 1935. Etter bygging vil svillelag og rislegging kunne ha blitt utsatt for nedbrytning. Resultatet av en slik biologisk/mekanisk prosess kan bli at torvmassene trenger opp i overbygninga og at det oppstår dårlig bæreevne og bæreevnebrudd.

Oppsummert skyldes trolig problemene med bæreevnebrudd at overbygninga er for svak, og at det er mangelfull separasjon av overbygninga og massene i undergrunnen.

De ujevne setningene skyldes trolig som hovedårsak varierende tykkelse av torvlaget under overbygningen. Den øverste delen av torvlaget er drenert ved hjelp av linjegrøftene. Dette har medført senkning av grunnvannstanden og nedbrytning av torva nærmest overflata. Nedbrytning av torvlaget under jernbanefyllinga vil registreres som setninger på overflata. De største setningene oppstår normalt der torvlaget er tykkest.

### 3. Vurdering av hendelse, konsekvens, sannsynlighet og risiko:

- Setnings- og bæreevneproblemene kan gi en sikkerhetsmessig uakseptabel tilstand. Manglende bæreevne kan medføre med store lokale setninger som gir unormale hiv eller støt i toget, og fare for skader på personer eller materiell. Det oppstår gjentatte behov for saktekjøring.
- Setninger/ujevnheter utvikles over tid slik at det kan settes i verk saktekjøring før det oppstår fare for skader (Konsekvenstall  $K = 1$ ), mens bæreevnebrudd (Konsekvenstall  $K = 2$ ) opptrer plutselig (ved togpassering).
- Setnings- og bæreevnebruddene er et hyppig opptredende problem, med gjentakintervall  $< 1$  år: dvs. sannsynlighet  $S = 4$ .
- Ved bæreevnebrudd vil det være fare for unormale hiv eller støt som kan medføre mindre personskaader. Konsekvenstallet må da settes til  $K = 2$ .
- Risikoklasse for hendelse blir da R3 ved bæreevnebrudd (prioritet 6, som er laveste prioritet for risikoklasse 3).

### 4. Vurdering av behov for midlertidige tiltak:

Inntil det er utført permanente stabiliseringstiltak mot setninger og bæreevnebrudd må banestrekninga holdes under planmessig overvåkning, med sikte på å avdekke utvikling av setninger og behov for saktekjøring.

Ved hendelse utføres følgende tiltak:

- Ved bæreevnebrudd: Saktekjøring, lokal masseutskifting og justering av sporet.
- Ved setninger: Saktekjøring og justering av sporet

### 5. Vurdering av tiltak for permanent utbedring av primærfeil/aktuelle løsninger:

Dersom det ikke blir satt i verk stabiliseringstiltak er det sannsynlig at problemene vil fortsette. Det er særlig de årlig opptredende bæreevnebruddene som utgjør den største sikkerhetsmessige risikoen.

Følgende permanente tiltak vil være aktuelle:

1. Kileforma masseutskifting i overgangen mellom områder med liten og stor torvdybde. I tillegg må det utføres forsterkningstiltak i områder med fare for bæreevnebrudd. Metodene vil ikke gi setningsfritt spor, men setningene vil bli jevnere og faren for bæreevnebrudd vil bli redusert.
2. Bygging av nytt spor langs eksisterende trasé. Det nye sporet må fundamenteres på fast undergrunn. Torvmassene utskiftes med sprengt stein.

Begge de foreslåtte tiltakene vil bli kostnadskrevende, og medfører omfattende arbeider med graving og fylling. Bygging av nytt spor vil gi den teknisk beste løsninga og vil medføre minst hindring for togtrafikken i anleggsperioden - og i framtiden. Det er sannsynlig at bygging av nytt spor på lengere sikt vil gi en billigere løsning enn utkiling med masseutskifting/forsterkning, og fortsatt behov (redusert) for sporjustering (pakking) og saktekjøring.

Før man tar stilling til løsningsalternativ og gjennomfører detaljprosjektering, må forhold som overbygningstykkelser og torvdybder på hele strekningen kartlegges nærmere (prosjekteringsgrunnlag).



**6. Forslag til valg av tiltak:**

Vi anbefaler at det vurderes å bygge nytt spor fundamentert på fast undergrunn ved siden av eksisterende spor. Grovt sett vil dette medføre bygging av nytt spor/underbygning i ca 1 km lengde. På dette stadiet er det ikke vurdert kostnader for det foreslåtte tiltaket.

Det bør ellers utføres forsterkningstiltak på de bæreevnemessig mest utsatte strekningene. Dette er også aktuelt som midlertidig løsning, inntil det bygges nytt spor på strekninga.

Kvaliteten av overbygning og undergrunn må kartlegges nærmere før igangsetting av tiltak.

Med vennlig hilsen  
SCANDIACONSULT AS, Trondheim



Einar Lyche

Erling Romstad