



Statens vegvesen

Notat

Til: Prosjektleiing Rv 13 Vik – Vangsnes
Frå: Geo- og skredseksjon v/Jan Helge Aalbu
Kopi til:

Sakshandsamar/telefon:
Jan Helge Aalbu / 4503364
Vår dato: 25.01.2017
Vår referanse: 30180–GEOL–2

Rv 13 Goteviktunnelen, spesielle forhold og sikringsprognose

Notatet skildrar spesielle forhold ved etablering av forskjeringar og påhogg, sikringsprognosar og ingeniørgeologisk bemanning i byggjefasa, samt HMS-forhold for den planlagde tunnelen. Grunnlaget for notatet er geologisk rapport for konkurransegrunnlag (30180–GEOL–1) samt geologisk rapport for reguleringsplan (SVEIS 2013014803-52).

Notatet er meint som eit hjelpemiddel for utarbeiding av konkurransegrunnlag.

Etablering av forskjeringar og påhogg

Nord

Etablering av forskjering nord er ikkje venta å vere unormalt krevjande. Forskjeringa blir 21 meter høg, slik at det mest truleg er naudsynt å ta denne ned i to pallar. Det bør gjerast stor flid i påhogsflata og forskjering med forsiktig sprengning for å unngå større sikringsmengder og utfall over tunnel.

Det er både i rapport for reguleringsplan og konkurransegrunnlag skildra eit permanent fanggjerdje frå påhogget og bak til profil 1950.

Sør

Påhogg sør har ei utfordring med større lausmassemektigheit. Det er utarbeidd eit forslag til sikring av lausmassane på topp forskjering for å gi større riggplass i geoteknisk notat 30180-GEOT-2. Den skisserte løysinga må evt. samordnast med sikring av bergskjeringa. Det er truleg naudsynt med forbolting av skjeringa for å kunne ta ut skjeringa utan å skade sikringa av lausmassar på toppen.

Områder med særskilte utfordringar

Kyrelvi

Det er om lag 30 - 40 meter overdekning ved Kyrelvi. Tunnelen er her i bergart som kan gi større opne sprekker. Det anbefalst å sonderbore minimum 4 hol på minimum 20 meter frå profil 2100 til og med 2150. Det bør gjerast sonderboring for kvar 10. meter.

Ved større vassintrenging bør det her vurderast å utføre injeksjon.

Ur ved 4870 – 4890

Ved passering av ura bør det sonderborast for å stadfeste overdekninga. Liten overdekning venstre vederlag (sett med profilretning) kan gi eit behov for tung sikring.

Sjå elles geologisk rapport (30180 – GEOL – 1) kap. 8.2.3 for meir informasjon om kartlagte mulege svakheitssonar i tunnelen.

Sikringsprognose

Prognosane for sikring i dette notatet er basert på dei geologiske forholda som presentert i geologisk rapport.

Tabell 1: Sikringsprognose for forskjeringar og påhogg

Orientering/sikringstype	Påhogg sør	Sikringsomfang	Påhogg nord	Sikringsomfang
Forskjering, lengd	60 meter		25 meter	
Høgde min/maks	5/20 700 m ²		1/21/ meter 250 m ²	
Påhogg breidde	10 meter		10 meter	
Høgde	15 meter 150 m ²		17 meter 170 m ²	
Sum	850 m ²	1 bolt pr. 10 m ² 85 bolter	420 m ²	1 bolt pr. 10 m ² 45 bolter
Type sikring				
Kamstålbolt ¹⁾ M20x3000mm		15 stk endeforankra 30 stk innstøyppte		5 stk endeforankra (23.233) 20 stk innstøyppte (23.123)
Kamstålbolt ¹⁾ M20x4000mm		5 stk endeforankra 20 stk innstøyppte		5 stk endeforankra (23.234) 10 stk innstøyppte (23.124)
Kamstålbolt ¹⁾ M25x6000mm		15 stk innstøyppte		5 stk innstøyppte
Forbolting i forskjering Kamstål M32x6000mm Kamstål M32x8000mm Kamstål M32x10000mm		25 stk innstøyppte 20 stk innstøyppte 10 stk innstøyppte		20stk innstøyppte 15 stk innstøyppte 10 stk innstøyppte
Forbolting ved påhogg Kamstål M32x6000mm Kamstål M32x8000mm		40 stk innstøyppte 10 stk innstøyppte		40 stk innstøyppte 10 stk innstøyppte
1) Det skal i utgangspunktet brukas fullt innstøyppte boltar i permanentsikring. Ved spesielle forhold som gjer det vanskeleg å gyse boltane kan det brukast endeforankra bolt. 2) Forutsatt god grøftebredde og tilstrekkeleg lengd på portalar vil det truleg ikkje bli behov for issikringsnett. Dette må vurderast endeleg når forskjeringene er ferdige.				

Tabell 2: Antatt fordeling av bergklassar

Bergklasse	Sikringsklasse	Lengd (m)	Lengd (%)
A/B	I	500	17,4
C	II	1000	34,7
D	III	900	31,3
E	IV	380	13,3
F/G	V/VI	100	3,3
Totalt		2880	100

Tabell 3: Antatt sikringsbehov for ulike bergklassar

Sikringsmetode	A/B	C	D	E	F/G
Boltar (stk/m)	2,8	4,5	6,6	8,4	10,4
Sprøytebetong (m ³ /m)	1,85	2,35	3	4,35	5,1
Forboltar (stk/m)				10	15
Sprøytebetongbuar (stk/m)				0,5	0,7
Armert sålestøyp				Vurderast	Vurderast

Tabell 4: Sikringsprognose for tunnel

Type sikring	Dimensjon	Mengde/meter ¹⁾	Mengde	Merknad/prosess
Profil	T 9,5			
Tunnelhvelv, lengd	21,66 meter			
Tunnellengd			2881 m	
Boltar ^{2,3)}		6,0 bolter/meter	17300 stk	
	Ø20x3000		1500 stk	33.226
	Ø20x4000		13000 stk	33.227
	Ø20x5000		1600 stk	33.228
Forboltar	Ø32x6000		1000 stk	33.213
	Ø32x8000		200 stk	33.214
Fjellband	Ø10		1500 m	33.31
Boranker ⁵⁾				Ischebeck Titan 40/16 el.
Som forboltar			500 m	33.219
Som radielle boltar			50 m	
Sprøytebetong ⁴⁾	8–25 cm tjukkelse	3,2 m ³ /meter	9300 m ³	33.41
Armerte sprøytebetongbuar			30 stk	33.44
Armert sålestøyp	Pilhøgde min 10% av tunnelbreidde	10 m ³ /meter	20 meter	I utgangspunktet ikkje venta
Vannsikring			80 %	
1) Gjennomsnitt 2) Bolter som inngår i permanent sikring skal være fullt innstøpte 3) Endeforankra boltar skal brukast ved bergtrykksproblem 4) B35 E700 i sikringsklasse I og II, B35 E1000 i sikringsklasse III og IV 5) Kan bli aktuelt ved kryssing av svake soner				

I tillegg til sikringsomfanget i tabell 1 og 4 vil det vere behov for spettereinsk av forskjeringar og parti over påhogg. Etter kvar salve skal det utførast reinsk med både piggemaskin og reinskespett.

Detaljar i permanent sikring av skjeringar skal generelt bestemmast av byggherren sin geolog på staden. Ved sprenging av høge skjeringar i fleire pallar skal det i størst mogleg grad gjerast ferdig permanent sikring av øvste pall før vidare nedsprenging. Entreprenøren bør likevel ha utstyr tilgjengeleg for reinsk og sikring i heile skjeringshøgda etter ferdig utsprengt skjering. Arbeidssikring skal, om ikkje anna er avtala, ha ein kvalitet som gjer at den kan inngå i den permanente sikringa. Det skal nyttast sikringsmidlar som spesifisert i prosessane i konkurransegrunnlaget.

Mengde med vassikring er vanskelig å anslå. Det er fleire vatn og myrområdet over tunnelnivå, samt relativt høg overdekning. Det kan difor bli behov for betydeleg mengde vassikring.

Ingeniørgeologisk bemanning for prosjektet

Etter NA-rundskriv 2007/3 skal det være ein geolog knytt til prosjektet som fylgjer anlegget ved behov. Det må også være kontrollingeniør med berggrunnskompetanse på anlegget på dagleg basis. Dei skal ha ansvar for kartlegging av stuff, påvising og kontroll av sikring samt utarbeiding av dokumentasjon. Prinsippet om «byggherres halvtide» skal nyttast og det er

særleg viktig å sette ein standard på dette frå fyste salve. Geolog må være på staden for å påvise sikring av forskjeringane og områda for påhogg. Ved driving gjennom slepper og svakare sonar kan det vere naudsynt med tett oppfølging av geolog.

Vidare prosjektering og oppfølging skal utførast i henhold til handbok N500 Vegtunnelar og rundskriv NA-2007/3, og til supplerande krav for høge skjeringar gitt i rundskriv NA-2009/11. Klassifisering av bergmassa og beskriving av permanent sikring er i denne samanhengen å rekne som ein del av oppfølginga.

Dette inneber fylgjande:

Byggherren skal ha bergteknisk/ingeniørgeologisk kompetanse på anlegget, og det skal bli sett av tilstrekkeleg med tid til kartlegging av berget ved stuff. Det stillast krav til MWD-teknologi (Measure While Drilling) på boreriggen som skal bli nytta. Data frå denne registreringa skal fortløpande gjerast tilgjengeleg for byggherren. Det bør vere eigne prosessar for dette i konkurransegrunnlaget. Sikringsklassar og permanent sikring skal ved hjelp av dette grunnlaget bli bestemt av byggherren sin geolog/kontrollingeniør. Byggherren skal utarbeide ein sluttrapport for tunnelanlegget basert på den dokumentasjonen som tidlegare er beskrive. Rapporten skal også beskrive inspeksjonsrutinar/intervall.

Rystelsar grunna sprenging

For å redusere risikoen for steinsprang på eksisterande veg på grunn av sprenging bør vegen stengast ved salveskyting frå påhogg nord fram til profil 4830. Det er ikkje venta å bli naudsynt å stenge vegen på grunn av fare for steinsprang ved påhogg sør.

Utarbeidd av

Kontrollert av

Jan Helge Aalbu

Arnstein Ommedal