

---

# RAPPORT-REV A

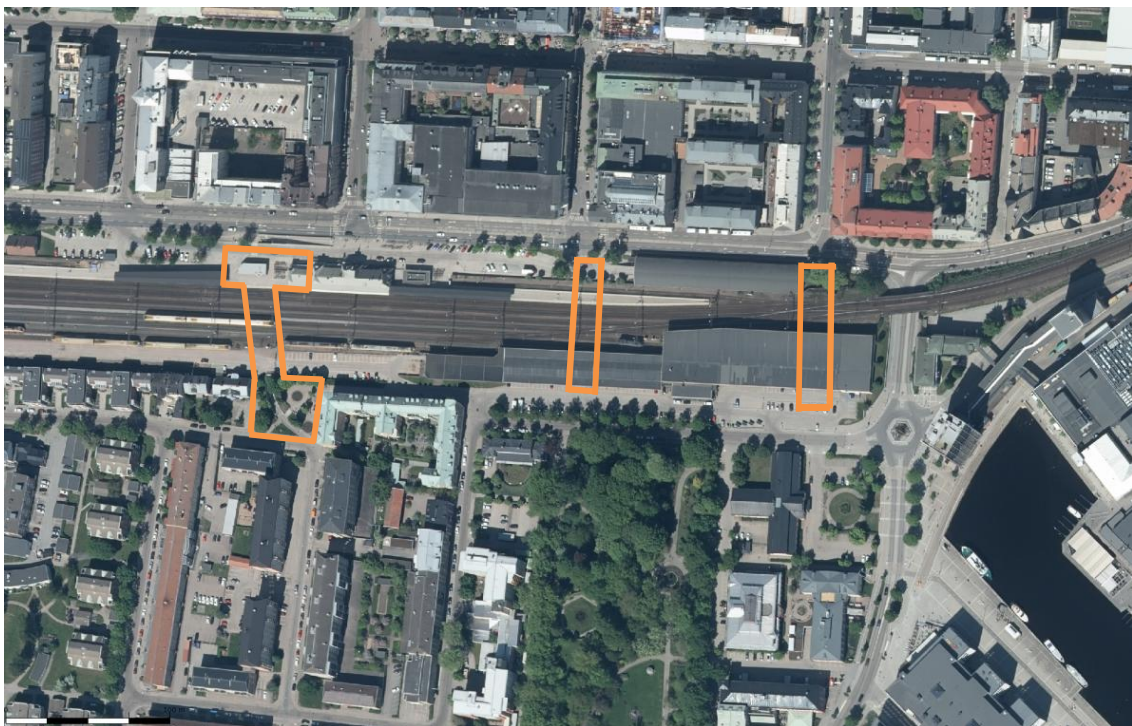
---

KARLSTADS KOMMUN

## Karlstad C, Trädgårdspassagen & Ny Vikentunnel

UPPDRAGSNUMMER 12704427

**GEOTEKNISK UNDERSÖKNING AVSEENDE FÖRUTSÄTTNINGARNA FÖR GC-BRO, NY VIKENTUNNEL OCH DAGVATTENLEDNING.**



UNDERLAG FÖR NY DETALJPLAN

2019-01-21

**SWECO CIVIL AB  
KARLSTAD GEOTEKNIK  
ANDERS ERIKSSON / CRISTOFFER SCHNELZER**

Sweco  
Sandbäcksgatan 1  
Box 385  
SE 651 09 Karlstad, Sverige  
Telefon +46 (0)5 414 17 00  
Fax +46 (0)54 141701  
www.sweco.se

Sweco Civil AB  
RegNo: 556507-0868  
Styrelsens säte: Stockholm

Anders Eriksson

Telefon direkt +46 (0)5 414 17 53  
Mobil +46 (0)722 32 82 86  
anders.o.eriksson@sweco.se

## Sammanfattning

### Duvslaget punkt 5

Utförda undersökningar i området visar att jorden överst består av ett ca 1 m lager av fyllnadsmaterial som innehåller grus, sand och silt. Därunder har finsand som över går till silt och därefter siltig lera påträffats. Den siltiga leran underlagras av friktionsmaterial, sannolikt morän.

### Vid järnvägsbron punkt 5305-1 till 5305-3

Undersökningar visar att jorden överst består av ett ca 2 m lager av fyllnadsmaterial som innehåller grus, sand och silt ned till motsvarande nivå +43,3. Därunder har siltig lera påträffats. Leran har en odränerad skjuvhållfasthet som är mycket låg till låg. Den siltiga leran underlagras av fast friktionsmaterial. Överkanten på friktionsmaterialet har påträffats på ca + 41,5, motsvarar ca 3,7 meters djup.

### Godsmagasinet punkt 18SW02-18SW04

Utförda undersökningar i området visar att jorden överst består av ett ca 1,4 till 3,5 m lager av fyllnadsmaterial som innehåller grus, sand och silt. Därunder har naturligt lagrad sand eller sandig silt påträffats ner till ett djup mellan ca 3,4 till 6,3 m under markytan motsvarande nivå ca + 43,3 till + 44,3. Underliggande jordlager utgörs av siltig lera som vilar på friktionsmaterial vars överkant har påträffats på ca 6,4 till 10,3 meters djup motsvarande nivåer ca + 39,3 till +41,3. Den odränerade skjuvhållfastheten hos leran är varierar mellan ca 17 till 20 kPa.

### Trädgårdspassagen

Vid det norra brostödet visar undersökningar att jorden överst består av sand mellan ca 2,3 – 3,1 meter. Under sanden ligger ett ca 1 meter lager med silt som sedan övergår till siltig lera. Leran underlagras av ett tunt moränlager på berg. Bergytan har påträffats på ca 8 till 11 meters djup under markytan, motsvarande nivåer +40 till +37.

I området för det södra brostödet så består jorden överst av ett ca 3 – 5 meter lager med grus, sand och silt. Under detta lager så finns lera som vilar på ett tunt lager av morän på berget. Bergytan finns på ca 9 till 11 meters djup under marken.

### Nya entréer till Vikentunneln

Vid den norra entrén till Vikentunneln utgörs jorden till en början av sand och silt ned till ca 8 – 9 meter under markytan som sedan övergår till lera. Ett fastare jordlager har påträffats på ca 15 – 16 meters djup.

För området vid den södra entrén till tunneln har sand påträffats ned till ca 7 meters djup under markytan. Under sanden finns ett lager med silt som underlagras av lera. Ett fastare jordlager finns på ca 16 till 20 meters djup.

### Rekommendationer

Bägge brostöden för Trädgårdspassagen erfordrar djupgrundläggning med spetsburna pålar. Riskanalys samt kontrollprogram för pålningsarbeten ska upprättas inför byggskedet.

Tillfälliga sponter samt lokal tillfällig avsänkning av grundvattenytan erfordras under byggtiden. Detta för att säkerställa lokal stabilitet samt förhindra uppluckring av schaktbotten. Grundläggningen av tunneln kan utföras med hel bottenplatta i ostörd naturligt lagrad jord. Tunneln ska dimensioneras mot upplyftning.

Slutgiltigt utlåtande för planerad dagvattenledning kan ges efter att av COWI planerad undersökningsspunkt 4 strax söder om järnvägsspåren är utförd.

---

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Uppdrag</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Objektsbeskrivning</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Jordlager- och grundvattenförhållanden</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Stabilitetsförhållanden</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Grundläggning</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Kompletterande undersökningar</b>	<b>4</b>



## 1 Uppdrag

På uppdrag av Karlstads kommun har Sweco Civil AB utfört översiktlig geoteknisk undersökning på fastigheterna Järnvägen 1:1, Järnvägen 1:7 och del av Viken 2:1.

Undersökningen har syftat till att i stort bestämma jordlagerförhållanden och därmed ge underlag till upprättande av ny detaljplan med fokus på ny GC-bro, Trädgårdspassagen samt ny dragning och utformning av Vikentunneln.

Beställaren planerar att trycka en dagvattenledning under spårområdet. I en undersökningspunkt öster om parkeringshuset Duvslaget har de geotekniska förutsättningarna undersökts för detta ändamål.

## 2 Objektsbeskrivning

Planområden för planerad Trädgårdspassage samt Ny Vikentunnel har presenterats av beställaren. Ritningsunderlag för planerad tryckning av dagvattenledning har erhållits från WSP via Karlstads kommun, ritningar: *R-51-01-04* och *R-51-2Q-03* daterat 2018-.

### Duvslaget punkt 5

Området vid punkt 5 består idag av en gräsyta med ett antal större träd. Området avgränsas i norr av Hamngatan och spårområdet vid Karlstad centralstation i söder. Markytan ligger på nivå ca +47.

### Godsmagasinet

Aktuellt område utgörs idag av hårdgjorda ytor för parkering i två nivåer ca +49,5 och +48. Den övre nivån är delvis parkeringsyta med tak, magasineringsyta och kontor. Den nedre nivån är parkeringsyta.

Norr om aktuellt område är spårområdet för Karlstads C, i öst gränsar området mot Tullhusgatan, och i söder mot Trädgårdsgatan.

### Trädgårdspassagen

Norra delen ligger idag vid östra utfarten från Karlstads centralstation och infarten till parkeringshuset Duvslaget. Området utgörs främst av asfalt och stenbelagda ytor på nivå ca +48.

Södra delen av trädgårdspassagen gränsar till området för Godsmagasinet. Även här utgörs området av hårdgjorda ytor i två nivåer för parkering.

### Vikentunnel

Vid norra entrén ligger markytan på nivåer mellan ca +48,1 och + 48,5. Området används idag som parkeringsyta för taxibil och tågperong.

Södra entrén till Vikentunneln består området av en mindre park med en ramp ned till tunneln. Ytorna utgörs av mindre grässlånter, rabatter, betongplattor och asfalt. Nivåerna varierar med ca +43,8 (golvnivån i tunneln) och ca +47,8 vid undersökningspunkt 18SW21.

### 3 Jordlager- och grundvattenförhållanden

Placering av undersökningspunkter i plan samt sonderings- och provtagningsresultat visas i markundersökningsrapport, uppdragsnummer 12704427 daterad 2019-01-02.

#### Duvslaget punkt 5

Utförda undersökningar i området visar att jorden överst består av ett ca 1 m lager av fyllnadsmaterial som innehåller grus, sand och silt. Därunder har finsand som övergår till silt och därefter siltig lera påträffats. Leran har en odränerad skjuvhållfasthet som är mycket låg till låg med uppmätta värden mellan ca 15 till 30 kPa (okorrigerat värde). Den siltiga leran underlagras av friktionsmaterial, sannolikt morän. Överkanten på moränlagret har påträffats på ca 9 meters djup.

Slagssonderingarna har avslutats i fast friktionsmaterial med stopp mot sten, block eller mot förmodat berg på nivå ca +35,5, motsvarande ca 11,7 m under markytan.

Vid undersökningstillfället påträffades fri vattenyta i finsandlagret på 1,9 meters djup under markytan.

#### Vid järnvägsbron punkt 5305-1 till 5305-3

Utförda undersökningar i området är benämnda 5305-1 till 5305-3 på ritning G01-12704427. Undersökningar visar att jorden överst består av ett ca 2 m lager av fyllnadsmaterial som innehåller grus, sand och silt ned till motsvarande nivå +43,3. Metall återfinns i fyllnadsmaterialet. Därunder har siltig lera påträffats. Leran har en odränerad skjuvhållfasthet som är mycket låg till låg med uppmätta värden mellan ca 8 till 15 kPa (okorrigerat värde). Den siltiga leran underlagras av fast friktionsmaterial. Överkanten på friktionsmaterialet har påträffats på ca + 41,5, motsvarar ca 3,7 meters djup.

Slagssonderingarna har avslutats i fast friktionsmaterial med stopp mot sten, block eller mot förmodat berg på nivå ca + 40,5, motsvarande ca 4,6 m under markytan.

#### Godsmagasinet punkt 18SW02-18SW04

Utförda undersökningar i området visar att jorden överst består av ett ca 1,4 till 3,5 m lager av fyllnadsmaterial som innehåller grus, sand och silt. Därunder har naturligt lagrad sand eller sandig silt påträffats ner till ett djup mellan ca 3,4 till 6,3 m under markytan motsvarande nivå ca + 43,3 till + 44,3. Underliggande jordlager utgörs av siltig lera som vilar på friktionsmaterial vars överkant har påträffats på ca 6,4 till 10,3 meters djup motsvarande nivåer ca + 39,3 till +41,3. Den odränerade skjuvhållfastheten hos leran är varierar mellan ca 17 till 20 kPa.

I punkt 18SW02 har slagssondering har avslutats i fast friktionsmaterial med stopp mot sten, block eller mot förmodat berg på nivå ca + 38,0, motsvarande ca 9,7 m under markytan.

2 (4)

RAPPORT-REV A  
2019-01-21  
UNDERLAG FÖR NY DETALJPLAN

KARLSTAD C, TRÄDGÅRDSPASSAGEN & NY VIKENTUNNEL



### Trädgårdspassagen

Vid det norra brostödet visar undersökningar att jorden överst består av sand mellan ca 2,3 – 3,1 meter. Under sanden ligger ett ca 1 meter lager med silt som sedan övergår till siltig lera. Uppmätta värden på odränerad skjuvhållfasthet hos leran är ca 15 till 24 kPa (okorrigerat värde), vilket motsvarar mycket låg eller låga värden. Leran underlagras av ett tunt moränlager på berg. Bergytan har påträffats på ca 8 till 11 meters djup under markytan, motsvarande nivåer +40 till +37.

Fri grundvattenyta har påträffats 2,9 till 3,1 meters djup under markytan.

I området för det södra brostödet så består jorden överst av ett ca 3 – 5 meter lager med grus, sand och silt. Under detta lager så finns lera som vilar på ett tunt lager av morän på berget. Bergytan finns på ca 9 till 11 meters djup under marken. Frivattenyta i provtagningshål har vid undersökningstillfället påträffats på 2,9 meter under markytan.

### Nya entréer till Vikentunnel

Vid den norra entrén till Vikentunneln utgörs jorden till en början av sand och silt ned till ca 8 – 9 meter under markytan som sedan övergår till lera. Den odränerade skjuvhållfastheten hos leran är låg till medium med uppmätta värden mellan ca 29 till 44 kPa. Ett fastare jordlager har påträffats på ca 15 – 16 meters djup. Frivattenyta i provtagningshål har påträffats på 2,9 till 3,0 meters djup.

För området vid den södra entrén till tunneln har sand påträffats ned till ca 7 meters djup under markytan. Under sanden finns ett lager med silt som underlagras av lera. Lerans odränerade skjuvhållfasthet är uppmätt till ca 33 till 47 kPa (okorrigerat värde). Ett fastare jordlager finns på ca 16 till 20 meters djup. Fri grundvattenyta har noterats på 2,6 och 3,5 meter under markytan.

#### 4 Stabilitetsförhållanden

Totalstabilitet är tillfredställande för respektive delområde.

##### Duvslaget punkt 5 & planerad punkt 4 (söder om järnvägen)

För att uppnå tillfredställande stabilitet vid tryck- och mottagargropar bedöms idag att schakt utförs inom avsträvad spontkonstruktion.

##### Nya entréer till Vikentunneln

Tillfälliga sponter samt lokal tillfällig avsänkning av grundvattenytan erfordras under byggtiden. Detta för att möjliggöra schakt i torrhet, säkerställa lokal stabilitet samt förhindra uppluckring/uppmjukning av schaktbotten.

#### 5 Grundläggning

##### Trädgårdspassagen

Bägge brostöden erfordrar djupgrundläggning med spetsburna pålar. Riskanalys samt kontrollprogram för pålningsarbeten ska upprättas inför byggskedet.

##### Nya entréer till Vikentunneln

Grundläggning av tunneln kan göras med hel bottenplatta på ostörd naturligt lagrad jord. Tunneln ska dimensioneras mot upplyftning.

#### 6 Kompletterande undersökningar


I detaljprojekteringskedet erfordras kompletterande geotekniska undersökningar. Bland annat erfordras undersökningar i spontlinjer vid Vikentunneln. Vidare kan kompletterande bestämning av bergnivå och bergkvalitet erfordras beroende på lösning för att förhindra upplyftning av tunneln.

Slutgiltigt geotekniskt utlåtande för projekterad dagvattenledning kan ges efter att av COWI planerad undersökningspunkt 4 strax söder om järnvägsspåren är utförd. Undersökningspunkt 4 bör innehålla följande metoder: slagsondering, CPT, vinge på minst tre nivåer i lera samt skruv ner i minst 1 meter lera. Prover skickas till geotekniskt laboratorium där följande egenskaper analyseras: densitet, konflytgräns samt vattenkvot.

I detaljprojekteringskedet ska lokalstabiliteten mot järnvägen kontrolleras för båda tryckgroparna.

**Karlstad 2019-01-21**  
**SWECO Civil AB**  
**Karlstadkontoret, geoteknik**

  
Anders Eriksson / Cristoffer Schnelzer  
Handläggare

  
Gunnar Larsson  
Granskning

4 (4)

RAPPORT-REV A  
2019-01-21  
UNDERLAG FÖR NY DETALJPLAN

KARLSTAD C, TRÄDGÅRDSPASSAGEN & NY VIKENTUNNEL