



Statens vegvesen

Notat - 15

Til: Byggeleder Kjetil Vollan
Fra: Viggo Aronsen
Kopi: Richard Østensen, Grete Livik, Frank
Helgesen, Anders Aal

Saksbehandler/innvalgsnr:
Viggo Aronsen +47 75552772
Kvalitetskontroll: Anders Aal

Vår dato: 2009-04-17

Vår referanse: Geo 50433
Sveisnr: 2009010732-16

INGENIØRGEOLOGISK OPPFØLGING RV 80 – 02 TUNNEL RØVIKA - STRAUMSNES

SVAR TIL:

Jernbaneverket v/ Jan Birger Almåsbro og entreprenør Leonard Nilsen & Sønner

vedrørende

SPRENGNING AV VEGTUNNEL PARALLELT JERNBANE- VERKETS SVARTHAMMER TUNNEL, NORDLANDSBANEN MELLOM FAUSKE OG BODØ

Viser til ingeniørgeologisk rapport til konkurransegrunnlaget [2], datert 7.03.2008, kapittel 6 "Forhold tilknyttet driving i nærføring til eksisterende jernbanetunnel, Svarthammertunnelen". Her er det presisert at sprengningen må tilpasses togtabell-togpasseringer, og ved oppstart besiktiges den del av tunnelen som er innenfor 200 m fra sprengningsstedet. Etter hvert vurderes behovet for besiktigelser av jernbanetunnelen. Det er også gitt krav om rystelsesnivå for begge betongportalene/utstøpningene i begge ender iht NS 8141. For dokumentasjon av rystelsene er det krav om rystelsesmålere på bergvegg i Jernbaneverkets Svarthammertunnel.

Jernbaneverkets Svarthammertunnel er vurdert mht berg og bergsikring av Statens vegvesen sine ingeniørgeologer sammen med Jernbaneverkets renskelag [3]. Ingen ustabile partier ble registrert under befaringen. Tiltak refereres her; "Tunnel: Det er vurdert som ikke nødvendig med ytterligere sikring av tunnelen. 4 sprekker i tunnelen er merket med orange merkespray. Disse kan man følge med under videre besiktelse av tunnelen under drivingen av vegtunnelen. Søndre (østre) forskjæring. Ingen tiltak nødvendig. Nordre (vestre) forskjæring. Blokk merket "R" i vestre side av forskjæringen følges med under besiktelsen av tunnelen"

Det vises også til jernbaneverkets brev datert ____ (Saksref 04/03852 SRN 513) [4] og skisse over Svarthammertunnelen og vegtunnelen for å illustrere besiktigelse av jernbanetunnelen. Her presiseres det: Statens Vegvesen som tiltakshaver har det hele og fulle ansvar for at det gjennomføres pålagte sikkerhetssanalyser og at nødvendige tiltak iverksettes for å forebygge uønskede hendelser i forbindelse med arbeider som foregår nært jernbanespor i drift.

Postadresse
Statens vegvesen
Region nord
Dreyfushammarn 31/33
8002 Bodø

Telefon 06 64 0
Telefaks 75 55 29 51
firmapost-nord@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Dreyfushammarn 31/33
8002 BODØ

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Regnskap
Båtsfjordvn 18
9815 VADSØ
Telefon 78 94 15 50
Telefaks 78 95 33 52

Entreprenøren har plassert 5 stk rystelsesmålere i Svarthammertunnelen, se tabell 1, og disse er gjennomgått pr 2.04.2009. Disse viser forventede normale rystelser fra en konvensjonell 5 m lang tunnelsalve.

Tabell 1: Rystelsesmålere montert i Jernbaneverkets Svarthammer tunnel

Navn	Plassering	Registrerte verdier pr 2.04.2009, mm/s	Merknader
MP1	Tunnel sør bergvegg 220m (Røvik)	0.2 – 1.4	
MP2	Tunnel sør betong 8 m (Røvik)	2 - 14	36 mm/s ble registrert 12.02.2009. Dette var før oppstart tunnel og må være sprengning fra forskjæringen
MP3	Tunnel nord bergvegg 300 m (Strømsnes)	Maksimalt 0.6	Tunnel ikke oppstartet fra denne siden
MP4	Tunnel nord bergvegg 100 m (Strømsnes)	Maksimalt 2.1	Tunnel ikke oppstartet fra denne siden
MP5	Tunnel nord (berg) betongvegg 8 m (Strømsnes)	Maksimalt 3.3	Tunnel ikke oppstartet fra denne siden

Ingeniørgeolog Viggo Aronsen har også vært i kontakt med en av jernbaneverkets sikkerhetsmenn, Jan Ole Haugen, som har vært med på besiktigelser av Svarthammertunnelen. Det er ikke registrert nedfall i jernbanetunnelen.

Fra NS8141 [1] gjengis kap 6.2. Besiktigelse.

”Omkringliggende bygninger og andre konstruksjoner som kan tenkes å bli påvirket av grunnarbeidet, skal besiktiges før og etter at arbeidet er utført. Som grense for det området en besiktigelse skal omfatte, anbefales en avstand på 50 m for byggverk fundamentert på berg og 100 m for byggverk fundamentert på løsmasser i områder med sammenhengende bebyggelse. Ved omfattende sprengningsarbeid skal etter spesiell bedømming besiktigelse utføres over større avstand. Ved mindre sprengningsarbeider kan besiktigelse i mindre omfang vurderes. Merknad Eksempel på omfattende sprengningsarbeider kan for eksempel være tunnelsprengning (veitunnel...), større massetak og sprengning for større bygg.”

Konklusjon/anbefaling

Nedfall eller oppsprekning av berg pga sprengningsrystelser ved konvensjonell tunneldrift forventes ikke i Jernbaneverkets Svarthammertunnel. Dette underbygges ved dokumentasjon av sprengningsrystelser.

Sprengning ved driving fra Røvik-siden

Stuffen står pr 7.04.2009 ved pel 7931, 163 m inn. Her er avstanden mellom tunnelene ~75 m fra vegg til vegg. Ved passering av stuffen ved pel 7900 flyttes rystelsesmåler MP1 til 420 m inn i Svarthammertunnelen. **Det anbefales at sprengning kan gjennomføres uavhengig av togpasseringer, likeledes vurderes besiktigelse av Svarthammertunnelen som unødvendig.**

Rystelsesmåler, MP1 ved 220 m eller 420 m opprettholdes i jernbanetunnelen som dokumentasjon og MP2 ved 8 m for å ivareta rystelseskravet på betongkonstruksjonen.

Ved driving mer enn ~400 m fra Røviksiden, må rystelsesmålere plasseres som skissert under driving fra Strømsnessiden.

Sprengning ved driving fra Strømsnes-siden

Opplegg som ved oppstart og beskrevet i ingeniørgeologisk rapport til konkurransegrunnlaget [2]. Det vil si at **sprengning tilpasses togtabell-togpassering og besiktigelse etter hver salve.** Dette gjennomføres inntil man har fått en del registreringer på rystelsesmålerne ved MP4; bergvegg 100 m og MP5; betong 8 m ved driving av tunnelen ~50 m inn. Dette vil være ved pel 6103 m, og her er avstanden mellom tunnelene ~170 m fra vegg til vegg.

Etter hvert som man driver seg innover flyttes rystelsesmåleren MP4 etter som følger: Ved passert pel 6350 (300 m inn) flyttes rystelsesmåler til 500 m inn i jernbanetunnelen. Deretter flyttes rystelsesmåleren 400 m inn, pel 6750, 900 m inn i jbv-tunnel, og ved passering av pel 7150, 1300 m inn. Alternativt plasseres supplerende rystelsesmålere på de angitte stedene.

MP5 ved 8 m opprettholdes for å ivareta rystelseskravet på betongkonstruksjonen.

Gjelder sprengning fra begge sidene

Saken ble tatt opp på byggemøte 15.04.2009 og med bakgrunn i de faglige vurderingene i dette notatet gav Jernbaneverkets v/ Geir Sakariassen sin tilslutning til at sprengning fra Røviksiden kunne skje uten besiktigelse, men fremdeles kun i togfri-luke ihht togtabell/togpasseringer. Det var usikkerhet knyttet til om tog-passasjerer ville oppleve ubehagligheter i form av lyd ved sprengning i vegtunnelen samtidig som de oppholdt seg i et tog som passerer i Svarthammertunnelen. Dette ble testet av SVVs ingeniørgeolog Anders Aal og Jbvs sikkerhetsmann Ole Haugen ved sprengning av salve 16.04.2009. De oppholdt seg ca 200-250 m inn i Svarthammertunnelen fra Røviksiden. Dette vil være korteste avstand ~75 m fra sprengnings-stedet i vegtunnelen. De opplevde lyden fra sprengningen som dunkle smeller fra svake kinaputter i ca 3-4 sekunder. Lyden vil ikke være merkbar i togkupè. **Det anbefales derfor at tog kan passere uavhengig av togtabell/togpasseringer.** Ved sprengning av resterende vegtunnel vil avstanden mellom vegtunnel og jernbanetunnel være økende til ca 180 m.

Referanser

1. NS 8141: Vibrasjoner og støt. Måling av svingehastighet og beregning av veiledende grenseverdier for å unngå skade på byggverk, 2. utgave juni 2001. Norges Standardiseringsforbund (NSF)
2. Ingeniørgeologisk rapport til konkurransegrunnlaget. Rv80-02 Røvik tunnel i Fauske kommune, nr 2006090899-82, datert 7.03.2008.
3. Ingeniørgeologisk notat, geo 776-6, datert 8.01.2009. Ingeniørgeologisk besiktelse av jernbaneverkets Svarthammer tunnel mht berg og bergsikring i Fauske kommune, nr 2006090899-102.
4. Jernbaneverkets brev datert ____ (Saksref 04/03852 SRN 513)

Med hilsen
Geo- og laboratorieseksjonen

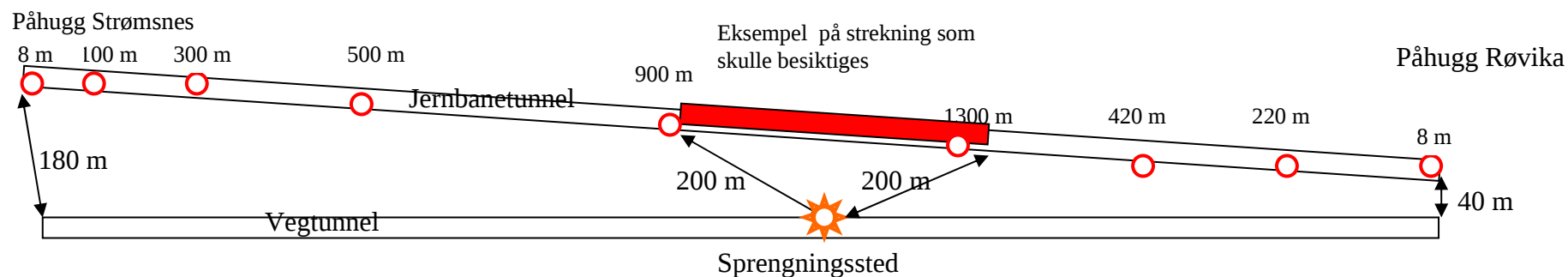
Viggo Aronsen

Viggo Aronsen
Ingeniørgeolog

Vedlegg: Skisse jbv Svarthammertunnel og vegtunnel av Viggo Aronsen 17.04.2009.

Skisse som viser hvordan Statens Vegvesen anbefaler driving av vegtunnel parallelt Jernbanetunnel ved Røvika på Nordlandsbanen mellom Fauske og Bodø.

○ = plassering av rystelsesmåler



Behov for videre besiktigelse av jernbanetunnelen er vurdert av Statens Vegvesen (STVV) v / Ingeniørgeolog **Viggo Aronsen** (STVV) i eget notat. Tilsvarende er sprengning uavhengig av togpasseringer vurdert.

Omtalte besiktigelse i ingeniørgeologisk rapport til konkurransegrunnlaget var den delen av jernbanetunnelen som er 200 m fra sprengningsstedet i vegtunnelen, se eksempel.

Viggo Aronsen, 17.04.2009