

 ELU Konsult AB Tel: 08-5800 91 00 Fax: 08-755 95 33			HANDLINGSFÖRTECKNING		ANTAL BLAD 1	BLAD NR 1
			UPPDRAG Projekt Piloten (Trafikflyget 8, Stockholm)		UPPDRAG NR 32292	
<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			GEOTEKNIK		SIGN A Rubensson	
			Programhandling		DATUM 2018-06-15	SENASTE ÄNDRING
DOKUMENT	BET	STATUS	DOKUMENTETS INNEHÅLL		DATUM	ÄNDRINGSDATUM

PM			Projekterings-PM Geoteknik	2018-06-15	
Geoteknik					
G-11.1-001			Plan, Temporär spont	2018-06-15	
G-11.2-001			Elevation, Nordöstra sidan	2018-06-15	
G-11.2-002			Elevation, Sydöstra sidan	2018-06-15	
G-11.2-003			Elevation, Sydvästra sidan	2018-06-15	
G-11.2-004			Elevation, Nordvästra sidan	2018-06-15	
G-11.2-005			Tvärsektioner, Nordöstra sidan	2018-06-15	
G-11.2-006			Tvärsektioner, Nordöstra sidan	2018-06-15	
G-11.2-007			Tvärsektioner, Sydöstra sidan	2018-06-15	
G-11.2-008			Tvärsektioner, Sydvästra sidan	2018-06-15	
			<u>Underlag</u>		
			Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Bromma Blocks H5, daterad 2017-05-02, upprättad av Sweco Civil AB		



Projekterings-PM Geoteknik

Piloten, Kv Trafikflyget 8

Beställare:

NCC

Status: Programhandling

Geoteknik, Stockholm

Annika Rubensson

Handläggare

Sebastian Addensten

Granskare

A	Justerade spontmängder, kapitel 8.3.	2018-07-06	ANRU
Bet	Ändringen avser	Datum	Sign

ELU Konsult AB

Valhallavägen 117
Box 27006, 102 51 STOCKHOLM
Telefon 08-5800 91 00

www.elu.se

N:\322\32292\04_Dok\PM Geoteknik_Piloten_rev 20180706.docx

Västra Hamngatan 14
411 17 GÖTEBORG
Telefon 031-339 32 00

Org.nummer 556341-0421

Adelgatan 9
211 22 MALMÖ
Telefon 040-644 91 00
Cert. ISO 9001, ISO 14001

Innehåll

1. Uppdrag.....	3
2. Objektbeskrivning.....	3
3. Underlag.....	4
4. Geoteknisk kategori.....	4
5. Befintliga förhållanden.....	4
5.1. Geologi och topografi.....	4
5.2. Befintliga konstruktioner och ledningar.....	5
6. Mark – och grundvattenförhållanden.....	6
6.1. Jordlagerföljd.....	6
6.2. Grundvattenförhållanden.....	7
6.3. Markradon.....	7
6.4. Miljötekniska förhållanden.....	7
7. Rekommendationer.....	7
7.1. Grundläggning.....	7
7.2. Schakt.....	8
7.3. Arbetsvägar och uppställningsplatser.....	9
7.4. Markradon.....	10
7.5. Parametrar (härledda värden).....	10
8. Temporär stödkonstruktion.....	10
8.1. Allmänt.....	10
8.2. Utredning av spontens utformning mot tvärbanan.....	11
8.3. Spont - kalkylunderlag.....	14
9. Kontrollprogram för omgivningen.....	15
9.1. Allmänt.....	15
9.2. Kontroller av rörelser.....	15
9.3. Kontroller av grundvattennivåer.....	16
10. Fortsatta undersökningar och utredningar.....	16

1. Uppdrag

ELU Konsult AB har på uppdrag av NCC utfört en geoteknisk utredning för ett planerat byggnadskomplex med hotell och kommersiell verksamhet i Bromma. Byggnaden ingår i utbyggnaden av handelsplatsen Bromma Blocks och aktuell fastighet, Trafikflyget 8, benämns H5.

Den geotekniska utredningen sammanfattas i denna PM och inkluderar beskrivning av geotekniska förutsättningar, rekommendationer för grundläggning samt utredning av temporära konstruktioner som krävs under byggskedet. Denna redovisning är en Programhandling och inte avsedd att användas som Bygghandling eller utgöra del i Förfrågningsunderlag.

2. Objektbeskrivning

Aktuellt område, väster om Rv. 279 Ulvsundavägen, är beläget norr om korsningen mellan Ulvsundavägen och Flygplatsinfarten. I norr avgränsas området av den nybyggda bron för tvärbanan som ska börja trafikera den planerade stationen Bromma flygplats år 2020.

Planerad byggnad är drygt 17 500 m² till ytan och kommer byggas med ett källargarageplan. Byggnaden som planeras uppföras i 8 våningsplan är i suterräng. Djup under mark till källarplanet är längs med Flygplatsinfarten ca 7-11 m medan det längs med tvärbanan på norra sidan är ca 3,5-5 m. På nordöstra sidan planeras en entré till byggnaden från tvärbanebrons perrong. Det planeras även byggas teknikutrymmen under brospannen.



Figur 1. Aktuellt område H5 markerat med rött.

3. Underlag

Som underlag till denna PM Geoteknik har följande handlingar och ritningar/modellfiler nyttjats:

- Markteknisk undersökningsrapport (MUR), Bromma Blocks H5, dat 2017-05-02, upprättad av Sweco Civil AB
- Geosuite-databas
- K-ritningar för planerad byggnad, upprättade av ELU Konsult AB
- Relationshandlingar för Tvärbanebro, upprättad av ELU Konsult AB
- Markradonundersökning utförd 2016-09-02 av Sweco Civil AB
- PM Hydrogeologi, daterad 2017-12-13, upprättad av Sweco Civil AB
- Grundläggningsinventering, daterad 2017-06-27, upprättad av Sweco Civil AB
- Grundkarta och inmätningar från projektdatabasen (PDS)

4. Geoteknisk kategori

Det geotekniska underlaget är framtaget för Geoteknisk kategori 2 (GK2). Med stöd av IEG Rapport 2:2008, Tillämpningsdokument "Grunder" har de planerade konstruktionerna i detta skedet värderas tillhöra följande Geotekniska kategori.

- Grundläggning av byggnaden: GK2
- Tillfälliga stödkonstruktioner: GK3

Motivering till val av geoteknisk kategori

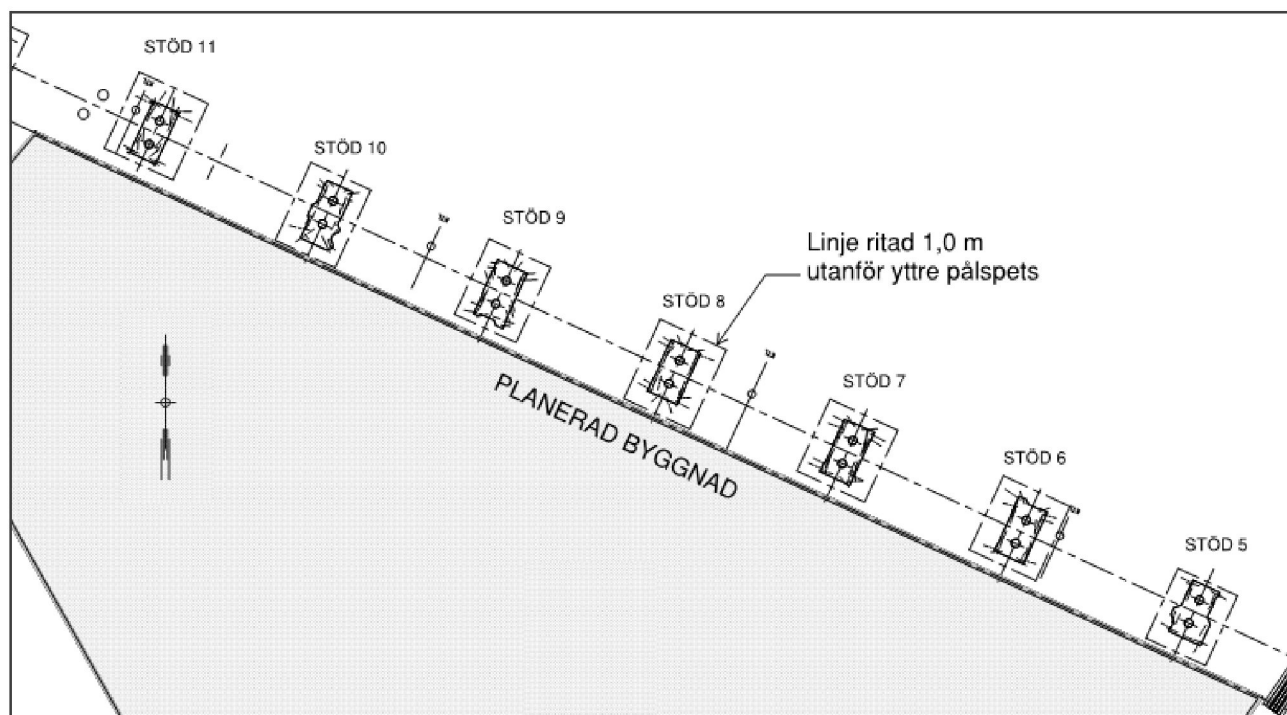
GK2 är den vanligast klassen och innefattar konventionella typer av konstruktioner och grundläggningsmetoder med ingen exceptionell risk eller svåra grund- eller lastförhållanden. Exempel på geokonstruktioner som i tillämpningsdokumentet beskrivs tillfalla GK2 är geokonstruktioner som medför schakt i torrhet till högst 3,0 m djup i lera och 5,0 m djup i friktionsjord.

Då det största schaktdjupet i jord är ca 7 m och i lera (exkl. torrskorpeleran) ca 3,8 m föreslås att spontkonstruktion utförs i GK3. Närhet till tvärbanebrons stöd är en risk, trots att bron inte är i drift, som kan föranleda att GK3 bör användas. Flygplatsvägen är i synnerhet viktig och kan även den föranleda att GK3 blir aktuellt.

5. Befintliga förhållanden

5.1. Geologi och topografi

Rådande geologiska förhållanden i området är av typisk Mälardalskaraktär med uppstickande fastmarksområden med morän och/eller berg och lerfyllda dalar. Byggnadsgeologiska kartan redovisar att den aktuella fastigheten i huvudsak utgörs av lera som överlagras av fyllningsjord. Tomten gränsar till ett fastmarksparti med morän och berg på västra sidan.



Figur 3 Tvärbanebrons befintliga brostöd.

Befintliga ledningar

Längs med Ulvsundavägen finns ett ledningstråk med kablar (el, opto och tele) samt en vattenledning. Ledningstråket ligger ca 10 m från planerad byggnads sydöstra fasad. Även i Flygplansinfarten finns kabelstråk.

Inom fastigheten förekommer el- och telekablar samt några VA-ledningar. Vissa ledningar är enligt underlaget redan slojade/ur bruk.

6. Mark – och grundvattenförhållanden

6.1. Jordlagerföljd

Jordlagerföljden utgörs generellt av fyllning på torrskorpelera ovan lera som följs av ett lager friktionsjord på berg.

Fyllningen är heterogen med varierande sammansättning av sand, grus, silt och lera samt förekomst av tegelrester och växtdelar. Fyllningens mäktighet varierar generellt mellan cirka 0,5 till 2 m. Närmast Flygplansinfarten förekommer dock omkring 2 till 3 m fyllning. Här har även block påträffats i fyllningen.

Under fyllningen finns torrskorpelera eller lera med torrskorpekaraktär. Mäktigheten på torrskorpegret varierar och underkant torrskorpa ligger oftast mellan ca +2,5 och +3,5.

Under torrskorpan följer lera med varierande tjocklek. Utmed Flygplatsvägen är lerlagret generellt sett litet eller saknas helt. Ställvis har dock upp mot ca 3 till 4 m lera noterats utmed vägen. Även i nordvästra delen är lerlagret obefintligt eller begränsat till några meter. Lerdjupet ökar mot nordost och öster. Största lermäktigheten är ca 12 m.

Friktionsjorden under leran, i utförda jord-bergsonderingar, varierar i tjocklek från ett par decimetrar upp till ca 3 meter. Även i friktionsjorden har block påträffats vid jord-bergsondering.

6.2. Grundvattenförhållanden

Den aktuella jordlagerföljden med fyllningsjord på lera ovan friktionsjord på berg innebär att det sannolikt förekommer två grundvattenmagasin varav ett övre i fyllningslagret och ett undre magasin i friktionsjorden (moränen) under leran. Det övre magasinet är sannolikt inte permanent och förekomst av vatten är beroende av årstid och nederbörd. Det har inte utförts några grundvattenmätningar i det övre magasinet. Beträffande det undre magasinet så är friktionsjordsmäktigheten under leran ställvis liten eller saknas helt varför grundvattenmagasinet är delvis osammanhängande.

Den lokala grundvattenströmningen inom fastigheten sker från norr och söder mot de centrala delarna och vidare mot Bällstaviken i nordost.

Grundvattennivåerna uppmätta i det undre magasinet inom området, under perioden hösten 2016 till och med sommaren 2017, har i huvudsak varierat mellan ca +2,2 och ca +3,0. I två grundvattenrör har mätningar visat nivåer över +3,0, varav mätningar i det ena röret kontinuerligt visat nivåer mellan ca +3,0 och +4,5 under hela tidsperioden.

Grundvattenmätningar i rör belägna ca 100 meter norr, nordväst respektive nordost om aktuellt område visar nivåer som är lägre, ca +0,5 till +1,5.

För utförligare beskrivning av de hydrogeologiska förhållandena hänvisas till PM Hydrogeologi, daterad 2017-12-13, upprättat av Sweco AB.

6.3. Markradon

För mätresultat avseende markradon hänvisas till PM "Markradonundersökning utförd 2016-09-02", upprättat av Sweco AB.

6.4. Miljötekniska förhållanden

För miljötekniska förhållanden hänvisas till rapport "Undersökning för behandlingsklassning av massor inför byggnation av ny kommersiell verksamhet i Bromma" daterad 2017-03-31, upprättat av Sweco AB.

7. Rekommendationer

7.1. Grundläggning

Planerad byggnad kommer att byggas på mark med starkt varierande jorddjup. Byggnaden kommer därför få en blandad grundläggning med pålgrundläggning inom lerområdet och där jorddjupen är mindre kan grundläggning utföras på fast morän eller avsprängt berg. Om moränen är uppluckrad eller löst lagrad måste moränen skiftas bort ner till berg.

Pålningen bedöms kunna utföras med slagna spetsburna betongpålar. I övergångszonen mellan området med tillräckligt djup för slagna pålar och området med morän/berg kan plintar på berg eller borrar pålar i berg bli aktuellt. Det bör observeras att förekomst av block i friktionsjorden under

leran kan komma att försvåra pålningsarbetet och att provpålning bör utföras innan slutgiltig val av påltyp görs. Bergskor ska användas på slagna pålar.

Golvet och väggar i källaren utförs vattentätt med hänsyn till att grundläggningsnivån ligger under grundvattenytan. Lägsta dränerande nivå sätts preliminärt till +3,5. Eventuellt kan vidare mätningar och utredningar medföra att nivån kan justeras något.

Teknikutrymmena mellan brostöden ska pålas eftersom tillkommande laster ska undvikas nära befintliga pålade brostöd. Att använda lättfyllning som kompensationsgrundläggning bedöms inte kunna utföras med anledning av att jordtrycket mot stöden inte får påverkas.

7.2. Schakt

Källar-/garageplanet planeras med färdigt golv (FG) på nivå +1,3. Schaktbottennivån kommer variera beroende på plattans och fundamentens tjocklek. Med en schaktbottennivå ca 1 m under FG, dvs nivå ca +0,3, blir schakten mellan 3,5 m och 11,5 m djup. Schakten kan bli temporärt djupare vid utläggning av arbetsbädd samt kommer att bli djupare i läge för pålfundament som ska föra ner stora laster.

De största schaktdjupen är längs med sydvästra sidan, utmed Flygplatsinfarten, samt i den nordvästra delen av området. I dessa delar krävs både jord- och bergschakt varav schakt i jord blir ca 2-7 m. Schaktdjupet utmed tvärbanebron är till största delen av sträckan ca 3,5 m, och då i jord. Undantaget intill de två nordligaste brostöden där berget grundar upp och marken stiger.

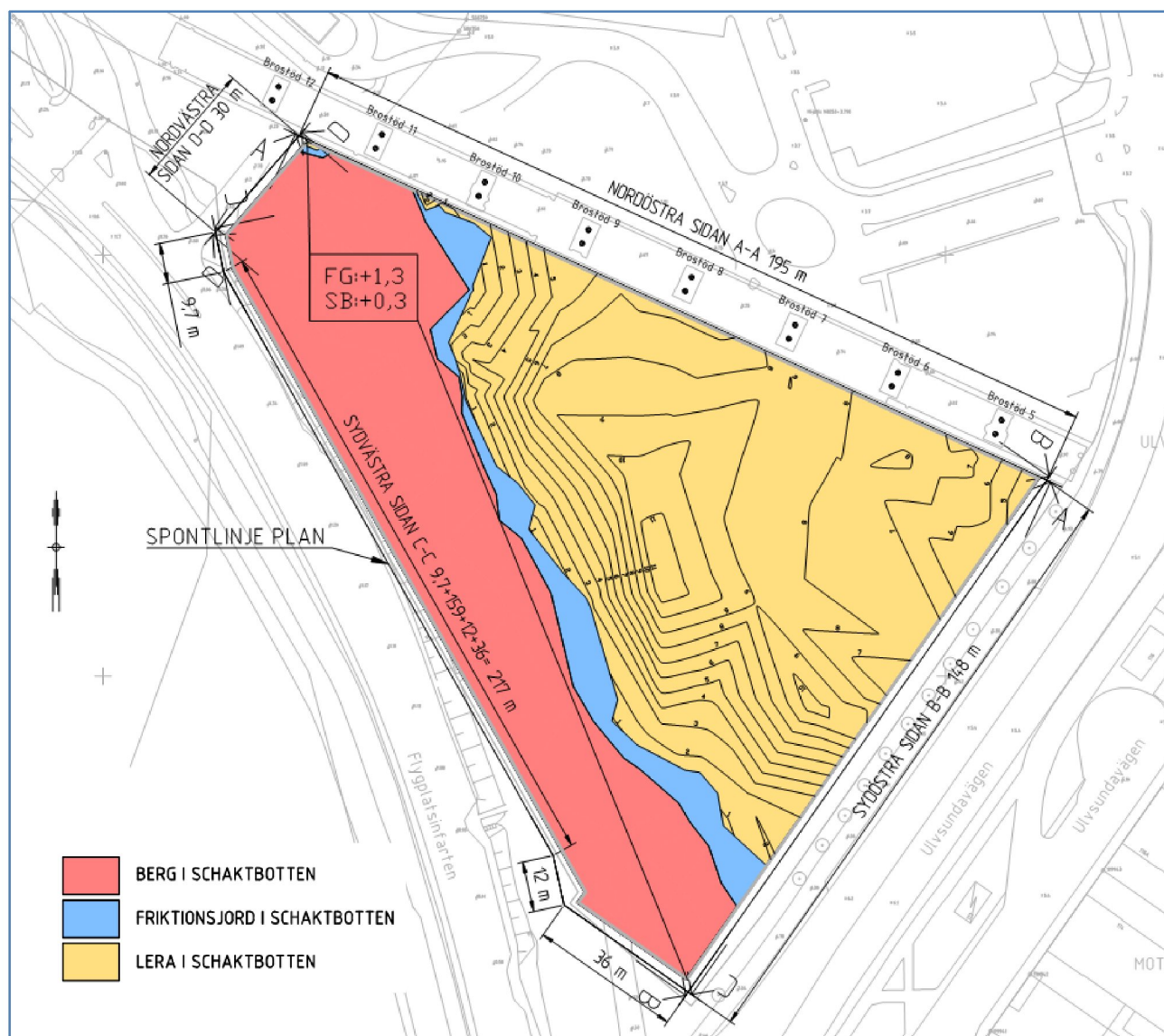
För att utföra schakten säkert och av utrymmesskäl krävs att en tillfällig spontkonstruktion installeras runt om schakten. Eventuellt kan delar där jorddjupet är litet och ligger ovan grundvattenytans nivå utföras med slänt.

I figuren nedan visas var det förmodas vara berg, morän eller lera i schaktbotten, med en schaktbottennivå antagen till +0,3.

Den planerade schaktbottennivån innebär att schakt kommer att utföras ca 3 m under grundvattenytans nivå. Därav måste schakten utföras inom en tät temporär spontkonstruktion där även förekommande friktionsjord mellan spontfot och berg tätas med jetinjektering.

Det är fortfarande inte klarlagt om ridåinjektering av berget kommer att krävas. Kompletterande undersökningar av bergets sprickighet samt infiltrationstester bör utföras innan beslut kring ridåinjektering tas.

Mer om den planerade tätkonstruktionen beskrivs under kapitel "Temporär stödkonstruktion".



Figur 4 Material i schaktbotten (se även ritning G-11.1-001)

7.3. Arbetsvägar och uppställningsplatser

Planerade arbetsvägar för byggtrafik och pålningsmaskiner samt uppställningsplatser för mobila lyftkranar ska anläggas enligt anvisningar från geotekniker/geokonstruktör. Nedan har en översiktlig uppskattning gjorts avseende förstärkta arbetsbäddar redovisat som underlag till kalkyl.

Inom spont

Arbetsvägar inom spont måste anpassas med hänsyn till lerans låga bärlighet. I de områden lera saknas eller bortschaktas i sin helhet bedöms inga vidare åtgärder för de planerade BK-1 lasterna vidtas. Arbetsvägar på lera måste anpassas till rådande lastsituationer och i detta skede kan för kalkyl förutsättas att en packad sprängstensbädd om minst en meter med två lager geonät på materialskiljande N3-duk kommer krävas för att erhålla erforderlig bärlighet. Observera särskilt att det för pålkranar kan komma att krävas ytterligare bärlighetshöjande åtgärder i form av stockmattor eller liknande för att uppnå erforderlig bärlighet.

Utanför spont

Arbetsvägar utanför spont (med lasteffekt på spont) ska i detalj utredas och i möjligaste mån anpassas så att tillkommande yttre laster på spontkonstruktionen undviks eller minimeras. Med fördel så förläggs byggtransporter, temporära upplag och mobilkransuppställningar till fastmarksområden med begränsade jorddjup. Uppställningsplatser för mobilkransar skall utformas både med hänsyn till lasteffekter i spont och även med hänsyn till bärighetsförhållandet. För kalkyl kan förutsättas att last från mobilkransar ska spridas på sådant sätt att markpåkänningstrycket underskrider 100 kPa, dvs. för stödbenstryck om 115 ton/stödben krävs ca 15 m² lastspredande platta vid hänsyn tagen till dimensionerande laster.

7.4. Markradon

Inom uppdraget har en markradonundersökning utförts. Nedan följer en sammanfattning av den slutsats som redovisas i PM "Markradonundersökning utförd 2016-09-02".

Enligt slutsatsen så råder stor variation mellan resultaten. Höga värden registrerades där jorden antas utgöras av huvudsakligen fyllningsmassor/rester av tidigare bebyggelse. Lägre värden har registrerats i vad som antas vara naturlig jord. Tämmligen höga gammavärden registrerades på en berghäll i när anslutning till planerad byggnad.

Området bedömdes utifrån mätningen vara normalradonmark men att risker för högradonmark förekommer från fyllningsjorden och vid bergschakt.

För att erhålla aktuella uppgifter om markradon bör mätningen utföras efter utförd jord-/bergschakt vid grundläggningsnivån. Fyllningsjord som ska användas ska vara kontrollerade massor. Dock rekommenderas att antingen bygga radonsäkert eller som alternativ att vid ett radonskyddat utförande även förbereda med kompletterande skyddsåtgärder, såsom förbereda med radonslangar, som kan ventilerar bort radongas vid behov.

7.5. Parametrar (härledda värden)

Parametrar för olika jordmaterial framgår dels av utförda geotekniska undersökningar och av upprättad Marktekniska rapport (MUR). För vissa parametrar kan med ledning av sammansättning och fasthet, empiriska riktvärden användas.

Valda värden ska tas fram för respektive geokonstruktion av ansvarig geokonstruktör med hänsyn taget till relevanta undersökningar.

8. Temporär stödkonstruktion

8.1. Allmänt

Den temporära spontkonstruktionen ska utföras tät eftersom schakt planeras utföras i torrhet med en temporär avsänkning av grundvattenytans nivå inom sponten. Beskrivningen i detta kapitel är baserad på översiktliga beräkningar och ska endast ses som ett kalkylunderlag. Detaljerade beräkningar utförs under bygghandlingsprojekteringen då arbetshandlingar tas fram för spontkonstruktionen.

Det geotekniska underlaget är framtaget för Geoteknisk kategori 2 (GK2). Med anledning av närhet till tvärbanebrons stöd och den, mot Flygplaninfarten, djupa schakten bedöms spontkonstruktionen tillfalla GK3 varför kompletterande undersökningar kan komma att erfordras.

För spontkonstruktionen gäller säkerhetsklass 2 (SK2).

8.2. Utredning av spontens utformning mot tvärbanan

Med anledning av planerad byggnads närhet till tvärbanans nybyggda bro så har utformning av temporär stödkonstruktion särskilt utretts. Nedan redogörs kortfattat om de olika alternativen och ställningstaganden som har utretts och diskuterats under programhandlingsskedet.

De tekniska lösningarna är utredda utifrån brostödens lägen. Endera utformas sponten som en rak linje där sponten, även utefter brospannen, placeras närmare planerad vägg än vad som egentligen erfordras mellan brostöden. Fördelar med detta är att sponten och hammarband blir enklare utförandemässigt. Detta förfarande har ansetts vara att föredra varför framtaget förslag i programhandlingen är baserat på en rak spontlinje.

För brons pålar har Storstockholms lokaltrafik (SL) angett en säkerhetszon om 1 meter som ett minsta skyddsavstånd från brons pålgrundläggning. Avståndet om 1 meter från spontkonstruktion till närliggande pålspets är svår att uppnå vid brostöd nummer 5, 8 och 10 eftersom enstaka påle för respektive stöd ligger förhållandevis nära planerad byggnad. Avståndet mellan vägg och närliggande pålspets vid dessa brostöd är ca 1,6 m, 1,5 m respektive 1,2 m.

En annan begränsning är tillgängligt utrymme under brons kantbalkar och perrong, som ansluter till bron, vilket blir en begränsning i höjd för spontinstallation. Sponten kommer därför behöva skarvas och utföras med maskiner som ryms under bron.

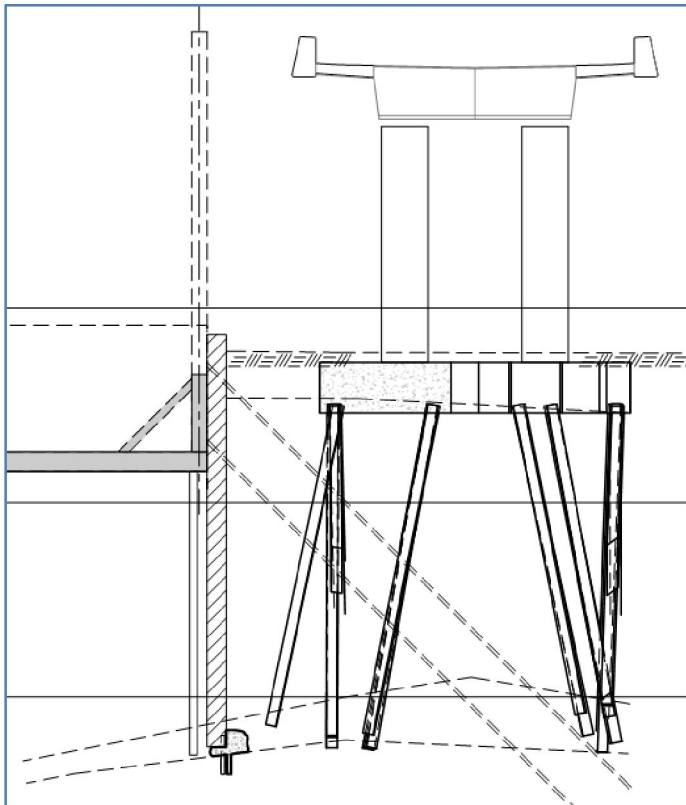
Vid dimensionering av sponten måste det klarläggas vilka rörelser som är tillåtna bakom sponten med hänsyn till brons pålgrundläggning. I detta skede är beräknad rörelse bakom sponten ca 40 mm. Vad som är tillåtet måste säkerställas med SL. För det fortsatta arbetet har diskuterats att en större avschaktning bakom och mellan brostöden ska utredas för att om möjligt minska rörelsen. Vid behov kan även effekten av KC-pelarskivor som installerade på spontens insida, i leran under schaktbotten, utredas.

Stagavstånden måste anpassas vid brostöden och kan behöva vinklas ut. Vid behov anpassas lutningen så att stagen vid inbörning i friktionsjord/berg inte ligger för nära pålspets. Man bör i nästa skede utreda om det är möjligt att sätta stag under brofundamentet eftersom pålarna i huvudsak lutar bort från centrum brostöd. Det kan även utredas om horisontella stag som förankras i en mothållsspont bakom/bortom bron kan medföra att det är möjligt att gå närmare intill de befintliga brostöden med stagen. Dock förutsätter detta arbeten inom grannfastighet (H4).

Spont i liv med planerad källarvägg med "normal" utformning hammarband/stag

Spont installeras i liv med planerad vägg och används som form. Två hammarbands-/stagnivåer. Jetinjektering mellan spontföt och berg.

Efter att pålning utförts och betongplattan har gjutits mot sponten kan den nedre hammarbandsnivån demonteras och väggen gjutas upp till underkant övre hammarbandsnivån. Väggen stämpas mot plattan varefter övre hammarbandsnivån kan demonteras och resterande vägg och första bjälklag gjutas.



Figur 5 Spont i liv med planerad källarvägg

Spont i liv med planerad källarvägg med hammarband på baksidan.

Spontläge och nedre hammarbandsnivå enligt alternativet ovan.

Som alternativ till att övre hammarband installeras på schaktsidan av sponten så monteras hammarbandet på baksidan. På så sätt kan denna förankringsnivå vara kvar under tiden då hela väggen och bjälklag gjuts. På så sätt undviks temporära stämp mot plattan.

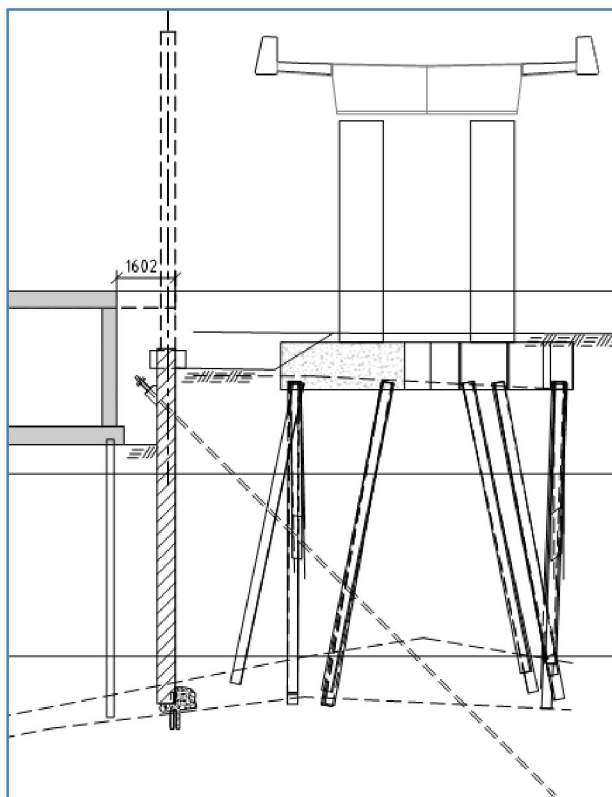
Detta alternativ har ansetts vara den tekniska lösning som ska detaljutredas vidare i bygghandlingsprojekteringen.

Spont med inflyttad källarvägg

Väggen till källaren/garageplanet flyttas längre bort från bron. Inflyttat mått anpassas så att spontens läge medför att hammarbands-/stagnivån kan sitta kvar under utförandet av källarplanet. Erforderlig flytt är ca 1,5-2 m.

Eventuellt kan marken schaktas av bakom sponten så att en hammarbandsnivå är tillräckligt. Dock kan en hammarbandsnivå medföra att det uppstår ett ökat behov av dubbning för att säkerställa spontens rotationsstabilitet.

Om ytterväggen uppåt i huset måste pålas kan detta utföras efter att sponten har demonterats.



Figur 6 Spont med inflyttad källarvägg

Detta alternativ har inte ansetts vara möjlig på grund av den förlorade ytan, i synnerhet inte för hela huslängden. Alternativet skulle dock kunna värderas med antagandet att det enbart är vid brostöden som väggen flyttas. I nuläget har alternativet inte utretts vidare.

Rörspont, så kallad RD-pålevägg

Med en RD-pålevägg kan stödstrukturens utrymmesbehov minskas något. Eftersom rören borrar in i berg och injekteras i berget erfordras inte jetpelare mellan spontfot och berg. Denna metod skulle kunna nyttjas förbi de mest kritiska brostöden om behovet att spara utrymme är ett måste. En RD-pålevägg är dock betydligt mer kostsam än en slagen spont varför detta alternativ inte bedöms blir aktuellt för hela sträckan.

Att använda en RD-pålevägg som del av källarväggen har också diskuterats. Då det i detta fall skulle bli frågan om en permanent konstruktion blir livslängden en avgörande faktor. Alternativet har inte i detalj vidare utretts.

Sekantpålevägg

En sekantpålevägg kan nyttjas för dels det temporära schaktskedet men även i det permanenta skedet och då utgöra byggnadens källarvägg. En sekantpålevägg har dock inte ansetts vara tillämplig i detta projekt med anledning av kostnader och den begränsning i utrymme som finns under bron.

8.3. Spont - kalkylunderlag

Spontkonstruktionen kommer att utföras på olika sätt utmed schaktgropen eftersom de geotekniska och topografiska förhållandena varierar stort inom fastigheten. I tillhörande ritningar finns redovisat elevationer och utvalda tvärsektioner för de olika delsträckorna.

Sponten utgörs av en tät stålspont som slås i lås. Sponten bakåtförankras med stag i en eller flera nivåer. Där sprängning ska utföras säkras spontfoten med kantbalk av betong med bergstag i berg. För att bestämma spontens läge i plan ska höjd tas för berghylla och att bergschakten utförs med lutning (dvs ej vertikal bergvägg). Friktionsjord mellan spontfot och berg ska jetinjekteras på de ställen där spontfot är under grundvattennivån.

Behov av ridåinjektering av berg utreds för närvarande. För kalkyl föreslås att det som en ansats räknas med ridåinjektering längs med bergschaktsidor med c/c-avstånd 4,8 m till ett djup om 10 m under schaktbotten. Vid behov kan injekteringen förtätas efter kontroll med vattenförlustmätning.

Nordöstra sidan, utmed Tvärbanebron

Area: 1690 m²

Krönlängd: 195 m

Elevation: Se ritning G-11.2-001

Tvärsektioner: Se ritning G-11.2-005, -006

Sydöstra sidan, utmed Ulvsundavägen

Area: 1360 m²

Krönlängd: 148 m

Elevation: Se ritning G-11.2-002

Tvärsektioner: Se ritning G-11.2-007

Sydvästra sidan, utmed Flygplatsinfarten

Area: 940 m²

Krönlängd: 217 m

Elevation: Se ritning G-11.2-003

Tvärsektioner: Se ritning G-11.2-008

Nordvästra sidan

Area: 120 m²

Krönlängd: 30 m

Elevation: Se ritning G-11.2-004

9. Kontrollprogram för omgivningen

9.1. Allmänt

Ett detaljerat kontroll- och åtgärdsprogram ska upprättas för kontroll och uppföljning av rörelser och grundvattennivåer i omgivningen.

Risker för omgivningen kan bland annat vara vibrationer, ras/skred, grundvattenpåverkan, sättningar och rörelser som kan uppkomma vid sprängning, schakt, temporära belastningar, pålnings- och spontslagning samt tillfällig grundvattensänkning.

En riskanalys ska upprättas för vibrationsalstrande arbeten såsom spontning, pålnings-, schakt-, sprängning etc. I denna framgår vilka riskobjekt som ingår och vilka kontroller som ska utföras med hänsyn till vibrationer. Dessa kontroller beskrivs inte vidare i denna PM.

9.2. Kontroller av rörelser

Nedan beskrivs övergripande vilka kontroller som kan bli aktuella för att kontrollera rörelser kopplade till den schakt som planeras, se tabell 1. Detaljer såsom mätpunkters placering, intervall och gränsvärden redovisas inte i detta skede.

Mätintervall är beroende av arbetsskede och typ av pågående arbetsmoment. Under vissa perioder kan mer glest intervall vara tillräckligt (1-2 gång/månad) medan under mer kritiska arbeten, såsom vid spont- och staginstallation samt schaktarbete, kan mätningar en eller flera gånger dagligen erfordras.

Influensområde för rörelser som orsakas av schakten beror bland annat av jordlagerföljd, jordegenskaper och schaktdjup. Angränsande och närliggande riskobjekt (konstruktioner, gator och ledningar) inom ett avstånd om ca 20 m från spontan bedöms behöva ingå i kontrollprogram.

Tabell 1 Kontroller kopplade till rörelser som kan uppkomma vid planerad schakt

Typ av kontroll	Typ/antal	Intervaller
Rörelser hos spont	Mätpunkter på ök spont samt på hammarbandsnivåer. Avstånd mellan mätpunkter i plan ca 20 m, ca 60 st. Inklinometermätning i spont samt bakom spont för att övervaka jordens rörelser vid pålade brostöd, 2 st inklinometrar.	Dagligen när schaktarbeten och staginstallation pågår, därefter glesas mätningar ut. Mätningar ska pågå till återfyllning mellan byggnad och spont är utförd, eller tills byggnaden uppförts till erforderlig nivå, och stagen är släppta. Inklinometer mäter kontinuerligt, mätdata skickas till portal fyra gånger per dag.
Rörelser närliggande byggnader/konstruktioner.	Precisionsmätning av dubbar/mätpunkter i brostöd/byggnader, ca 20 st.	Dagligen när spont- och staginstallation pågår samt vid schakt, därefter glesas mätningar ut. Mätningar ska pågå tills byggnaden uppförts till erforderlig nivå och stagen är släppta. Vid kritiska moment kan mätningar flera gånger per dag erfordras.

Avvägning av mark/brunnar, avser närliggande vägar och ledningar.	Brunnar och asfaltspik (pikéer), ca 50 punkter.	Mätningar ska påbörjas snarast för att erhålla en historik, minst 6 månader innan markarbeten påbörjas. Mätningar minst 1 gång/månad.
---	---	--

9.3. Kontroller av grundvattennivåer

I dagsläget ingår 11 punkter i kontrollprogrammet för grundvatten både inom och utanför planerat schaktområde. Mätningar utförs fram till schaktstart en gång per månad och därefter en gång per vecka under byggske. Innan schaktstart ska åtgärdsnivåer tas fram för grundvattennivåer utanför spont. Skulle grundvattennivåerna sjunka under uppmätta lägsta normalvärde måste extra tätning utföras eller skyddsinfiltration ske i direkt anslutning utanför spont. Utförda undersökningar av de hydrogeologiska förutsättningarna indikerar att ingen eller lite nivåförändring bör uppkomma utanför spont på grund av det grundvattenmagasinets ringa mäktighet och att den naturliga täta leran samt berg till stor del utgör botten av schakt.

I kontrollprogrammet ska det också ingå kontroll och mätning av föroreningshalt på länshållningsvatten. Vilka parametrar som ska provtas ska preciseras i detalj innan och byggstart och baseras på kompletterande undersökningar som utförs sommaren 2018.

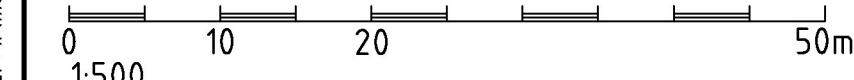
Kontrollprogram för grundvatten ska utformas så att behov av åtgärder kan sättas in i god tid för att förhindra grundvattenpåverkan hos omgivningen. Dock visar utförda hydrogeologiska undersökningar att grundvattenmagasinet är begränsat och bedömning har gjorts att ingen eller liten omgivningspåverkan ska uppkomma utanför den tätakonstruktionen. Verksamhetsutövaren har alltid ansvar för sin verksamhet och har bevisbördan om skada skulle uppkomma.

10. Fortsatta undersökningar och utredningar

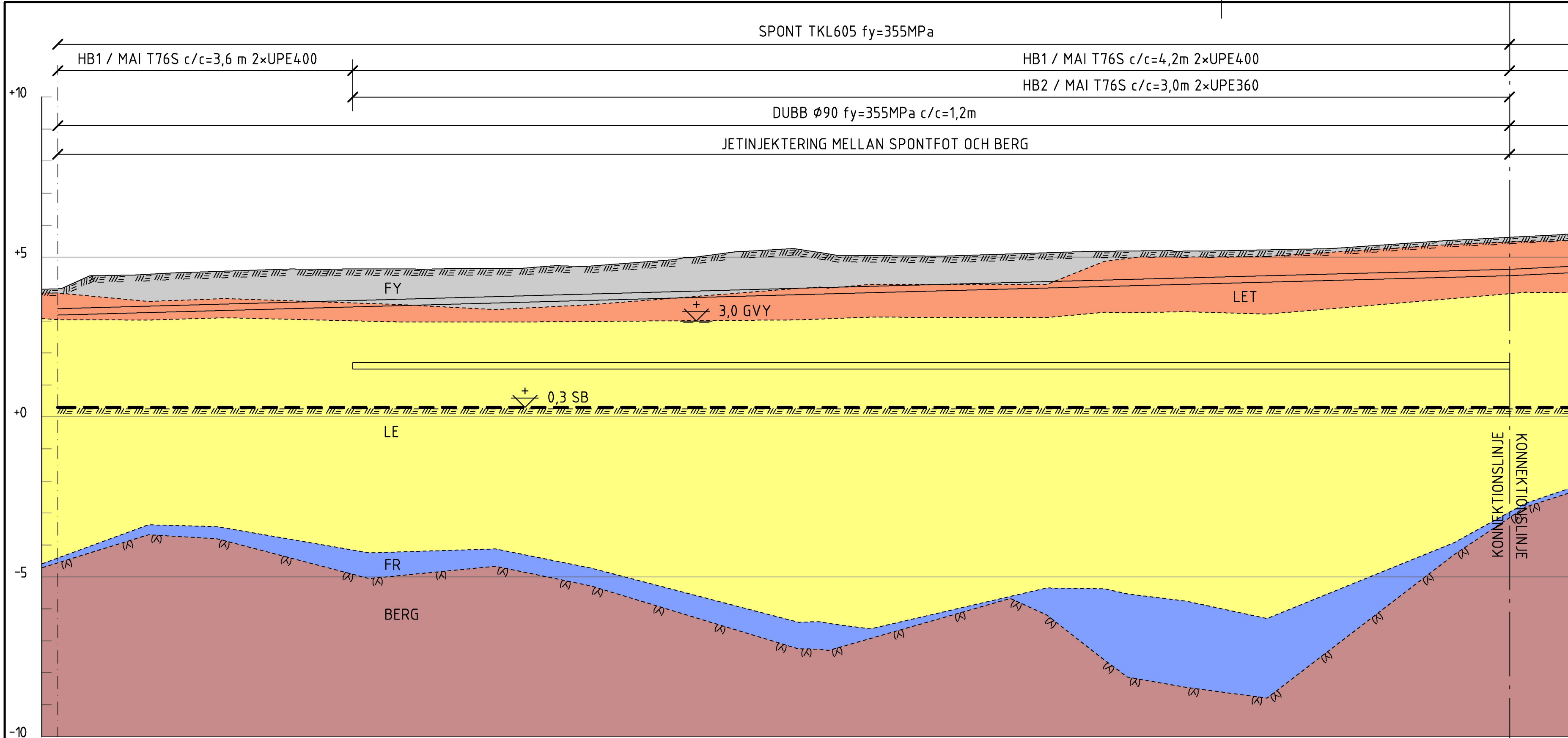
Utöver detaljprojektering och framtagande av bygghandlingar för temporära konstruktioner kommer följande undersökningar, utredningar och handlingar tas fram i kommande skede.

- Förtäta jord-bergsonderingar vid den norra delen av den planerade spontkonstruktionen.
- Vidare utreda spontlösningen vid brostöden, där påle för stöd 10 är mest kritiskt belägen.
- Utreda spontbarhet mot Flygplatsinfarten där flertal spont identifierats i fyllningen i spontlinjen.
- Utreda och upprätta anvisningar för arbetsvägar och uppställningsplatser för maskiner, pålkranar etc i detalj.
- Kontrollprogram för grundvatten och kontrollprogram för rörelser ska upprättas. Observera att för kontroll av rörelser i mark och närliggande konstruktioner/byggnader ska mätserier påbörjas i god tid, innan markarbeten startar, för att erhålla uppgifter om eventuella pågående rörelser. Gränsvärden för tillåtna rörelser på pålar, ledningar, vägar osv måste erhållas av beställare.

- Riskanalys för vibrationsalstrande arbeten såsom schakt, pålning, spontslagning, sprängning och packning, ska upprättas.
- Behovet av ridåinjektering ska utredas med kompletterande berghydrologisk utredning. Okulärbedömning av bergkvalitet i markytan samt hammarborrning för bedömning av spricktäthet på djupet där sprängning kommer ske. Syfte är att bedöma om och i vilken grad berg behöver tätas för att minimera inläckage av grundvatten.
- Utredda risk för hydraulisk upptryckning av schaktbotten samt till vilken nivå man bör sänka av grundvattnet.
- Utföra provpålningförsök i syfte att utreda risk för bortslagning av pålar på grund av block i friktionsjorden under leran.
- Besiktningar av markytor, byggnader och konstruktioner innan arbeten påbörjas. Vid behov även filmning av ledningar.



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	ANSV
PROGRAMHANDLING				
UPPGORAGSMANN				
PILOTEN				
KV. TRAFIKFLYGET 8				
				
UPPGÖR NR	RTID / KONSTR	HANDLÄGGARE		
32292	ADDENSTEN	N. LARSSON		
ANMÄRKNING				
2018-06-15 ANNIKA RUBENSSON				
TEMPORÄR SPONT				
PLAN				
MATERIAL I SCHAKTBOTTEN				
SKALA	NUMMER			BET
1:500 (A1)	G-11.1-001			-



SYDÖSTRA SIDAN
H 1: 100 L 1: 200
AREA SPONTVÄGG (MY-/BERGNIVÅ) 1360 m²
KRÖNLÄNGD 148 m

COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 1800
HÖJD: RH 2000

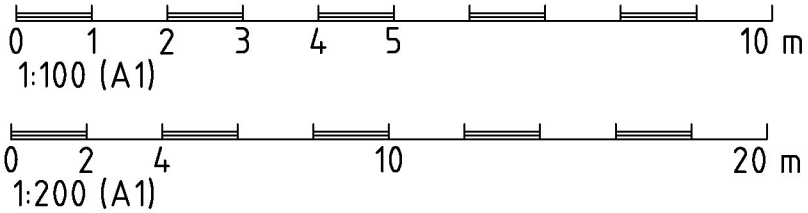
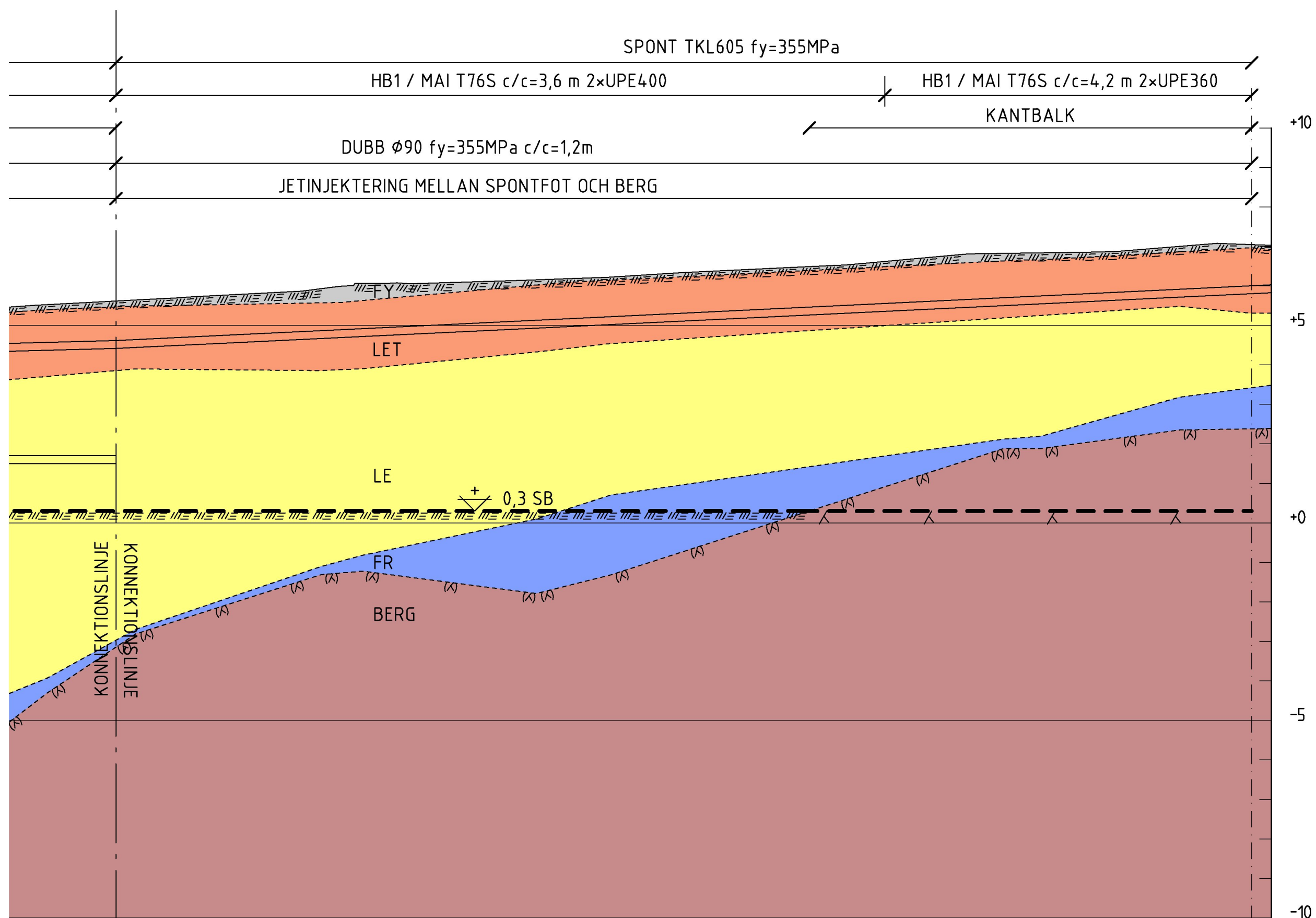
TECKENFÖRKLARING

- FYLLNING
- TORRSKORPELERA
- LERA
- FRIKTIONSJORD
- BERG

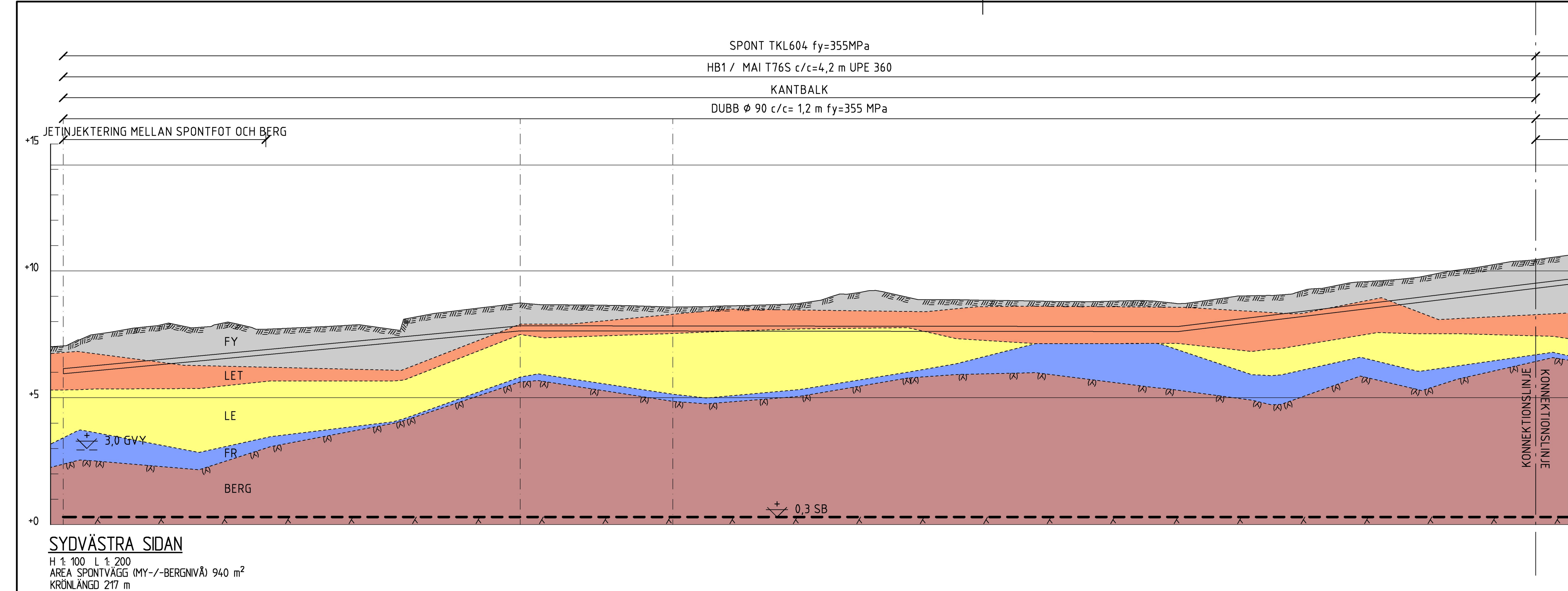
TILLHÖRANDE RITNINGAR

G-11.1-001 PLAN MED SEKTIONSMARKERINGAR
G-11.2-001 -- 004 SPONTELEVATIONER
G-11.2-005 -- 008 SPONTSEKTIONER

OBS! KALKYLUNDERLAG.
PRELIMINÄR UTFORMNING
OCH DIMENSIONERING



A	-	JUSTERADE SPONTMÄNGDER	2018-07-06	SEAD
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	ANSV.
PROGRAMHANDLING				
UPPDRAGSNAMN				
PILOTEN				
KV. TRAFIKFLYGET 8				
				
UPPDRAG NR	RITAD / KONSTR.	HANDLÄGGARE		
32292	ADDENSTEN	N. LARSSON		
DATUM	ANSVARIG			
18-06-15	ANNIKA RUBENSSON			
TEMPORÄR SPONT				
ELEVATION				
SYDÖSTRA DELEN, B-B				
SKALA	NUMMER			BET
1:100 (A1)	G-11.2-002			A



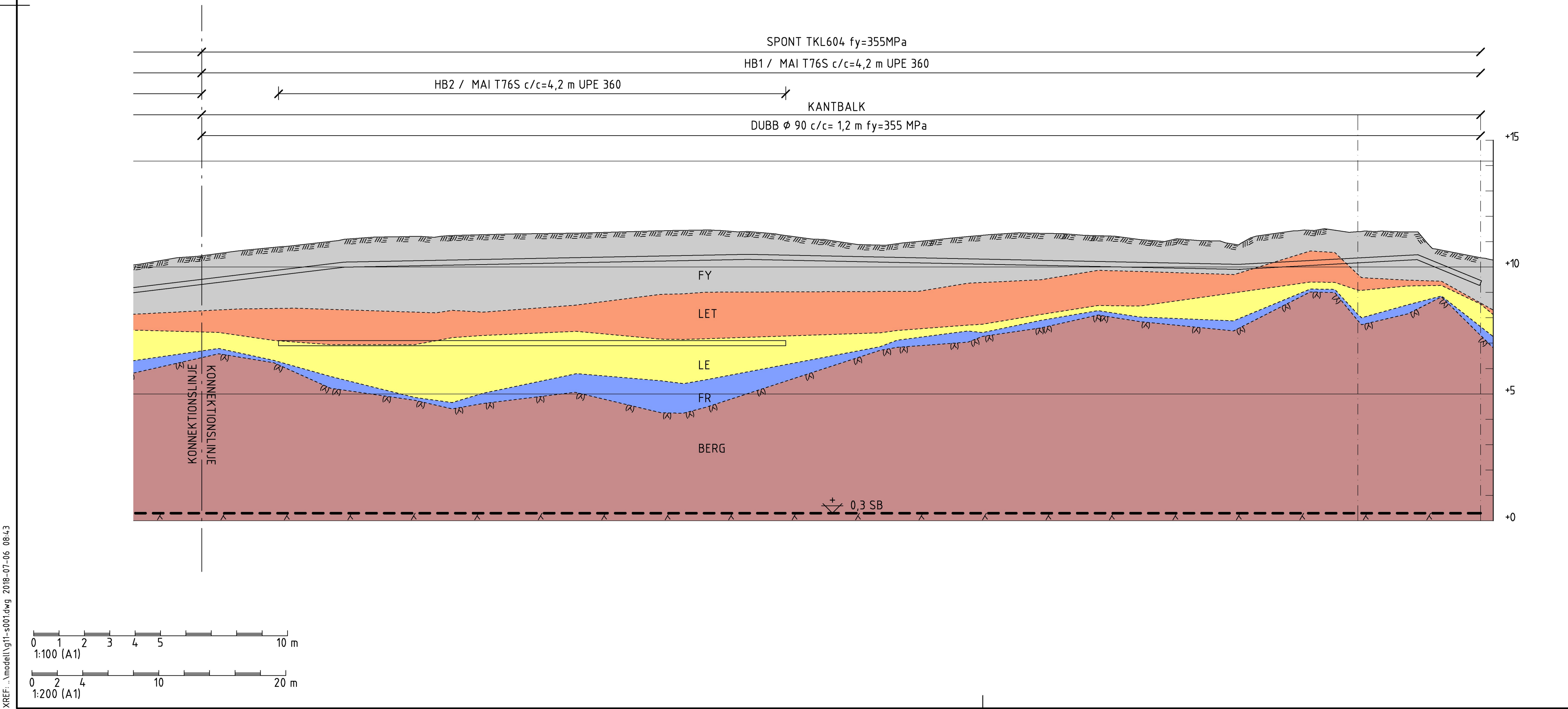
KOORDINATSYSTEM
PLAN: SWEREF 99 1800
HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

- FYLLNING
- TORRSKORPELERA
- LERA
- FRIKTIONSJORD
- BERG

TILLHÖRANDE RITNINGAR
G-11.1-001 PLAN MED SEKTIONSMARKERINGAR
G-11.2-001 -- 004 SPONTELEVATIONER
G-11.2-005 -- 008 SPONTSEKTIONER

OBS! KALKYLUNDERLAG.
PRELIMINÄR UTFORMNING
OCH DIMENSIONERING



A	-	JUSTERADE SPONTMÄNGDER	2018-07-06	SEAD		
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	ANSV.		
PROGRAMHANDLING						
UPPDRAGSNAMN PILOTEN KV. TRAFIKFLYGET 8						
						
UPPDRAG NR 32292	RITAD / KONSTR. ADDENSTEN	HANDLÄGGARE N. LARSSON				
DATUM 18-06-15	ANSVARIG ANNIKA RUBENSSON					
TEMPORÄR SPONT ELEVATION SYDVÄSTRA DELEN, C-C						
SKALA H 1:100, L 1:200	NUMMER G-11.2-003	BET A				

KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWREF 99 1800

HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

- FYLLNING
- TORRSKORPELERA
- LERA
- FRIKTIONSJORD
- BERG

TILLHÖRANDE RITNINGAR

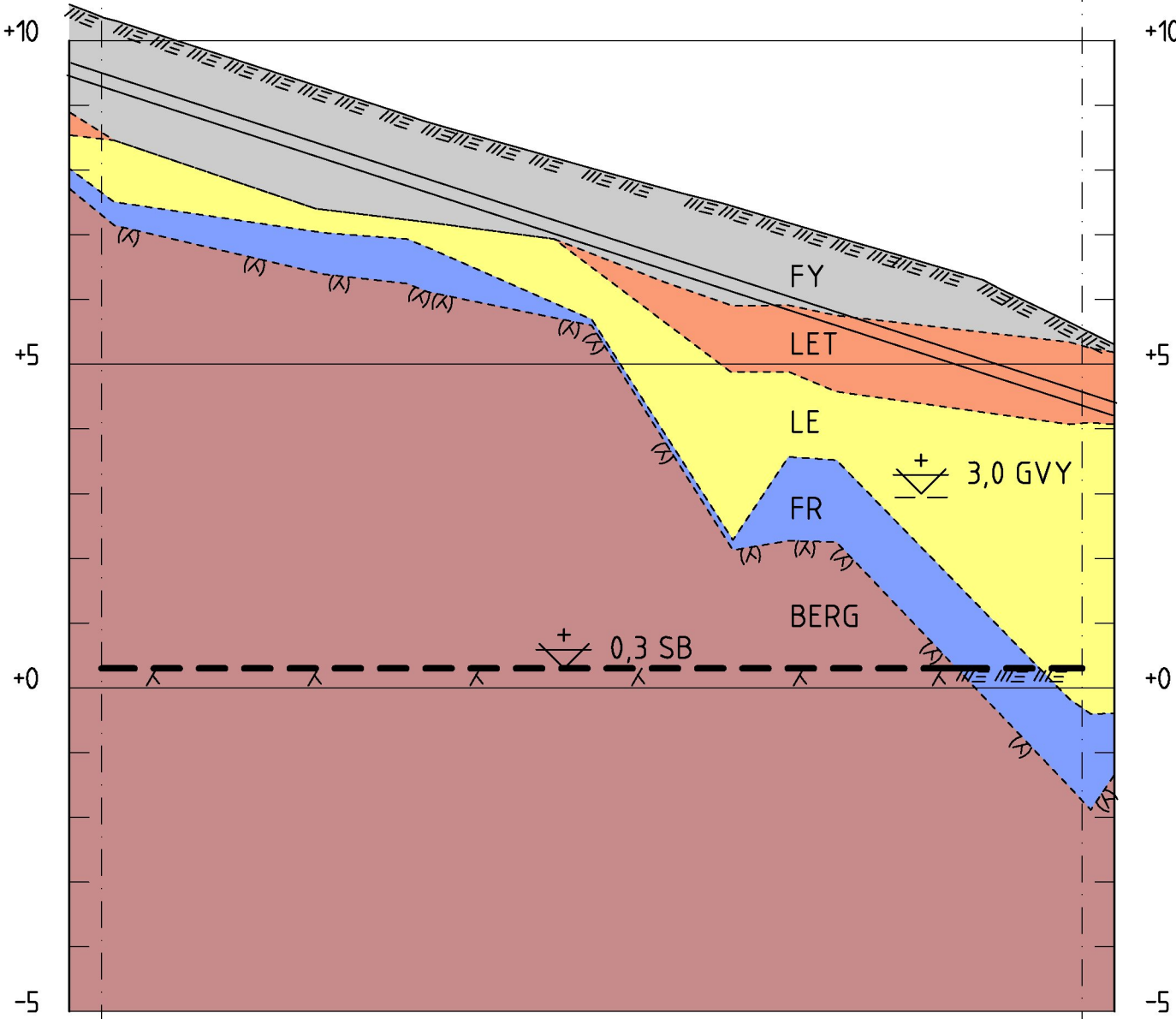
G-11.1-001 PLAN MED SEKTIONSMARKERINGAR

G-11.2-001 -- 004 SPONTELEVATIONER

G-11.2-005 -- 008 SPONTSEKTIONER

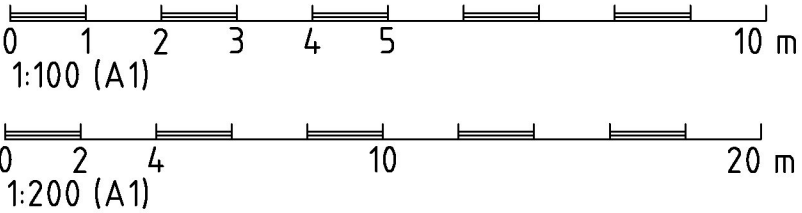
OBS! KALKYLUNDERLAG.
PRELIMINÄR UTFORMNING
OCH DIMENSIONERING

- SPONT TKL604 fy=355MPa
- HB1 / MAI T76S c/c=4,2 m UPE 360
- DUBB Ø90 fy=355MPa c/c=1,2m
- KANTBALK
- JETINJEKTERING MELLAN SPONTFOT OCH BERG



NORDVÄSTRA SIDAN

H 1:100 L 1:200
AREA SPONTVÄGG (MY-/BERGNIVÅ) 120 m²
KRÖNLÄNGD 30 m



A	-	JUSTERADE SPONTMÄNGDER	2018-07-06	SEAD		
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	ANSV.		
PROGRAMHANDLING						
UPPDRAGSNAMN						
PILOTEN						
KV. TRAFIKFLYGET 8						
						
UPPDRAG NR	RITAD / KONSTR.	HANDLÄGGARE				
32292	ADDENSTEN	N. LARSSON				
DATUM	ANSVARIG					
18-06-15	ANNIKA RUBENSSON					
TEMPORÄR SPONT						
ELEVATION						
NORDVÄSTRA DELEN, D-D						
SKALA	NUMMER			BET		
H 1:100, L 1:200	G-11.2-004			A		

XREF: ...\\model\\vg1-s001.dwg 2018-07-06 08:43

COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 1800
HÖJD: RH 2000

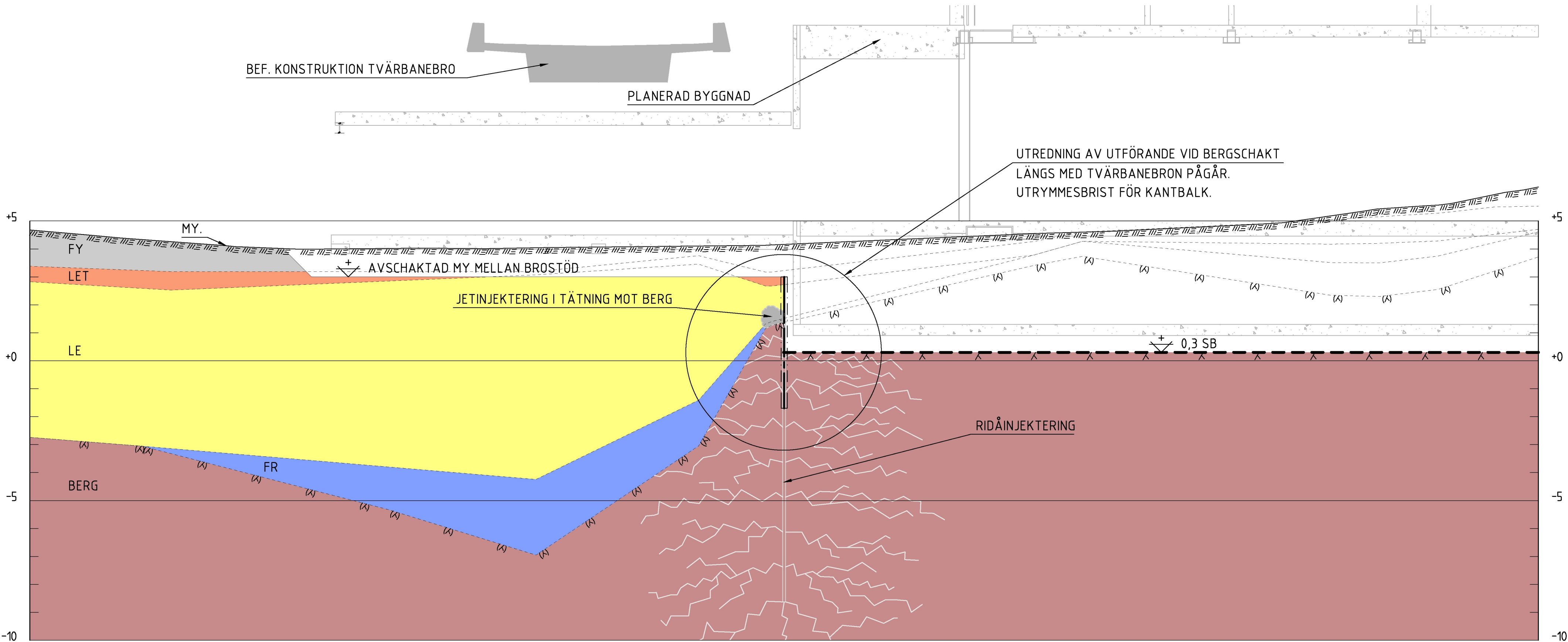
TECKENFÖRKLARING

- FYLLNING
- TORRSKORPELERA
- LERA
- FRIKTIONSJORD
- BERG

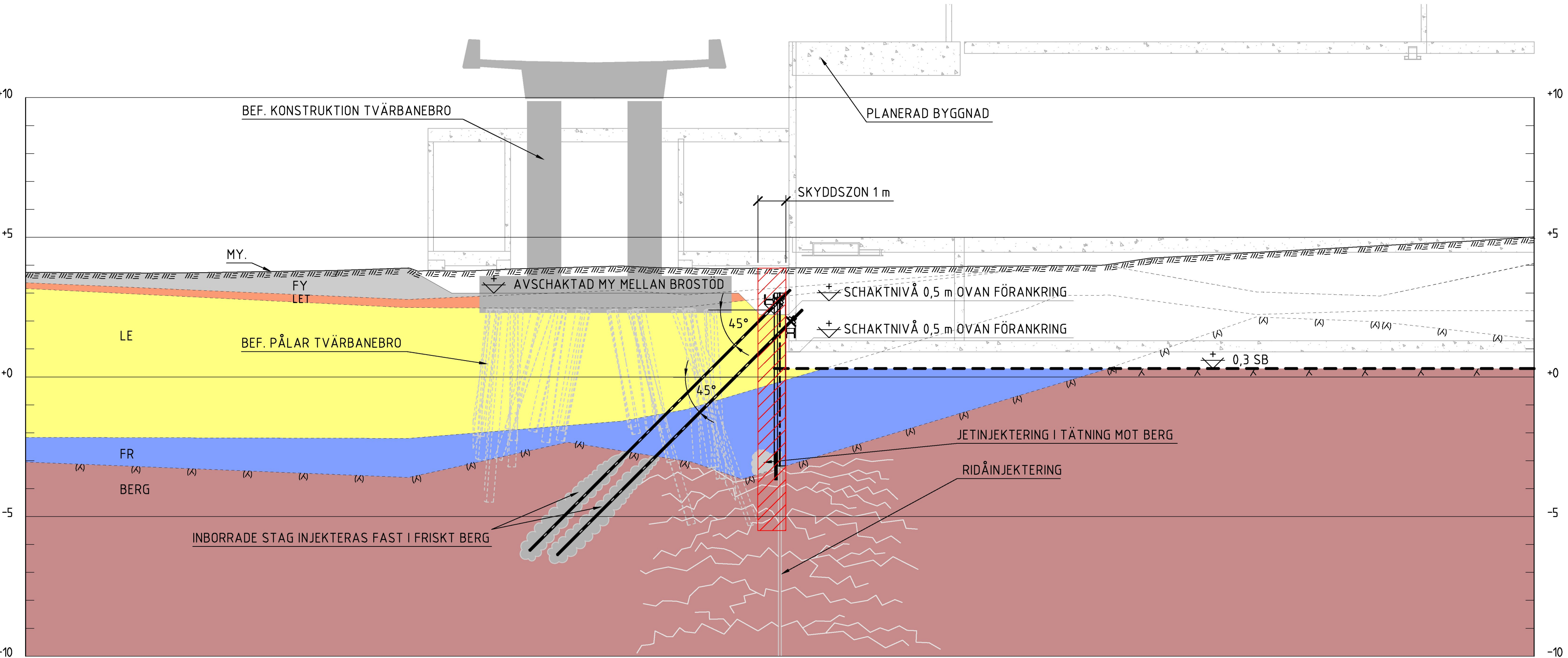
TILLHÖRANDE RITNINGAR

G-11.1-001 PLAN MED SEKTIONSMARKERINGAR
G-11.2-001 -- 004 SPONTELEVATIONER
G-11.2-005 -- 008 SPONTSEKTIONER

OBS! KALKYLUUNDERLAG.
PRELIMINÄR UTFORMNING
OCH DIMENSIONERING



SEKTION A-A
1: 100



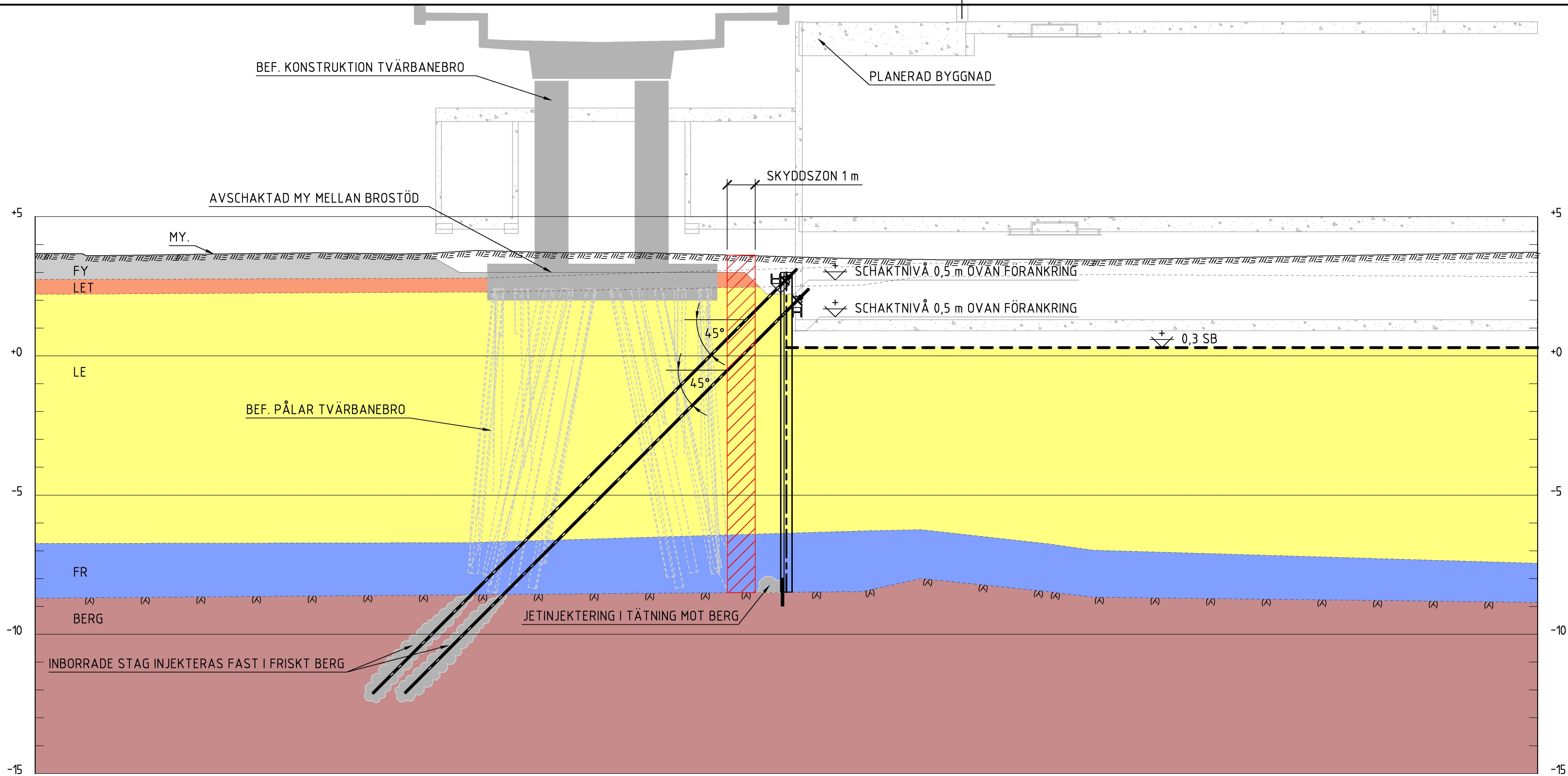
SEKTION B-B
1: 100

0 1 2 3 4 5 10 m
1:100

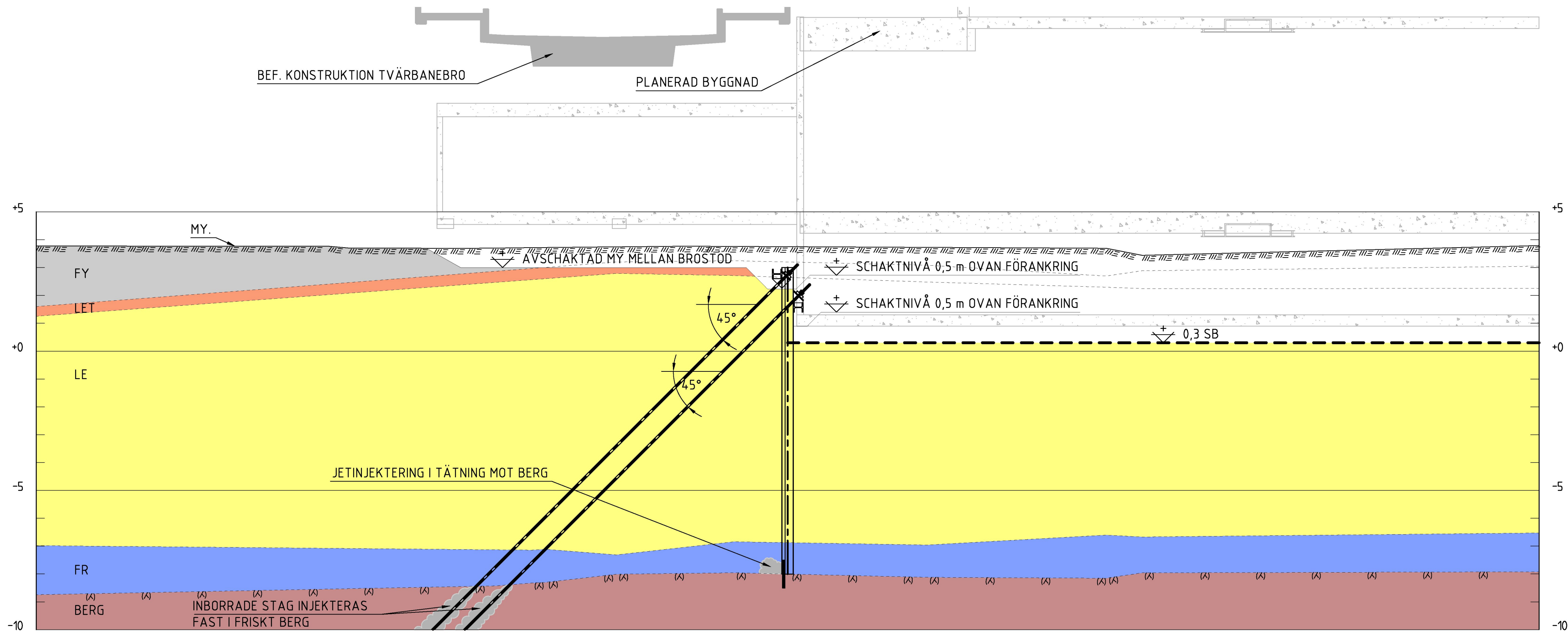
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	ANSV.
PROGRAMHANDLING				
UPPROGSAVN PILOTEN KV. TRAFIKFLYGET 8				
				
UPPROG NR 32292	UTÅD / KONSTR. ADDENSTEN	HANDLÄGGARE N. LARSSON		
DATUM 18-06-15	ANSVARIG ANNIKA RUBENSSON			
TEMPORÄR SPONT SEKTION A-A & B-B NORDÖSTRA DELEN				
SKALA 1:100	NUMMER G-11.2-005	BET -		

NA\322\32293\03_R\1\01_P\H\G\Modell\2018-06-14_SEKTIONER_2017.dwg 2018-06-25 21:32
XREF: NA\322\32293\03_R\1\01_P\H\G\Modell\2018-06-25_1\enk_h\rch_2017.dwg 2018-06-25 21:06

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2018-07-06, Dnr 2018-04072



SEKTION C-C
1: 100



SEKTION D-D
1: 100

0 1 2 3 4 5 10 m
1:100

KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 1800
HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

- FYLLNING
- TORRSKORPELERA
- LERA
- FRIKTIONSJORD
- BERG

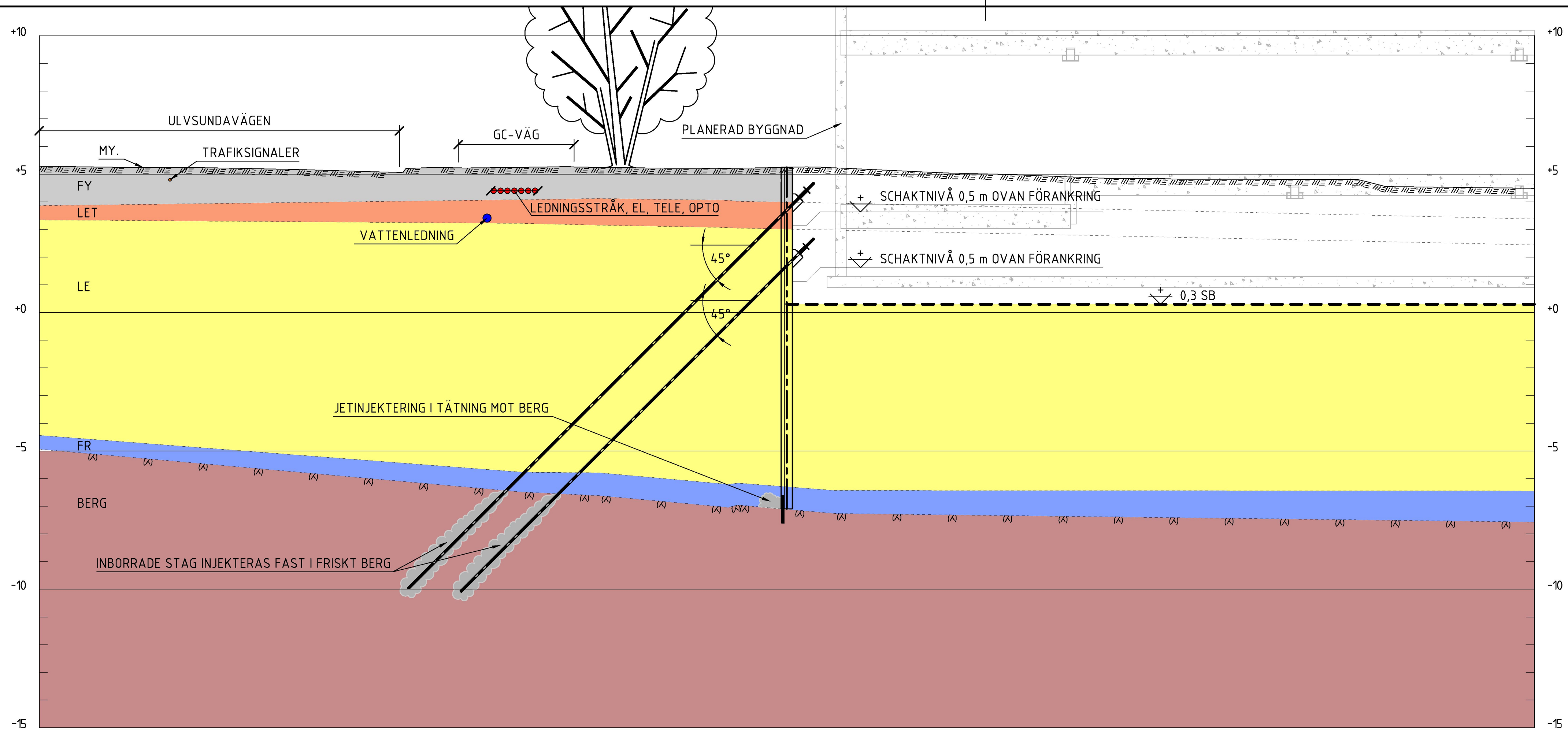
TILLHÖRANDE RITNINGAR

G-11.1-001 PLAN MED SEKTIONSMARKERINGAR
G-11.2-001 -- 004 SPONTELEVATIONER
G-11.2-005 -- 008 SPONTSEKTIONER

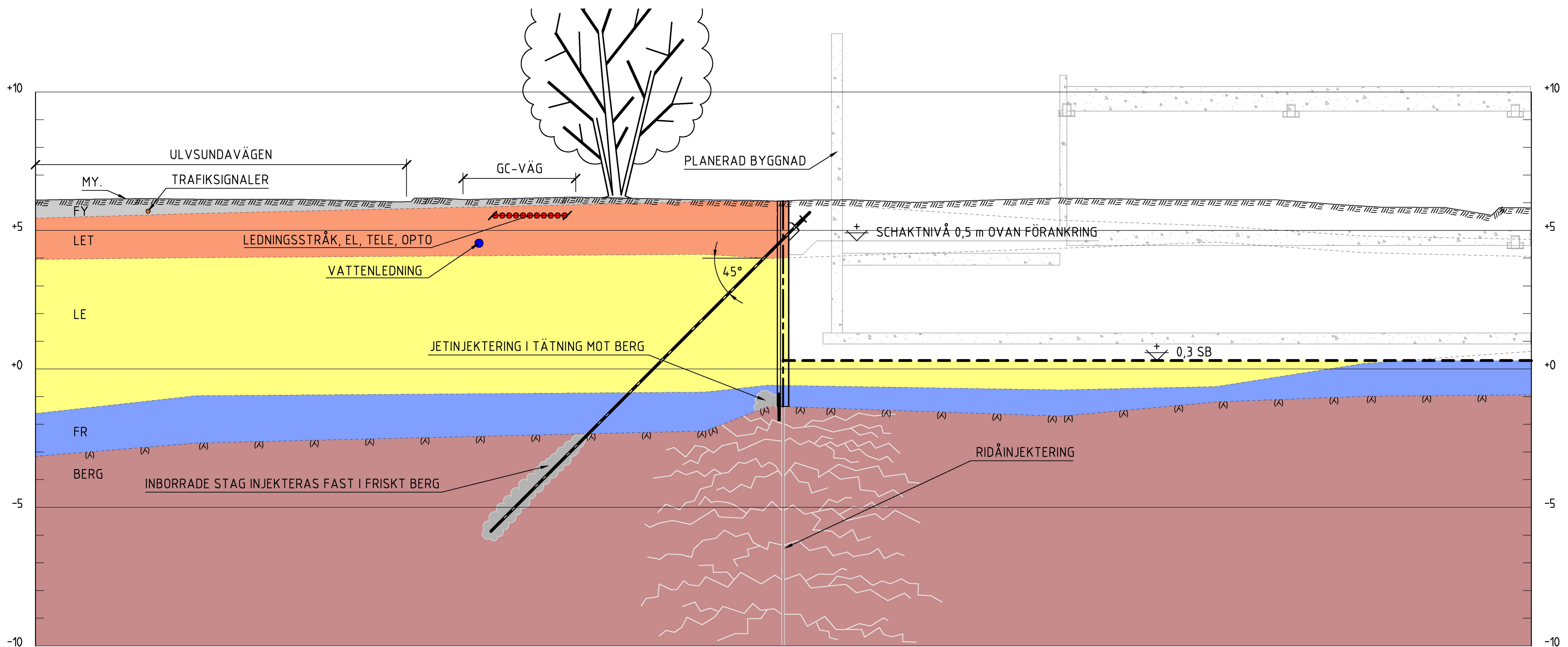
OBS! KALKYLUNDERLAG.
PRELIMINÄR UTFORMNING
OCH DIMENSIONERING

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	ANSV.
PROGRAMHANDLING				
UPPDRAGSNAMN PILOTEN KV. TRAFIKFLYGET 8				
				
UPPDRAGS NR 32292	RITAD / KONSTR. ADDENSTEN	HANDLÄGGARE N. LARSSON		
DATUM 18-06-15	ANSVARIG ANNIKA RUBENSSON			
TEMPORÄR SPONT SEKTION C-C & D-D NORDÖSTRA DELEN				
SKALA 1:100	NUMMER G-11.2-006	BET -		

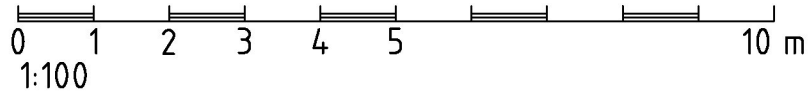
2018-06-25 21:33 sebastiana NA\322\32293\03_R\1\01_P\H\G\Modell\G-11.2-006.dwg



SEKTION E-E
1:100



SEKTION F-F
1:100



KOORDINATSYSTEM

PLAN: SWREF 99 1800
HÖJD: RH 2000

TECKENFÖRKLARING

- FYLLNING
- TORRSKORPELERA
- LERA
- FRIKTIONSJORD
- BERG

TILLHÖRANDE RITNINGAR

G-11.1-001 PLAN MED SEKTIONSMARKERINGAR
G-11.2-001 -- 004 SPONTELEVATIONER
G-11.2-005 -- 008 SPONTSEKTIONER

OBS! KALKYLUNDERLAG.
PRELIMINÄR UTFORMNING
OCH DIMENSIONERING

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	ANSV.
PROGRAMHANDLING				
UPPROGSSNAMN PILOTEN KV. TRAFIKFLYGET 8				
				
UPPROG NR 32292	UTÅD / KONSTR. ADDENSTEN	HANDLÄGGARE N. LARSSON		
DATUM 18-06-15	ANSVARIG ANNIKA RUBENSSON			
TEMPORÄR SPONT SEKTION E-E & F-F SYDÖSTRA DELEN				
SKALA 1:100	NUMMER G-11.2-007	BET -		

COORDINATSYSTEM

PLAN: SWEREF 99 1800

HÖJD: RH 2000

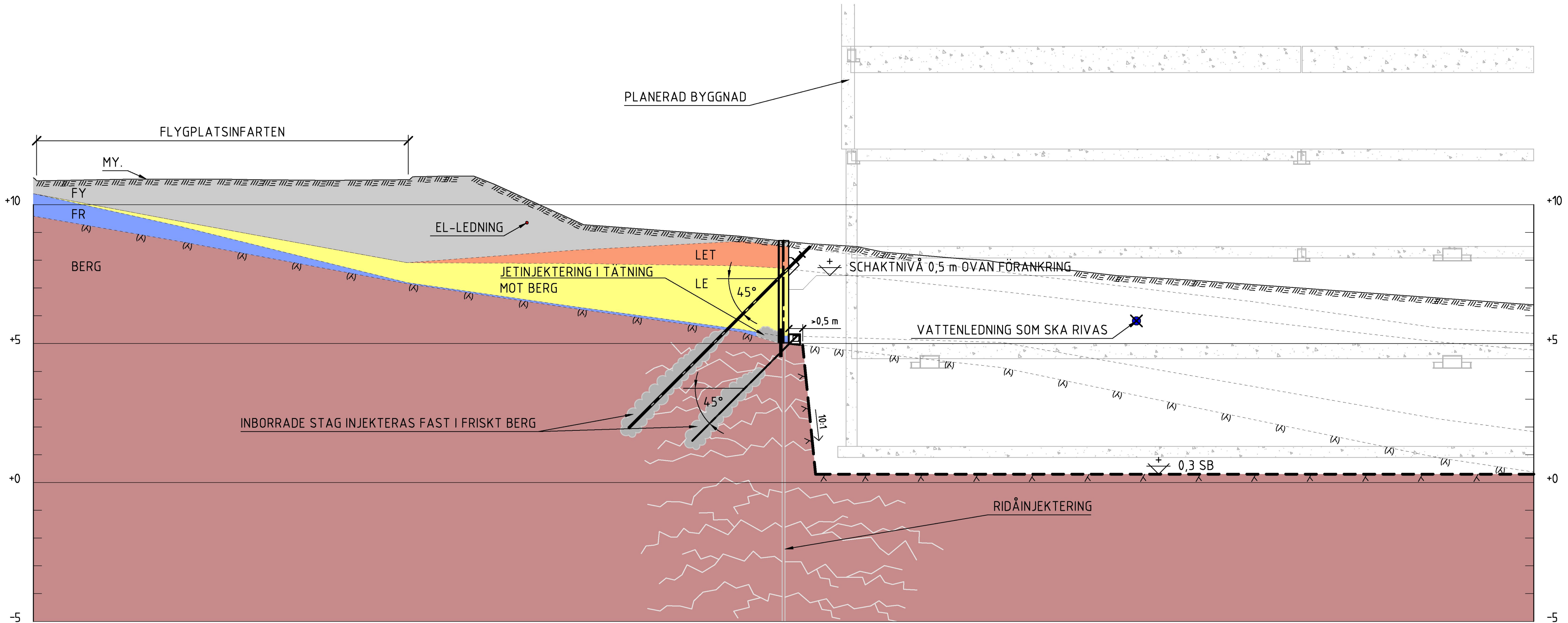
TECKENFÖRKLARING

- FYLLNING
- TORRSKORPELERA
- LERA
- FRIKTIONSJORD
- BERG

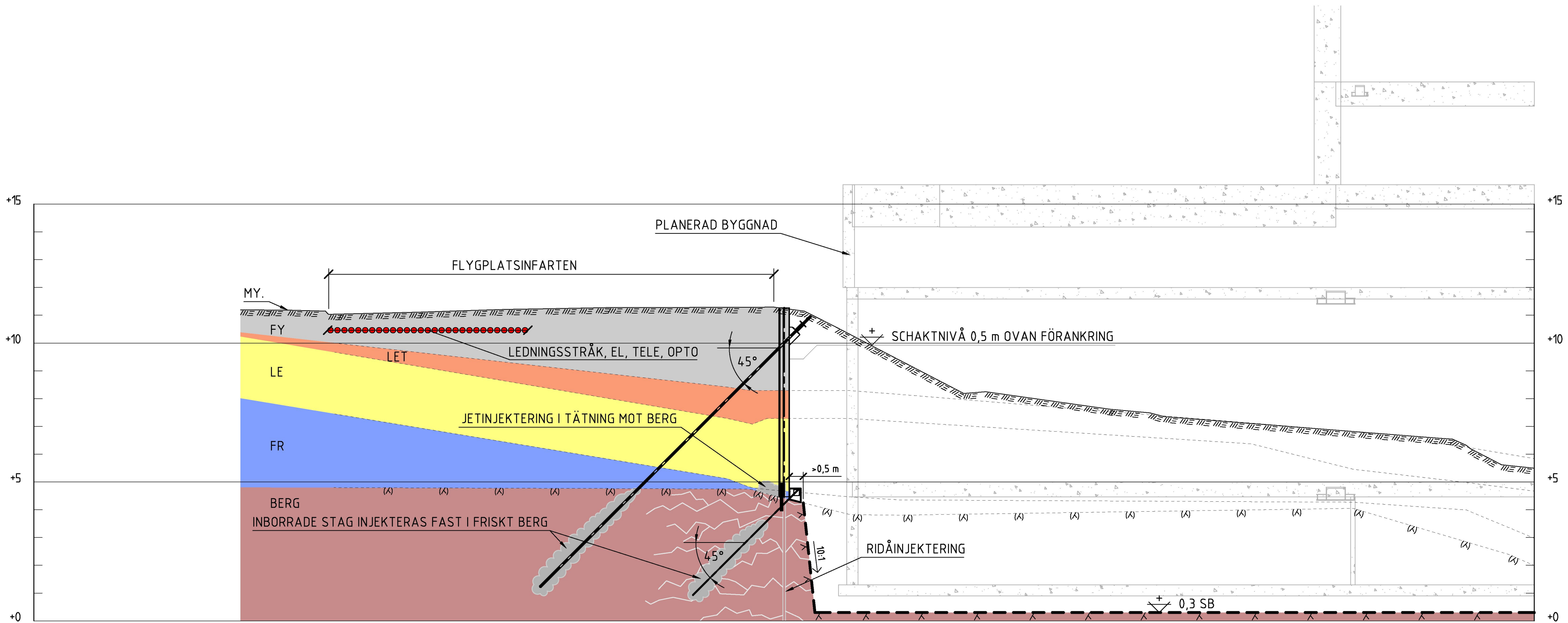
TILLHÖRANDE RITNINGAR

G-11.1-001 PLAN MED SEKTIONSMARKERINGAR
G-11.2-001 -- 004 SPONTELEVATIONER
G-11.2-005 -- 008 SPONTSEKTIONER

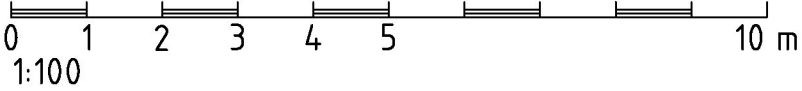
OBS! KALKYLUUNDERLAG.
PRELIMINÄR UTFORMNING
OCH DIMENSIONERING




SEKTION G-G
1:100



SEKTION H-H
1:100



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	ANSV.
PROGRAMHANDLING				
UPPDRAGSNAMN PILOTEN KV. TRAFIKFLYGET 8				
				
UPPDRAGS NR 32292	RITAD / KONSTR. ADDENSTEN	HANDLÄGGARE N. LARSSON		
DATUM 18-06-15	ANSVARIG ANNIKA RUBENSSON			
TEMPORÄR SPONT SEKTION G-G & H-H SYDVÄSTRA DELEN				
SKALA 1:100	NUMMER G-11.2-008	BET -		