

# VOLVO CAMPUS LUNDBY - TUNNELSERVITUT

## PM Bergteknik och Geoteknik

### Inledning

I samband med pågående detaljplanearbete för Volvo Campus Lundby har WSP Sverige AB på uppdrag av Volvo Lastvagnar AB undersökt genomförbarheten av planerad bebyggelse inom delar av planområdet.

Trafikverket har tillsammans med Göteborgs stad ett tunnelservitut som passerar genom planområdet för Volvo Campus Lundby, se Figur 1. Vid en eventuell omdragning av Lundbytunnelns nuvarande sträckning kan servitutet utnyttjas. Innebörden av det är att byggnation i marknivå ovan tunnelservitutet inte får hindra genomförandet av en tunneldrivning.

Syftet med aktuell PM är att redogöra för om byggnation kan utföras enligt föreslagen detaljplan i området för tunnelservitutet.



Figur 1. Översikt över Volvo Campus Lundby-området (rödmarkerat) med ungefärligt läge för tunnelservitut (lila skraffering).  
Flygfoto från [www.eniro.se](http://www.eniro.se)

**WSP Sverige AB**  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10 7225000  
Org. nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
wsp.com

## Bakgrund tunnelservitut

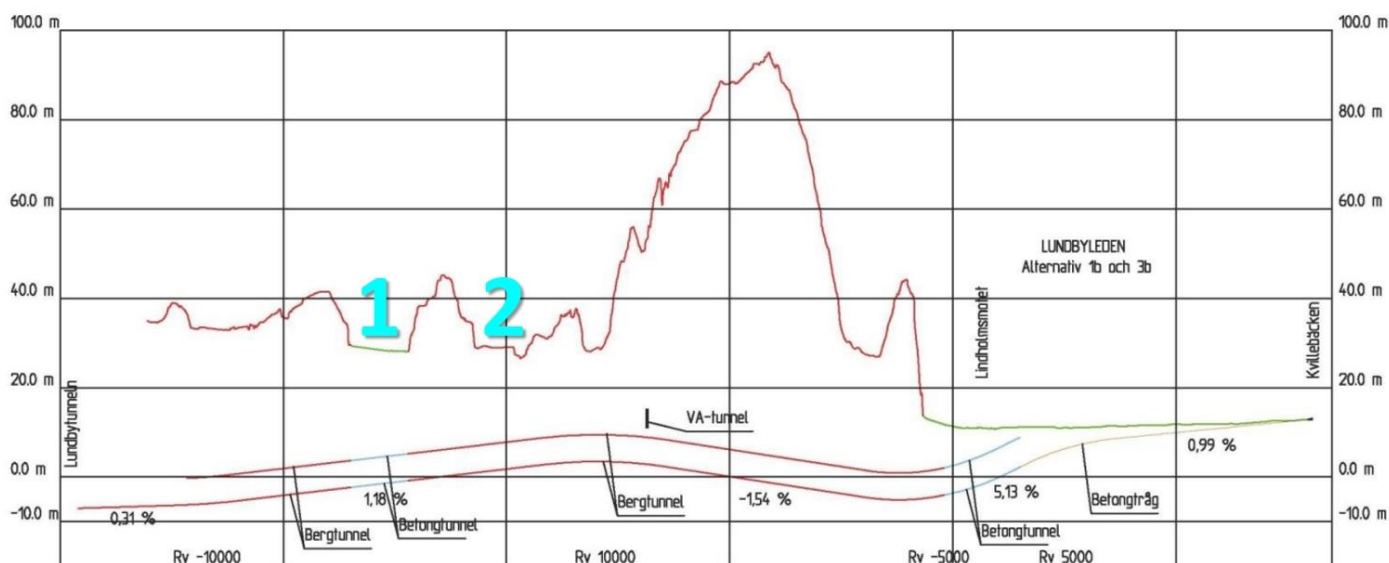
Lundbyledens nuvarande dragning är ett arv från hur stadsbilden såg ut historiskt i Göteborg. I dagsläget har den flera brister avseende lokalisering och utformning, vilket har fått Trafikverket och Göteborgs stad att gemensamt planera åtgärder för trafikleden.

Ett alternativ som kan bli aktuellt är att leda om delar av Lundbytunneln så att den passerar under Volvo Campus Lundby och vidare österut genom Ramberget. För att alternativet ska vara genomförbart har ett tunnelservitut inrättats vilket i detaljplanen anges som mark vilken ska vara tillgänglig för allmän underjordisk vägtunnel.

Trafikverket har utfört en genomförbarhetsstudie<sup>1</sup> för Lundbyleden och Hamnbanan med tunnelalternativ genom Ramberget. Studien tar upp tre huvudalternativ (uppdelade i alternativ 1a, 1b, 2, 3a och 3b) genom Ramberget, varav två alternativ (1b och 3b) innebär att Lundbytunneln leds om genom området med tunnelservitut.

Genomförbarhetsstudien visar en möjlig profil för tunnelns sträckning genom bl.a. Volvo Campus Lundby-området, se Figur 2. I profilen passerar tunneln utredningsområde 1 (Figur 2 och Figur 3) med tunneltak ca 20-25 m under markytan och utredningsområde 2 (Figur 2 och Figur 3) passeras med tunneltak ca 20 m under markytan.

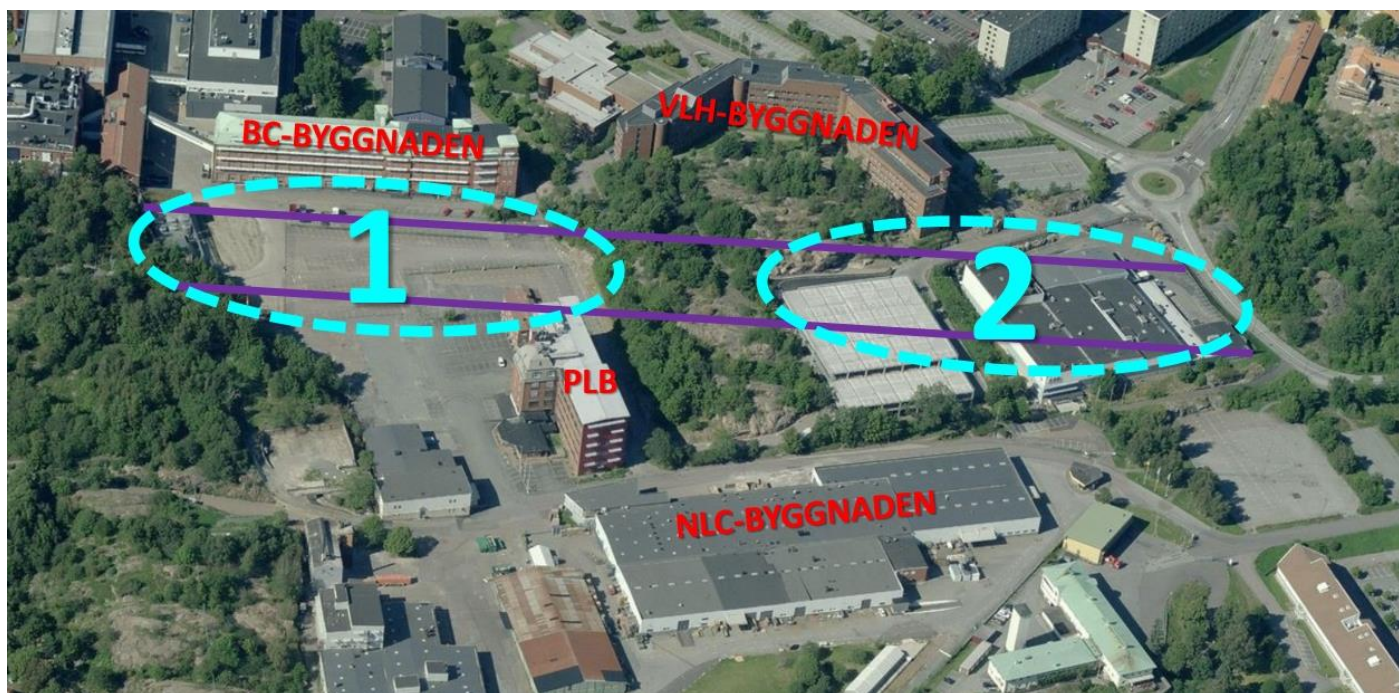
Studien föreslår att tunneln byggs med två separata tunnelrör med en tvärsnittsarea på ca 65 m<sup>2</sup> vardera och med en pelare på 10 m mellan rören.



Figur 2. Profil för Lundbytunnelns dragning enligt Trafikverkets genomförbarhetsstudie alternativ 1b och 3b. Turkosa siffror markerar utredningsområdena i denna PM. Höjdangivelser i profilen anges i annat höjdsystem än RH 2000.

<sup>1</sup> Genomförbarhetsstudie väg E6.21 Lundbyleden/Hamnbanan, delen Eriksbergsmotet – Brantingsmotet, tunnelalternativ genom Ramberget, Göteborg, Västra Götalands Län. Trafikverket 2012-08-22.





Figur 3. Område för tunnelservitut mellan lila linjer. Områden där utredning gjorts gällande detaljplanens genomförbarhet markerade med turkos oval och nummer 1 respektive nummer 2. Inom område 1 finns i dagsläget även kontorsbaracker placerade på asfaltsytan, vilka inte syns i fotot. Flygfoto i fågelperspektiv från [www.bing.com](http://www.bing.com).

## Genomförbarhet avseende geoteknik (utredningsområde 1)

Utredningsområde 1 (Figur 3 och Figur 5) består i dagsläget huvudsakligen av asfalterade ytor med angränsande bergspartier västerut och österut. På asfaltsytan har längor med kontorsbaracker placerats. I Trafikverkets genomförbarhetsstudie antas att det i detta område saknas bergtäckning för tunneln som därför behöver byggas som betongtunnel.

Geotekniska sonderingar som tidigare utförts i området redovisas av WSP i PM Geoteknik<sup>2</sup> som tagits fram i samband med detaljplanearbetet. Sonderingarna består av statiska sonderingar vilka har utförts till förmodad fast botten. Lägen för dessa visas i Figur 4.

Stoppdjup för sonderingarna varierar mellan 0,5 m och 13,7 m inom tunnelservitutet. Då den utförda sonderingsmetoden genomförs med relativt låg påförd kraft kan ingen säker tolkning av djup till berg göras. För att säkerställa var bergöverytan ligger inom området behöver kompletterande sondering utföras, exempelvis genom Jb-sondering.

De områden som får bebyggas enligt detaljplaneförslaget ligger i anslutning till bergspartierna i väst och öst. Maximalt tillåten byggnadshöjd är 15 m och markanvändningen får vara en kombination av industri, centrum och kontor. Mellan dessa områden får komplementbyggnader uppföras, men dessa tillför ingen betydande last på marken.

Beroende av bergöverytans läge kan tunneln behöva byggas som betongtunnel enligt antagandet i Trafikverkets genomförbarhetsstudie eller som bergtunnel.

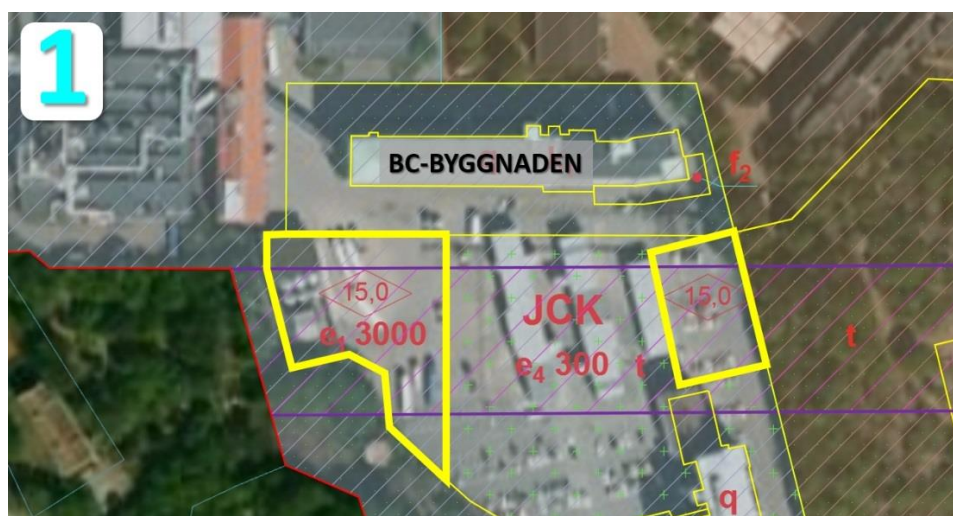
<sup>2</sup> Volvo Campus Lundby, Geoteknisk utredning för detaljplan, PM Geoteknik Rev C. WSP 2017-05-10.

Genomförbarhetsstudien är översiktligt uppbyggd och kan tolkas som att byggnation med **öppen schakt förutsätts om betongtunnel ska byggas, vilket kan försvåras genom uppförande av byggnader enligt detaljplaneförslaget**. I övrigt görs bedömningen att uppförandet av byggnader enligt detaljplaneförslaget inte påverkar tunnelns genomförbarhet så länge grundläggningsnivån för byggnaderna inte understiger +10 och att eventuell pålning inte utförs djupare än till nivå 0 enligt RH 2000.

Om tunneln drivs som bergtunnel görs bedömningen att uppförandet av byggnader enligt detaljplaneförslaget inte påverkar tunnelns genomförbarhet så länge grundläggningsnivån för byggnaderna inte understiger +10 enligt RH 2000.



Figur 4. Geotekniska sonderingar som tidigare utförts inom utredningsområde 1 markerade med sonderingssymboler. Tunnelservitut inom lila linjer. Gula polygoner markerar områden som får bebyggas enligt detaljplaneförslaget.



Figur 5. Utredningsområde 1. Lila linjer visar område för tunnelservitut. Polygoner med kraftig gul linje markerar områden som får bebyggas enligt detaljplaneförslaget.



## Genomförbarhet avseende bergteknik (utredningsområde 2)

Utredningsområde 2 (Figur 3 och Figur 6) består i dagsläget av bergspartier och av befintliga byggnader. I Trafikverkets genomförbarhetsstudie förutsätts att tunneln i detta område kan byggas som bergtunnel, vilket stämmer väl överens med förutsättningarna i området.

De områden som får bebyggas enligt detaljplaneförslaget ligger i utredningsområdets centrala och östra del. Maximalt tillåten byggnadshöjd är i den centrala delen 125 m och i den östra delen 45 m, vilket eventuellt kommer att utökas till ca 90 m. Markanvändningen får vara en kombination av kontor och centrum.

### Laster från byggnader

Då tillåten byggnadshöjd är stor behöver hänsyn tas till hur byggnaderna påverkar underliggande bergmassa samt hur byggnadernas grundläggning utformas. Byggnaderna ger upphov till tryck- och dragkrafter som verkar på bergmassan.

#### Tryckkrafter

Modellering av hur bergmassan påverkas av tryckkrafter från byggnaderna har utförts med programvaran RS<sup>2</sup> från Rocscience. Med tanke på tillåten markanvändning har lasten från byggnaderna antagits vara 10 kPa/våningsplan och antalet våningsplan antagits till 40. Lasten har antagits ligga rakt över det ena av de två tunnelrören. Med god bergkvalitet som förutsättning (enligt WSP:s PM Bergteknik<sup>3</sup> som tagits fram i samband med detaljplanearbetet) och antagen bergtäckning för tunneln på 20 m finns inga hinder för uppförande av byggnader enligt detaljplaneförslaget. Även vid modellering med antagen bergtäckning för tunneln på 15 m finns inga direkta hinder ur ett bergmekaniskt perspektiv. **För att uppnå bergtäckning på 15 m med tunnelprofil enligt Trafikverkets genomförbarhetsstudie ska grundläggningsnivån för byggnaderna inte understiga +12 enligt RH 2000.**

#### Dragkrafter

De dragkrafter som byggnaderna genererar behöver vid berggrundläggning hanteras med bergförankrade dragstag. Omfattningen av dragstag, t.ex. antal, placering, längd och riktning är beroende av hur byggnaderna med grundläggning konstrueras. I detta skede har därför ingen modellering av dragkrafterna kunnat utföras.

**Då sannolikheten är stor att de bergförankrade dragstagen kommer att konkurrera med tunneln om utrymmet är det mycket viktigt att i ett tidigt skede koppla in konstruktör som utformar grundläggningen enligt planerad bebyggelse.**

**Om dragstag behöver installeras till ett djup som inom tunnelservitutet understiger +2 enligt RH 2000 behöver dialog föras med Trafikverket.**

---

<sup>3</sup> Volvo Campus Lundby, Bergteknisk undersökning för detaljplan, PM Bergteknik Rev B. WSP 2017-05-24.



Figur 6. Utredningsområde 2. Lila linjer visar område för tunnelservitut. Polygoner med kraftig gul linje markerar områden som får bebyggas enligt detaljplaneförslaget.

## Sammanfattning

Denna PM utreder om planerad bebyggelse enligt detaljplaneförslag för Volvo Campus Lundby påverkar genomförbarheten för en ny sträckning av Lundbytunneln under området.

I det område, tunnelservitut, som har utretts finns en geoteknisk och en bergteknisk frågeställning (nummer 1 respektive nummer 2 i Figur 3) som påverkar tunnelns möjliga genomförande. WSP bedömer att bebyggelse enligt detaljplaneförslaget inte påverkar tunnelns genomförbarhet under följande förutsättningar:

### **Utredningsområde 1**

#### Vid eventuell betongtunnel

Grundläggningsnivån för byggnaderna ska inte understiga +10 och eventuell pålning ska inte utföras djupare än till nivå 0 enligt RH 2000.

#### Vid eventuell bergtunnel

Grundläggningsnivån för byggnaderna ska inte understiga +10 enligt RH 2000.

### **Utredningsområde 2**

Sett till de tryckkrafter från byggnaderna som verkar på bergmassan ska minsta bergtäckning för tunneln vara 15 m, vilket innebär att grundläggningsnivån för byggnaderna inte ska understiga +12 enligt RH 2000.

För att kunna bedöma vilka dragkrafter från byggnaderna som behöver hanteras med bergförankrade dragstag ska byggnadernas grundläggning utformas av konstruktör i ett tidigt skede, detta eftersom dragstagen med stor sannolikhet kommer att konkurrera med tunneln om att utnyttja den tillgängliga bergmassan.

WSP Sverige AB

Jim Ekliden

2018-04-04