

PM

Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg -
Skandiahamnen

Arbetstunnel Bratteråsberget

Teknisk utformning

Projektnummer: 108 793

2015-11-30



Foto: Göteborgs Hamn

Sweco	Revidering/Revideringsdatum: -/-	Skapad av: Teknikansvariga	Uppdragsansvarig: Lina Magnusson
	Uppdragsnummer: 2343005000	Internt granskad av: Javad Homayoun	Datum för interngranskning: 2015-10-29
	Revidering kapitel:		

Trafikverket	Dokumentbeteckning: PM Arbetstunnel Bratteråsberget		
	Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002		
	Granskad av:	Datum:	Bandel: 603
	Fastställd av:	Datum:	Km: 4+800
	Dokumentnummer förvaltning:		

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 1 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

Innehållsförteckning

1	Inledning	2
1.1	Allmän sammanfattning.....	2
1.2	Mål och syfte	3
1.3	Befintliga förhållanden.....	4
1.4	Befintliga anläggningar	5
1.5	Krav	5
1.6	Mät-/referenssystem	6
1.7	Samband med andra projekt.....	6
2	Markanläggning.....	7
2.1	Mark och gata	7
2.2	Parkering.....	12
3	Geotekniska åtgärder	15
3.1	Underlag och redovisning	15
3.2	Geoteknik.....	15
3.3	Bergteknik.....	15
3.4	Hydrogeologi	17
4	Byggnadsverk.....	20
4.1	Befintliga förhållanden.....	20
4.2	Planerade åtgärder	20
5	BEST-anläggning.....	22
5.1	Befintliga förhållanden.....	22
5.2	Planerade åtgärder	22
	Bilagor	23

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 2 (23)
		Projektnummer: 108 793
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30
		Uppdragsnr: 2343005000
		Rev. datum: -/-

1 Inledning

1.1 Allmän sammanfattning

Hamnbanan är en av Sveriges viktigaste järnvägslänkar för godstrafik och går mellan hamnområdena i Göteborg och hela Norden. Hamnbanan är idag enkelspårig och har för låg standard för att klara framtidens behov av godstransporter. Trafikverket vill med anledning av detta bygga om Hamnbanan till dubbelspår för att öka kapaciteten på banan, förbättra trafiksäkerheten, samt medverka till att möjliggöra ytterligare stadsbebyggelse inom området.

Projekt Hamnbanan består av tre delar; utbyggnad av Kville Bangård, dubbelspårsutbyggnad mellan Eriksberg och Pölsebo, samt ytterligare ett spår mellan Pölsebo och Skandiahamnen.



Figur 1-1; Planerad utbyggnad av Hamnbanan.

Etappen Eriksberg - Pölsebo innebär utbyggnad av nytt dubbelspår i ny sträckning norr om nuvarande spår, se Figur 1-1. Spåret sträcker sig från Eriksberg i öster, genom Bratteråsberget och Krokängsberget till Pölsebo i väster, där det ansluter till befintliga spår i höjd med Ivarsbergsmotet. Utbyggnaden sker på en sträcka av cirka 1900 meter, genom delvis tät stadsbebyggelse, varav cirka 1100 meter går i berg- och betongtunnel. En systemhandling daterad 2015-05-31 har tagits fram för sträckan Eriksberg – Skandiahamnen. Handlingen har projektnummer 108 793 och kallas vidare för Systemhandling i detta PM.

En av järnvägstunnlarna på sträckan går igenom Bratteråsberget. En ca 100 meter lång arbetstunnel i berg planeras för att nå bergtunneln i Brattersåsberget. Syftet med arbetstunneln är dels att driva Hamnbanans bergtunnel genom Bratteråsberget och dels att jordmassor från jordschakter i området ska transporteras ut denna väg. Dessutom kommer även transporter in till de djupa schakterna på ömse sidor om Bratteråsberget att kunna ske denna väg. Arbetstunneln ska enbart användas i samband med utbyggnaden av Hamnbanan och därefter stängas permanent i bägge ändar. Tunnelpåslaget till arbetstunneln kommer dock att lämnas kvar för att kunna ingå som en del i en permanent konstruktion för Gryaab.

Arbetstunneln som utförs helt i berg har sitt påslag i södra delen av Bratteråsbergets västra sida strax norr om befintlig järnvägstunnels västra påslag.

	Projektnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 3 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

Tunneln går i första delen in i Bratteråsbergets västra sida parallellt med befintlig järnvägstunnel för att därefter svänga norrut och slutligen nå läget för Hamnbanans bergtunnel i norra delen av Bratteråsberget. Anslutning kommer att ske ca 10 meter innanför (öster om) Hamnbanetunnelns påslagskonstruktion på nivån ca +3,6.

Norr om befintlig järnväg planeras en tillfartsväg till arbetstunneln med infart från Säterigatan. Vägens placering är beroende av vilket intrång på fastighet Sannegården 25:1 (Balders fastighet) som är godtagbart. Därför har två lösningar för tillfartsväg utformats, tillfartsväg 1 och tillfartsväg 2. Tillfartsväg 1 ligger delvis på Sannegården 25:1 och delvis på mark som ägs av Göteborgs kommun inom fastighet Sannegården 734:9, medan tillfartsväg 2 ligger helt utanför Balders fastighet, enbart på kommunens mark.

1.2 Mål och syfte

Utredningen ska klarlägga de tekniska förutsättningarna för anläggning av en arbetstunnel till järnvägstunneln igenom Bratteråsberget redovisat i *Figur 1-2*.

PM:et utgör underlag för att kunna beskriva väsentliga tekniska lösningar och deras konsekvenser samt att detta ska utgöra underlag för fortsatt projektering och byggande.



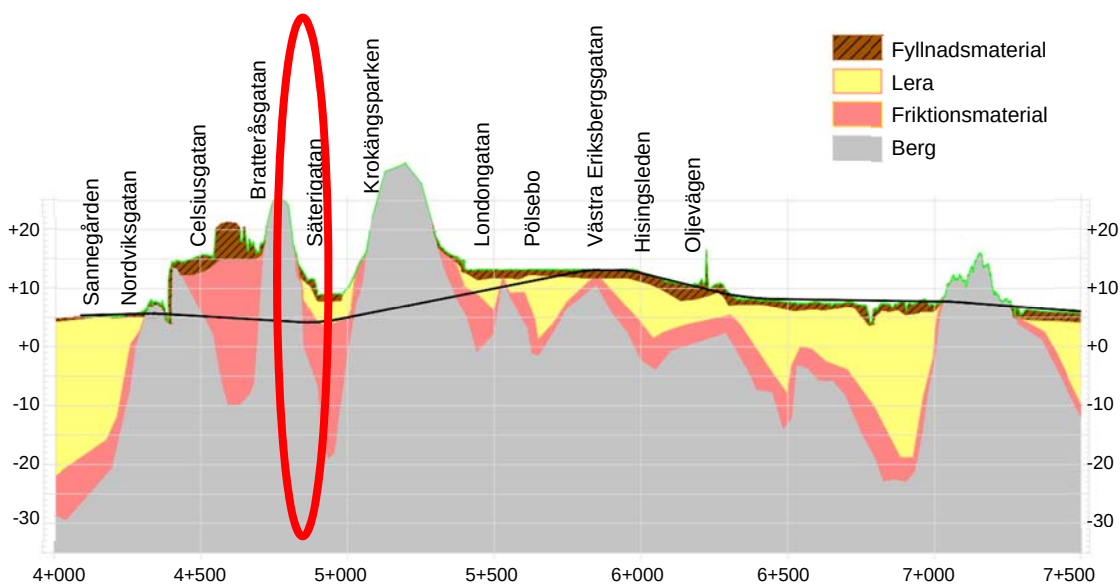
Figur 1-2; Plan, arbetstunnel. Läge för tunnelpåslag avser där bergtunneln börjar.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 4 (23)
		Projektnummer: 108 793
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30
		Uppdragsnr: 2343005000 Rev. datum: -/-

1.3 Befintliga förhållanden

1.3.1 Översikt

Både geoteknik- och grundvattenförhållanden varierar stort på sträckan mellan Eriksberg och Skandiahamnen, se Figur 1-3. Områden med lera och isälvsmaterial förekommer omväxlande med partier med berg i eller nära i dagen.



Figur 1-3; Schematisk översikt över geologiska förhållanden på sträckan.

På sträckan korsar planerad järnväg ett antal undermarksanläggningar, vars exakta läge och funktion omfattas av sekretess. Dessa berörs av utbyggnaden både direkt och indirekt. Några anläggningar kommer att behöva ersättas, innan eller i samband med utbyggnaden. Några kan kräva restriktioner vid bergschakt och extra förstärkningsåtgärder i nya tunnlar och eventuellt kan också vissa försvarsåtgärder komma att krävas i dessa befintliga undermarksanläggningar.

1.3.2 Sammanfattande geoteknisk, bergteknisk och hydrogeologisk beskrivning – Bratteråsberget och jordlager väster om Bratteråsberget

Området väster om Bratteråsberget utgörs av svagt sluttande mark där jordlagren successivt ökar åt väster. Överst finns fyllnadsmassor som underlagras av lera. Under leran finns skiktad friktionsjord ovan berget.

Det huvudsakliga grundvattenmagasinet i jord återfinns i morän och/eller sandlager inom större delen av projektområdet. Grundvattenmagasinet i jord överlagras av lerlager i större delen av området i lågpartier mellan bergkullar och höjdområden, förutom i vissa områden som inte är lertäckta. Utöver detta i

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 5 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

huvudsak slutna magasinet i jord, finns ett övre öppet magasin i fyllnadsmassorna.

Längs hela korridoren förekommer grundvatten i berggrunden i öppna spricksystem, som även står i hydraulisk kontakt med grundvattenmagasinet i jordlagren.

Berggrunden i området utgörs till största delen av en blockig till storblockig, fin- till medelkornig granit-granodiorit som delvis är folierad. Berggrunden bedöms, baserat på, för Hamnbanan, utförda undersökningar och tidigare material, ur bergbyggnadssynpunkt generellt att vara av god kvalitet.

Inga större svaghets- eller krosszoner har identifierats vid för Hamnbanan utförda undersökningar av Bratteråsberget. Undersökningarna har utgjorts av yt- och tunnelkarteringar samt kartering av borrhärdar. Korta avsnitt med sämre berg som noterats vid kärnboring utgörs av enstaka smala zoner som inte bedöms påverka byggnationen av tunnarna.

1.4 Befintliga anläggningar

Strax söder om planerat bergtunnelpåslag går befintlig Hamnbana i bergtunnel i ungefär öst-västlig riktning igenom Bratteråsberget. Det västra tunnelpåslaget för befintlig järnvägstunnel är beläget ca 10 meter söder om planerad arbetstunnels påslag.

Söder om järnvägstunneln finns ytterligare undermarksanläggningar i berg. Dessa bedöms inte komma att påverkas direkt men kan ändå behöva tas hänsyn till. Vissa av dessa anläggningar omfattas av sekretess.

Påslaget mynnar ut intill befintlig parkering i fastighet Sannegården 25:1 tillhörande Balder. Parkeringen ligger på nivå ca +14. Väster om parkering på samma fastighet finns ett trevåningshus uppförd 1971 och ombyggd i flera omgångar bl a med en tillbyggnad år 2002. Byggnaden var i sitt ursprungsutförande på grundlagd med betongpålar till fast botten.

1.5 Krav

1.5.1 Funktionskrav m.m.

Krav från UB och AKJ samt gällande regler sammanställs i separat dokument för systematisk kravhantering.

Tunneln och tillhörande tillfällig tillfartsväg ska dimensioneras för de arbetsfordon som kan bli aktuella. Nedan angivna dimensioneringsförutsättningar för främst väg- och tunnelgeometrier gäller som troliga minimikrav till dess att annat kan påvisas.

Tunneln dimensioneras för typfordon LBN enligt VGU. Tunneln ska utformas med tvärsnittsarea av ca 30 kvadratmeter och med en fri höjd av minst 4,5 meter. Tunneln får maximal ha en lutning av 15%.

Permanent tillfartsväg till tunnelmynningen ska dimensioneras för GC-trafik enligt VGU och ska ha en bredd av minst 2,5 meter.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahammen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 6 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

Tillfällig tillfartsväg till tunnelmynningen ska dimensioneras för typfordon LBn enligt VGU och ska ha en bredd av minst 6,0 meter.

1.5.2 Estetiska överväganden

Estetiska överväganden görs inte inom ramen för Swecos uppdrag eftersom arbetstunneln är en provisorisk anläggning.

1.6 Mät-/referenssystem

Referenssystem för mätning:

Referenssystem i plan: SWEREF 99 12 00

Referenssystem i höjd: RH 2000

Övriga uppgifter framgår av Systemhandlingen.

1.7 Samband med andra projekt

Detaljplanearbete pågår i området som är aktuellt för utbyggnad och två nya detaljplaner tas fram. En för området ovan ny tunnel öster om Bratteråsberget, *Detaljplan för järnvägstunnel och bostäder vid Säterigatan* och för området för befintligt spår som rivs och Krokängsparken, *Detaljplan för Hamnbanan under Krokängsparken inom stadsdelarna Sannegården och Bräcke i Göteborg*.

Parallellt pågår projektering av en anläggning för Gryaab där tunnelpåslaget till arbetstunneln ska nyttjas som en del i den permanenta anläggningen.

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahallen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 7 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

2 Markanläggning

2.1 Mark och gata

2.1.1 Befintliga förhållanden

I området som begränsas av befintlig järnväg i syd, Säterigatan i väst, byggnad och parkering tillhörande fastighet Sannegården 25:1 i norr och Bratteråsberget i väst planeras en tillfartsväg till en arbetstunnel. Området sluttar mot järnvägen och Säterigatan och korsas av en gångväg som leder till byggnaden. Se Figur 2-1. Vägen berör två fastigheter, fastighet Sannegården 25:1 som ägs av Balder och fastighet Sannegården 734:9 som ägs av Göteborgs kommun.



Figur 2-1; Foto, vy österut från Säterigatan. Befintlig byggnad till vänster, stödmur och marktrappa mitt i bild. Befintlig järnvägstunnelmynning skymtar något till höger.

Fastigheten har en dagvattenservis mot Säterigatan till vilken vattnet från byggnadens tak antas avledas. Befintlig parkering omges av kantsten och avvattnas med rännstensbrunnar. Brunnarna antas avledas till dagvattenledning i Säterigatan via fastighetens dagvattenservis. Vatten från Bratteråsberget som rinner på ytan bedöms till stora delar infiltreras i gräsytan mellan berget och parkeringen.

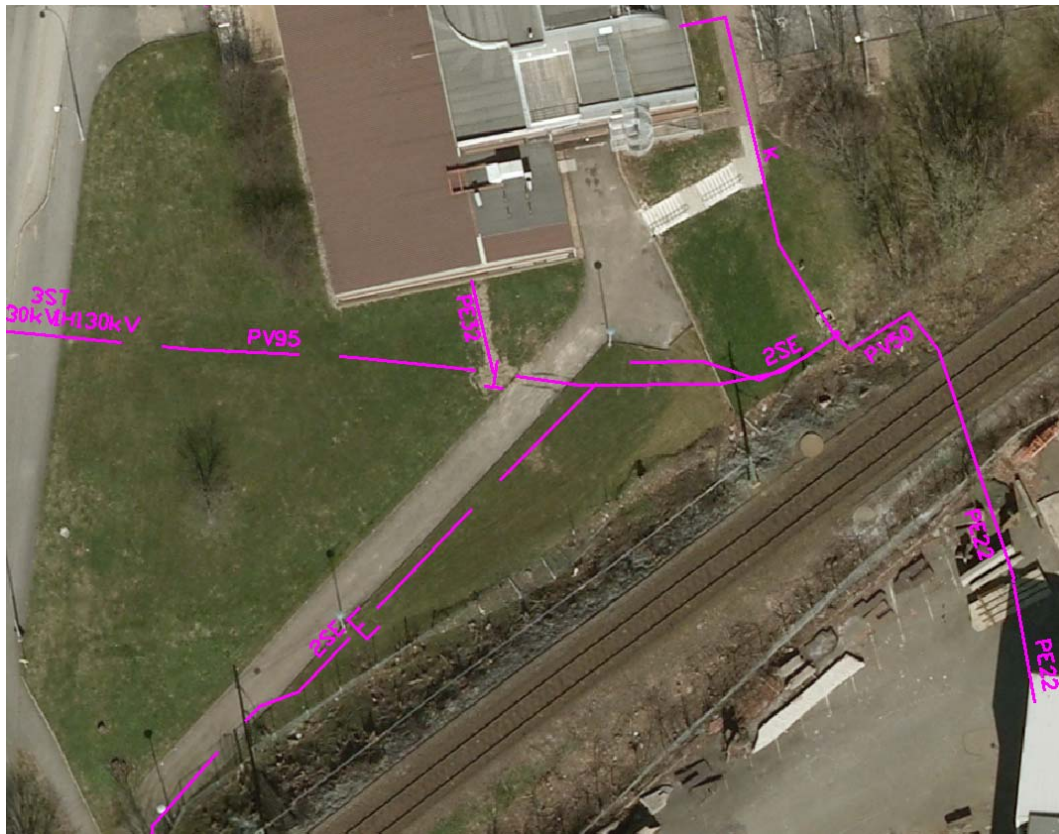
	Projekttnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 8 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

I området för planerad tillfartsväg till tunneln förekommer teleledningar tillhörande Skanova och elledningar för belysningsstolpar som tillhör Göteborgs Energi. Dessa ledningar förutsätts kunna läggas om vid byggnation av tillfartsväg.

Elledning är markerad med 2SE och kabel markerad K är en telekabel direkt förlagd i mark. Övriga telekablar är förlagda i PV samt PE rör. Se Figur 2-2.

Ledningarna är troligtvis placerade på ett djup av cirka 0,5 meter, men uppgiften är osäker och ledningarna kan såväl ligga ytligare som djupare. Ledningen ligger troligen ytligare under den plana ytan i väster och djupare under stödmuren och den högre delen i öster.

I området för planerad tillfartsväg finns även en anläggning som tillhör Gryaab och omfattas av sekretess. Anläggningen får inte påverkas av de planerade arbetena.



Figur 2-2; Plan, el- och teleledningar.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 9 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

En betongbrunn och troliga avluftningsrör har också observerats i området. Se Figur 2-3 och Figur 2-4. Det är oklart vem som äger anläggningarna och om de är i drift. Objekten förutsätts vara ur drift och kunna rivas men frågan bör utredas i kommande projekteringsskede.



Figur 2-3; Foto, befintlig betongbrunn och rör.



Figur 2-4; Plan, befintlig betongbrunn och rör.

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahallen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 10 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

2.1.2 Planerade åtgärder

2.1.2.1 Arbetstunnel

En ca 100 meter lång arbetstunnel i berg planeras för att nå bergtunneln i Brattersåsberget. För utbredning i plan se Figur 1-2, Bilaga 2.1 och 2.2. Syftet med arbetstunneln är dels att driva Hamnbanans bergtunnel genom Bratteråsberget och dels att jordmassor från jordschakter i området ska transporteras ut denna väg. Dessutom kommer även transporter in till de djupa schakterna på ömse sidor om Bratteråsberget att kunna ske denna väg. Arbetstunneln ska enbart användas i samband med utbyggnaden av Hamnbanan och därefter stängas permanent i bägge ändar. Tunnelpåslaget till arbetstunneln kommer dock att lämnas kvar för att kunna ingå som en del i en permanent konstruktion för Gryaab.

Arbetstunneln som utförs helt i berg har sitt påslag i södra delen av Bratteråsbergets västra sida strax norr om befintlig järnvägstunnels västra påslag. Tunneln går i första delen in i Bratteråsbergets västra sida parallellt med befintlig järnvägstunnel för att därefter svänga norrut och slutligen nå läget för Hamnbanans bergtunnel i norra delen av Bratteråsberget. Anslutning kommer att ske ca 10 meter innanför (öster om) Hamnbanetunnelns påslagskonstruktion. Körbar yta i arbetstunneln ansluter till Hamnbanans nivå på underballastkrön, vilket motsvarar cirka nivå +3,6. Tunneln får en generell lutning neråt, ca 15 %, mot Hamnbanan.

Geometrin för arbetstunneln dimensioneras för typfordon LBn enligt VGU. Tunneln ges en bredd på 5,0 meter och en maximal lutning på 15%. Se typsektion i Bilaga 2.7 och profil i Bilaga 2.3 eller 2.4 (samma profil för arbetstunneln).

I mitten av arbetstunneln utförs förslagsvis en nisch på östra sidan till en total bredd på ca 7-8 meter för att fordon ska kunna mötas.

Arbetstunnelns lågpunkt i permanentskedet, strax söder om den permanenta avstängningen i järnvägstunneln bör avvattnas. Avvattning bör ske via järnvägstunneln via genomföring och självfall. Arbetstunnelns avvattning i permanentskedet bör detaljprojekteras i kommande skede.

2.1.2.2 Tillfartsväg

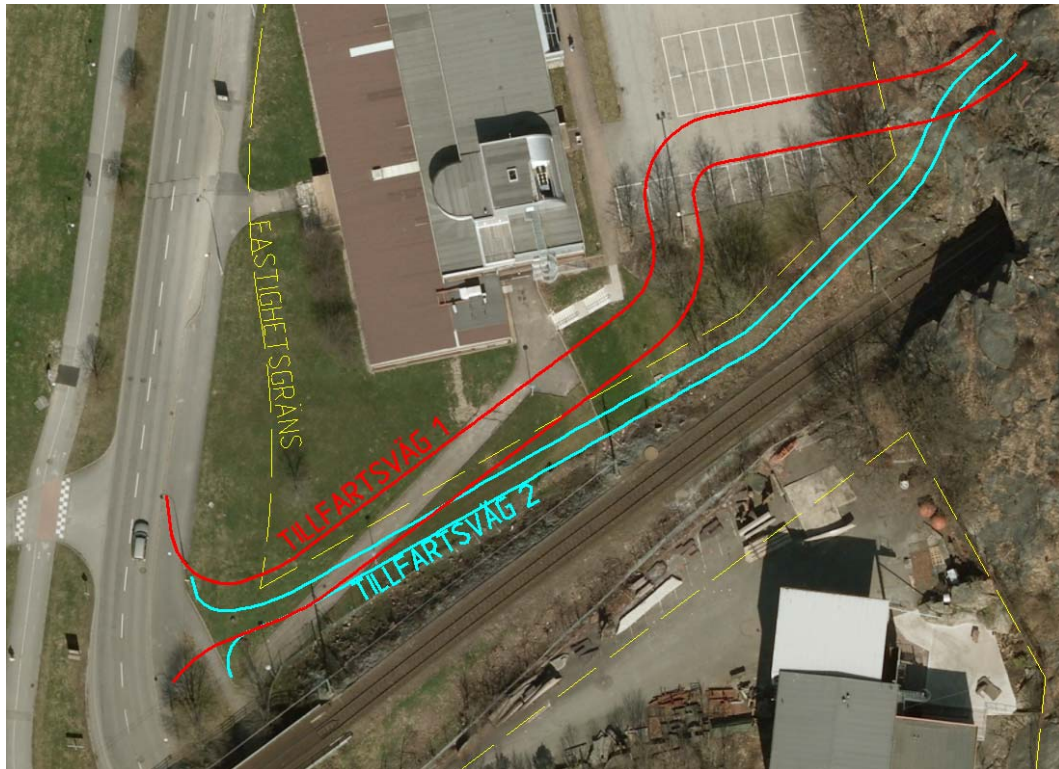
Norr om befintlig järnväg planeras en tillfartsväg till arbetstunneln med infart från Säterigatan. Vägens placering är beroende av vilket intrång på fastighet Sannegården 25:1 (Balders fastighet) som är godtagbart. Därför har två lösningar för tillfartsväg utformats, tillfartsväg 1 och tillfartsväg 2, se Figur 2-5.

Tillfartsväg 1 ligger delvis på Sannegården 25:1 och delvis på mark som ägs av Göteborgs kommun, medan tillfartsväg 2 ligger enbart på kommunens mark. För utbredning i plan se Bilaga 2.1 för tillfartsväg 1 respektive Bilaga 2.2 för tillfartsväg 2.

Geometrin för tillfartsväg 1 dimensioneras för typfordon LBn enligt VGU med en vägbredd på 6,0 meter och maximal lutning 12%. Se typsektion i Bilaga 2.5 och profil i Bilaga 2.3.

 TRAFIKVERKET	Projektnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratreråsberget	Sidnr: 11 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

Tillfartsväg 2 har en vägbredd på 2,5 meter och maximal lutning 8%. Vägen som kommer att trafikeras av mindre arbetsfordon såsom pickup dimensioneras som en GC-väg. Se typsektion i Bilaga 2.6 och profil i Bilaga 2.4.



Figur 2-5; Plan, tillfartsväg 1 och 2.

Tillfartsväg 1 är i första hand utformningen av en tillfällig arbetsväg till/från arbetstunneln men kan utformas som en permanent väg som nyttjas både under byggskedet av Hamnbanan och i driftskedet för tillgång till tunnelpåslaget för Gryaabs anläggning. Om vägen görs permanent kan den även användas som tillfartsväg till både befintlig parkering på östra sidan av Balders fastighet och eventuellt tillkommande ny parkering väster om Balders fastighet. Vägalternativet är projekterad i ett lämpligt läge för att lösningen ska kunna bli permanent. Om vägen endast används under byggskedet kan den med fördel rätas ut och flyttas något söderut.

Tillfartsväg 2 behövs i det fall en permanent väg enligt alternativ 1 inte kan accepteras av Balder. I så fall byggs vägen i alternativ 1 endast som en tillfällig väg. När Hamnbanans järnvägstunnel är byggd och befintlig järnväg är riven anläggs tillfartsväg 2 som en permanent väg för tillgång till tunnelpåslaget för Gryaabs anläggning.

Infarten till tillfartsväg 2 skulle alternativt kunna ske från befintlig GC-väg utmed Säterigatan, likt dagens anslutning av gångvägen till Balders fastighet.

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahallen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 12 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

Infartsläget bör studeras vidare i samband med framtagande av detaljplaner i området för riven järnväg.

Befintliga kablar och rörs nivåer är inte kända. Om jordschakt inte nå ner till befintliga kablar och rör så behöver inga åtgärder vidtas. Om kablar påträffas i samband med jordschakt ska dessa skyddas mot yttre åverkan under byggtid efter samråd med Skanova. Kablar föreslås i detta fall återplaceras under ny väg på ett djup av 0,55 meter i en kabelgrav med en kabelbädd av 0,1 m.

Tillfartsväg 1 anläggs med ett tvärfall så att dagvattnet från vägen avrinner till ett öppet vägdike norr om vägen. Ett öppet dike anläggs även söder om tillfartsvägen för att ta hand om dagvatten från slänten mellan vägen och befintlig järnväg. Dikena anläggs med botten nivå 0,3 m under vägterrassen och avslutas i lågpunkt med brunn som kopplas på dagvattennätet vid Säterigatan.

För att tillfartsväg 1 inte ska skära i befintlig järnvägsbank behövs en stödmur mellan Balders byggnad och tillfartsvägen. Se kap 4.1.2 för utformning av stödmuren.

På grund av nivåskillnad mellan tillfartsväg 1 och lastintaget på kortsidan av Balders fastighet, behöver en ny anslutning mellan lastintag och tillfartsväg 1 anläggas.

Om en sydligare placering av tillfartsväg 1 skulle bli aktuell medför det större intrång på kommunens fastighet och lägre stödmur mot Balders fastighet samt makadamfyllda diken söder om vägen för att undvika schakt i befintlig banvall.

På grund av utrymmesbrist anläggs makadamfyllda diken för tillfartsväg 2 på båda sidor om vägen. I dikesbotten läggs dränledning med vattengångsnivå 0,3 m under vägterrassen. Dränledningarna avslutas i lågpunkt med brunn som kopplas på dagvattennätet vid Säterigatan.

2.2 Parkering

2.2.1 Befintliga förhållanden

Inom aktuellt området finns två parkeringar.

Öster om fastigheten Sannegården 25:1 ligger den befintliga parkeringsanläggningen som rymmer cirka 75 parkeringsplatser, som ansluts via Säterigatan norr om fastigheten.

Väster om Säterigatan, ligger en andra parkeringsanläggning vid det befintliga klubbhuset, där 21 parkeringsplatser finns.

2.2.2 Planerade åtgärder

Den östra parkeringen på Balders fastighet berörs helt eller delvis under byggtiden. Ersättningsplatser behöver ordnas så nära befintlig parkering som möjligt.

Den västra parkeringen intill befintlig klubbstuga kommer att vara i drift så länge som fotbollsplanen hålls öppen men kommer att tas ur drift så snart som planen

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetsstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 13 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

tas i anspråk. Området utgör visserligen del av arbetsområdet där bl a ledningsomläggningar och anläggning av en ny fotbollsplan ska utföras men kan ändå användas under stora delar av byggtiden som yta för tillfällig parkering.

För att ersätta de platser som tillfälligt tas i anspråk i den östra parkeringen behövs upp till 75 tillfälliga platser. Dessa föreslås ordnas i huvudsak genom följande provisorier. Se Figur 2-6 och bilaga 2.1 för utbredning i plan samt bilaga 2.9 för illustrationer. Observera att illustrationerna i bilaga 2.9 endast visar möjlig (ej slutlig) utformning.

1. Cirka 20-25 tillfälliga platser i huvudsak inom Balders fastighet på byggnadens sydvästra sida. P-platserna kan vara tillgängliga under hela byggtiden. Dessa platser kan eventuellt göras som permanenta parkeringsplatser tillsammans med en ny tillfartsväg söder om fastigheten (tillfartsväg 1). I det fall tillfartsvägen går hela vägen upp till parkeringen öster om byggnaden försvinner ett par permanenta p-platser där vägen ansluter till befintlig parkering.
2. Cirka 10-12 platser ordnas utmed Säterigatan genom en breddning av Säterigatan österut. Även gångbanan på östra sidan behöver flyttas och smalnas av till ca 2,5 meters bredd och belysningsstolpar flyttas. P-platserna kan vara tillgängliga under hela byggtiden. Dessa platser kan eventuellt göras som permanenta.
3. Cirka 60-70 platser (eller fler) ordnas inom område för tillfälligt nyttjande. Förslagsvis ordnas platserna i första hand genom en utvidgning av befintlig parkering på västra sidan om Säterigatan. P-platserna kan vara tillgängliga under stora delar av byggtiden. Om p-platserna behövs trots att området måste överlåtas för byggnation kan ett provisoriskt läge, norr om framtida fotbollsplan, på den framtida parkeringen utanför det nya klubbhuset vara ett alternativt läge.
4. Som ett alternativ kan parkeringsplatser anskaffas utanför arbetsområdet.

Om provisorium 1 och 2 byggs ut inledningsvis kan stora delar av Balders parkering göras tillgänglig för byggnation. Innan fler p-platser kan tas i anspråk behöver provisorium 3 byggas ut delvis genom fler parkeringsplatser söder om befintligt klubbhus. I detta skede kan fortfarande fotbollsplanen eventuellt hållas öppen och fritidsverksamheten pågå utan större påverkan från projektet.

När fotbollsplanen har flyttats provisoriskt kan byggnationen väster om Säterigatan påbörjas. Det vore önskvärt att påbörja ledningsomläggningar av stora VA-ledningar (2 st D1600 samt 1st D1000) inom området för provisorium 3 innan resten av p-platserna inom provisorium 3 anläggs. I annat fall får ledningarna anläggas i ett senare skede.

När provisorium 3 är klar kan övriga p-platser på östra sidan tas i anspråk och ersättas med provisorium 3. Genom att planera omläggning av fotbollsplanen i slutet av byggtiden kan provisorium 3 nyttjas så länge som möjligt, eventuellt tills parkeringen på östra sidan kan återlämnas till Balder. I annat fall behöver ytterligare platser ordnas enligt provisorium 4.

	Projektnamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahallen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 14 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-



Figur 2-6;. Plan, provisoriska parkeringar.

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 15 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

3 Geotekniska åtgärder

3.1 Underlag och redovisning

För Hamnbanan redovisas geotekniska, bergtekniska och geohydrologiska förhållande i Systemhandlingens kapitel 3, Teknisk handling Geoteknik (108793-15-010-001) samt tillhörande projekterings-PM och undersökningsrapporter, MUR, för respektive teknikslag: Geoteknik, Bergteknik samt Hydrogeologi. Delar av dessa undersökningar är även tillämpliga för planerad arbetsväg och arbetstunnel och har utnyttjats för denna PM.

3.2 Geoteknik

3.2.1 Befintliga geotekniska förhållanden

Kompletterande geotekniska undersökningar har utförts vilka redovisas i bilaga 3.2.

Området väster om Bratteråsberget utgörs av svagt sluttande mark där jordlagren successivt ökar från berget i öster mot lågpunkten i väster. Överst finns fyllnadsmassor med 0,5-2 m mäktighet som underlagras av lera till som mest ca 9 m djup. Under leran finns skiktad friktionsjord ovan berget ner till som mest ca 15 m djup.

Enligt utförd CPT-sondering i området är lerans uppmätta skjuvhållfasthet ca 15 kPa under torrskorpan, och med en ökning av 0,5 kPa/m.

3.2.2 Planerade geotekniska åtgärder

Den norra tillfartsvägen, benämnd 1, som planeras till tunneln i Bratteråsberget behöver med hänsyn till de undermarksanläggningar som finns i området kompensationsgrundläggas mellan cirka 0/050 och 0/075 för att risk för påverkan på dessa inte ska uppkomma. Det innebär att all uppfyllnad samt belastning av arbetstrafik behöver utföras med fullständig lastkompensation på denna sträcka. Vid utskiftning med cellplast innebär det att det erfordras 2 m cellplast under vägöverbyggnaden. Utspetsning utförs i båda ändar på minst en sträcka av 3-5 m.

För det södra alternativet, benämnd tillfartsväg 2, behövs ingen grundförstärkning då anläggningen ligger i skärning ovan befintliga undermarksanläggningar i området.

3.3 Bergteknik

3.3.1 Befintliga bergtekniska förhållanden

Bratteråsbergets berggrund utgörs till största delen av en rödgrå medelkornig till grovkornig granodiorit som huvudsakligen har 1-2 cm stora röda strökorn av kalifältspat men som ställvis saknar strökorn. Övergångarna mellan texturformerna är diffusa. Glimmerhalten uppskattas okulärt till ca 20 %.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahallen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 16 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

I borrhärnan som tagits i norra delen av berget där ny tunnelsträckning för Hamnbanan är planerad är bergarten massformig till svagt folierad och inga större zoner eller gångar har noterats. I Bratteråsbergets södra del är bergarten tydligt folierad (gnejs). Mindre partier med svag foliation förekommer även i den övriga bergplinten. Foliationen lutar medelbrant mot väst (160-170°/40-60°) och ligger ungefär parallellt med större delen av arbetstunneln.

I befintlig järnvägstunnel har en smal zon noterats i västra delen (160°/30-35°), denna har dock inte noterats vid kärnbörning utförd i norra delen av Bratteråsberget.

Berggrunden bedöms, baserat på, för Hamnbanan, utförda undersökningar och tidigare material, ur bergbyggnadssynpunkt generellt att vara av god kvalitet. Inga större zoner eller partier med nedsatt bergkvalitet har vid utförda undersökningar noterats i området för arbetstunnelns sträckning.

I befintlig järnvägstunnel genom Bratteråsberget omedelbart söder om arbetstunnelns påslag utgörs bergförstärkningen enbart av selektiv bultning av bergblock samt en kortare stödkonstruktion i söder vägg. Ingen bergförstärkning med sprutbetong förekommer i denna järnvägstunnel.

Bergtäckningen över tunneln varierar från 5-6 meter i påslagslägena till som högst ca 20-25 meter.

3.3.2 Planerade bergtekniska åtgärder

Bergtekniska åtgärder för denna arbetstunnel är bergschakt för förskärning och tunnel samt nödvändiga bergförstärkningsåtgärder för dessa anläggningsdelar.

Hela arbetstunneln kommer att vara förlagd i berg från påslaget och ner till Hamnbanan.

Bergschakt för tunneln bedöms kunna utföras med konventionell börning och sprängning då bergkvaliteten bedöms vara god och inga större avsnitt med sämre berg noterats vid utförda undersökningar.

Vid bergschakt för förskärningar och arbetstunneln bör det antas att all sprängning kommer att behöva utföras på tågfria tider eller vid avstängt spår. Detta innebär att spåret måste vara ur drift i samband med själva sprängningarna och under en besiktning av anläggningen direkt efter sprängning, uppskattningsvis totalt ca en timme per sprängningstillfälle. Planering av arbeten måste samordnas med TRV drift för att dessa arbeten ska kunna utföras på bästa sätt för både tunnelentreprenad och tågtrafikering på Hamnbanan.

Innan arbeten med bergschakt för arbetstunneln kan påbörjas måste en besiktning av befintlig tunnel och förskärningar utföras och eventuellt kompletterande förstärkning utföras i form av bult och/eventuellt nät. Dessa arbeten kan om möjligt utföras i god tid innan tunnelentreprenaden eller i samband med dessa arbeten och i samråd med Trafikverkets drift och underhållsenheter.

Bergförstärkning bedöms kunna utföras enbart med bergbult i ett antal förstärkningsklasser från selektivbultning till systembultning med varierande bulttätet.

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 17 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

I området där arbetstunneln och Hamnbanan möts kommer en utökad förstärkning att krävas pga att spännvidden i anläggningen i detta parti är större med anledning av denna tunnelkorsning. Detta kommer också troligen att krävas vid den nisch som planeras mitt på arbetstunneln för att möjliggöra fordonsmöten.

Tätning av tunneln kommer att utföras genom en kontinuerlig förinjektering på hela sträckan med bergtunnel. Injektering ska utföras av hela tunnelperiferin, inklusive botten. Utförande och ambitionsnivå på denna bestäms av behovet av att skydda omgivning från skadlig grundvattensänkning samt att minimera inläckande mängd vatten till Hamnbanan från denna tunnel.

3.4 Hydrogeologi

3.4.1 Befintliga hydrogeologiska förhållanden

3.4.1.1 Grundvattenmagasin

Det huvudsakliga grundvattenmagasinet i jord återfinns i vattenförande lager i morän och/eller sandlager och i uppsprucken bergyta i större delen av projektområdet. Grundvattenmagasinet i jord överlagras av lerlager, framför allt i lågpartier mellan bergkullar och höjdområden. Detta magasin är hydrauliskt slutet. I fyllnadsmaterialet ovan lera finns ett öppet grundvattenmagasin.

Längs hela korridoren för Hamnbanan förkommer i grundvatten i berggrundens öppna spricksystem, som även står i hydraulisk kontakt med grundvattenmagasinet i jordlagren.

3.4.1.2 Grundvattennivåer

Inom utredningsområdet finns befintliga undermarksanläggningar, vars exakta lägen och funktion omfattas av sekretess. Dessa anläggningar har sedan länge påverkat grundvattennivåerna i området.

Grundvattennivåns årsvariation är relativt väl känd nära aktuellt område då Stadsbyggnadskontoret (SBK) i Göteborg Stad utför långtidsmätningar i några närbelägna punkter. Den allmänna bilden är att variationen är störst i avrinningsområdets högre belägna delar och minskar i avrinningsområdet lägre delar, vilket stämmer väl när data från SBK analyseras. Skillnaden mellan uppmätta högsta och lägsta grundvattennivåer är ca 4-5 m i övre delarna av avrinningsområdet som omfattar Pölsebo, Säterigatan och öst om Bratteråsberget men ca 2-3 m i närheten av planerad bansträckning. Grundvattenytan bedöms i huvudsak ligga 1–8 meter under markytan i jord och 2-11 meter i berg.

3.4.1.3 Grundvattenbildning

Åtta stycken ytavrinningsområden berör den planerade bansträckningen. Nybildning av grundvatten i området sker i huvudsak i randområdena mellan jord och berg, och beror till stort del andelen hårdgjorda ytor, jordarter, anläggningar och dränerande/läckande ledningar i området.

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahallen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 18 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

Grundvattenbildningen är sannolikt något större i området med isälvsediment öster om Bratteråsberget, jämfört med övriga områden som berörs av Hamnbanan. Detta på grund av att det, enligt kartering av SGU (Sveriges geologiska undersökning), inte finns något ihållande lerlager dokumenterat i detta område. Grundvattenbildningen i Göteborg är generellt liten inom flera områden på grund av lerlager.

3.4.1.4 Grundvattenströmning

Grundvattenströmningen i området sker generellt från höjdområden i norr, i riktning ner mot Göta älv. Grundvattendelarna antas här i stort sett sammanfalla med ytvattendelare i området. I MUR Hydrogeologi (108793-18-081-001) redovisas grundvattenströmningen i mer detalj.

3.4.1.5 Grundvattenkemi

Vattenprov i berg har tagits vid kortare pumpningar i hammarborrhål vid Bratteråsberget och Krokängsparken. Halterna för några analyserade komponenter indikerar följande:

- pH är (mätt i lab) ca 6.8-7.8 och 7.8 i Bratteråsberget respektive Krokängsparken.
- Hårdhet mätt som tyska hårdhetsgrader (vilket motsvaras ca 10 mg/L av CaO (Kalk)) är ca 1.1-7.3 och 5.6 °dH i Bratteråsberget respektive Krokängsberget.
- Alkalinitet är ca 150-180 och 110 mg/L i Bratteråsberget respektive Krokängsberget.
- Järnhalt är ca 1.2-1.9 och 11 mg/L i Bratteråsberget respektive Krokängsberget.
- Kloridhalt är ca 11-19 och 23 mg/L i Bratteråsberget respektive Krokängsberget.
- Sulfathalt är ca 8.7-16 och 15 mg/L i Bratteråsberget respektive Krokängsberget.

Se MUR - Hydrogeologi (108793-18-081-001) för detaljer.

3.4.2 Planerade hydrogeologiska åtgärder

I detta kapitel sammanfattas hydrogeologiska åtgärder och detaljer redovisas i bilaga 3.1 Hydrogeologi.

3.4.2.1 Sammanfattande hydrogeologisk beskrivning

För att säkerställa järnvägsanläggningens funktion i framtiden och minimera riskerna för omgivningspåverkan i såväl byggskedet som i driftskedet behöver flera åtgärder och förstärkningsarbeten utföras, vilket kommenteras i

 TRAFIKVERKET	Projekt/namn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahallen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 19 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

Systemhandling. Nedan kommenteras endast planerad arbetstunnel och anslutningsväg till arbetstunnel.

Själva arbetstunneln förväntas få relativt begränsad påverkan på grundvattenförhållandena i jämförelse med de grundvattennivåförändringar som kan erhållas av anläggandet av hela Hamnbanan som beskrivs i Teknisk handling Geoteknik, kap 3 (108793-15-010-001). Arbetstunnel medför ett mindre tillkommande inläckage till planerade tunnlar i Bratteråsberget jämfört med inläckaget till den planerade järnvägstunneln. Skyddsvärda träd vid Bratteråsberget kan också påverkas på samma sätt som beskrivs i Teknisk handling Geoteknik, kap 3 (108793-15-010-001).

3.4.2.2 Utvärdering av ansökan om tillstånd till vattenverksamhet

Byggandet av den nya Hamnbanan bedöms endast påverka de befintliga grundvattenförhållandena på sträckan från Nordviksgatan till Pölsebo där betongtråg, betongtunnel och bergtunnel planeras, men inte inom övriga delar av bansträckningen, som framgår av Teknisk handling Geoteknik , kap 3 (108793-15-010-001).

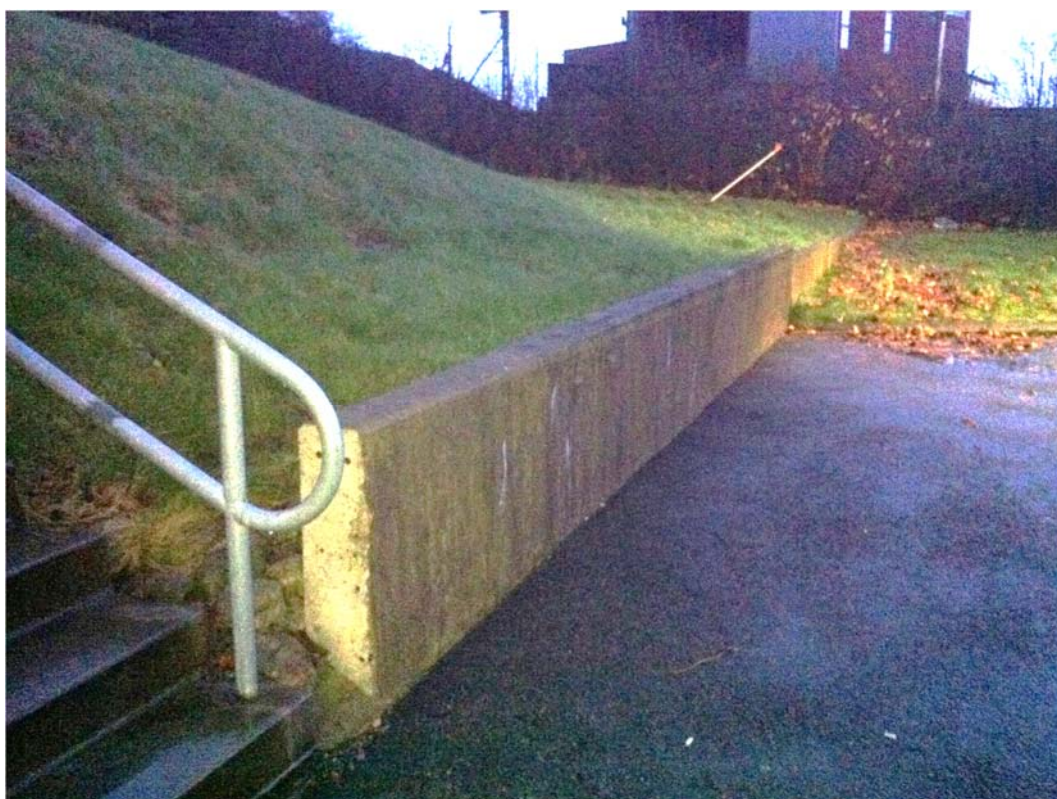
Bedömningen enligt Teknisk handling Geoteknik , kap 3 (108793-15-010-001) är att byggandet av järnvägsanläggningen medför en betydande påverkan av grundvattenförhållanden och att en ansökan om Vattenverksamhet behöver utföras för sträckan Eriksberg - Pölsebo. Arbetstunnel som beskrivs i denna handling skall ingå i beskrivningarna som ingår i ansökan om Vattenverksamhet.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 20 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

4 Byggnadsverk

4.1 Befintliga förhållanden

En stödmur tar upp höjdskillnader på Balders fastighet, söder om befintlig byggnad. Muren består av dels platsgjuten betong och dels prefabricerade betongstödmurar, se Figur 4-1. Den platsgjutna delen har på en kort sträcka tidigare rivits för att lämna en öppning för en marktrappa i slänten.



Figur 4-1. Foto, vy söderut, stödmur och marktrappa.

4.2 Planerade åtgärder

4.2.1 Tunnelportal

Tunnelportal av betong utformas för att i första hand avleda vatten från tunnelmynningen. Portalen har dessutom som funktion att minimera tätningsbehovet där bergtäckningen är som minst. Bergpåslaget bör förses med en tunnelportal av betong. Om påslaget förstärks i tillräcklig omfattning kan utförandet av portalen göras i ett senare skede men innan tunnelmynningen permanent tas i drift. Alternativt kan delar eller hela tunnelportalen utföras innan arbetstunneln tas i drift.

Tunnelportalen förses med lämplig port. Påslaget kan eventuellt komma att förlängas utåt för att få en mer anpassad utformning i driftskedet. Slutlig

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 21 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

utformning av tunnelpåslag och tillhörande port avgörs i parallellt uppdrag och i samråd med Gryaab.

4.2.2 Väggar

Arbetstunneln ska enbart användas i samband med utbyggnaden av Hamnbanan och därefter stängas permanent i bägge ändar. Detta görs förslagsvis med permanenta betongväggar. Den norra betongväggen (intill järnvägstunneln) placeras förslagsvis i arbetstunnelns nedre ände nästan i linje med den framtida tunnelbergväggen. Den södra betongväggen (nära mynningen) placeras så nära mynningen som möjligt i samråd med Gryaab.

4.2.3 Stödmurar

Befintlig stödmur behöver troligen delvis rivas på en sträcka motsvarande vägbredden eftersom den kommer i konflikt med planerad vägöverbyggnad för tillfartsväg 2.

För att tillfartsväg 1 inte ska skära i befintlig järnvägsbank behövs en stödmur med cirka 20 meters längd och cirka 1-2 meters höjd. Stödmuren kan med fördel utgöras av prefabricerade stödmurselement med lutande överyta. Stödmuren ansluter till befintlig marktrappa. Eventuellt väg profilen komma att justeras något för att undvika konflikt mellan befintlig stödmur och vägöverbyggnad. Detaljutformning av väg och tillhörande stödmurar behöver göras i kommande projekteringsskede.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahallen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 22 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

5 BEST-anläggning

5.1 Befintliga förhållanden

Befintlig järnvägsanläggning måste hållas i drift under tiden som arbetstunneln byggs och används.

5.2 Planerade åtgärder

Bergschakt som påverkar befintlig bergtunnel behöver tas ut under kortare tågfria tider. Längre tågfria tider behöver planeras in i god tid innan entreprenaden exempelvis för besiktning och ev förstärkning av anläggning i befintlig järnvägstunnel.

 TRAFIKVERKET	Projektamn/ Teknikområde: Hamnbanan Göteborg, dubbelspår Eriksberg - Skandiahamnen Arbetstunnel Bratteråsberget	Sidnr: 23 (23)	
		Projektnummer: 108 793	
		Dokumentnummer projekt: 108793-00-025-002	
Produkt: PM	Dokumentbeteckning: Teknisk utformning	Datum: 2015-11-30	
		Uppdragsnr: 2343005000	Rev. datum: -/-

Bilagor

Bilaga 2.1	Plan, tillfartsväg 1 och arbetstunnel, 108793-31-110-04800-001
Bilaga 2.2	Plan, tillfartsväg 2 och arbetstunnel, 108793-31-110-04800-002
Bilaga 2.3	Profil, tillfartsväg 1 och arbetstunnel, 108793-31-200-04800-001
Bilaga 2.4	Profil, tillfartsväg 2 och arbetstunnel, 108793-31-200-04800-002
Bilaga 2.5	Typsektion, tillfartsväg 1, 108793-31-300-04800-001
Bilaga 2.6	Typsektion, tillfartsväg 2, 108793-31-300-04800-002
Bilaga 2.7	Typsektion, arbetstunnel, 108793-31-300-04800-003
Bilaga 2.8	Mängdförteckning
Bilaga 2.9	Illustrationer parkering under byggtid
Bilaga 3.1	Hydrogeologi
Bilaga 3.2	Geotekniska undersökningar