

|                 |                |                    |               |
|-----------------|----------------|--------------------|---------------|
| Datum           | xxxx-xx-xx     | Projektskede       | BYGGHANDLING  |
| Status          | FÖR GRANSKNING | Infosäkerhetsklass | K2            |
| Rev. beteckning | —              | Diarienummer       |               |
| Rev. datum      |                | Författare         | DANIEL SAMVIN |

# UTBYGGD DEPÅ I HÖGDALEN

## 5703 ÖSTRA SPONTEN MOT ÅVC

### 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

#### BYGGHANDLING

FÖR GRANSKNING 2020-03-31

Filnamn: 5703-G51-23-04001

#### REVIDERINGSHISTORIK

| Rev. | Revidering avser | Reviderat av | Godkänd/<br>Fastställd av | Rev. datum |
|------|------------------|--------------|---------------------------|------------|
| —    |                  | ---          | ---                       |            |
|      |                  | ---          | ---                       |            |
|      |                  | ---          | ---                       |            |
|      |                  | ---          | ---                       |            |
|      |                  | ---          | ---                       |            |

Kontrollerad av, utförare: Mark Miyaoka, WSP

Granskad av, beställare:

Godkänd/Fastställd av, beställare:

|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: __.11    |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariernr: | Infoklass: K2 |

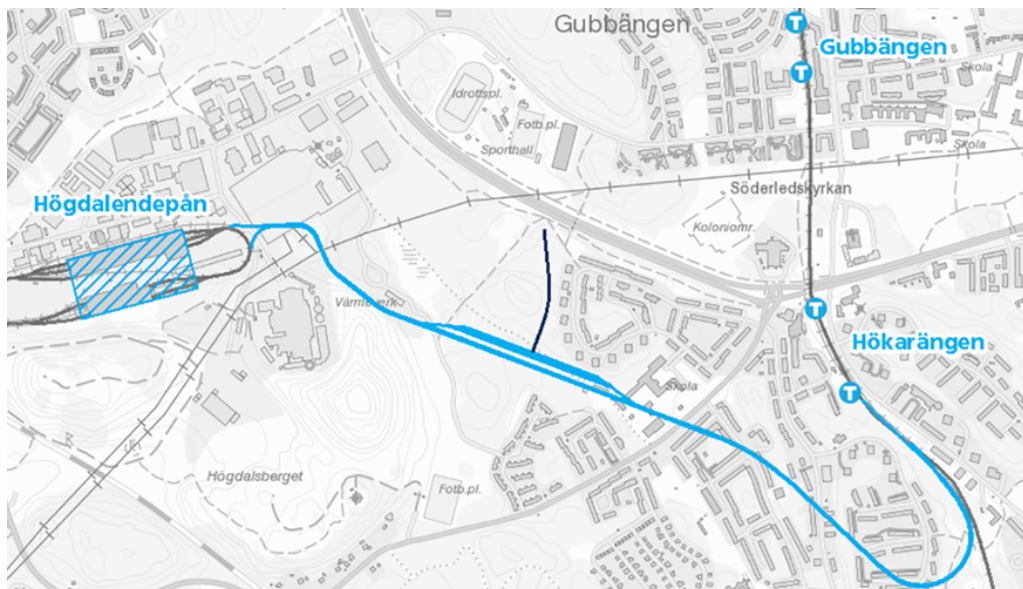
# Innehållsförteckning

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Bakgrund .....                               | 3  |
| 2     | Uppdrag och syfte .....                      | 3  |
| 2.1   | Utbyggnad av tunnelbanan .....               | 3  |
| 2.2   | Utökad depåkapacitet Högdalen .....          | 3  |
| 2.3   | Högdalsdepån .....                           | 4  |
| 2.4   | Detta dokument .....                         | 4  |
| 3     | Underlag .....                               | 4  |
| 3.1   | Utförda geotekniska undersökningar .....     | 4  |
| 4     | Befintliga förhållanden .....                | 5  |
| 4.1   | Allmänt .....                                | 5  |
| 4.2   | Topografi och jordlagerföljd .....           | 5  |
| 4.2.1 | Slänt mot ÅVC .....                          | 6  |
| 4.2.2 | Resterande slänt .....                       | 7  |
| 4.2.3 | Förberedande mark för spår .....             | 7  |
| 4.2.4 | Omgivande byggnader och konstruktioner ..... | 7  |
| 4.2.5 | Hydrogeologiska undersökningar .....         | 8  |
| 4.2.6 | Hydrogeologiska miljöundersökningar .....    | 8  |
| 5     | Jordparametrar .....                         | 10 |
| 5     | Geotekniska rekommendationer .....           | 11 |
| 5.1   | Allmänt .....                                | 11 |
| 6     | Bilagor och Ritningar .....                  | 11 |

|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: ..11     |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariennr: | Infoklass: K2 |

# 1 Bakgrund

På uppdrag av Förvaltning för Utbyggd Tunnelbana (FUT) har WSP fått i uppdrag att projektera för utbyggd depåkapacitet i Högdalen samt nya anslutningsspår till befintlig Farstagen, se Figur 1.



Figur 1. Översiktsbild över planerat område.

## 2 Uppdrag och syfte

### 2.1 Utbyggnad av tunnelbanan

Stockholms snabba tillväxt måste mötas på ett hållbart sätt och tillgodose de ökade behoven av fler bostäder och arbetsplatser. Tillväxten ökar även trängseln i stadens infrastruktur och genom att bygga ut tunnelbanan skapas ett energieffektivt och hållbart transportmedel som tar lite yta i anspråk.

För att möta behoven träffades en överenskommelse (Stockholmsförhandlingen) mellan staten, Järfälla kommun, Stockholm stad, Solna stad och Nacka samt Stockholms läns landsting om en utbyggnad av tre tunnelbanelinjer, en depå och sammanlagt 78 000 bostäder i kommunerna.

Förvaltning för utbyggd tunnelbana (FUT) inrättades av landstinget den 1 mars 2014. Förvaltningens uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och andra åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsförhandling.

### 2.2 Utökad depåkapacitet Högdalen

Med anledning av utbyggnaden av tunnelbanan till Nacka och att befintlig Grön tunnelbanelinje till Hagsätra kommer att kopplas samman med den Blå linjen, och därmed

|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: __.11    |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariernr: | Infoklass: K2 |

ingå i den Blå linjen, så behöver Högdalsdepån även kopplas ihop med Farstagrenen som fortsatt kommer att tillhöra Gröna linjen.

På uppdrag av FUT – Förvaltning för utbyggd Tunnelbana har WSP fått i uppdrag att projektera för utbyggd depåkapacitet i Högdalen samt anslutning till befintlig Farstagren.

## 2.3 Högdalsdepån

Systemhandling som levererades 17-03-27 bestod av delarna Genomgående system, Högdalsdepån och Anslutningsspår. I delen Högdalsdepån ingick en uppställningshall ovan mark, klottersanringshall, C30-verkstad och likriktarstation. Dessa kvarstår och kompletteras i denna nya systemhandling med en städ- och uppställningshall.

## 2.4 Detta dokument

Detta dokument, *PM geotekniska förutsättningar*, 5703-G51-23-04001 är ett helt nytt dokument som inte tidigare fanns med i systemhandlingen daterad 2017-03-27.

I denna *PM* redovisas resultat av sammanställda och tolkade geotekniska undersökningar för förberedande mark för spår, planerad stödkonstruktion mot befintlig slänt och återvinningscentral.

Miljötekniska undersökningar redovisas inte i denna rapport utan framgår närmare av:

- 5703-N51-24-04002, PM Miljögeoteknik.

# 3 Underlag

## 3.1 Utförda geotekniska undersökningar

Utförda undersökningar i samband med projektering och tidigare utförda undersökningar har sammanställts i följande dokument:

- Markundersökningsrapport Geoteknik, 5703-G51-24-04001.

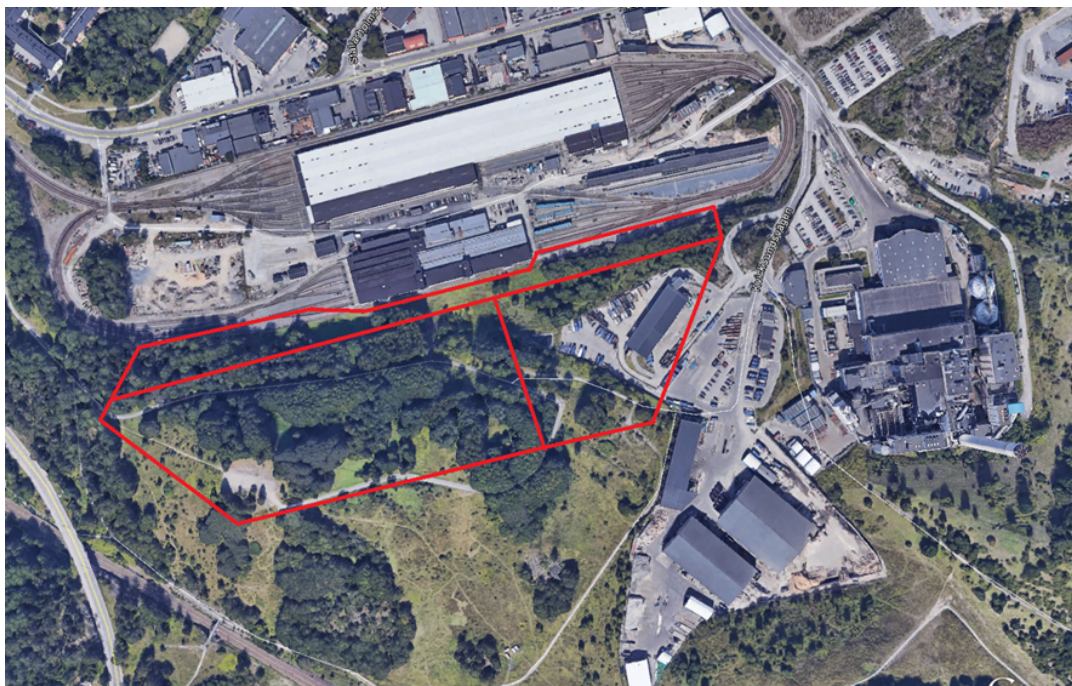
|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: __.11    |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariernr: | Infoklass: K2 |

## 4 Befintliga förhållanden

### 4.1 Allmänt

Högdalsdepån uppfördes åren 1957–1958 och omfattar flertalet järnvägsspår och servicelokaler, se Figur 2. Marknivån i området varierar och ligger mellan ca +40 och +35.

På grund av begränsad åtkomst till området och pågående befintlig verksamhet inom byggnader m.m. har endast ett begränsat antal markundersökningar utförts. Bergnivån är interpolerad från bergmodell och relationshandlingar över området och det finns risk för att djupare fickor av lera och friktionsjord kan förekomma.



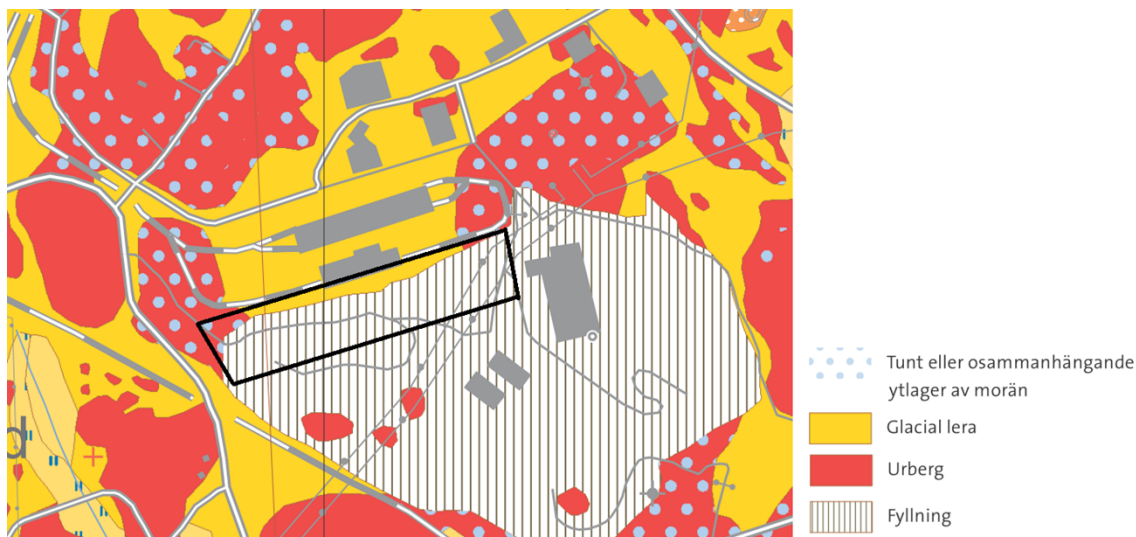
Figur 2. Planerat område för spår, stödkonstruktion mot slänt och ÅVC markerat i rött.

Undersökningsområdet har delats upp 3 olika områden, enligt röda konturerna redovisade i Figur 2. Norra rödmarkerade området representerar "förberedande mark för spår", sydöstra delen representerar "slänt mot ÅVC" samt sydvästra delen för "resterande slänt".

### 4.2 Topografi och jordlagerföljd

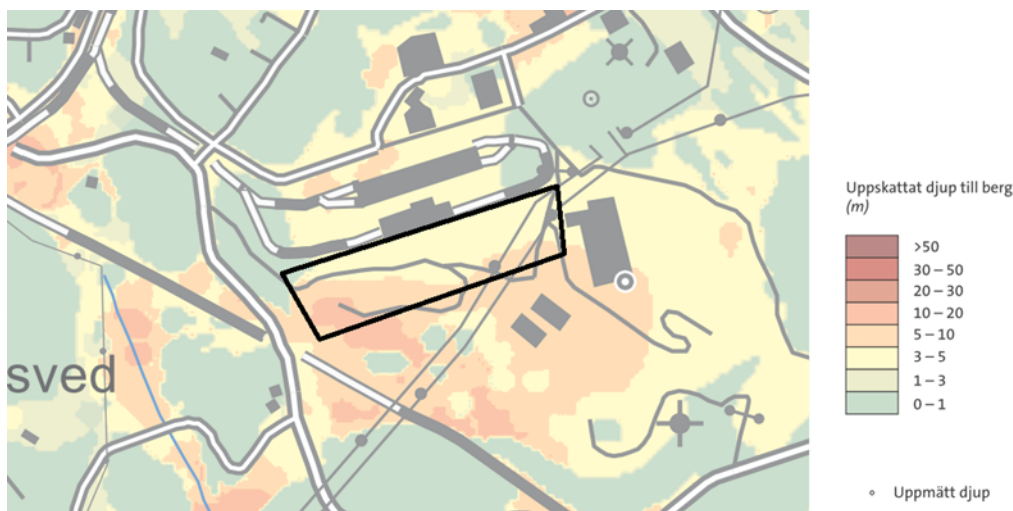
Enligt SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) jordartskarta består undersökningsområdet generellt av Glacial lera, Fyllning och Urberg, se Figur 3.

|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: ..11     |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariernr: | Infoklass: K2 |



Figur 3. Jordarter för undersökningsområdet enligt SGU:s jordartskarta, (SGU 2019).

Enligt SGU:s jorddjupskarta förväntas bergdjup ligga mellan djupen 1 till 20 m, se Figur 4.



Figur 4. Jorddjup för undersökningsområdet enligt SGU:s jorddjupskarta, (SGU 2019).

Jordlagerföljden i området består av en vegetationsyta i det översta lagret. Under vegetationsytan återfinns fyllning som underlagras av lera och friktionsjord som i sin tur vilar berg. Marknivån inom undersökningsområdet varierar kraftigt m.h.t. befintlig slänt och högdalstoppen jämfört med depåområdet. Marknivån varierar mellan ca +32,9 (depåområdet) och +55,8 (vid högdalstoppen), se även planritning i 5703-G51-24-04001\_BILAGA07. Utifrån sonderingsresultat förekommer flertalet block av olika storlekar i fyllningen. Blockmaktighet och storlek har inte undersökts närmare.

#### 4.2.1 Slänt mot ÅVC

Vid sydöstra delen av undersökningsområdet återfinns en kraftigt lutande slänt mot befintlig återvinningsanläggning, ÅVC vid slänttoppen. Slänten utgörs generellt av fyllnadsmaterial som består av grusig sandig lera, alternativt sandig lera som organiskt material i de översta ca 0,5 till 1,0 m. Under det återfinns lera som underlagras av friktionsjord som i sin tur vilar på berg. Silt har påträffats i undersökningspunkt 18W146 som ligger längst österut i detta område. Tegelrester har hittats i delar av fyllningen. Friktionsjorden har inte undersökts närmare.



|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: __.11    |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariennr: | Infoklass: K2 |

Fyllningens mäktighet i området mot ÅVC varierar mellan ca 0,5 till 10 m. Bergnivån inom området varierar enligt utförda jord-bergsonderingar mellan +25,2 och +36,5.

#### 4.2.2 Resterande slänt

Inom sydvästra delen av området består jorden främst av fyllning med varierande jordlagerföljd. Fyllningen består mestadels av grusig lerig sand eller grusig sandig lera med organiskt innehåll i de översta 0,2 till 0,5 m under befintlig markyta. Detta underlagras av sandig lera och friktionsjord som i sin tur vilar på berg. Tegelrester har hittats i delar av fyllningen. Friktionsjorden har inte undersökts närmare. Fyllningens mäktighet i slänten med direkt anslutning till depåområdet varierar mellan ca 1 till 13 m. Mäktigheten söderut kan öka till ca 30 m, särskilt vid högdalstoppen.

Bergnivån inom området varierar enligt utförda jord-bergsonderingar mellan +28 och +41,3.

#### 4.2.3 Förberedande mark för spår

I läget för planerat spårområde varierar fyllningens mäktighet mellan ca 0 och 4,0 meter. Fyllningen har organiskt innehåll med en mäktighet på ca 0,2 till 0,5 m. Tegelrester har hittats i delar av fyllningen.

Områdets östra del vilar fyllningen ställvis direkt på berg, men bergdagen förekommer på flera delar av området. Fyllningen består av i de översta 0,5 till 1,0 m av sandig siltig torrskorpelera, eller grusig siltig sand med organiskt innehåll (växtdelar), som underlagras av 1,3 till 1,6 m sandig siltig lera med gruskorn. Alternativt kan fyllningen bestå av ca 0,1 till 2,5 m något siltig grusig eller sandig/finsandig lera som kan innehålla lite gytta vid 2,0 till 2,3 m djup.

Inom den mittersta delen av området består fyllningen främst ca 0 till 3 m av grusig lera med torrskorpekaraktär, och organiskt innehåll i den översta ca 0,2 till 0,5 m. Alternativt består fyllningen av ca 0 till 1,2 m sandig siltig lera med tegelstenrester som underlagras av ca 0,3 m något sandig siltig gyttig lera. Detta underlagras av ca 2,5 m lera som kan vara något siltig med enstaka tunna finsandskikt. Leran underlagras av ca 1,0 till 4,5 m friktionsjord som i sin tur vilar på berg.

Fyllningen inom områdets västra del består av ca 1,9 m grus som kan innehålla organiskt material i de översta 0,2 m. Fyllningen underlagras av ca 3 till 3,5 m lera som kan innehålla enstaka tunna silt- eller sandskikt. Underleran återfinns friktionsjord som vilar på berg. Friktionsjorden har inte undersökts närmare.

Bergdjup har påträffats vid nivåer mellan +25,2 och +36,5 vid utförda jord-bergsonderingar.

#### 4.2.4 Omgivande byggnader och konstruktioner

Norr om undersökningsområdet ligger depåområdet varav en verkstadsbyggnad med befintliga tåg spår och planerat område för Ståd- och Uppställningshall. Väster om undersökningsområdet ligger ett skogsområde med en GC-väg vid släntkrön och väg 271. På sydöstra delen ligger en återvinningsanläggning och ett värmeverk. Österut om befintlig slänt finns Kvicksundsvägen. Söder om slänten domineras av ett skogsområde, Högdalstoppen och en GC-väg vid släntkrön.

Marknivån inom undersökningsområdet för planerad stödkonstruktion varierar mellan ca +32,9 och +55,8.

|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: ..11     |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariennr: | Infoklass: K2 |

## 4.2.5 Hydrogeologiska undersökningar

Inom aktuellt område förekommer grundvatten i berg och jord. I berg förekommer grundvatten i sprickor i berggrunden. I jord förekommer grundvatten dels som undre, slutna magasin i friktionsjord under lera, dels som övre, öppna magasin i fyllnadsjord ovan lera. Undre magasin i jord står i direkt kontakt med berggrundens spricksystem.

Grundvattennivån inom spårområdet har visat variation mellan + 32,5 och + 36,6 efter utförda mätningar mellan perioden hösten 2016 fram till 2019-09-19.

Avläsning i grundvattenrör 18WS907U inom området för slänt mot ÅVC visat grundvattennivå som varierat mellan +37,0 och +37,3. Grundvatten rör 17WS915U vid släntfoten visade grundvattennivå som varierat mellan +35,7 och 36,6 under perioden våren 2018 och 2019-09-19.

Grundvattenrör 18WS905U som ligger mitt på slänten inom området för resterande slänt visade under 2019-02-20 och 2019-09-19 en grundvattennivå varierat mellan +40,1 och +40,2. Grundvatten rör 17WS914U och 17WS913U vid släntfoten visade grundvattennivå som varierat mellan +34,8 och +36,7 under perioden våren 2018 och 2019-09-19.

## 4.2.6 Hydrogeologiska miljöundersökningar

Provtagningar på grundvattnet har utförts i punkterna 17WS915U, 18WS907U samt 17WS905U under september 2019 inom aktuellt område med fokus på aggressiva föroreningar. De mest relevanta resultaten m.h.t. "worst case" redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Information om värdering av föroreningar i grundvatten.

| Nummer | Undersökta parametrar                                | Enhet  | Rating for    |                   | Urval/Uppmätt |    |   |  |
|--------|--|--------|---------------|-------------------|---------------|----|---|--|
|        |  |        | Olegerad järn | Galvaniserat stål | N1            | M1 |   |  |
| 1      | Type of water  |        | N1            | M1                | -1            | 1  |   |  |
|        | Flowing water  |        | 0             | -2                |               |    |   |  |
|        | Standing water                                       |        | -1            | 1                 |               |    |   |  |
|        | Water near the shore of lakes                        |        | -3            | -3                |               |    |   |  |
|        | Anaerobic, fen water, coastal waters                 |        | -5            | -5                |               |    |   |  |
| 2      | Location of structure                                |        | N2            | M2                | N2            | M2 |   |  |
|        | Under Water  |        | 0             | 0                 | 1             | -6 |   |  |
|        | water/air interface                                  |        | 1             | -6                |               |    |   |  |
|        | Splash zone  |        | 0,3           | -2                |               |    |   |  |
| 3      | c (Cl-) and 2c (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )      | mol/m3 | N3            | M3                | N3            | M3 | Cl molekylvikt (g/mol)                    | värden i mol (mol/m3)                    |
|        | <1   |        | 0             | 0                 | -2            | 0  | 35,45                                     |  |
|        | >1 to 5  |        | -2            | 0                 |               |    |   | 1,83                                     |
|        | >5 to 25   |        | -4            | -1                |               |    |   | 1,35                                     |
|        | >25 to 100   |        | -6            | -2                |               |    |   | 0,93                                     |
|        | >100 to 300  |        | -7            | -3                |               |    |   |  |
|        | >300   |        | -8            | -4                |               |    |   |  |
| 4      | Acidity up to Ph 4,3 (alkalinity Ks <sub>4,3</sub> ) | mol/m3 | N4            | M4                | N4            | M4 | HCO <sub>3</sub> molecular weigth (g/mol) | HCO <sub>3</sub> Uppmätta värden (g/mol) |
|        | <1   |        | 1             | -1                | 5             | -1 | 61,02                                     | 15,24                                    |
|        | 1 to 2   |        | 2             | 1                 |               |    |   | 4,75                                     |
|        | >2 to 4  |        | 3             | 1                 |               |    |   | 19,67                                    |
|        | >4 to 6  |        | 4             | 0                 |               |    |   |  |
|        | >6   |        | 5             | -1                |               |    |   |  |
| 5      | c (Ca <sup>2+</sup> )                                | mol/m3 | N5            | M5                | N5            | M5 | Ca <sup>2+</sup> molecular weigth (g/mol) | Ca <sup>2+</sup> Uppmätta värden (g/mol) |
|        | <0,5   |        | -1            | 0                 | 2             | 4  | 40,08                                     | 9,48                                     |
|        | 0,5 to 2   |        | 0             | 2                 |               |    |   | 2,74                                     |
|        | >2 to 8  |        | 1             | 3                 |               |    |   | 2,35                                     |
|        | >8   |        | 2             | 4                 |               |    |   |  |
| 6      | Ph   |        | N6            | M6                | N6            | M6 |   | PH Uppmätta värden                       |
|        | <5,5   |        | -3            | -6                | 0             | 1  |   | 7,1                                      |
|        | 5,5 to 6,5   |        | -2            | -4                |               |    |   | 7,6                                      |
|        | >6,5 to 7  |        | -1            | -1                |               |    |   | 7,1                                      |
|        | >7 to 7,5  |        | 0             | 1                 |               |    |   |  |
|        | >7,5   |        | 1             | 1                 |               |    |   |  |



|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: ..11     |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariernr: | Infoklass: K2 |

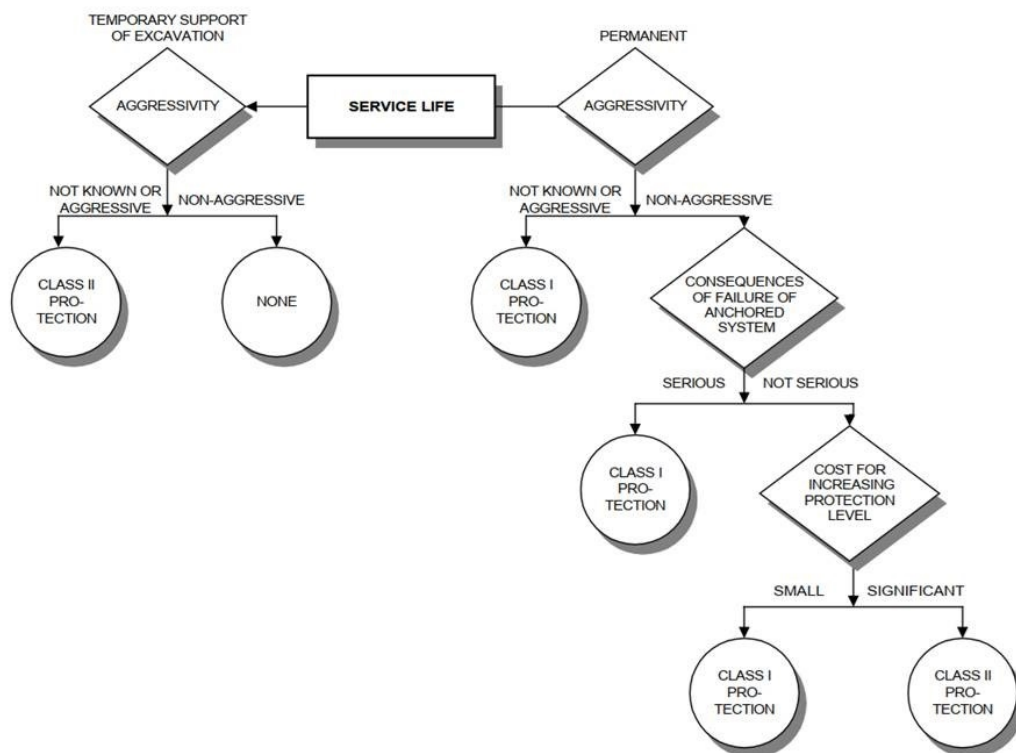
Resultaten från Tabell 1 visar att det undersökta grundvattnet inte verkar särskilt aggressivt vad gäller korrosion. Det ska noteras att sulfaterna, det organiska innehållet och det upplösta syre också skulle ha uppmätts för att göra en mer fullständig vattenbedömning. DIN 50929-3 beaktar dessutom bedömningen av marken i fråga om korrosionsbedömning, och dessa tester har inte genomförts. För en fullständig bedömning ska jordprovning och bedömning också utföras.

Med tanke på att vi har permanenta förankringar med 120 års designlivslängd, ska valet och utförandet av förankringarna följa EN1357: 2013, utformat i enlighet med EN 1997-1, och testat enligt definitionen i EN ISO 22477-5: 2018.

I punkt 6.3.3.2 rekommenderar EN 1357 att beakta för permanenta ankare: Korrosionsskyddssystemet ska omfatta antingen:

- Ett enda skyddshinder mot korrosion, vars integritet ska bevisas genom att testa varje ankare in situ om inget annat anges.
- Två skyddshinder mot korrosion, så att om en barriär skadas under installation eller förankring, förblir den andra barriären intakt.

Med tanke på informationen som rekommenderas, föreslås användning av dubbla korrosionsskyddsankare. Detta är i linje med vad som föreslås i FHWA-IF-99-015, se det föreslagna beslutsflödesschemat i nedan, vilket visar att i detta fall, trots att vattnet inte verkar vara aggressivt mot stålet, skulle vi hamna i ett klass 1-skydd, det högsta:



Figur 5. Beslutsträd för val av korrosionsskyddsnivå (modifierad efter PTI, 1996)

## 5 Jordparametrar

Jordparametrar rekommenderas enligt tabell nedan. Värdena i tabellen är valda värden baserade på trafikverkets TK Geo 13. Parametrar för leran har utvärderats från relevanta prover från WSP punkter. Nivåer för torrskorpelera har inte angivits, eftersom placering och nivåer varierar inom området. Torrskorpelera har visat mycket lite variation på hållfasthets- och deformationsegenskaper inom undersökningsområdet.

Tabell 2. Valda värden jordparametrar för slänt mot ÅVC.

| Jordtyp        | Nivå          | Tunghet<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\Phi'$<br>[°] | $c_u$<br>[kPa] | E<br>[MPa] |
|----------------|---------------|---------------------------------|----------------|----------------|------------|
| Fyllning       | +44,0 – +37,0 | 18/11                           | 29             | -              | 10         |
|                | +37,0 – +35,0 | 18/11                           | 33             | -              | 16         |
| Lera           | +34,5 – +31,0 | 20/10                           | -              | 30             | 12         |
|                | +31,0 – +27,8 | 20/10                           | -              | 22             | 6          |
| Friktionsjord  | +38,0 – +35,0 | 19/12                           | 34             | -              | 10         |
|                | +35,0 – +27,0 | 19/12                           | 36             | -              | 18         |
| Torrskorpelera | -             | 18/8                            | -              | 30             | 7          |

Tabell 3. Valda värden jordparametrar för Resterande slänt.

| Jordtyp Resterande | Nivå          | Tunghet<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\Phi'$<br>[°] | $c_u$<br>[kPa] | E<br>[MPa] |
|--------------------|---------------|---------------------------------|----------------|----------------|------------|
| Fyllning           | +36,4 – +35,2 | 18/11                           | 32             | -              | 12         |
| Lera               | +34,6 – +34,0 | 20/10                           | -              | 16             | 6          |
|                    | +34,0 – +32,6 | 20/10                           | -              | 50             | 16         |
| Friktionsjord      | +35,0 – +28,0 | 19/12                           | 33             | -              | 22         |
| Torrskorpelera     | -             | 18/8                            | -              | 30             | 7          |

Tabell 4. Valda värden jordparametrar för förberedande mark för spår.

| Jordtyp Spår   | Nivå          | Tunghet<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\Phi'$<br>[°] | $c_u$<br>[kPa] | E<br>[MPa] |
|----------------|---------------|---------------------------------|----------------|----------------|------------|
| Fyllning       | +34,6 – +33,0 | 18/11                           | 29             | -              | 10         |
| Lera           | +34,0 – +30,0 | 20/10                           | -              | 20             | 8          |
|                | +30,0 – +27,0 | 20/10                           | -              | 22             | 8          |
| Friktionsjord  | +34,0 – +28,0 | 19/12                           | 31             | -              | 16         |
|                | +28,0 – +26,0 | 19/12                           | 32             | -              | 16         |
| Torrskorpelera | -             | 18/8                            | -              | 30             | 7          |

|                                     |            |               |
|-------------------------------------|------------|---------------|
| 50.4 PM GEOTEKNISKA FÖRUTSÄTTNINGAR | Rev.datum: | Rev: __.11    |
| 5703 MARK OCH ANLÄGGNING DEPÅ       | Diariennr: | Infoklass: K2 |

## 5 Geotekniska rekommendationer

### 5.1 Allmänt

All fyllningsjord med organisk halt och mullhaltig jord ska utskiftas under planerad konstruktion.

Tillfälliga schakter ska utföras genom utspetsning vinkelrät mot stödkonstruktionens längdriktning.

För eventuella temporära schaktslänter i friktionsjord kan det förutsättas ställas i lutning 1:1,5 till 2 m djup under befintlig markyta. Släntkrön och marken 1 meter från släntkrönen får ej belastas.

För eventuella temporära schaktslänter i lera kan det förutsättas ställas i lutning 1:1 till 2 m djup under befintlig markyta. Släntkrön och marken 1 meter från släntkrönen får ej belastas.

Släntlutningarna förutsätter att grundvattenytan avsänkts till en nivå som motsvarar minst 0,5 m under schaktbotten och att schaktslänter skyddas mot nederbörd och uttorkning och att inga väsentliga laster uppträder på släntkrön. Vid djupare schakter och vid schakt nära befintliga spår och byggnader skall särskilda anvisningar tas fram av geotekniker.

Fyllning inom passiva sidan av stödkonstruktionen kan ske med lutningen 1:2.

Projektering av stödkonstruktion kan ske i geoteknisk kategori 3 (GK3).

Bergschakt kan bli aktuell under både västra och östra delarna av planerad konstruktion.

## 6 Bilagor och Ritningar

| Filnamn                    | Dokumentbeskrivning |
|----------------------------|---------------------|
| 5703-G51-23-04001_Bilaga01 | Tolkade ritningar   |