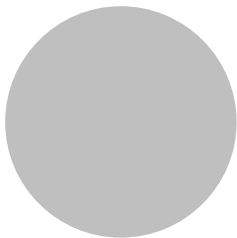


---

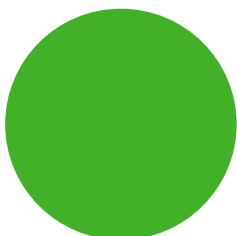
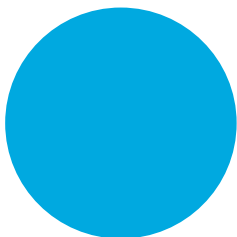
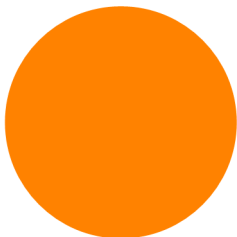
## PM Geoteknik

---



Salems kommun, Rönninge  
Södra Hallsta

---





# PM Geoteknik

Uppdragsnamn  
**Södra Hallsta**  
**Salems kommun**

Uppdragsgivare  
**Trivector Traffic**

Vår handläggare  
**Emil Davidson**

Datum  
**2020-11-27**

---

## 1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har på uppdrag av Trivector Traffic utfört en geoteknisk utredning längs del av Salemsvägen samt en sträcka mellan Salemsvägen och Rönningevägen som underlag för projektering av väg, VA och en förskola. Undersökningen ska också användas som underlag för detaljplan. Det undersökta området ligger i Salems kommun.

Syftet med uppdraget har varit att klarlägga geotekniska förhållanden och förutsättningar inför anläggning av väg mellan Salemsvägen och Rönningevägen, anläggning av VA-ledningar på tidigare nämnd sträcka och längs del av Salemsvägen samt byggnation av en förskola norr om den planerade vägsträckningen.

*Denna handling utgör underlag för projektering och är inte avsedd att ingå i eventuellt förfrågningsunderlag.*

## 2 Objektsbeskrivning

Planläge för planerad väg, VA-ledningar och stödmur framgår av Figur 1.



Figur 1 Planerade objekt

## 2.1 VA-ledningar

### Salemsvägen

För Salemsvägen planeras vatten- (PE 400), dagvatten- (Betong 600) och spillvattenledningar (PP 400). Schaktbotten varierar mellan ca 3–3,5 m under befintlig markyta.

### Tvärförbindelse

För tvärförbindelsen planeras vatten- (PE 315), dagvatten- (PP 315) och spillvattenledningar (PP 315). Schaktbotten varierar mellan ca 0–2,5 m under befintlig markyta. Vid ca 0/145 ska ledningsdragningen passera i bergskärning ca 4,5 m under befintlig marknivå.

## 2.2 Väg

### Salemsvägen

Väg breddas, men inga justeringar av befintlig marknivå planeras.

### Tvärförbindelsen

På sträcka 0/008-0/042 och 0/170-0/205 planeras uppfyllnad på upp till ca 1,8 m över befintlig marknivå.

### Förskola

Förskola i två plan om 700 BYA planeras att byggas norr om tvärförbindelsen.

### Stödmur

Stödmur med ca 2 m elevation planeras öster om cirkulationsplatsen där Salemsvägen och tvärförbindelsen möts.

### 3 Utförda undersökningar

Resultat av utförda undersökningar framgår av Markteknisk undersökningsrapport med uppdragsnummer 19U1807, daterad 2020-09-25, upprättad av Bjerking AB.

#### 3.1 Riskanalys

Bjerking AB har utfört en riskanalys med avseende på vibrationsalstrande markarbeten. Resultatet redovisas i Riskanalys, daterad 2020-09-25.

#### 3.2 Miljöteknisk undersökning

Bjerking AB har utfört en miljöteknisk undersökning av jord och asfalt i läget för de planerade objekten. Resultatet redovisas i två separata PM Miljöteknisk markundersökning, daterade 2020-09-25.

### 4 Befintliga byggnader och anläggningar

I anslutning till tvärförbindelsen ligger villatomter. Öster om Salemsvägen vid anslutningen till tvärförbindelsen ligger en återvinningscentral. På höjden öster om Salemsvägen finns villor och flerfamiljshus. Vid korsningen Säbytorgsvägen/Salemsvägen ligger finns bebyggelse med flerfamiljshus.

### 5 Geoteknisk Kategori

Utredningen är utförd i geoteknisk kategori 2, vilket innebär normal omfattning.

### 6 Mark- och jordlagerförhållanden

#### 6.1 Topografi och ytbeskaffenhet

Marknivån i de sonderade punkterna längs Salemsvägen varierar mellan +30,0 och +34,5, vägbanan sluttar mot söder. Vägen går till största del i en svacka med branta bergkullar om vardera sida vägen.

Marknivån i de sonderade punkterna längs den planerade tvärförbindelsen mellan Salemsvägen och Rönningevägen varierar mellan +30,8 och +36,7. Terrängen är mestadels småkuperad, de högsta punkterna ligger i den östra delen av sträckan.

Den planerade platsen för förskolan ligger i svagt sluttande skogsmark.

#### 6.2 Jordlagerförhållanden

Längdmätning utgår ifrån VA-profilernas längdmätning. Jordlagertolkning redovisas i VA-ritningar.

##### 6.2.1 Tvärförbindelsen

###### 6.2.1.1 0/000–0/060

Jorden består av 0,5–1,8 m lera på upp till 4 m friktionsjord på berg.



#### Lera

Leran består av torrskorpelera samt fast siltig lera och bedöms vara av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av sandmorän.

#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta har registrerats mellan 2 och 7,5 m under befintlig markyta.

#### **6.2.1.2 0/060–0/090**

Jorden består av ca 0,5 m humusjord på upp till 1,7 m lera på upp till 1,7 m silt på ca 0,7 m friktionsjord på berg.

#### Humusjorden

Humusjorden är siltig med växtdelar och bedöms tillhöra materialtyp 6A och tjälfarlighetsklass

#### Lera

Leran består av torrskorpelera samt fast siltig lera och bedöms vara av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

#### Silt

Silten är sandig och lerig och bedöms vara av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av grusmorän.

#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta har registrerats mellan 2 och 5 m under befintlig markyta.

#### **6.2.1.3 0/090–0/105**

Jorden består av ca 1,5 m morän på berg

#### **6.2.1.4 0/105–0/125**

Jorden består av upp till 1 m silt på upp till 1,5 m friktionsjord på berg.

#### Silt

Silten är sandig och lerig och bedöms vara av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av siltmorän.

#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta har registrerats på 1,5 och 2,5 m under befintlig markyta

#### **6.2.1.5 0/125-0/217**

Jorden består av upp till 5 m friktionsjord på berg. Vid 0/170-0/180 förekommer ett upp till 0,5 m tjock lager torv.

#### Torv

Torven består av mellantorv och högförmultnad torv och bedöms vara av materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av siltmorän.

#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta varierar mellan berg i dagen till 5 m under befintlig markyta.



## 6.2.2 Salemsvägen

### 6.2.2.1 0/000–0/030

Jorden består av 1–1,5 m fyllning på upp till 2 m silt på upp till 3,5 m friktionsjord på berg.

#### Fyllning

Fyllningen består av sand och grus och bedöms vara av materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

#### Silt

Silten är sandig och lerig och bedöms vara av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av siltmorän.

#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta har registrerats på 4,3 och 6,9 m under befintlig markyta.

### 6.2.2.2 0/030-0/100

Jorden består av 1,9–2,3 m fyllning på upp till 5,0 m torv upp till 2 m silt på upp till 2,5 m friktionsjord på berg.

#### Fyllning

Fyllningen består av sand och grus och bedöms vara av materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1. Block registrerades vid sonderingen.

#### Torv

Torven består av mellantorv och högförmultnad torv och bedöms vara av materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1.

#### Silt

Silten är sandig och lerig och bedöms vara av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av siltmorän.

#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta har registrerats på 6,5 och 7,3 m under befintlig markyta.

### 6.2.2.3 0/100–0/185

Jorden består av ca 1 m fyllning på upp till 4 m friktionsjord på berg.

#### Fyllning

Fyllningen består av sand och grus och bedöms vara av materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1. Block registrerades vid sonderingen.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av siltmorän.

#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta har registrerats mellan 1,5 och 4,3 m under befintlig markyta.

### 6.2.2.4 0/185–0/289

Jorden består av 0,6-1,3 m fyllning på upp till 3,8 m silt på ca 1 m friktionsjord på berg.

#### Fyllning

Fyllningen består av sand och grus och bedöms vara av materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

#### Silt

Silten är sandig och lerig och bedöms vara av materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av siltmorän.



#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta har registrerats på 3,5 och 5,6 m under befintlig markyta.

#### **6.2.3 Stödmur Salemsvägen**

Jorden består av upp till en meter fyllning på friktionsjord på berg.

#### Fyllning

Fyllningen består av sand och grus och bedöms vara av materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av siltmorän.

#### Berg

Tolkad bergnivå ligger 1-2 m under befintlig mark.

#### **6.2.4 Planerad förskola**

Jorden består av 0,5–2,5 m friktionsjord på berg.

#### Friktionsjord

Friktionsjorden består av siltmorän.

#### Berg

Bergets djup från befintlig markyta har registrerats mellan 0,5 och 2,5 m under befintlig markyta.

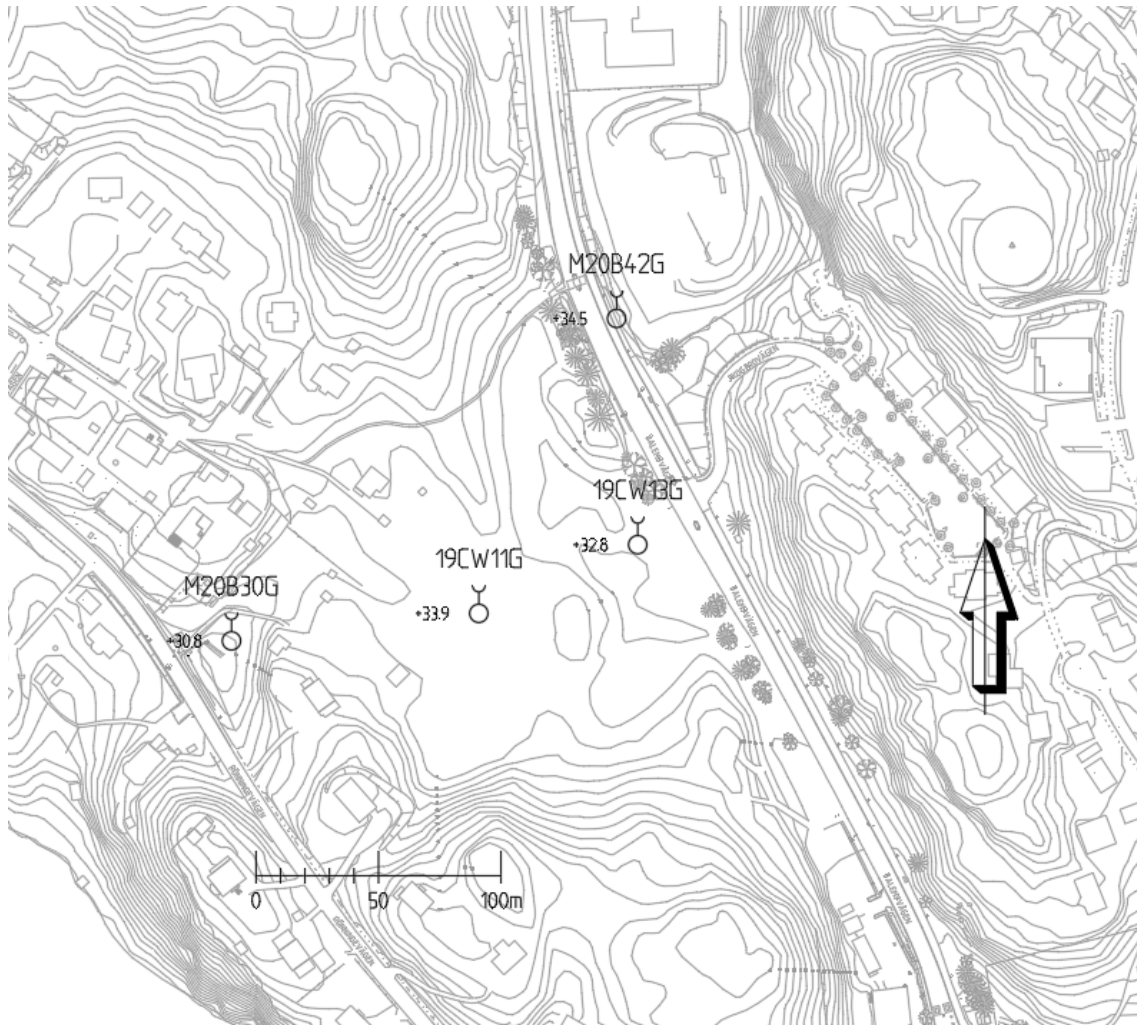
## 7 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattentrycket har kontrollerats i borrhål 19CW11G, 19CW13G, M20B30GV och M20B42GV samt i borrhål och genom utjämningsförsök med CPT-sond.

Grundvattennivån har under 2019-12-11 till 2020-09-09 varierat 2,4 m i 19CW11G där mätningar har kunnat göras i början och slutet av denna period. Grundvattnets trycknivå förutsätts kunna variera över året i samma storleksordning i hela området.

Tolkning av högsta uppmätta grundvattennivå framgår av VA-profiler.

Planläge för grundvattenrör framgår av Figur 2



Figur 2 Planläge grundvattenrör

### 7.1 Salemsvägen

Mätningar av grundvattnet i området anger nivåer som ligger 1–3 m under befintlig markyta. Grundvattennivån förutsätts kunna ligga på den högsta angivna nivån för hela denna sträcka.

### 7.2 Tvärförbindelsen

Mätningar av grundvattnet i området anger nivåer som ligger 0-3 m under befintlig markyta. I lågpunkten runt 0/080 kan grundvattentrycket förväntas vara artesiskt vid höga grundvattentryck, dvs trycknivån i grundvattenmagasinet under förekommande tätjord är högre än markytan.

### 7.3 Planerad förskola

Inget grundvatten i jord har observerats i läge för den planerade förskolan. Med hänsyn till de ringa jorddjupen och de relativt högre läget bedöms marken på platsen vara fritt från grundvatten.





## 8 Stabilitetsförhållanden för schaktarbeten i jord

Kapitlet avser schakter där geotekniska risker som ras och skred föreligger. Grunda schakter upp till 1,0 m under befintlig markyta kan utföras utan speciella åtgärder.

Schaktbarhetsklassen i befintlig fyllning bedöms vara 2-3. Schaktbarhetsklassen i torrskorpelera och lera bedöms vara 2. Schaktbarhetsklassen i friktionsjorden bedöms vara 4.

Schaktbarhetsklassen i silt bedöms vara 2. Schaktbarhetsklassen i torv bedöms vara 1.

Schaktbarhetsklassen har bedömts enligt klassificeringssystem -85, BFR rapport R130:1985.

Schaktbarheten delas in i 5 klasser där klass 5 avser den jord som är mest svårskaktad.

### 8.1 Tvärförbindelsen

Temporär schakt för omläggning av ledning längs hela sträckan kan utföras med en släntlutning på 1:1, med en last på 20 kPa minst 1 m från släntrönn, till ett djup av 2,5 m.

### 8.2 Spont

Schakt utförs inom strävad slagen spont på följande sträckor med hänsyn till otillfredsställande stabilitetssituation och utrymmesbrist.

#### Salemsvägen

0/010-0/090

0/190-0/290

Sponten bedöms överslagsmässigt behöva slås ned till ett djup motsvarande dubbla schaktdjupet alternativt ner till berg. Schaktdjup framgår av VA-profiler.. Spont slagen till berg skall förses med dubb med förankring i berget. Dimensionering utförs av entreprenör.

### 8.3 Schaktkassett

Schakt inom motfylld spontkassett utförs på följande sträcka med hänsyn till utrymmesbrist.

#### Salemsvägen

0/090-0/190

## 9 Bergschakt

Bergschakt bedöms bli aktuell på följande sträckor:

### Tvärförbindelsen

0/050–0/060 max djup för bergschakt ca 0,6 m

0/090–0/155 max djup för bergschakt ca 5,0 m

0/187–0/217 max djup för bergschakt ca 5,0 m

### Salemsvägen

0/000–0/010 max djup för bergschakt ca 1,0 m

0/125–0/187 max djup för bergschakt ca 2,0 m



## 10 Grundvattenhantering

Med hänsyn till omgivningen skall pumpning utföras under så kort tid som möjligt.

Hänsyn skall tas till jordens siltinnehåll. Störning av silt- och finsandshaltig jord kan uppstå vid ovarsam schaktning. Siltjordar kan, om det blir vattenmättade, bli starkt flytbenägna, vilket skall beaktas under utförandet. Schaktbotten och/eller slänter bör därför täckas vid regnväder.

Normal länshållning av vatten från nederbörd förutsätts.

### 10.1 Pumpbrunnar

Det hydrauliska grundvattentrycket i silt och torv sänks genom installation av borrade rör Ø160 mm. Rören trycks genom jordlagret in i underliggande morän, med ett största c/c-avstånd 5 m jämnt fördelade utmed schakten. Efter installation ska rören renspolas så att det är fritt ner till det undre grundvattenmagasinet. Därefter kapas rören i nivå med schaktbotten allteftersom schakten fortsätter. Efter avslutat arbete tätas rören med betong, lämnas kvar och redovisas på relationshandling.

Pumpbrunnar ska installeras på följande sträckor:

#### Salemsvägen

0/010–0/090

0/190–0/290

#### Tvärförbindelsen

0/060–0/085

### 10.2 Pumpgropar

Grundvattensänkning för schakt i berg och morän sänks genom pumpning i pumpgropar 0,5 m under schaktbotten.

I samband med pumpning ska entreprenören hålla uppsikt på om erosion uppträder i schaktväggar. Om detta uppstår ska pumpning avbrytas och beställare kontaktas för beslut om åtgärd.

Denna åtgärd ska vidtas på följande sträckor:

#### Salemsvägen

0/090-0/190

#### Tvärförbindelsen

0/085-0/217

### 10.3 Strömningsavskärande fyllning

Strömningsavskärande fyllning utförs för att inte dränera grundvattenmagasin genom ledningsgrav i bergskärning. Strömningsavskärande fyllning utförs vid följande sektioner:

Salemsvägen 0/160

Tvärförbindelsen 0/056

## 11 Sättningar

Inga uppfyllnader eller anläggningar planeras uppföras som kan ge upphov till skadliga sättningar för planerade eller omkringsliggande anläggningar eller byggnader.

## 12 Ras och skred

Inga uppfyllnader eller anläggningar som kan ge upphov till risk för ras och skred planeras. Risk för ras och skred vid temporära schakter hanteras med förstärkningsåtgärder, se kap om stabilitetsförhållanden för schaktarbeten i jord.

Framtida klimatförändringar kommer inte att föranleda högre risk för ras eller skred inom undersökt område.

## 13 Grundläggning

### 13.1 Stödmur

Stödmur utförs som blockmur med geonätsarmering.

### 13.2 Förskola

Grundläggningen av förskolan kan utföras med plattgrundläggning

Plattgrundläggning ska utföras tjälsäkert.

### 13.3 VA-ledningar

Grundläggning utförs på normal ledningsbädd där inget annat anges. Schaktbotten utgörs av torrskorpelera, lera, friktionsjord, packad sprängbotten, silt och torv. Som materialskiljande lager på schakterrass av torrskorpelera, lera, silt och torv skall geotextil bruksklass N1 användas. Som materialavskiljande lager på schakterrass av berg och morän ska geotextil bestående av geotextil bruksklass N2 användas. Vid övergång mellan jord och berg ska utspetsning ske.

#### 13.3.1 Förstärkt ledningsbädd

På följande sträckor ska ledningsbädd vara minst 30 cm för att öka bärigheten i schaktbotten.

##### Salemsvägen

0/020-0/088

0/195-0/288

##### Tvärförbindelsen

0/060-0/085

#### 13.3.2 Förstärkt ledningsbädd med geonät

På följande sträcka ska ledningsbädd förstärkas med geonät.

##### Salemsvägen

0/015-0/095



## Bjerking AB

### Handläggare

Emil Davidson  
Telefon 010-211 83 58  
Emil.davidson@bjerking.se

### Granskad av

Jens Torsteinsrud