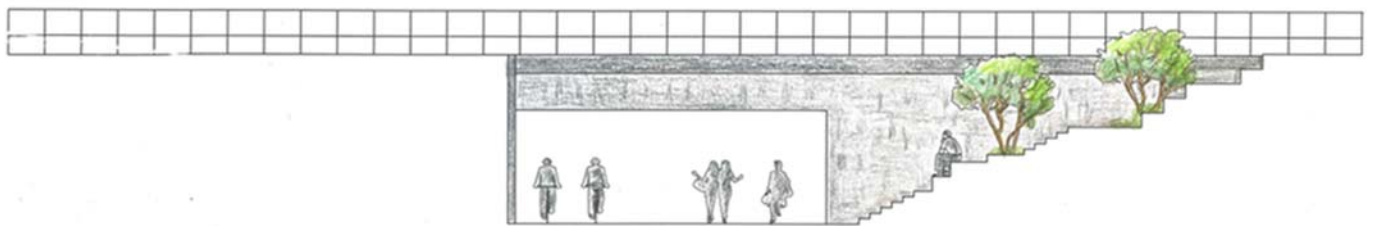


TEKNISK BESKRIVNING FÖR VATTENVERKSAMHET:

Gång- och cykeltunnel vid km 10+700

Projekt Mälarbanan

Stockholms stad, Stockholms län



Dokumenttitel: Teknisk beskrivning vattenverksamhet
Skapat av: Bergab Berggeologiska Undersökningar AB
Dokumentdatum: 2017-04-10
Dokumenttyp: Rapport
Ärendenummer: TRV 2016/52536

Utgivare: Trafikverket
Kontaktperson: Anna Mróz, miljöspecialist Trafikverket
Distributör: Trafikverket, Svetsarvägen 10, 171 41 Solna, telefon: 0771-921 921

Innehållsförteckning

1	Inledning	4
1.1	Bakgrund	4
1.2	Översiktlig orientering	4
2	Höjdsystem och fixpunkt	5
3	Geologiska förutsättningar	5
3.1	Geoteknik	5
3.2	Grund- och ytvatten	5
3.3	Föroreningar	5
4	Beskrivning av planerad vattenverksamhet	5
4.1	Planerad gång- och cykeltunnel	5
4.1.1	Betongtunnel	6
4.1.2	Betongtråg	6
4.1.3	Stödmurar	6
4.2	Byggmetoder	6
4.2.1	Spårbro och spont	6
4.2.2	Jordschakt	7
4.2.3	Bergschakt	7
4.2.4	Byggande av gång- och cykeltunneln	7
4.2.5	Tätning av konstruktionen	7
4.2.6	Infiltration av vatten	8
4.3	Följdverksamheter	8
4.3.1	Bortledning av vatten	8
4.3.2	Hantering av massor	8
4.3.3	Kemiska produkter och material	8
4.3.4	Buller och vibrationer	9
4.4	Tidplan	9

1 Inledning

1.1 Bakgrund

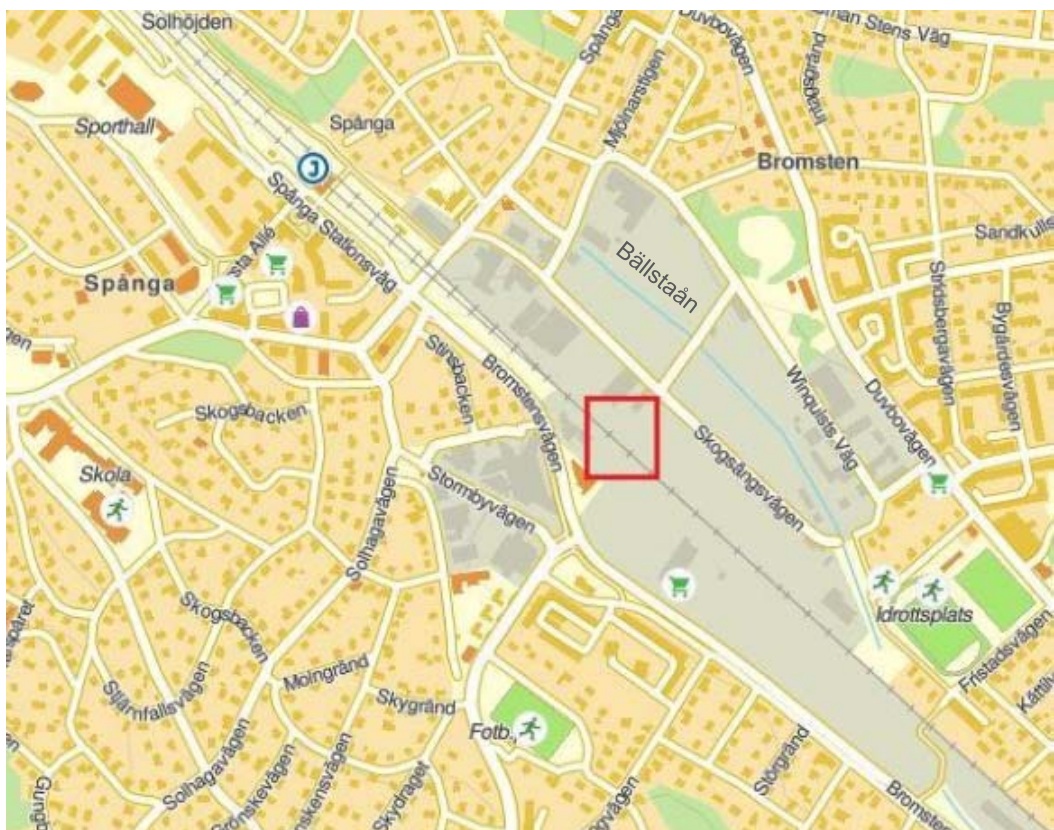
Trafikverket bygger ut Mäljarbanan mellan Kallhäll och Tomtebodavägen i Stockholm, för att förbättra kollektivtrafiken. I samband med utökningen av antalet järnvägsspår planerar Trafikverket även att bygga säkrare passager förbi järnvägen.

Föreliggande teknisk beskrivning ingår i tillståndsansökan för vattenverksamhet enligt miljöbalkens elfte kapitel avseende planerad gång- och cykeltunnel under Mäljarbanan vid Bromstens industriområde. Ansökan till mark- och miljödomstolen gäller tillfällig bortledning av grundvatten under byggtiden av tunneln.

Denna tekniska beskrivning avgränsas till att endast behandla de planerade konstruktioner och anläggningar som har betydelse för den aktuella tillståndsprövningen.

1.2 Översiktlig orientering

Planerad gång- och cykeltunnel under Mäljarbanan är lokaliserad i stadsdelen Spånga, se figur 1. Norr om Mäljarbanan ligger Bromstens industriområde, ett område som planeras att bebyggas. Mellan Mäljarbanan och Bromstenvägen finns idag ett mindre industriområde. Gång- och cykeltunneln är planerad att ansluta till Skogängsvägen i norr och Bromstenvägen i söder. Planerad gång- och cykeltunnel är belägen i en låglänt dalgång i riktning NV-SO. Inom området för planerat schakt ligger marknivån på ca +7 i sydväst och ca +4 i nordost.



Figur 1. Översiktlig karta med området för planerad gång- och cykeltunnel markerad med röd fyrkant. ©Mapbox ©Lantmäteriet/Metria

2 Höjdsystem och fixpunkt

Höjdsystemet som projekt Mälarbanan tillämpar är RH00 och koordinatsystemet i plan är SWEREF 99 1800. Fixpunktsbeskrivning redovisas i bilaga till tillståndsansökan.

3 Geologiska förutsättningar

3.1 Geoteknik

Enligt utförda geotekniska undersökningar består jordlagren vid planerad gång- och cykeltunnel av ca 0-1 m fyllningsmassor och därunder ca 2,5-5 m lera. Lerans underkant påträffas på nivå ca +2. Leran underlagras av finsand och morän ned till berg. Nivå på bergöverytan ligger kring ± 0 i läget för planerat schakt och bedöms luta svagt mot sydväst och nordost. I korsningen med järnvägen består fyllningen av ca 1,5 – 2 m bankfyllning.

3.2 Grund- och ytvatten

Den generella grundvattenströmningen i området sker från höjdområden i norr och söder in mot centrala delen av dalen. Grundvatten förekommer troligtvis både i övre och undre magasin. Övre magasin innebär att grundvattnet återfinns i fyllningsjordar som vilar på lera. Utbredningen och egenskaper hos eventuella övre grundvattenmagasin inom aktuellt område är inte utrett. Ett undre magasin förekommer i friktionsjorden under leran. Lokalt invid planerat schakt ligger trycknivån i undre magasin på ca +4. För området i direkt anslutning till planerat schakt kan en grundvattengradient mot NO antydast.

Norr om Mälarbanan rinner Bällstaån i NV-SO riktning, se figur 1. Bällstaån är morfologiskt påverkad genom både kulvertering och utdikning och mynnar i Bällstaviken. Ån har flyttats från sin ursprungliga fära, söder om Mälarbanan, och rinner idag längs en utdikad fära, ca 100 m norr om planerat schakt.

3.3 Föroreningar

I närområdet till planerad gång- och cykeltunneln har enstaka jordprovtagningar utförts. Utifrån dessa undersökningar har den övergripande föroreningssituationen i området bedömts. Bedömningen är att det med stor sannolikhet generellt förekommer förorenad jord i de ytliga jordlagren inom det gamla industriområdet. Det är framförallt arsenik som påträffats i de ytliga jordlagren.

I området finns inga grundvattenrör i övre magasin och inga provtagningar av detta vatten har kunnat utföras. Förekomsten av ytligt förorenad jord innebär dock att förorenat grundvatten i ett eventuellt övre magasin inte kan uteslutas. Grundvattnet i undre magasin har analyserats avseende metaller, alifater, aromater, BTEX samt PAH. Utifrån dessa provtagningar har förekomst av föroreningar i undre magasin bedömts vara av mindre betydelse, förhöjda halter av arsenik har dock påträffats.

4 Beskrivning av planerad vattenverksamhet

4.1 Planerad gång- och cykeltunnel

Gång- och cykeltunneln planeras att utformas på tre olika sätt; en betongtunnel i läget för passage av järnvägen, betongtråg med ramper på ömse sidor om betongtunneln och stödmur i anslutning mot markytan. För att möjliggöra anläggningsarbeten för gång- och cykeltunneln behövs arbets- och etableringsområden. Bedömd utbredning av dessa ytor redovisas i bilaga 1.

4.1.1 Betongtunnel

På delen under Mälarbanan, mellan sektion ca 10/105 och 10/130, utförs konstruktionen som en betongtunnel under grundvattennivå, se bilaga 1 och bilaga 2. När gång- och cykeltunneln är färdigställd kommer Mälarbanans fyra spår att placeras på tunneltaket. Betongtunneln kommer således att byggas som en järnvägsbro med beaktande av järnvägstrafikens laster. Betongtunneln grundläggs med bottenplattan på friktionsjord eller berg. Lägsta schaktbotten för betongtunneln är ca - 1. I anslutning till den lägsta punkten kommer en lokal pumpgrop att anläggas för omhändertagande av dagvatten i driftskedet, se bilaga 3. Denna kommer att anläggas som en nedsänkt tät betongkonstruktion inom området för den färdiga gång- och cykeltunneln. Lägsta schaktbottennivå för pumpgropen kommer att ligga på ca - 2.

4.1.2 Betongtråg

Från betongtunnelkonstruktionen utförs ramper mot Skogängsvägen respektive Bromstenvägen. På delen där rampen ligger lägre än grundvattenytan, mellan sektion ca 10/055 och 10/105 samt 10/130 och 10/190, utförs ett betongtråg med bottendel och väggar av platsgjuten betong, se bilaga 1. Utöver gång- och cykelytan inom betongträget planeras även trappstegsformade avsatser för sittplatser, s.k. gradängar, på en längsgående sida. I direkt anslutning till tunnelkonstruktionen planeras även gångtrappor som ansluter till marknivån.

Betongträget grundläggs med pålar alternativt direkt på friktionsjord eller berg. Efter färdigställandet och då grundvattenbortledningen avslutas, kommer grundvattennivån runt trägen att återställas till sin ursprungliga nivå. Grundvattnet kommer då att utsätta trägen för en lyftkraft. För att förhindra att trägen flyter upp, s.k. hydraulisk bottenuppträckning, kommer dessa att byggas med en egenvikt som är större än vattnets tryck, alternativt förses betongträgen med förankringar som borrar in och spänns fast i underliggande berg.

4.1.3 Stödmurar

I anslutning till träget i sydväst, mellan sektion ca 10/000 och 10/055, utförs rampen med platsgjutna stödmurar i mark. Stödmuren grundläggs direkt i jorden. Även på denna del återfinns gradängar i delen som avslutas mot Bromstenvägen.

4.2 Byggmetoder

Principer för byggmetoder och arbetsordning redovisas nedan. Fortsatt detaljprojektering kan komma att medföra mindre förändringar utifrån detta.

4.2.1 Spårbro och spont

För att möjliggöra byggandet av gång- och cykeltunneln måste de två befintliga järnvägsspåren först förläggas på en tillfällig spårbro över byggnadsområdet. Spårbron grundläggs med borrarade stålplåtar. När spåren förlagts på spårbron kan rivning av järnvägsbanken inledas.

Schakt i jord och berg kommer att utföras för att anlägga gång- och cykeltunneln. Schakt kommer utföras på en sträcka av ca 200 m, mellan sektion ca 10/000 och 10/200. På en sträcka av ca 135 m mellan sektion ca 10/055 och 10/190 kommer schakt under grundvattennivå att utföras. Schaktens bredd kommer att vara ca 12 m för betongtunneln och upp till ca 20 m för betongträgen.

En tillfällig spont anläggas från markytan ned till fast botten av morän eller berg. Sponten installeras för att stabilisera omgivande mark från skred och ras, samtidigt reducerar den inläckaget av grundvatten till schakten. Sponten utförs på en sträcka om ca 150 m mellan sektion ca 10/050 till 10/200, där schakt kommer att utföras i jord och

berg under grundvattennivån, se bilaga 1 och 2. Sponten kommer att borraras eller vibreras ned i jorden. I samband med schakt inom spont installeras hammarband med förankringar på erforderliga nivåer. Där schakten går ner till underliggande berg kommer förstärkning och tätning av utrymmet mellan spontfot och berg att utföras med syfte att stabilisera sponten och reducera inläckage av grundvatten.

Den tillfälliga sponten kommer att avlägsnas när anläggningsarbetet för gång- och cykeltunneln har färdigställts.

4.2.2 Jordschakt

Schaktarbeten i jord kan komma att utföras på varierande sätt beroende på bl.a. schaktdjup och geotekniska förhållanden. Vid grunda schakt i jord, d.v.s. med ett jorddjup mindre än ca 1,5-2 m, kan dessa utföras med fri slänt utan spont.

Vid jordschakt djupare än ca 1,5-2 m kommer schaktarbetet att föregås av spontinstallation. Därefter utförs etappvis jordschakt inom spont, och installation av hammarband och förankringar på erforderliga nivåer. Länshållning och sänkning av grundvattnets trycknivå utförs i borrade filterbrunnar inom schakten för att hydraulisk bottenupprestryckning av schakten.

4.2.3 Bergschakt

För anläggning av betongtunneln kommer ca 1 - 2 m bergschakt att utföras. Bergschakt planeras att utföras genom konventionell borrning och sprängning. Principen för utförande kan beskrivas enligt följande arbetsordning.

Efter avtäckning av jordmassor blottläggs bergöverytan. Därefter utförs vid behov tätning av sprickor i berg för att erhålla tillräcklig täthet för utförande av betongarbeten. När erforderlig täthet uppnåtts borraras salvhål vilka sedan laddas och detoneras. Sprängning utförs med hänsyn till befintliga omgivande anläggningar. Sprängmassorna lastas bort och eventuell losstagning av löst berg (s.k. skrotning) utförs.

4.2.4 Byggnad av gång- och cykeltunneln

Efter utförd jord- och bergschakt avjämnas schaktbotten med bergkrossmaterial. Pålning utförs i den omfattning som erfordras för att säkerställa den färdiga konstruktionens grundläggning. Grundvattennivån är belägen på ca +4 vilket medför att lyftkrafter uppkommer på tunneln och trägen på delen där de är belägen under grundvattenytan. Där konstruktionen inte har tillräcklig egentyngd mot vattentryckets upplyftning, måste den förankras med pålar inborrade i underliggande berg.

Efter utförd pålning och avjämning placeras gjutform och armering varefter betonggjutning utförs. Först gjuts bottendelen, därefter väggar och trappor/gradänger, och till sist taket på betongtunneln. Samtliga arbeten utförs i torrhet.

Efter slutförd gjutning avlägsnas gjutformar, och utrymmet mellan spont och betongväggar fylls igen med bergkrossmaterial.

4.2.5 Tätning av konstruktionen

Provtagning av jord har påvisat förekomst av föroreningar i fyllnadsmassorna. Förorenat grundvatten i övre magasin inom området för schakt kan inte uteslutas. Den spont som installeras längs med schakt kommer att monteras på sådant sätt att inläckage av vatten under byggtiden minimeras.

För den färdiga konstruktionen är det nödvändigt att hindra förorenat grundvatten från eventuellt övre grundvattenmagasin transporteras ner till det undre magasinet. Sådan transport kan ske via det återfyllda bergkrossmaterialet på utsidan av betongväggarna samt via avjämningslagret under betongtunnel och -tråg. Vattentransporten kan förhindras genom anläggning av tätskikt, t.ex. av bentonit. Dessa tätskikt installeras som

en vertikal tätvägg vid övergången mellan betongtråg och där gång- och cykelbanan är förlagd direkt i jord, vid sektion ca 10/055 och 10/190 samt horisontellt längs betongväggar och stödmur, se bilaga 2.

4.2.6 Infiltration av vatten

Återföring av vatten till brunnar, s.k. infiltration, kan bli aktuellt i jord under byggtiden. Omfattning av och läge för infiltration kommer att bedömas inom ramen för det kontrollprogram som upprättas för verksamheten. Utformning och placering av infiltrationsanläggningar är inte beslutade i detalj. I bilaga 4 redovisas en principskiss för utförande av infiltrationsanläggning i jord. För infiltration planeras kommunalt vatten att användas. Länshållningsvatten kan komma att användas för infiltration i samråd med tillsynsmyndighet.

4.3 Följdverksamheter

Utöver vattenverksamheten kommer ett antal följdverksamheter uppstå, t.ex. hantering av länshållningsvatten, jord- och bergmassor, avfall samt buller och vibrationer. Hantering av dessa verksamheter kommer att utföras i samråd med tillsynsmyndigheten och i enlighet med det kontrollprogram Stockholms stad förelagt Trafikverket att följa under byggtiden för Projekt Mälärbanan, delen Duvbo – Barkarby.

4.3.1 Bortledning av vatten

Inläckande vatten till schakt kommer att behöva ledas bort under byggtiden för att kunna utföra planerade anläggningsarbeten i torrhet. Länshållningsvattnet från schakt består av både inläckande grundvatten och processvatten från anläggningsarbetena samt nederbörd.

Länshållningsvatten kommer att ledas till lokal reningsanläggning för sediment- och oljeavskiljning och kontrolleras innan vattnet släpps till vidare till spillvatten eller dagvattennätet/recipient. Ledningar i området möjliggör att det lokalt går att ansluta till spill- respektive dagvattennätet. Närmaste anslutningspunkter till stadens spill- respektive dagvattennät redovisas i bilaga 1.

4.3.2 Hantering av massor

Schaktning kommer att generera både jord- och bergmassor. Volymen jordmassor uppskattas till ca 14 000 m³ och bergmassor till ca 400 m³.

Provtagning av jordmassor kommer att utföras vid misstanke om förorenad jord. Beslut om hantering av massor kommer att fattas i samråd med tillsynsmyndighet.

Bergmassorna kommer att transporteras bort från arbets-/etableringsområdet till krossanläggning för vidare hantering. Inga bergmassor kommer att krossas på plats.

4.3.3 Kemiska produkter och material

Följande kemiska produkter och material kommer att hanteras inom arbetsområdet för anläggandet av gång- och cykeltunneln:

Injekteringsmedel – Injektering av berg kommer i huvudsak utföras med cementbaserat injekteringsbruk.

Sprängmedel – Olika typer av sprängmedel kan förekomma, t.ex. patronerat eller s.k. emulsionssprängämne. Emulsionssprängämnen består av ammoniumnitrat och dieselolja. Vid denna typ av sprängmedel kommer ingående komponenter att hanteras inom arbetsplatsen separat från varandra tills dess att de ska användas.

Bentonit – Naturligt lermineral som används för tätning mellan spont och lager av fyllnadsmassor.

Betong – Används för gjutning av betongkonstruktioner.

Drivmedel – Dieselbränsle kommer att uppfylla kraven för miljöklass 1 eller likvärdigt. Alkylatbränsle kommer att användas för bensindrivna arbetsmaskiner och arbetsredskap.

4.3.4 Buller och vibrationer

Under tiden för anläggningsarbetet med gång- och cykeltunneln kan buller och vibrationer uppstå till följd av bl.a. transporter till och från arbets- och etableringsområdet, spontning, pålning, bergborrning och sprängning.

Masstransporter till och från arbets- och etableringsområdet planeras att ansluta till det befintliga vägnätet söderut på Bromstensvägen och/eller norrut på Skogsängsvägen.

4.4 Tidplan

Anläggningsarbeten med spårbro för järnvägen kommer preliminärt att påbörjas under 2018. I slutet av 2018 planeras arbetet med gång- och cykeltunnelns undermarksanläggningar att påbörjas. Arbetstiden för schakt och anläggningsarbeten för gång- och cykeltunnelns undermarksanläggningar beräknas till ca 6 månader och vara klart under 2019.

Ovanmarksanläggningarna inom området, för att färdigställa övriga trafikanslutningar, kommer att påbörjas preliminärt under 2019. I sin helhet beräknas gång- och cykeltunneln att vara klar under 2020.

Ritningar/Skisser

1. Planritning
2. Profilritning
3. Tvärsektionsritning
4. Principskiss av en infiltrationsbrunn

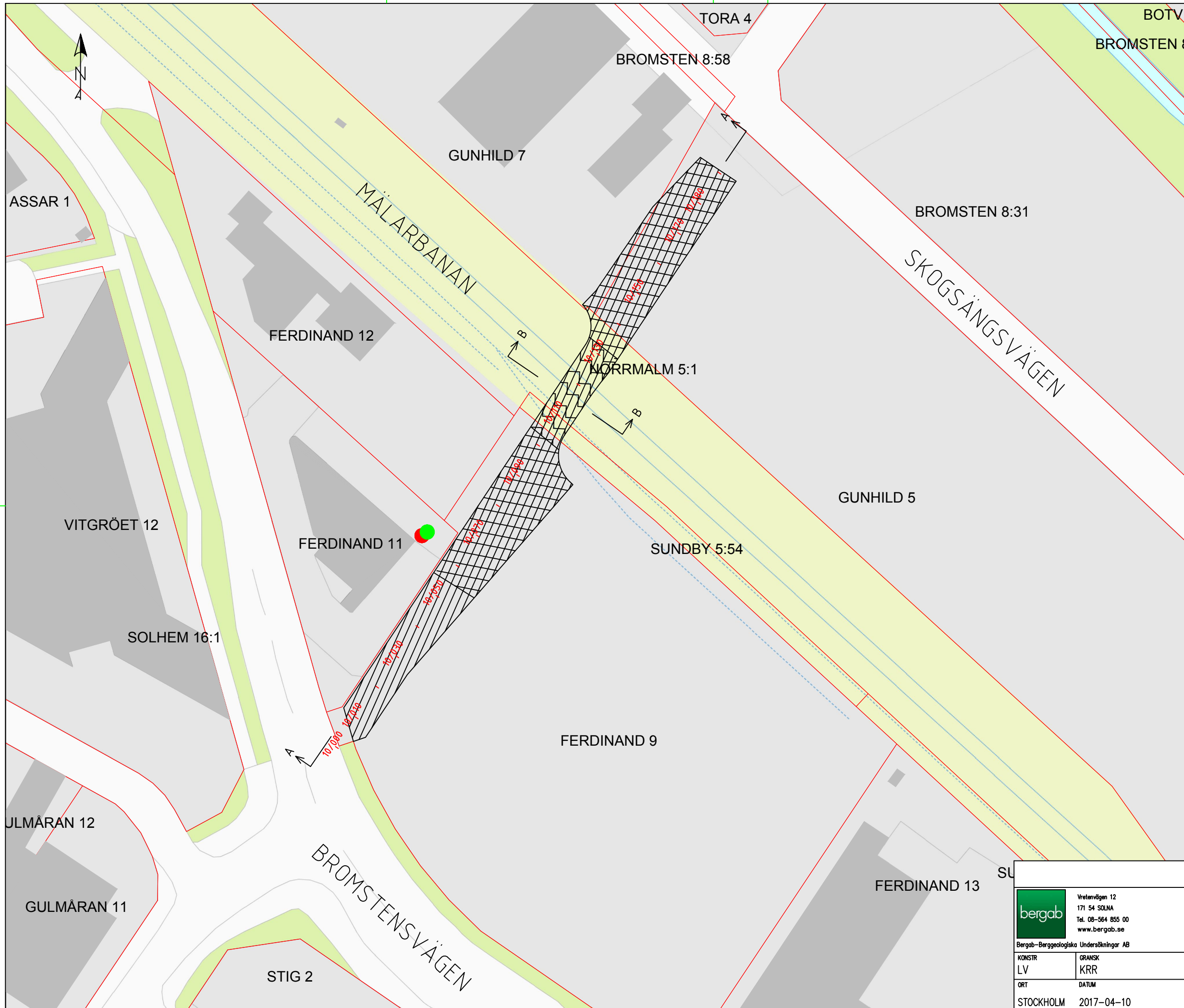








TRAFIKVERKET

Trafikverket, Svetsarvägen 10, 171 41 Solna.
Besöksadress: Svetsarvägen 10
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243-795 90

www.trafikverket.se

TDOK 2010:239 Mall_Rapport generell v.1.0



-  SCHAKT
-  BETONGTRÅG
-  BETONGTUNNEL
-  FASTIGHETSGRÄNS
-  ANSLUTNINGSPUNKT TILL DAGVATTENNÄTET
-  ANSLUTNINGSPUNKT TILL SPILLVATTENNÄTET

FÖR PROFIL A-A, SE BILAGA 2
 FÖR SEKTION B-B, SE BILAGA 3

REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

GC-TUNNEL SPÅNGA	
TEKNISK BESKRIVNING	
BILAGA 1	
PLAN	FORMAT A3 SKALA 1:1000
LIT	RITNINGNUMMER
US:16131	REV



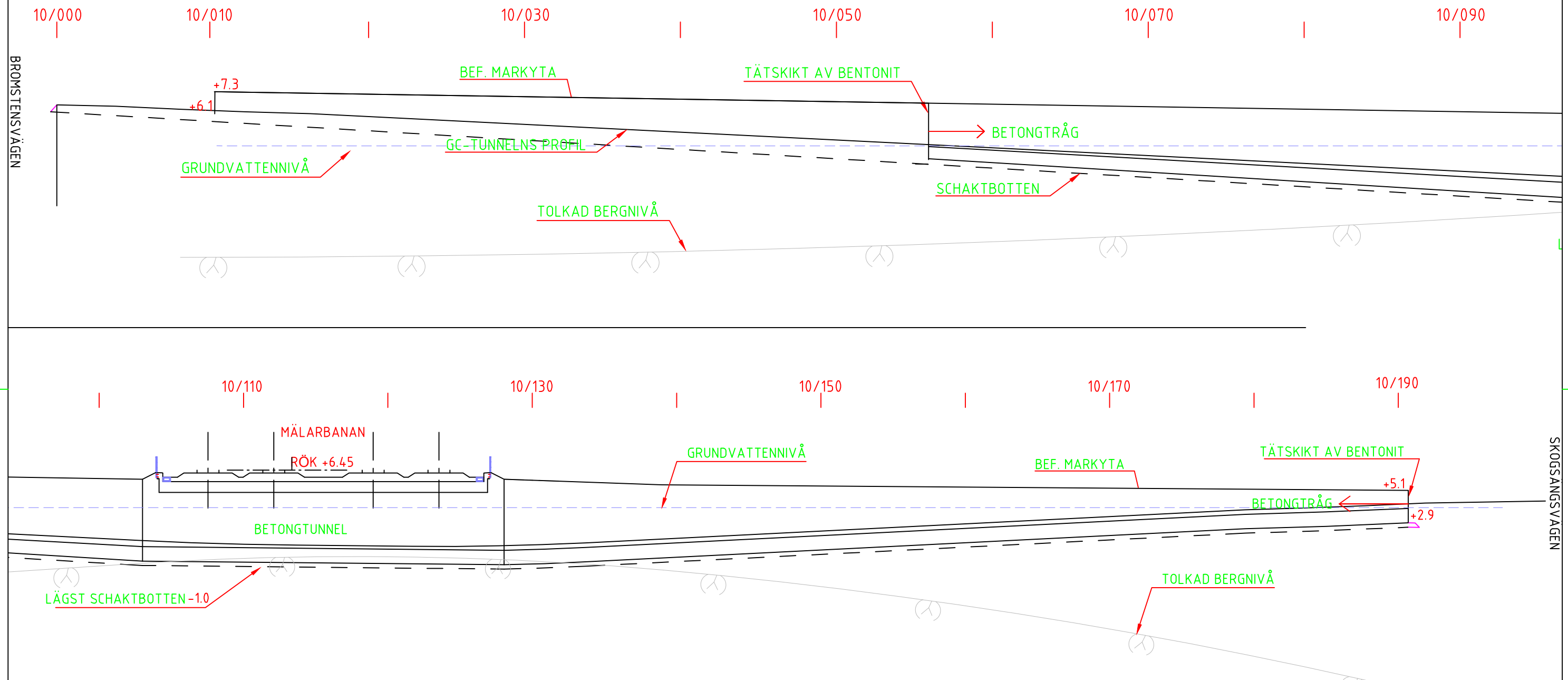
Vretenvägen 12
 171 54 SOLNA
 Tel. 08-564 855 00
 www.bergab.se

Bergab-Berggeologiska Undersökningar AB


KONSTR	GRANSK
LV	KRR
ORT	DATUM
STOCKHOLM	2017-04-10

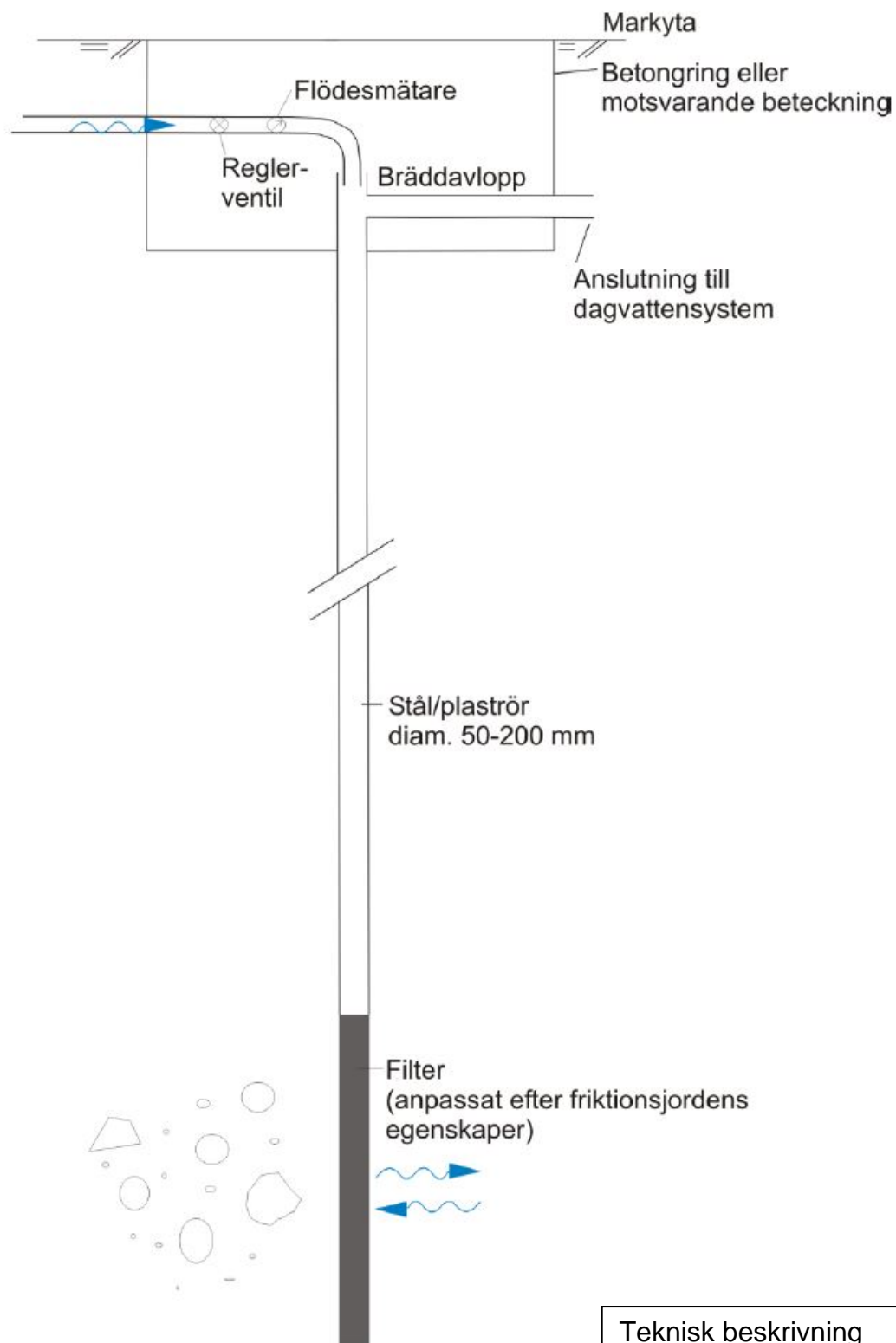
HÖJDSYSTEM: RH00

A-A. FÖR PLAN , SE BILAGA 1



REV	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------

 <p>Vretenvägen 12 171 54 SOLNA Tel. 08-564 855 00 www.bergab.se Bergab-Bergeologiska Undersökningar AB</p>		GC-TUNNEL SPÅNGA	
KONSTR LV		GRANSK KRR	
ORT STOCKHOLM		DATUM 2017-04-10	
TEKNISK BESKRIVNING BILAGA 2		PROFIL A-A	
FORMAT A3		SKALA 1:700	
RITNINGNUMMER		REV	
US:16131			



Teknisk beskrivning
 Gång- och cykeltunnel i Spånga
 Bilaga 4. Principskiss för
 infiltrationsbrunn i jord
 2017-04-10

bergab