

Projektnamn

Västlänken och Olskroken planskildhet

Dokumenttyp

PM

Ärendenummer

-

Skapad av

Magnus Leander

Filnamn

PM_GK3_berg_170420

Godkänt av

-

Godkänt datum

-

Version

-

Prefix**Dokumenttitel**

GK3-granskning Berg E05 Korsvägen
Skede Förfrågningsunderlag

Innehåll

1. Uppgiften	3
1.1. Handlingar för granskning.....	3
2. Granskningssynpunkter	3
2.1. Tekniskt PM Bergteknik	4
2.2. Bruttonrisklista.....	4
3. Slutsatser och rekommendationer	5
Bilaga 1: GK3 Granskningsprotokoll	6

1. Uppgiften

Denna granskning av Bergkonstruktioner enligt GK3 utförs på handlingar med status granskningshandling Förfrågningsunderlag för E05 Korsvägen daterad 2016-09-14 med varierande revisionsomgång och till viss del märkt via "vattenstämpel" Granskningshandling 2017-03-15. Granskningen utgör den andra granskningsomgången GK3 Berg för entreprenaden.

Tidigare granskningsomgång är att betrakta som preliminär då den utförts på ej slutförda handlingar.

Granskningen utförs mot krav enligt SS-EN 1997-1, den vägledning som ges av IEG (Implementeringskommisionen för Europastandarder inom Geoteknik) samt Trafikverkets egna krav och råd enligt TRVR 11 och TrV 2014:144

1.1. Handlingar för granskning

I uppdraget att granska Bergkonstruktioner har inte getts någon avgränsning vilka dokument som är aktuella för granskningen utan i stort sett hela Förfrågningsunderlaget har stått till förfogande. I dokument E05-17-025-0000-0002 Tekniskt PM Bergteknik Huvudrapport Korsvägen anges de GK3 passager som identifierats inom Entreprenaden och tillhörande dokument. I Tabell 1 och Tabell 2 nedan framgår vilka handlingar som granskaren har valt ut att studera för denna granskning. Sekretesshandlingar har inte funnits tillgängliga vid granskningen och förväntas därför granskas i senare skede.

Tabell 1 Projekterings PM för granskning tillhörande GK3 passager. Sekretessdokument har ej levererats för granskning och dessa passager ingår därför inte i denna granskningsomgång.

Handling	Beteckning (filnamn)	Rev	Datering
Tekniskt PM Bergteknik, Huvudrapport Korsvägen	E05-17-025-0000-0002	-	2016-09-14
Tekniskt PM Bergteknik, Bilaga 2, Station Korsvägen	E05-17-013-0700-1001	-	2016-09-14*
Tekniskt PM Bergteknik, Bilaga 2.1 Station Korsvägen – Numerisk analys	E05-17-013-0700-0114	A	2016-09-14
Tekniskt PM Bergteknik, Bilaga 2.2 Station Korsvägen – Numerisk analys	E05-17-013-0700-0115	A	2016-09-14
Tekniskt PM Bergteknik, Bilaga 3, Servicetunnel 206 Korsvägen	E05-17-025-0700-0001	A	2016-09-14*
Tekniskt PM Bergteknik, Bilaga 6, Påslag och passage under E6	E05-17-025-0800-0003	A	2016-09-14*
Tekniskt PM Bergteknik, Bilaga 7, Passage under Gårdatunneln	E05-17-025-0800-0002	A	2016-09-14*
Tekniskt PM Bergteknik, Bilaga 9, Påslag Almedal	E05-17-025-0900-0001	A	2016-09-14*
Tekniskt PM Bergteknik - Sekretesspassager	E05-17-025-0000-0404	-	-

* Märkt med vattenstämpel "Granskningshandling 2017-03-15".

Tabell 2 Övriga dokument som beaktats som en del av granskningen enligt GK3.

Handling	Beteckning (filnamn)	Rev	Datering
Bruttonrisklista	E05-00-017-0000-0001	A	2016-09-14*
Mängdförteckning Bergtunnel	E05-17-001-0000-0001	B	2016-09-14*
Teknisk Beskrivning Bergtunnel	E05-00-010-0000-0005	B	2016-09-14*
Ritningsförteckning och ritningar, Bergteknik (75 st)	E05-17-020-0000-0001	B	2016-09-14*

* Märkt med vattenstämpel "Granskningshandling 2017-03-15".

2. Granskningssynpunkter

Projektören har identifierat sex passager som GK3. En av dessa har ännu inte levererats för granskning (Sekretesspassage).

För Entreprenad E05 Korsvägen blir bedömningen likvärdig som för tidigare levererad granskning av E04 Haga. Det vill säga att projektören i stort har levererat en handling som uppfyller de krav som ställs i projekteringsförutsättningarna men att designen medför en påtagligt hög risk för tredje man.

Till handlingen hör ett stort antal kontrollpunkter, tullgränser och mätningar som ska utföras under byggnation. Ansvar för detta läggs över på Trafikverket. Det framgår inte av handlingen vilken risktagning som projektet gör med den valda designen och tillhörande förfrågningsunderlag. Osäkerheten i designen ska hanteras genom observationsmetoden, vilket är ett acceptabelt förfarande. I och med detta läggs ett omfattande ansvar över på Trafikverket efter det att projektören slutlevererat sitt Förfrågningsunderlag.

Granskarens egen bedömning är att risknivån är anmärkningsvärt hög och att det behöver göras trovärdigt hur Trafikverket ska arbeta med kontrollpunkter, tullgränser och mätningar för att bedömningen om risknivån ska kunna sänkas till acceptabel.

Granskningskommentarerna för respektive handling (PM och Risklista) redovisas Kapitel 2.1 och 2.2 nedan. För PM ges detaljerade synpunkter i protokollform i Bilaga 1 – GK3 granskningsprotokoll.

2.1. Tekniskt PM Bergteknik

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 2, Station Korsvägen

PM:et uppfyller i allt väsentligt de krav som kan ställas enligt projekteringsföreskrifterna. Sammantaget bedöms dock riskhanteringen bristfällig och Station Korsvägen är som helhet att betrakta som en anläggningsdel med hög risk för tredje man. I Tabell 4 i PM:et presenteras en riskanalys avseende geotekniska risker. Denna innehåller dock inte någon värdering av riskerna. Riskanalysen avgränsas också till just geotekniken, en lång rad andra faktorer kan leda fram till skadehändelser.

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 3, Servicetunnel 206 Korsvägen

Vissa otydligheter avseende hanteringen av liten bergtäckning vid påslag förväntas åtgärdas.

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 6, Påslag och passage under E6

Förtydligande önskas avseende detaljer i bergtäckning och osäkerhet avseende dessa. Otydlig redovisning av hur laster från spontkonstruktion kan påverka.

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 7, Passage under Gårdatunnel

Verifiering av bergtäckning under byggskede saknas.

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 9, Påslag Almedal

Verifiering av bergtäckning under byggskede saknas. Förutsägelse avseende deformationer saknas.

2.2. Bruttonrisklista

Genomgång av bruttonrisklistan (E05-00-017-0000-0001) ger att endast ett fåtal risker kan kopplas till bergteknik och de mycket stora konsekvenser som kan följa efter exempelvis ett större ras.

I Trv 2014:144 Projektering av bergkonstruktioner anges "Riskbehandling omfattar att fastställa och genomföra åtgärder som förändrar risken. Tidigt i planeringsprocessen, när utredningar pågår, bör åtgärder vara inriktade på att hantera risken för oönskade händelser genom att reducera sannolikheten eller konsekvensen för händelsen". Det redovisade dokumentet är långt ifrån att fastställa det stora antal risker som projektet medför. Med risk menas här att identifiera både sannolikhet och konsekvens för en skadehändelse samt att värdera dessa, om möjligt i både tid och pengar.

Risker som påverkat tredje man saknas i listan. Den förefaller huvudsakligen behandla arbetsmiljörisker. Som exempel bör frågeställningen om fortskridande ras till markytan tas upp. Denna kan bero av en lång rad händelser. Exempelvis:

- felaktig bedömning av bergmassans egenskaper
- felaktigt val av bergförstärkning pga okunskap/bristande kommunikation
- felaktig bedömning av bergytans nivå
- felaktig sprängning pga missförstånd (navigationsfel i borrhög, felaktig laddningsmängd, misslyckad upptändning av salva)

En risk som tas upp men inte behandlas fullt ut är intrång i befintligheter. Detta kan ske på många sätt. Inträngning av injekteringsbruk, sonderingsborrning in i befintlighet, bultborrning in i befintlighet, sprängning av öppning in i befintlighet. Var och en av dessa kan bero av flera grundorsaker. Exempelvis:

- Bristfällig kommunikation mellan angränsande entreprenader om tid och omfattning av förstärkningsåtgärder
- Felaktig information om geografiskt läge för befintlighet (exempelvis på grund av feltolkning av koordinatsystem)
- Felaktig borrhög i borrhög

Projektets komplexitet medför att en systematisk riskhantering av högsta klass förväntas. Detta har inte kunnat återfinnas i granskade dokument. Med systematik menas att projektet hela tiden arbetar med en uppdaterad risklista. En person är utsedd att hantera denna och uppdaterar kontinuerligt listan efterhand som information tillkommer. Risker kan avfärdas efter åtgärder. Nya risker kan tillkomma efter ny information. Risker kan omvärderas. I den systematiska riskhanteringen framgår det vilka risker som för stunden är högst värderade och ger därmed värdefull information om vilka åtgärder projektledningen ska lägga tid och pengar på för att reducera risker. Projektet förväntas arbeta med endast en risklista så att den samlade riskbilden blir tydlig.

3. Slutsatser och rekommendationer

Projektering av Station Korsvägen förefaller i huvudsak följa de högt ställda krav på redovisning som ställs av Trafikverket. Trots detta bedöms hela anläggningen vara mycket utmanande att bygga och utgöra en påtaglig risk för tredje man. Det komplexa bergguttaget, osäkerheten avseende bergytans läge och den känsliga omgivningen gör att mycket höga krav ska ställas på uppföljning under byggtiden.

Då riskerna med projektet av granskaren bedöms som stora ställs höga krav på uppföljning och kontroll under byggskedet. Granskade handlingar visar på byggbarhet men beställarens, projektörens och entreprenörens förmåga att kontinuerligt arbeta enligt observationsmetodens principer och kontinuerlig riskhantering förväntas avgöra framgången i projektet.

En förbättrad riskhantering förväntas av projektet. Denna kan leda till behov av omprojektering då identifierade och värderade risker kan bedömas som oacceptabla.

Det redovisade Förfrågningsunderlaget bedöms som godkänt med anmärkningar (se Bilaga 1) i denna GK3 granskning. Projektet förväntas dock leverera en förbättrad beskrivning av riskhantering och metod för arbete med observationsmetoden i byggfasen innan övergång till byggskede kan accepteras. Sekretesshandlingar har inte granskats och ska behandlas i kommande granskningsomgång innan byggstart kan accepteras.

Bilaga 1: GK3 Granskningsprotokoll

Entreprenad: E05 Korsvägen	Delområde:	Datum: 170420
Skede: Förfrågningsunderlag	Ämnesområde: Berg	
Delprojektledare: Magnus Eriksson	Granskat av: Magnus Leander	Befattning: GK3 granskare berg

Allmänna synpunkter

Nr	Del	Kommentar	Klassifi- cering *	Projektörens åtgärd	Åtgärd signerad (ifylls av granskare)
1		Anläggningen är uppdelat med vissa delar som utförandeentreprenad och vissa delar som totalentreprenad. Många oklarheter och frågeställningar uppstår hur gränssnittet mellan dessa ska hanteras. Tydlig redovisning förväntas avseende hur anläggningsdelar i totalentreprenaden kan påverka designen och hur detta ska hanteras i det fortsatta arbetet.	2		
2		Riskhantering är bristfällig avseende identifierade bergrisker och värdering av dessa. Både sannolikhet och konsekvens bör bedömas med efterföljande risknivå.	2		
3		De komplexa konstruktionerna och de allvarliga konsekvenserna av oönskat beteende medför att en kompletterande form av tullgräns rekommenderas. Utöver de geografiska tullgränserna bör en tidsrelaterad tullgräns användas som kopplas till bygglednings- och projekteringsorganisationen. Med detta menas att observationer och åtgärder för kritiska passager kontinuerligt (exempelvis månadsvis) rapporteras till Beställarens Projektledning och GK3 granskare.	2		

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 2.1 Station Korsvägen B&H E05-17-013-0700-1005

Nr	Del	Kommentar	Klassifi- cering *	Projektörens åtgärd	Åtgärd signerad (ifylls av granskare)
-	4.5/12.4.2	Kompletterande jord-/bergsondering rekommenderas av författaren ovanför entrén vid Renströmsparken, vilket förefaller rimligt. Rimligen borde dessa undersökningar vara utförda innan byggstart, helst innan upphandling av entreprenör.	2		
	4.7	En gedigen genomgång av bergtekniska risker. De angivna metoderna för att hantera risker är rimliga men medför höga krav på närvaro av designer under byggtid. Sannolikheten för stopp i byggnation på grund av designarbete bedöms av granskaren som relativt hög.	1		
	12.4.3	Bergspänningsmätning rekommenderas av författaren innan byggstart. Rimligen borde dessa undersökningar vara utförda innan byggstart, helst innan upphandling av entreprenör.	2		

Tekniskt PM Bergteknik, Bilaga 3 Servicetunnel 206 Korsvägen E05-17-025-0700-0001

Nr	Del	Kommentar	Klassifi- cering *	Projektörens åtgärd	Åtgärd signerad (ifylls av granskare)
1	1.2	I beskrivningen av objektet bör förhållandena på markytan beskrivas så att konsekvenserna av ett ras vid påslaget kan värderas.	2		
2	3.1	Analys/diskussion avseende osäkerheten i bergtäckning förväntas redovisas för de första 10 metrarna av tunneln	2		
3	5.1	Bristfällig problemanalys avseende låg bergtäckning. Utöver blockutfall och glidning av block bör efterföljande fortskridande ras i jord beaktas.	2		
4	6.3.3	Oklart om förbultning är ingjuten eller ej. Beräkning avseende ingjutningens hållfasthet kan inte återfinnas.	1		
5	6.3.3	Oklart om jordlast förekommer. Vid liten bergtäckning kan last från ovanliggande jord behöva beaktas.	1		

Nr	Del	Kommentar	Klassifi- cering *	Projektörens åtgärd	Åtgärd signerad (ifylls av granskare)
6	9.1.2	Kontroll saknas av bergtäckning. Vad händer om förbult borras in i jord (marginalen förefaller vara endast cirka 0,5 m)?	1		
7	9.1.2.1	Tidsangivelse saknas från förstärkning med sprutbetong till sprängning. Vilket hållfasthetsvärde ska uppnås och vilken tid tar det?	1		
8	9.1.3	Kontroll av stabila förhållanden genom en enkel deformationsmätning bedöms vara motiverat.	1		

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 6 Påslag och passage under E6 E05-17-025-0800-0003

Nr	Del	Kommentar	Klassifi- cering	Projektörens åtgärd	OK= avslutad (Ifylls av granskare)
1	Kap 2.2	Referens till utredning avseende vibrationspåverkan för E6/E20 förväntas.	1		
2	Kap 3.2	Analys av osäkerhet avseende bergmodell förväntas. Vilka indata ligger till grund för modellen. Hur kan möjliga variationer i bergyta se ut?	2		
3	Kap 3.2	Tydlighet saknas avseende geometrier, framförallt vid den utökade sektionen för påslaget. En sektion visande påslaget vore passande. Var kommer jordstödskonstruktioner placeras?	2		
4	Kap 5	Eventuella laster från jordstödskonstruktioner är okända för projektören. Då bör begränsningar avseende tillåten last behandlas och redovisas som konstruktionsförutsättning för angränsande entreprenad.	2		
5	Kap 6.1	Enligt kap 3.2 kan bergtäckningen variera från 2,8 till 4,0 meter. Motsägelse vad som gäller. Föreslagen förbultning och bultning riskerar att gå ut i jord. Bör behandlas mer ingående.	2		

6	Kap 8.1.3	Förtydligande önskas om vilka förhållanden som kan ge behov av deformationsmätning	2		
---	-----------	------------------------------------------------------------------------------------	---	--	--

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 7 Passage under Gårdatunneln E05-17-025-0800-0002

Nr	Del	Kommentar	Klassificering	Projektörens åtgärd	OK= avslutad (Ifylls av granskare)
1	9.1	Kontroll saknas av bergtäckning. Är det inte en rimlig åtgärd att sonderingsborra för att verifiera bergtäckningen?	1		

Tekniskt PM Bergteknik Bilaga 9 Påslag Almedal E05-17-025-0900-0001

Nr	Del	Kommentar	Klassificering	Projektörens åtgärd	OK= avslutad (Ifylls av granskare)
9	Kap 8.1.3	Kontroll saknas av bergtäckning. Är det inte en rimlig åtgärd att sonderingsborra för att verifiera bergtäckningen?	2		
10	Kap 8.1.3	Konvergensmätning. Förväntad deformation, accepterad deformation och kritisk deformation saknas.	2		

* Förklaringar till *Klassificering*:

1. - mindre allvarlig, kan åtgärdas i ny leverans
2. - allvarlig, ska åtgärdas i ny leverans
3. - mycket allvarlig, separat möte ska hållas för fortsatt arbete