



Beställare: Göteborg Stad, Trafikkontoret

Uppdrag: Bergsjön Tunnel 53, Bergtekniskt utlåtande

Projekterings PM Bergteknik

## PM Bergteknik

Uppdrag: Bergsjön Tunnel 53, Bergtekniskt utlåtande

Datum: 2020-03-06

Uppdragsnummer: 779916

Revidering

GNR: B20015

Beställare: Göteborgs Stad, Trafikkontoret

Beställarens referens: Sara Hedenskog

Uppdragsledare: Stefan Sandberg

Telefon: +46 10 505 31 30

Mail: stefan.sandberg@afry.com

Upprättad av: Sara Bergqvist

Granskad av: Stefan Sandberg

## PM Bergteknik

### Innehållsförteckning

1	Objekt .....	3
2	Syfte .....	3
3	Underlag för utlåtande .....	3
3.1	Planområde.....	3
3.2	Spårvägstunnel 53 .....	4
4	Förutsättningar .....	5
4.1	Befintliga förhållanden .....	5
4.2	Bergstabilitet.....	7
5	Utlåtande .....	7
6	Referenser.....	7

### Bilagor

Bilaga 1.....	Översiktsritning 11243 och 11244
---------------	----------------------------------

## PM Bergteknik

### 1 Objekt

Fastighetskontoret, Göteborgs Kommun, vill ansöka om planbesked för byggnation av ca 160 bostäder i området Bergsjön, Göteborg, se Figur 1.1 . I anslutning till området finns Spårvägstunnel 53 i berg. Delar av den planerade bebyggelsen avses placeras i direkt anslutning till eller ovanför tunneln.



Figur 1.1. Översiktsbild. Aktuellt område redovisas med vit, streckad linje.

### 2 Syfte

Föreliggande utlåtande har upprättats med avseende att översiktligt utreda om nybyggnation, enligt erhållit planförslag, kan komma att påverka stabiliteten i Tunnel 53.

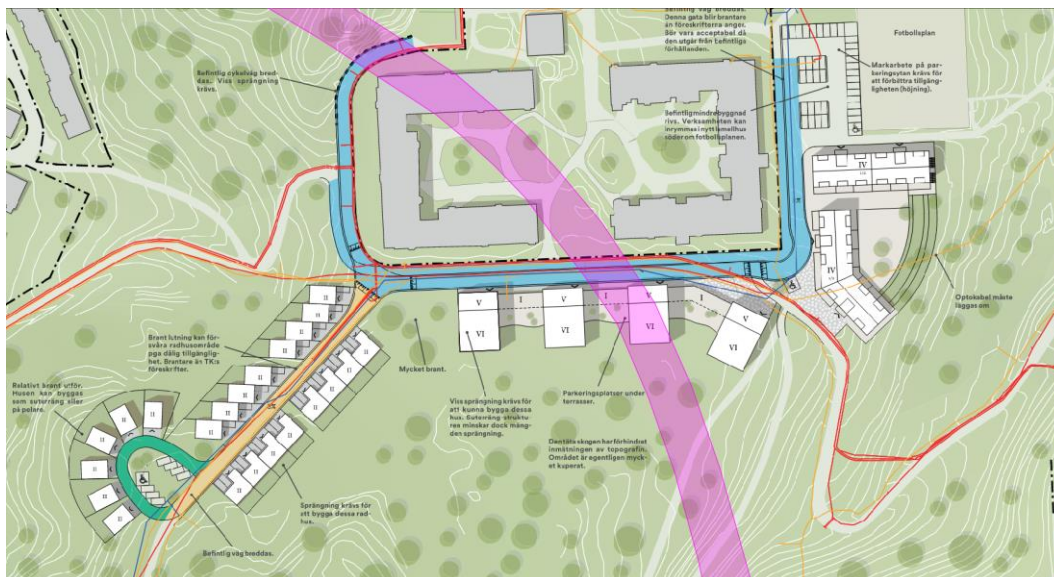
### 3 Underlag för utlåtande

#### 3.1 Planområde

I området föreslås byggnation av ca 160 bostäder, se Figur 3.1. De planerade bostäderna utgörs av flerbostadshus, uppförda i fem eller sex våningsplan. Byggnaderna föreslås grundläggas på nivå +112 till +117. Markytan i området är kuperad, varför byggnaderna uppförs som suterränghus. Schaktningsarbeten förväntas bli nödvändiga i samband med grundläggning.

Norr om de planerade bostadshusen föreslås att befintlig väg breddas.

## PM Bergteknik



Figur 3.1. Planskiss erhållen från beställare. Spårvägstunnel 53 har lagts till på plan och redovisas i magenta.

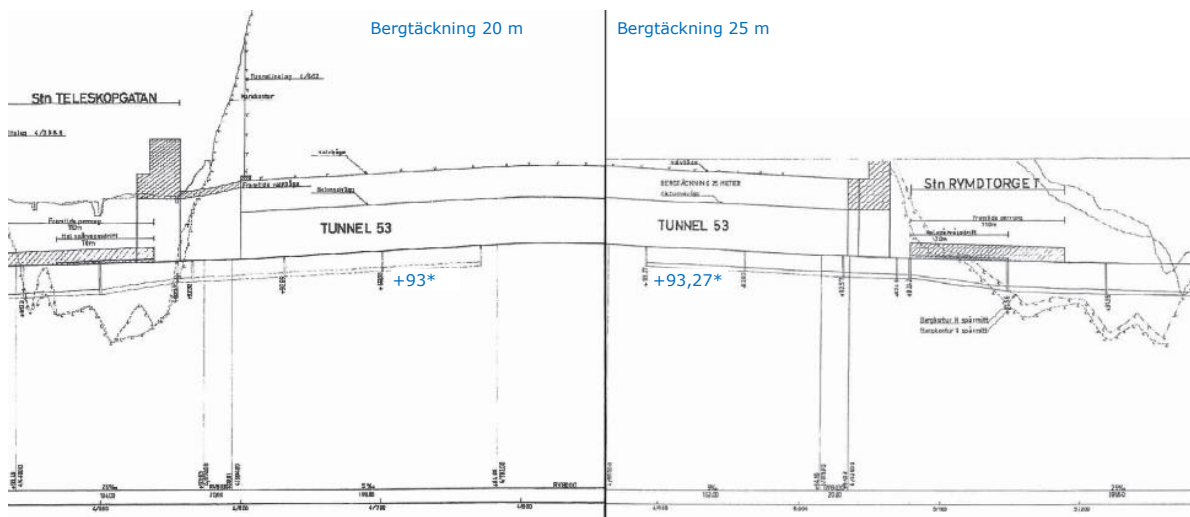
### 3.2 Spårvägstunnel 53

Direkt under det planerade bostadsområdet löper spårvägstunnel 53, i berg. Spårvägstunneln förbinder spårvagnshållplatserna Station Teleskopgatan och Station Rymdtorget. Tunneln byggdes under 1960-talet.

Baserat på översiktsritningar är tunneln ca 450 m lång och förlagd på nivå + 82 till nivå + 85 (RH2000), se bilaga 1. Tunneln rymmer två spår och har en total bredd á ca 10,5 m. Avstånd mellan golv och tak är enligt underlag ca 5,6 m. Minsta bergtäckning varierar enligt översiktsritningar mellan 20 och 25 m. Beaktas tunnelns angivna grundläggningsnivå uppgår förväntad minsta bergtäckning mellan spårvägstunnelns tak och planerad nybyggnation till ca 20 m.

Tunnel 53 är sedan den byggdes förstärkt och reparerad i omgångar med systematisk och selektiv bergbultning, sprutbetong samt is- och frostisolerande dräneringsmattor. År 2014 utfördes underhållsåtgärder i samband med underhållsarbete av alla spårvägstunnlar mellan Kortedala och Bergsjön. År 2016 utfördes en lokal förstärkningsåtgärd av sprutbetong i tunneltak.

## PM Bergteknik



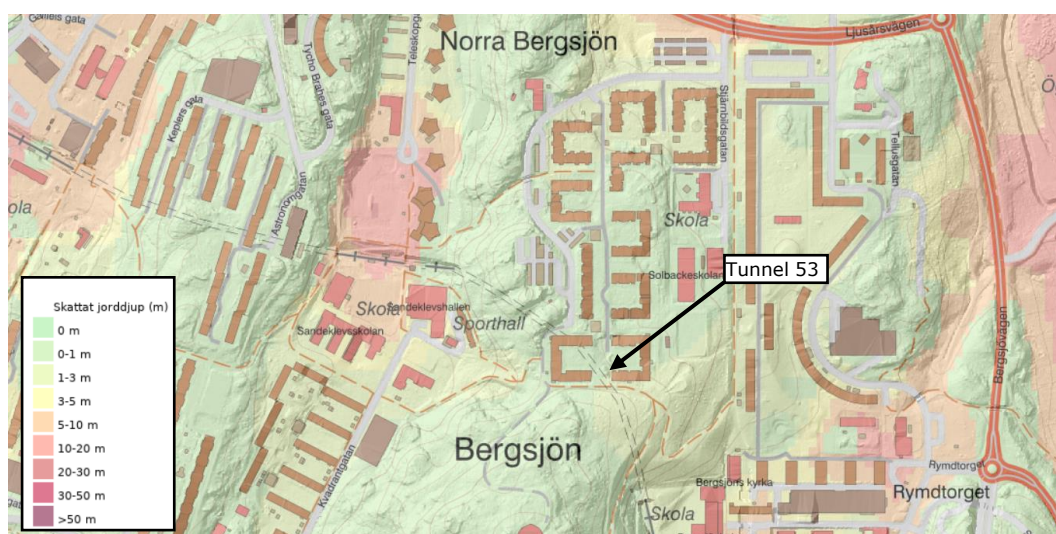
Figur 3.2. Översiktriting Kortedala-Bergsjön, ritningsnummer 11243 samt 11244. Utvalda detaljer har förtydligats med blå text. (\* Nivå antas angiven i tidigare, lokalt koordinatsystem. Differens mellan tidigare koordinatsystem och koordinatsystem RH2000 uppgår till ca 10 m).

## 4 Förutsättningar

Stabiliteten i bergtunnlar är generellt beroende av bergmassans kvalitet, spänningstillståndet i bergmassan runt tunneln samt befintlig tunnelförstärkning

### 4.1 Befintliga förhållanden

Enligt jorddjupskarta från SGU ligger berggrunden ytligt i området. Skattat jorddjup uppgår till mellan 0 och 1 m, se Figur 4.1. Området ligger på en höjd och marknivå sluttar generellt mot ONO. Marknivå bedöms variera mellan nivå + 112 och + 118.

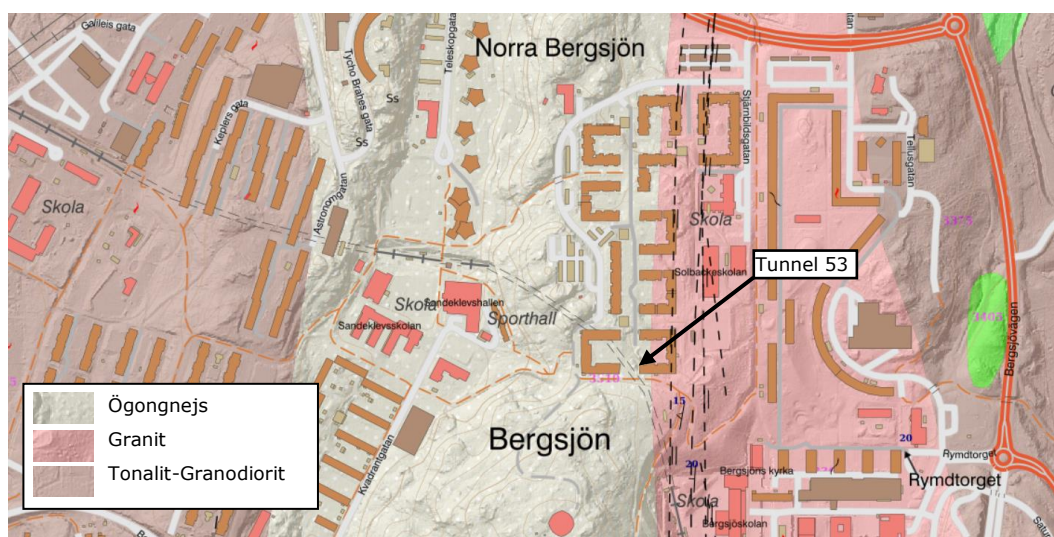


Figur 4.1. Jorddjupskarta. (omarbetad från [apps.sgu.se/kartvisare](https://apps.sgu.se/kartvisare))

## PM Bergteknik

Baserat på berggrundskarta från SGU utgörs berggrunden i området av ögongnejs och granit, se Figur 4.2. Foliation stryker generellt åt syd ( $180^\circ$ ). Subhorisontella sprickplan med strykning åt syd har påvisats i området.

Strax öster om Tunnel 53, i N/S- riktning, återfinns formlinjer för tektonisk foliation. Regionala strukturer stryker generellt i VSV/ONO, NV/SO samt NNV/SSO riktning.



Figur 4.2. Berggrundskarta. (omarbetad från [apps.sgu.se/kartvisare](https://apps.sgu.se/kartvisare))

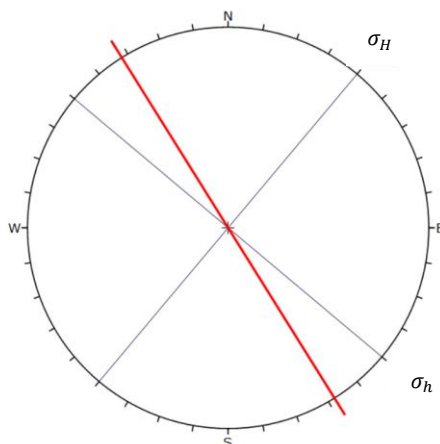
Kännedom om tidigare bergspänningsmätningar i anslutning till tunneln föreligger ej. Baserat på det generella primärspänningstillståndet i Skandinavien (Nordlund, Rådberg, & Sjöberg, 1998) bedöms de horisontella bergspänningarna på aktuellt djup vara större än de vertikala, se ekvation 4.1- ekvation 4.3.

$$\sigma_v = \rho g z = 2700 \cdot 9,81 \cdot 20 = 0,53 \text{ Mpa} \quad \text{Ekvation 4.1}$$

$$\sigma_H = 2,8 + 0,04z = 2,8 + 0,04 \cdot 20 = 3,60 \text{ Mpa} \quad (\text{Orientering } 40^\circ) \quad \text{Ekvation 4.2}$$

$$\sigma_h = 2,2 + 0,024z = 2,2 + 0,024 \cdot 20 = 2,68 \text{ Mpa} \quad (\text{Orientering } 130^\circ) \quad \text{Ekvation 4.3}$$

## PM Bergteknik



Figur 4.3. Riktning på horisontella spänningar i bergmassan (svart) i förhållande till ungefärlig tunnelriktning (rött). Spänningsriktningar baseras på det primära spänningstillståndet i Skandinavien.

### 4.2 Bergstabilitet

Den vertikala tillskottslasten till följd av byggnation av bostadshus bedöms uppgå till ca 60 kPa (10 kPa/våningsplan). Tillskottslast i form av trafiklast till följd av breddning av väg antas uppgå till ca 20 kPa.

Baserat på bergtäckning 20 m och antagandet att primärspänningar i bergmassan överensstämmer med det generella spänningstillståndet i Skandinavien bedöms den förändrade tangentialspänningen i tunneltak, till följd av tillskottslasten, vara försumbar och inte påverka tunnelns stabilitet.

Deformationer i bergmassan till följd av pålastning enligt planförslag bedöms vara små, varför kompletterande förstärkning av Tunnel 53 inte bedöms vara nödvändig.

## 5 Utlåtande

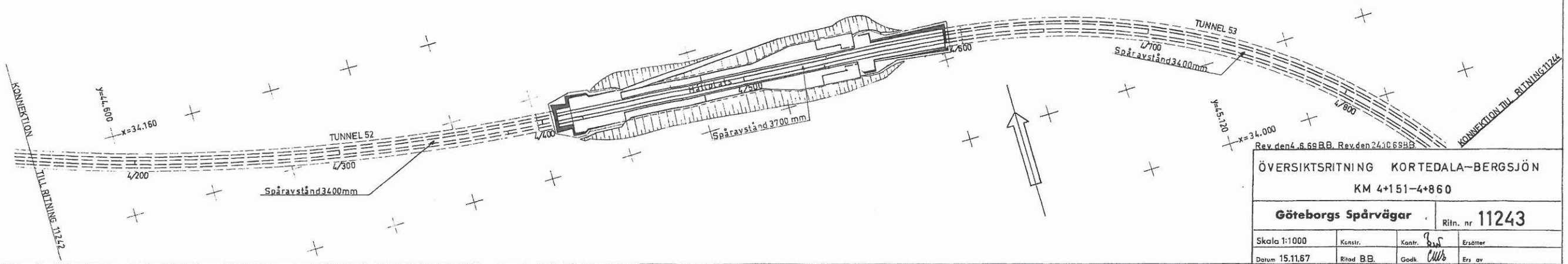
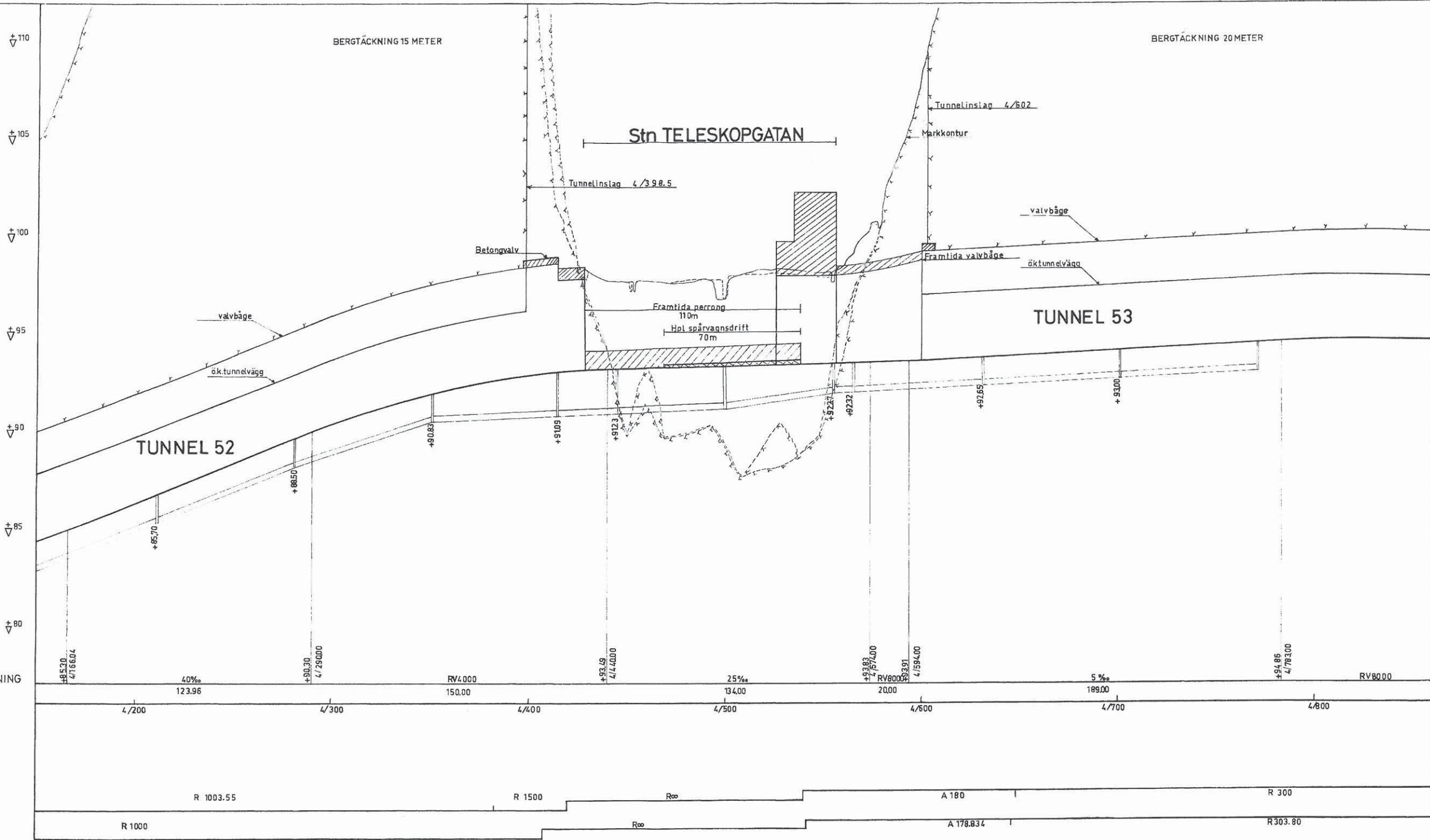
Baserat på kända bergförhållanden och 20 m bergtäckning bedöms stabiliteten i Tunnel 53 inte påverkas negativt av den ökade belastningen rubricerat planförslag medför, varför inget bergtekniskt finns att erinra gällande exploatering av fastigheten enligt planförslag.

Inför bestämmelse till detaljplan rekommenderas att riskanalys avseende vibrationsalstrande arbeten tas fram. En riskanalys bör inkludera risk för ökat inläckage i tunneln till följd av sprängning.

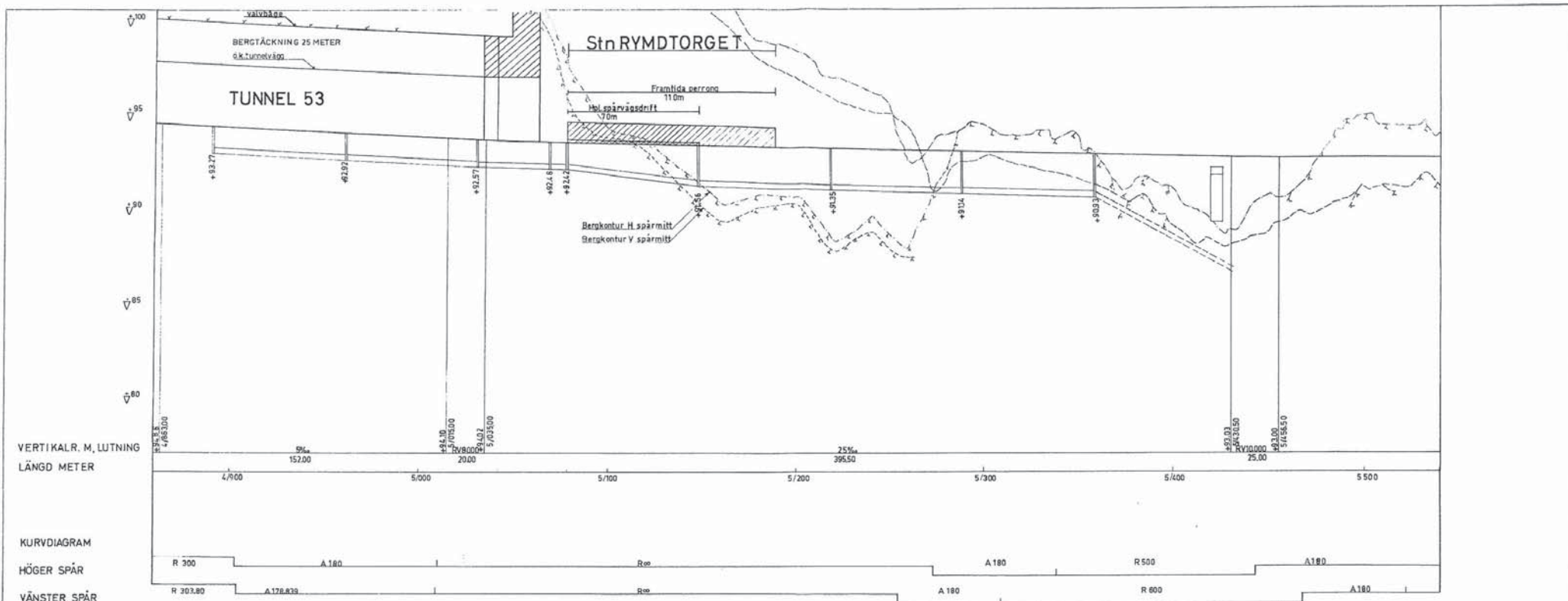
## 6 Referenser

Nordlund, E., Rådberg, G., & Sjöberg, J. (1998) *Bergmekanikens grunder*, Luleå: Luleå Tekniska Universitet

## Bilaga 1, *Översiktsritning 11243 och 11244*



ÖVERSIKTSRITNING KORTEDALA-BERGSJÖN			
KM 4+151-4+860			
Göteborgs Spårvägar			Ritn. nr 11243
Skala 1:1000	Konstr. <i>[Signature]</i>	Kontr. <i>[Signature]</i>	Ersätter
Datum 15.11.67	Ritad B.B.	Godk. <i>[Signature]</i>	Ers av



REX DEN 2.7.69 BB, BEV. DEN 24.10.69 BB			
ÖVERSIKTSRITNING KORTEDALA BERGSJÖN			
KM 4+860-5+547			
Göteborgs Spårvägar			Ritn. nr 11244
Skala 1:1000	Kontor	Först	Stämmer
Datum 22.11.67	Ritad BB	Geol. <i>BB</i>	Öv. sv