



Bergab, Stampgatan 15, 416 64 Göteborg

Org.nr 556173-2396 [www.bergab.se](http://www.bergab.se)

19 JUNI 2018

TRAFIKVERKET

# VÄSTLÄNKEN

## ETAPP E04, HAGA

### PM GK<sub>3</sub> E04-001

### SYNPUNKTER PÅ HANDLING

#### 6.8.1.1 RITNINGAR

KAI PALMQVIST



# INNEHÅLL

1	PM:ens syfte och omfattning	6
2	Synpunkter/kommentarer	7
2.1	Generellt	7
2.2	Specifika kommentarer	11



## o Tidigare PM GK3 Eo4

PM GK3 Eo4-000

### **Förslag till principiellt upplägg**

Flera "konstruktionsdelar", eller delområden kan behandlas i en och samma PM, men ska då behandlas i ett och samma avsnitt, motsvarande avsnitt 2 i detta exempel.

Där text presenteras i två kolumner, ("tabell" i Word), med löpnummer i högerkolumnen, så avser denna text sådant där projektet bör "reagera", (antingen beskriva vidtagen åtgärd, eller motivera varför man lämnar punkten utan åtgärd).

Löpnumret byggs upp enligt xxx-yy, där xxx avser aktuellt GK 3 PM:s löpnummer, och där yy avser löpande kommentar i PM:en, (002-01 avser således första punkten i andra GK 3 PM:en).

Tanken är sedan att det upprättas en logg, där projektet kommenterar GK 3-granskarens påpekanden under resp. punkt. Allteftersom punkter sedan stängs så "grönmarkeras" dessa. En sådan logg, där samtliga punkter samlas, (dvs från alla GK 3 PM), läggs lämpligen som bilaga till GK 3-mötenas minnesanteckningar.

Övriga kommentarer, som inte avser påverkan på omgivningen, men där granskaren ändå valt att kommentera, (kan vara påpekande avseende projektering/dimensionering, förbättringsförslag mm.), redovisas i bilagor.

# 1 PM:ens syfte och omfattning

På uppdrag av Trafikverket, (Stora Projekt, Projekt Västlänken), utför Bergab – Bergeologiska Undersökningar AB GK3-granskning av Etapp E04 - Haga, inom Projekt Västlänken.

Denna PM utgör en del av denna granskning.

Denna PM redovisar synpunkter avseende följande handlingar:

- › 6.8.1.1 – *Ritning Servicetunnel Haga Förskärning Injektering E04-17-300-600-610, Version C*
- › 6.8.1.1 – *Ritning Servietunnel Haga Bergtunnelpåslag E04-17-300-600-611, Version B*

## 2 Synpunkter/kommentarer

### 2.1 Generellt

---

#### **1 Bakgrund**

Trafikverket har uppdragit åt SWECO att åtgärda påtalade brister i det Förfrågningsunderlag som upprättats av ÅF. SWECO har ännu inte påbörjat detta arbete.

För att möjliggöra start av Servicetunnel 210 har Trafikverket uppdragit åt BERGAB att revidera ÅF:s ritningar avseende Förskärning och Bergtunnelpåslag för Servicetunnel 210.

#### **2 Utförd GK3-granskning**

GK3-granskning Tätning har utförts på handlingar med revideringsdatum 2018-06-11.

#### **3 Granskningskommentarer till Ritningar Injektering**

##### **3.1 Allmänt**

På reviderade ritningar redovisas Planer och Profiler, Förklaringar, Föreskrifter, Anmärkning och Hänvisning. Under Hänvisning anges att Material och utförandekrav enligt Teknisk Beskrivning Bergtunnel Dokument E04-00-010-0000-0009.

Granskningskommentarerna omfattar vad som redovisas på ritningarna. Tidigare lämnade GK3-granskningskommentarer till Material och utförandekrav Teknisk Beskrivning tas inte upp i föreliggande granskning, eftersom det ingår i SWECO:s uppdrag att åtgärda påtalade brister.

##### **3.2 Blad 610 Förskärning Servicetunnel**

Ritningen visar att Ridåinjektering ska utföras längs förskärningens sidor och att Botteninjektering utföres med två ”skärmar” med olika stickmått.

Ridåinjekteringen redovisas på planen att utföras med ett hålavstånd på 1,5 m utom i närhet till tunnelpåslaget där hålavståndet anges till

---

---

0,75 m. Under Föreskrifter anges: "Håldjup Ridåinjektering 7 m från teoretisk botten, med spetsavstånd på 2,5 m." Redovisade uppgifter är ej förenliga.

Borrhålen i de två skärmarna för botteninjektering har ett hålspetsavstånd 2,5 m och ett stickmått 8 m respektive 6 m.

Angivna stickmått verkar påverkade av föreskriven Ridåinjektering ner till 7 m under teoretisk botten.

*Kommentar:*

*Under Föreskrifter anges att Arbetsgång Botteninjektering utförs enligt IK3. Vad som anges i punkterna 1-3 och i plan och profil motsvarar inte ett utförande enligt IK3 där två injekteringsomgångar utförs innan borrhållning av kontrollhål.*

*Föreskriven botteninjektering och ridåinjektering motsvarar ett utförande enligt IK1 med kontroll.*

*Med beskrivet utförande av förinjektering saknas också överlapp mellan förinjektering av förskärning och första skärm med fullfrontsinjektering i Servicetunneln. Överlapp föreligger endast mellan gles botteninjektering (IK1) utan kontrollhål i överlappsområden och första skärm med fullfrontsinjektering (IK3) i Servicetunneln.*

*Med tanke på att fullfronts förinjektering enligt Blad 611 utförs i Servicetunneln från och med tunnelpåslaget är det viktigt att överlappet mellan förinjektering av förskärning och fullfrontsinjektering av Servicetunneln uppgår till minst 6 m och att kontrollhålen utförs minst 3 m förbi tunnelpåslaget.*

*Innan bergschaktning fram till tunnelpåslag får ske ska en omslutande fullfrontsinjektering enligt IK3 utföras. Skärmen ska där den startar innefatta ett överlapp på 6 m av tidigare tätning av väggar och botten. Vidare ska skärmlängden anpassas så att den passerar tunnelpåslag med ett överlapp på 6 m.*

*Kontrollhål ska passera påslaget med minst 3 m.*

*Botteninjekteringen i första skärmen i förskärningen ska utföras enligt IK3 med ett stickmått på 6 m. Botteninjekteringen ska utföras i förskärningens fulla bredd. Kontrollhål (3) utföres med längd 3 m kortare än skärmlängd.*

*Injektering av väggar i första skärmen i förskärningen utföres med omgångar, hålavstånd och kontroller som motsvarar ett utförande enligt IK3.*

---



---

Under Föreskrifter anges gränsvärde vattenförlust 2,5 l/min och 18 m för botteninjektering.

*Kommentar:*

*Trafikverkets täthetskrav är 2 l/min, MPa och 100 m tunnel. Angivet gränsvärde för vattenförlust i kontrollhål är för högt och motsvarar inte Trafikverkets täthetskrav. Vattenförlustkriterium 0,05 l/min, m, MPa ska användas i Injekteringsklass 3.*

Vidare anges att om  $Q >$  gränsvärdet för vattenförlust injekteras kontrollhålen och kompletterande hål borras. Om  $Q <$  gränsvärdet för vattenförlust gå vidare med bergschakt.

*Kommentar:*

*Föreskriften bör vara att om  $Q >$  gränsvärdet för vattenförlust utföres kompletterande hål varefter kontrollhål och kompletterande hål injekteras. Om  $Q <$  gränsvärdet för vattenförlust injekteras kontrollhålen.*

Under Arbetsgång Ridåinjektering anges att om  $Q >$  5 l/minut i enskilt hål ska kompletterande hål borras. Plats och antal bestäms av byggleddning på plats. Om  $Q <$  5 l/min i enskilt hål gå vidare med bergschakt.

*Kommentar:*

*Angivet gränsvärde för vattenförlust i kontrollhål är för högt och motsvarar inte Trafikverkets täthetskrav. Vattenförlustkriterium 0,05 l/min, m, MPa ska användas i Injekteringsklass 3.*

*Föreskriften bör vara att om  $Q >$  gränsvärdet för vattenförlust ska kompletterande hål borras. Lägen och antal anvisas av byggleddning på plats. Kontrollhål och kompletterande hål injekteras. Om  $Q <$  gränsvärdet för injektering injekteras kontrollhålen.*

*Förundersökning av injekteringsbruk utförd av Sika (Rapport 2018-04-11) och (Rapport 208-06-01) visar att bruksblandning 1 (vct 0,8) har dålig inträngning (filtreringsstabilitet) medan bruksblandning 2B (vct 1) har förväntad bra inträngningsförmåga. Orsaken till sämre inträngning än referensresultat vid vct 0,8 kan vara dålig dispergering i blandaren.*

*Injektering i förskärning bör därför utföras med bruksblandning med vct 1. Den ökade separationen vid vct 1 som framträder i provrör motsvaras inte av en motsvarande separation i bergets sprickor.*

---

---

*På ritningen saknas uppgifter om vilka stoppkriterier som ska tillämpas.*

### 3.3 Blad 611 Bergtunnelpåslag Servicetunnel Haga

Ritningen visar i Sektion A-A borrhålsmönster för omgång 1 och omgång 2 i den första skärmen med längd  $\leq 15$  m. För att inkludera ledningsrum på nordlig sida utförs 20 m långa hål på denna sida. Utöver injekteringshål enligt IK3 redovisas med kraftig markering 5 brantstående borrhål utan förklaring.

*Kommentar:*

*Det framgår av sektionen att injekteringshålen på norra sidan har betydligt större hålspetsavstånd än för övriga delar av tunneln.*

*Tättningsbehovet är väl så stort på norra sidan varför samma hålspetsavstånd måste tillämpas.*

*I sektion redovisas också lägen för 4 kontrollhål.*

*Av profilen framgår att kontrollhålen ska utföras utan stickmått.*

*Avsikten med kontrollhål är att kontrollera uppnådd täthet i den tätzon injekteringen avsett skapa runt tunneln. Kontrollhålen ska därför utföras med stickmått. För tunneln är ett lämpligt stickmått 4 m. På norra sidan krävs ett stickmått på minst 7 m. I botten ska utföras minst 3 kontrollhål.*

*Under Föreskrifter anges att om  $Q >$  gränsvärdet för vattenförlust injekteras kontrollhålen och kompletterande hål borrar. Plats och antal bestäms av byggledning på plats. Om  $Q <$  gränsvärdet för vattenförlust gå vidare med bergschakt. Gränsvärde vattenförlust: 2,5 l/min/18 m.*

*Angivet gränsvärde är för högt och beaktar inte Trafikverkets täthetskrav och utförande enligt IK3. Vattenförlustkriterium 0,05 l/min, m, MPa ska användas i Injekteringsklass 3.*

*På ritningen saknas uppgifter om vilka stoppkriterier som ska tillämpas.*

---

## 2.2 Specifika kommentarer

---

### 6.8.1.1 Ritning Blad 610

Innan bergschaktning fram till tunnelpåslag får ske ska en omslutande fullfrontsinjektering enligt IK3 utföras. Skärmen ska där den startar innefatta ett överlapp på 6 m av tidigare tätning av väggar och botten. Vidare ska skärmlängden anpassas så att den passerar tunnelpåslag med ett överlapp på 6 m. På ritningen saknas uppgifter om vilka stoppkriterier som ska tillämpas.

001-01

### 6.8.1.1 Ritning Blad 611

Avsikten med kontrollhål är att kontrollera uppnådd täthet i den tätzon injekteringen avsett skapa runt tunneln. Kontrollhålen ska därför utföras med stickmått. För tunneln är ett lämpligt stickmått 4 m. På norra sidan krävs ett stickmått på minst 7 m. På ritningen saknas uppgifter om vilka stoppkriterier som ska tillämpas.

001-02

---