

# Tanums kommun

Översiktlig geoteknisk utredning avseende tillfartsvägar Svinnäs

## **PM Geoteknik**

Planeringsunderlag

Göteborg 2016-03-07

Structor Mark Göteborg AB

Projektbenämning:

Uppdragsansvarig:

Handläggare:

Granskad av:

Uppdragsnummer:

Dokumentbeteckning:

Reviderad:

Svinnäs

Tomas Trapp (TT)

Tomas Trapp

Jimmy Aradi (JAi)

4017-1601

PM-001

**STRUCTOR MARK GÖTEBORG AB**

Kungsgatan 18  
411 19 Göteborg  
Org. Nr 556729-7832

Hemsida: [www.structor.se](http://www.structor.se)

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sida

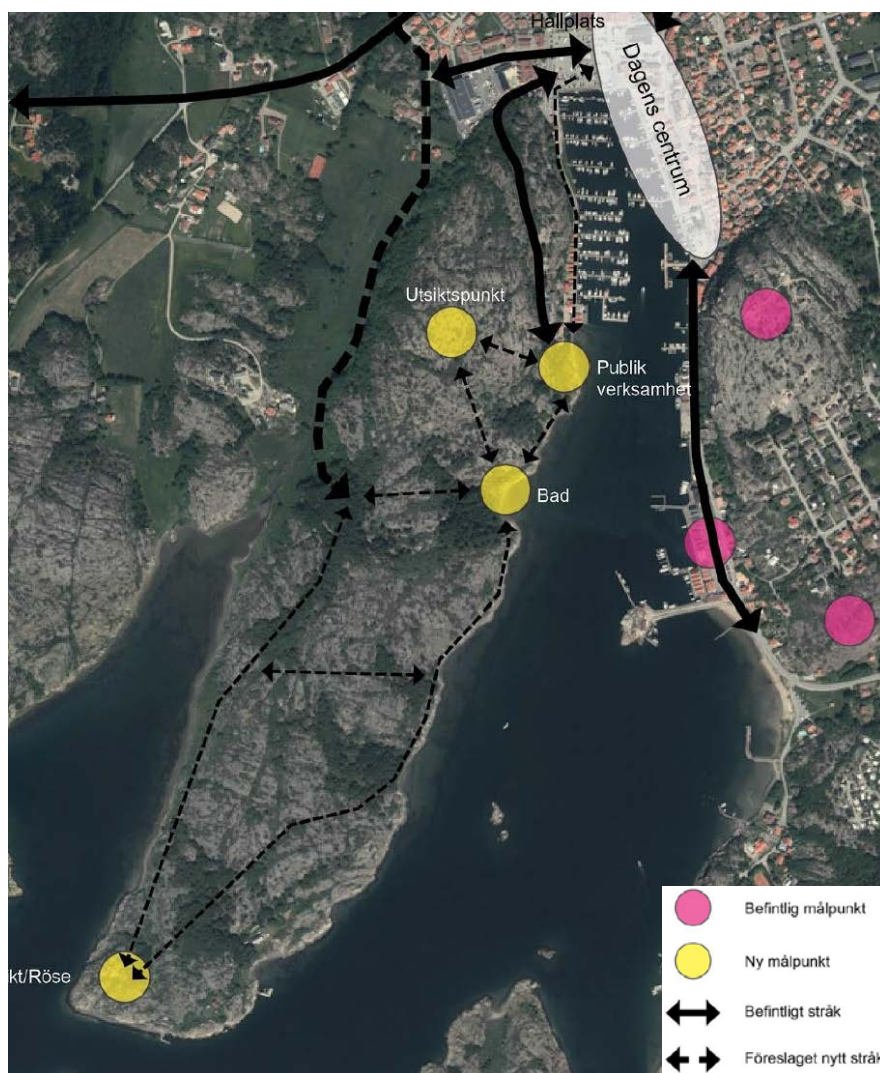
<b>1</b>	<b>ORIENTERING .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>UNDERLAG .....</b>	<b>4</b>
2.1	Geotekniska undersökningar .....	4
2.2	Övrigt underlag .....	4
<b>3</b>	<b>UTREDNING .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>VÄGFÖRSLAG .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN .....</b>	<b>5</b>
5.1	<b>Alternativ 1, röd .....</b>	<b>6</b>
5.1.1	Vägförslag, topografi och terräng .....	6
5.1.2	Jordlagerföljd .....	7
5.1.3	Jordegenskaper .....	7
5.2	<b>Alternativ 2, blå .....</b>	<b>8</b>
5.2.1	Vägförslag, topografi och terräng .....	8
5.2.2	Jordlagerföljd .....	8
5.2.3	Jordegenskaper .....	9
5.3	<b>Alternativ 3, orange .....</b>	<b>10</b>
5.3.1	Vägförslag, topografi och terräng .....	10
5.3.2	Jordlagerföljd .....	10
5.3.3	Jordegenskaper .....	11
5.4	<b>Grundvatten och vattenstånd .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>GEOTEKNISK BEDÖMNING AV VÄGFÖRSLAG .....</b>	<b>12</b>
6.1	Alternativ 1, röd .....	12
6.2	Alternativ 2, blå .....	12
6.3	Alternativ 2, orange .....	13
<b>7</b>	<b>REKOMMENDATIONER .....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>SLUTSATS .....</b>	<b>14</b>

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

## 1 ORIENTERING

Tanums kommun har för avseende att tillsammans med privata aktörer utreda möjligheten till exploatering av Svinnäshalvön utanför Grebbestad. På uppdrag av Tanums kommun har Structor Mark Göteborg AB utfört en översiktlig geoteknisk undersökning för att studera möjliga tillfartsvägar till området.

I föreliggande PM Geoteknik redovisas resultat från utförd utredning.



Figur 1-1 Översikt över området med befintliga/föreslagna vägar och stråk.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

## 2 UNDERLAG

### 2.1 Geotekniska undersökningar

Inom ramen för denna utredning har undersökningar utförts med syftet att översiktligt utreda jordlagerförhållandena i anslutning till möjliga vägdragningar. Resultaten från dessa undersökningar redovisas i separat handling Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/ Geoteknik.

### 2.2 Övrigt underlag

Övrigt underlag som nyttjats i utredningen utgörs av:

- Grundkarta med nivåkurvor, erhållen av Tanums kommun.
- Program för Svinnäs, Grebbestad, upprättat av Werner Arkitekter AB och AL Studio, arbetsmöte 2015-12-08.
- Jordartskarta SGU, skala 1:25 000
- Okulärbesiktning.

## 3 UTREDNING

I föreliggande utredning har de olika vägarna studerats ur en geoteknisk synvinkel med fokus på vägsträckor vilka ligger inom jordtäkta områden. Bergtekniska frågor behandlas endast översiktligt. Delar som går över hållmarker eller inom de små jordfickor som finns inom området behandlas inte i denna PM då det inom dessa delar inte bedöms krävas omfattande sprängnings- eller grundförstärkningsarbeten.

I denna PM tas ingen hänsyn till eventuell påverkan på känsliga naturmiljöer, riksintressen eller liknande parametrar.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

#### 4 VÄGFÖRSLAG

I programskedet har tre vägförslag framkommit, se ungefärligt läge i Figur 3-1 nedan:

1. Utmed västra sidan om Svinnäshalvön (Röd)
2. Från befintlig väg Wouchvägen från hamnplan mot tidigare reningsverk (Blå)
3. Från Sövallsvägen/Tage Wiktröms Gata och sedan utmed Grebbestad 1:8/2:412 och vidare ut på Svinnäs (Orange).



Figur 4.1-1 Översiktliga lägen för huvudvägar, röd, blå och orange.

#### 5 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN

Området utgörs till stor del av ett naturområde som till stora delar utgörs av berg-i-dagen. Jordtäckta områden ansluter i norr och väster samt i mindre lokala fickor inom bergområdet. Mot norr ligger befintligt varv och mot öster Grebbestadskilen och Grebbestads hamn. Utmed östra sidan finns Grebbestads reningsverk och en mindre grusväg löper i en sprickdal från varvet till reningsverket. Utmed områdets västra sida finns åkermark med ett mindre vattendrag som mynnar i Gliskilen anslutande kajer mot vattnet.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

## 5.1 Alternativ 1, röd

### 5.1.1 Vägförslag, topografi och terräng

Alternativet ansluter mot Svinnäsvägen/Tage Wikströmsgatan i norr och löper väster om bergpartiet som utgör Svinnäs och reser sig mot nivåer om drygt +40 m i öster. Ett mindre bergparti finns strax väster om vägen i norr och ytterligare ett bergparti finns väster om Föreslagen väg ligger en bit från bergfot på den låglänta terrängen nedanför bergområdet marknivåerna ligger mellan ca +1 och +4. Parallellt förslaget rinner ett mindre vattendrag om mynnar i Gliskilen. Marken utgörs här av åker/betesmark som sluttar svagt ner mot väster och vattendraget. Efter ca 600 m viker föreslagen väg av mot öster, högre upp i terrängen, och in i ett skogsparti på Svinnäshalvön, därefter vidare ut på hållmarken. Marken i skogspartiet är vattensjuk.



Figur 5.1.1-1 Alternativ 1, område med berg-i-dagen markerat med rött.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

### 5.1.2 Jordlagerföljd

Undersökningar har utförts utmed de låglänta ängsmarkerna. Under ett tunt mulljordstäckte utgörs jorden av ett tunnare lager torrskorpelera följt av ett tunt friktionsjordlager ovan lera. Under leran följer ytterligare ett friktionsjordlager som vilar på berg.

Torrskorpeleran har en tjocklek av ca 0,5–1,0 m. Friktionsjorden som följer har en något varierande sammansättning och klassas som lerig siltig sand och lerig sandig silt med skal. Tjockleken på detta lager uppgår till ca 0,5–1,0 m.

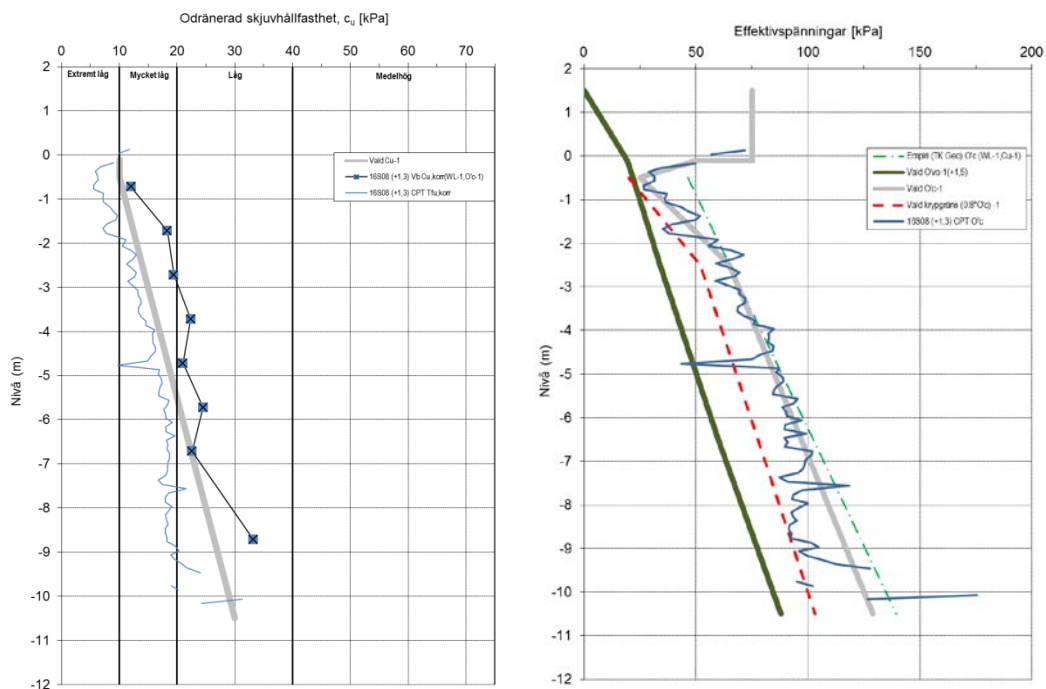
Leran därunder har inslag av både silt, sand och skal. Lermäktigheten i utförda sonderingar varierar mellan 3 och 18 m.

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare men kan antas bestå av sand och silt. Sonderingar har trängt ner mellan 1 och 3,5 m i jordlagret.

I skogspartiet har inga undersökningar utförts. Sannolikt återfinns dock ett lager organisk jord ovan ett lager lera ovan fastare friktionsjord och berg. Jorddjupen är sannolikt begränsade.

### 5.1.3 Jordegenskaper

Lerans hållfasthet är mycket låg till låg. Leran bedöms ytligt vara normalkonsoliderad, dvs. sättningkänslig för permanenta tillskottslaster. Mot djupet indikerar utförd undersökning på att viss marginal för mindre tillskottslaster finns.



Figur 5.1.3-1 Utvärderad odränerad hållfasthet och spänningar i punkt 16S08.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

## 5.2 Alternativ 2, blå

### 5.2.1 Vägförslag, topografi och terräng

Alternativet utgår från hamnplan via Wouchvägen och följer befintlig väg mot och förbi reningsverket.

Strax norr om vägen finns ett befintligt båtvarv med uppställningsplatser för båtar. Vägen stiger förhållandevis kraftigt från nivån ca +2 upp mot +18 in i en mindre dalgång mellan två bergpartier. Vägen löper därefter söderut med svag lutning. En avgrusad yta finns utmed östra sidan av vägen tillsammans med ett flertal byggnader. Efter befintlig vändplan fortsätter förslagen väg ytterligare söderut ner mot vattenbrynet. Berg-i-dagen finns utmed båda sidorna av vägen och synligt berg finns även närmast strandbrinken i anslutning till reningsverket och vidare söderut.



Figur 5.2.1-1 Alternativ 2, område med berg-i-dagen markerat med rött.

### 5.2.2 Jordlagerföljd

I anslutning till hamnplanen och varvet i norr utgörs jorden av fyllning ovan lera. Jorddjupen är sannolikt begränsade i direkt anslutning av vägen men ökar sannolikt snabbt mot norr. Dalgången, eller sprickdalen, som vägen följer är delvis jordfylld.



<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

Fyllningen för vägen utgörs av ca 1 m grusig sand. Under fyllningen följer naturligt lagrad jord bestående av lera följt av friktionsjord ovan berg. Där befintlig väg slutar är jordartsföljden likartad med ett tunnare lager friktionsjord på lera följt av friktionsjord ovan berg.

Den naturliga friktionsjorden i den södra delen av området är ca 1 m tjock och utgörs av delvis mullhaltig grusig sand/ grusig siltig sand som övergår i lerig skalförande silt.

Leran är i de mer höglänta delarna kraftigt skiktad med inslag av både silt, sand och skal. Lermäktigheten i utförda sonderingar varierar mellan 1 och 3 m.

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare men kan antas bestå av sand och silt.

### 5.2.3 Jordegenskaper

Inga hållfasthets- eller deformationsegenskaper har bestämts i området. Med ledning av det underlag som finns tillgängligt i övrigt i närområdet kan det förutsättas att hållfastheten generell är mycket låg eller låg och att leran sannolikt är normalkonsoliderad, dvs sättningkänslig för tillkommande laster.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

### 5.3 Alternativ 3, orange

#### 5.3.1 Vägförslag, topografi och terräng

Alternativet utgår från Sövallsvägen/Svinnäsvägen och går därefter ut på åker/ängsmark väster om varvsbyggnaden för att sedan ansluta till bergpartiet och Wonschvägen. Alternativet sammanfaller därefter med alternativ 2.



Figur 5.3.1-1 Alternativ 2, område med berg-i-dagen markerat med rött.

#### 5.3.2 Jordlagerföljd

Underökningar har utförts utmed de låglänta ängsmarkerna. Under ett tunt mulljordstäckte utgörs jorden av ett tunnare lager torrskorpelera följt av ett tunt friktionsjordlager ovan lera. Under leran följer ytterligare ett friktionsjordlager som vilar på berg.

Torrskorpeleran har en tjocklek av ca 0,5 m. Friktionsjorden som följer är lerig sandig silt med skal. Tjockleken på detta lager uppgår till ca 1,0 m.

Leran därunder har inslag av både silt och sand. Lermäktigheten är begränsad i utförd sondering och uppgår till knappt 3 m.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

Friktionsjorden under leran har inte undersökts närmare men kan antas bestå av sand och silt. Sondering har trängt ner 1,5 m i jordlagret.

### 5.3.3 Jordegenskaper

Inga hållfasthets- eller deformationsegenskaper har bestämts i området. Med ledning av det underlag som finns tillgängligt i övrigt i närområdet kan det förutsättas att hållfastheten generellt är mycket låg eller låg och att leran sannolikt är normalkonsoliderad, dvs. sättningkänslig för tillkommande laster.

## 5.4 Grundvatten och vattenstånd

Havsvattenståndet har följande karakteristiska nivåer:

Tabell 5.4-1 Karakteristiska vattenstånd, RH 70.

Vattenstånd	Nivå
HHW	+1,45
MHW	+0,95
MW	-0,13
MLW	-0,69
LLW	-1,13

Inga grundvattennivåer eller portryck har mätts i detta skede. Sannolikt återfinns en grundvattenyta i nivå med eller strax under markytan i det plana lerområdet i väster. Grundvattentrycket i djupare liggande friktionsjord är sannolikt artesiskt, dvs. högre är markytan.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

## 6 GEOTEKNISK BEDÖMNING AV VÄGFÖRSLAG

### 6.1 Alternativ 1, röd

Längs större delen av sträckan där vägen går utgörs marken av låglänt terräng. Med hänsyn till framtida förhöjda havsnivåer medför detta att vägen antingen förläggs närmare bergområdet i öster där marknivåerna är högre eller att vägen läggs upp på en tillräckligt hög vägbank.

Med hänsyn till att jorden i området till stor del består av lös lera kan sättningsproblem förväntas redan vid små bankhöjder (0,5–1 m) och stabilitetsproblem vid måttliga bankhöjder (> 1,5 m). Grundförstärkning kan inte uteslutas och kan utgöras av t.ex. lättfyllning eller kalkcementpelare.

I det trädbevuxna sankområdet krävs sannolikt urgrävning av organisk jord.

Risk för blocknedfall från de höga bergspartierna utmed östra sidan av vägen måste beaktas vid placering av vägen i plan. Placeras vägen nära bergområdet kan det inte uteslutas att det krävs åtgärder såsom blockrensning eller bultning av lösa block. Detta bör dock utredas av bergsakkunnig.

### 6.2 Alternativ 2, blå

Befintlig väg har i den norra delen en kraftig lutning när den stiger från hamnplanen och vidare söderut in i ravinen. Vidare är vägen förhållandevis smal (ca 4,5 m) och behöver breddas. För att kunna åstadkomma en förbättring avseende lutning och bredd är ett alternativ att vägen breddas mot öster in i berget och dess profil sänkas genom att schakta ner vägen djupare i ravinen. Ett annat alternativ är att motsvarande åstadkoms genom fyllning mot norr och öster. Förslagen kan även kombineras.

Vid bergschakt behöver tillses att bergskärningarna är stabila. Höjden på skärningar torde bli relativt begränsad varför eventuella bergtekniska åtgärder sannolikt inte är omfattande. I vägen finns idag ledningar nedgrävda och vid schaktning behöver dessa läggas om. Att fylla ut i området kan medföra både ett sättnings- och stabilitetsproblem och grundförstärkning kan inte uteslutas. Vidare krävs tämligen mycket fyllning för att åstadkomma önskvärda lutningar vilket kommer att ta förhållandevis mycket mark i anspråk vid varvet och in mot hamnplanen. Fyllning kan orsaka sättningar på befintliga byggnader.

Längre upp i dalgången bedöms att en breddning av vägen kan åstadkommas utan större geo- eller bergtekniska åtgärder.

Stabilitetsförhållandena behöver belysas närmast viken eftersom jorden i denna del delvis utgörs av lös lera.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

### 6.3 Alternativ 2, orange

Utmed befintliga vägar finns mindre områden med berg-i-dagen på ömse sidor. När vägen viker av mot öster löper den utmed en kortare sträcka över ett område med lös lera innan den når bergpartiet. Vägens profil kommer sannolikt stiga och ligga på flera meter hög bank innan fastmark/ber nås. Innan vägen åter följer Wounschvägen krävs sprängningsarbeten.

Med hänsyn till att jorden i området till stor del består av lös lera kan sättningsproblem förväntas redan vid små bankhöjder (0,5–1 m) och stabilitetsproblem vid måttliga bankhöjder (> 1,5 m). Grundförstärkning krävs sannolikt och kan utgöras av t.ex. lättfyllning eller kalkcementpelare.

Vid bergschakt behöver tillses att bergskärningarna är stabila. Höjden på skärningar torde bli relativt begränsad varför eventuella bergtekniska åtgärder sannolikt inte är omfattande.

För sträckan i övrigt se alternativ 2, blå.

## 7 REKOMMENDATIONER

I fortsatt arbete behöver valt förslag studeras djupare både med avseende på geotekniska och på bergtekniska frågeställningar. För att kunna utföra jämförande kalkyler krävs ett mer detaljerat ritningsunderlag av vägförslaget(en).

I samband med det arbetet bör även föreslagna exploateringsförslag studeras, framförallt sådana som ligger i anslutning till vägar inom områden med lösa jordar.

<b>Titel</b> PM Geoteknik	<b>Dokumentdatum</b> 2016-03-07	<b>Rev datum</b>
<b>Uppdragsnummer</b> 4017-1601	<b>Handläggare</b> TT	<b>Status</b> Planeringsunderlag

## 8 SLUTSATS

Samtliga vägalternativ kommer sannolikt att kräva att vissa åtgärder vidtas med hänsyn till geotekniska eller bergtekniska förhållanden.

En bedömning av vilka åtgärder som faktiskt krävs samt en kvantitativ bedömning av omfattningen är inte möjlig att ta fram med det underlag som finns tillgängligt i nuläget. Av det underlag som finns tillgängligt synes alternativ 3 (orange) innebära minst omfattande åtgärder och påverkan på angränsande mark och verksamheter. Geotekniska åtgärder krävs utmed en begränsad sträcka strax söder om varvet innan vägen når fastmarken. Eventuellt kan även bergtekniska åtgärder krävas innan förslaget når befintlig väg.

Alternativ 2, befintlig sträckning, är mer bekymmersamt att lösa med hänsyn till närheten av befintliga verksamheter och byggnader. Risken för omgivningspåverkan är större både vid sprängnings- och fyllningsarbeten.

För alternativ 1 finns en risk att geotekniska åtgärder krävs utmed en förhållandevis lång sträcka utmed vägen vilket medför stora grundförstärkningskostnader.

Göteborg 2016-03-07



Tomas Trapp