

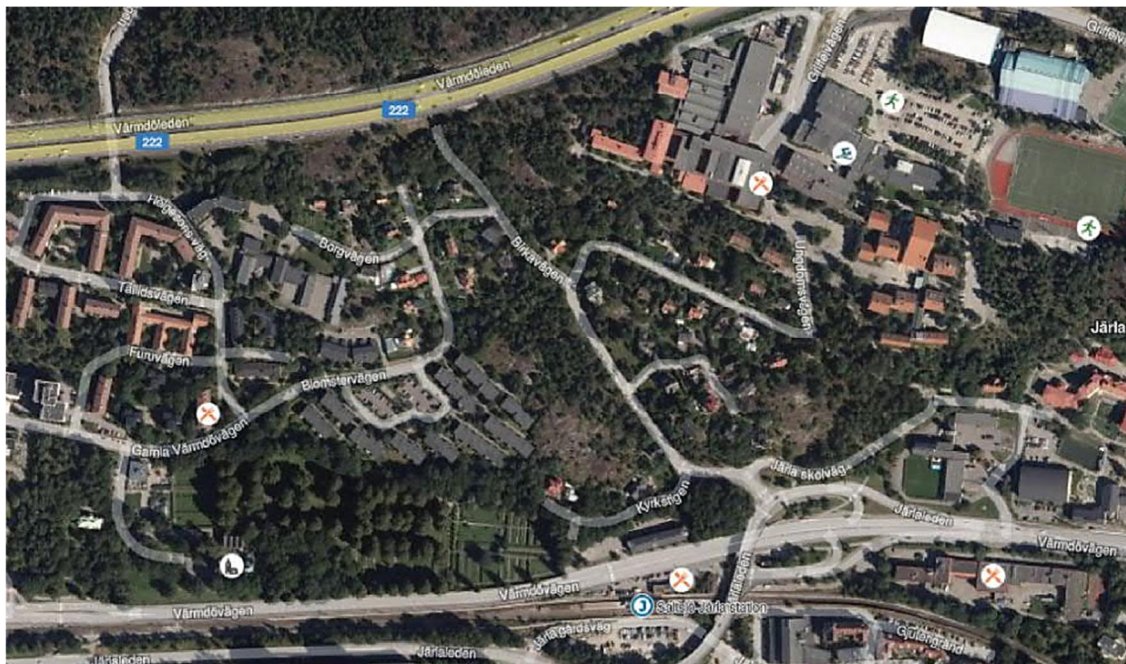
PM GEOTEKNIK

NACKA KOMMUN

Förstudie Birkavägen

UPPDRAGSNUMMER: 2456090-000

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING - UTREDNING



PROJEKTERINGSUNDERLAG

ÖSTERSUND

2017-05-02

SWECO CIVIL AB
ÖSTERSUND GEOTEKNIK

1 (8)

Sweco
Bangårdsgatan 2
Box 553
SE-831 27 Östersund, Sverige
Telefon +46 (0)63 6855000
Fax +46 (0)63 6855010
www.sweco.se

Sweco Civil AB
Org.nr 556507-0868
Styrelsens säte: Stockholm

En del av Sweco-koncernen

Carl Hellblom
Geotekniker
Östersund
Telefon direkt +46 (0)63 6855027
Mobil +46 (0)72 5049839
carl.hellblom@sweco.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	3
3	Områdesbeskrivning och planerad byggnation	3
4	Mark- och jordlagerförhållen	4
4.1	Topografi	4
4.2	Jordlagerföljd	4
4.3	Karakteristiska materialparametrar	4
4.4	Partialkoefficienter	5
4.5	Dimensionerande värden	5
4.6	Materialtyp/Tjälfarlighet	5
4.7	Hydrogeologiska förhållanden	6
5	Beräkningar	6
5.1	Stabilitet	6
5.2	Sättningar	6
6	Rekommendationer	7
6.1	Grundläggning	7
6.2	Geokonstruktion	7
6.3	Schakt	7
7	Avslutning	8

1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Nacka kommun har Sweco Civil AB utfört en geoteknisk undersökning för planerad ombyggnad av Birkavägen i Nacka. Den geotekniska undersökningen är en del av en teknisk förstudie av nämnd väg.

Syftet med undersökningen har varit att klarlägga de geotekniska förhållandena samt att lämna rekommendationer inför schakt och grundläggning.

Utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar finns redovisade i "Markteknisk undersökningsrapport (MUR) geoteknik", upprättad av Sweco Civil AB 2017-05-02.

2 Underlag

Utöver ovan nämnda "Markteknisk undersökningsrapport" har följande underlag nyttjats:

- Projekterad väg i plan, "T1000201.dwg", utförd av Sweco, daterad 2017-04-24
- Projekterad väg i profil, "T0000301.dwg", utförd av Sweco, daterad 2017-04-24
- Jordartskarta, upprättad av Sveriges geologiska undersökning (SGU)
- Jorddjupskarta, upprättad av Sveriges geologiska undersökning (SGU)

3 Områdesbeskrivning och planerad byggnation

Undersökt område ligger längs med Birkavägen i Nacka (figur 3.1). Befintligt område består av gles liggande enfamiljsbostäder med tillhörande vägar.



Figur 3.1. Vy över undersökt område som är inramat med rött

Inom området planeras ombyggnad av den ca 500 m långa Birkavägen. Längs huvudsaklig sträcka breddas vägen både mot väst och öst för att skapa plats för gång- och cykelväg samt parkeringsplatser. En ny väg ("Nya Tvärvägen") planeras från Blomstervägen till Birkavägen där den ansluter till korsningen med Järneksvägen.

Enligt SGU:s jordartskarta består naturliga jordlager i området av lera och berg eller ytnära berg. Kartan visar på att vägen ligger i en dalgång med lera som omges av berg.

I samband med att befintlig väg och anslutningar till vägen byggdes har området påverkats av schakt- och fyllningsarbeten, bl.a. har berg sprängts av.

4 Mark- och jordlagerförhållen

4.1 Topografi

Området är i huvudsak kuperat med morän- och bergkullar. Befintlig markyta varierar i nivå mellan ca +27 och +41 m, de högre nivåerna finns i norr och de lägre i söder.

4.2 Jordlagerföljd

Utförda undersökningar visar i huvudsak på att jorden överst består av fyllningsmaterial. Fyllningen bedöms vara 0,4–1,4 m tjock och främst bestå av sandigt grus. Under fyllningen följer 0,5–2,5 m torrskorpelera med tunna silt- och finsandsskikt.

I undersökningspunkter utförda väster om Birkavägen, mellan km 0/100 – 0/250, består jorden överst av 2–3 m torrskorpelera med tunna silt- och finsandsskikt. Torrskorpeleran underlagras av 3–5 m varvig lera. Enligt utförd CPT-sondering i punkt 17S003 har leran en odränerad skjuvhållfasthet kring 20–25 kPa. Lerans vattenkvot har på laboratorium uppmätts till 36–45 %.

Under torrskorpeleran och leran följer morän ovan berg. Moränen innehåller block.

Utförda jord-bergsonderingar visar på att djupet till berg varierar mellan 0–10 m, med de största djupen i undersökningspunkter 17S001 och 17S003.

Bergslanter har vid platsbesök noterats längs följande sträckor:

- Km 0/000 – 0/060, östra sidan av vägen
- Km 0/095 – 0/110, östra sidan av vägen
- Km 0/120 – 0/150, västra sidan av vägen
- Km 0/180 – 0/210, västra sidan av vägen
- Km 0/340 – 0/370, östra sidan av vägen

4.3 Karakteristiska materialparametrar

Karakteristiska värden för jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper redovisas i tabell 4.1. Värdena har bestämts med ledning av utförda undersökningar, erfarenhetsvärden samt SGI Information 1.

Tabell 4.1: Sammanställning av hållfasthets- och deformationsparametrar

Jordart	Tunghet [kN/m ³]	Friktionsvinkel ϕ'_k [°]	Odränerad skjuvhållfasthet c_{uk} [kPa]	Modul [kPa]
Fyllning	18	33	-	$E_k = 10\,000$
Torrskorpelera	17	-	25	$M_L = 1\,500$
Lera	17	-	20	$M_L = 1\,000$
Morän	20	35	-	$E_k = 15\,000$

För dränerade parametrar i lera ska följande värden på friktionsvinkel och effektiv kohesion användas $\phi'_k = 30^\circ$ och $c'_k = 0,1 * c_{uk}$.

4.4 Partialkoefficienter

Partialkoefficienter γ_m för jordens materialparametrar redovisas i nedanstående tabell 4.2.

Tabell 4.2: Sammanställning av hållfasthets- och deformationsparametrar

Materialparameter	Beteckning	Värde
Friktionsvinkel ($\tan \phi'$)	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion (c')	$\gamma_{c'}$	1,3
Odränerad skjuvhållfasthet (c_u)	γ_{cu}	1,5
Tunghet (γ)	γ_Y	1,0
Modul (M_L/E_k)	$\gamma_{M/E}$	1,0

4.5 Dimensionerande värden

Dimensionerande värde beräknas enligt:

$$Xd = \frac{1}{\gamma_M} \times Xk$$

För friktionsvinkeln innebär det:

$$\phi'_d = \tan^{-1} \left(\frac{1}{\gamma_{\phi'}} \times \tan \phi'_k \right)$$

4.6 Materialtyp/Tjälfarlighet

Bestämning av jordarters materialtyp och tjälfarlighetsklass har utförts enligt AMA Anläggning 13, tabell CB/1.

- Förekommande torrskorpelera och lera bedöms tillhöra materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3
- Förekommande siltig lera i punkt 17S007 bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4

4.7 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattennivåer har mätts vid ett tillfälle i undersökningspunkter 17S001GV och 17S006GV, 2017-04-10 respektive 2017-04-11. Djupet från markytan till grundvattenytan i respektive rör redovisas i tabell 4.3.

Tabell 4.3: Uppmätta grundvattendjup

Grundvattenrör	Djup [m]
17S001GV	2,2
17S006GV	2,4

5 Beräkningar

5.1 Stabilitet

Markförhållandena bedöms vara av den arten att stabilitetsproblem ej kommer uppstå inom aktuellt område för planerade åtgärder (ombyggnad av Birkavägen, anläggandet av GC-väg och nya parkeringar).

5.2 Sättningar

Översiktliga sättningsberäkningar har utförts för att uppskatta sättningar för vägens planerade uppfyllnader. Med föreslagen profil kommer marken som mest fyllas upp ca 1,5 m över befintliga nivåer. I områden där sättningsbenägen lera förekommer fylls marken upp som mest ca 1 m.

Sättningsberäkningar har utförts i undersökningspunkt 17S003 där förekommande lerlager bedöms vara som mäktigast. Krypsättning har inte inkluderats i beräkningarna. Beräkningar för en uppfyllnad om 1 m ger sättningar av storleksordning 10 cm vilka bedöms utbildas under lång tid (> 50 år).

Största godtagbara sättningsskillnad i längdled är enligt TK Geo 13 (kap 3.2.3) 40 cm längs en 30 m lång sträcka med hastigheten ≤ 30 km/h. Förstärkningsåtgärder för att reducera framtida sättningar bedöms ej erfordras.

6 Rekommendationer

6.1 Grundläggning

Jordlagren utgörs av måttligt till mycket tjällyftande jordarter varför grundläggning ska utföras frostskyddad. Frostskyddad grundläggning kan utföras genom utskiftning av tjällyftande jord ned till tjälfritt djup.

För planerad ny väg som ligger utanför befintligt vägområde ska vegetationsskikt samt mullhaltig, siltig och lerig fyllningsjord schaktas bort innan grundläggning.

Uppbyggnad av vägkonstruktion kan utföras från torrskorpelera på tjälfritt djup eller från berg/avsprängt berg. Block och större sten som kan förekomma i ytan eller i schaktbotten ska schaktas bort.

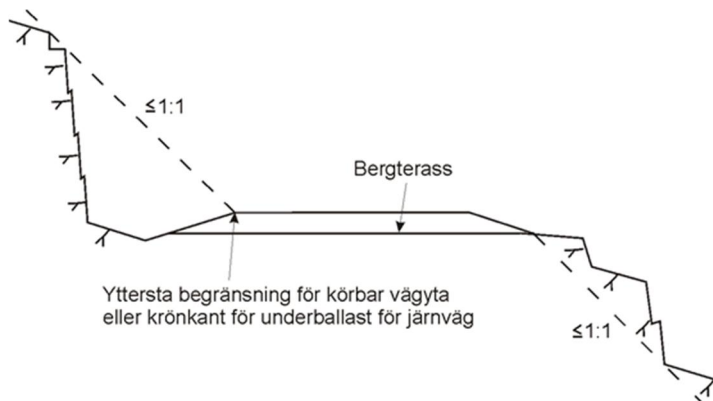
Grundläggning får ej utföras på tjälad eller starkt störd jord.

6.2 Geokonstruktion

Grundläggning och eventuella stödkonstruktioner ska utföras i geoteknisk kategori 2 (GK2) och säkerhetsklass 2 (SK2).

6.3 Schakt

Bergschakt bedöms erfordras längs stora delar av aktuell sträcka. Skärningsslänter i berg bedöms bli som högst vid km 0/000 – 0/060 och 0/180 – 0/210 där de blir ca 5 m. Särskild stabilitetsbedömning av bergslänt bedöms inte erfordras om släntlutningen är 1:1 eller flackare enligt figur 6.1 nedan. Vid brantare bergskärning än 1:1 erfordras särskild stabilitetsbedömning av bergslänt.



Figur 6.1. Tillåten släntlutning hos bergslänt med gynnsamt spricksystem utan särskild stabilitetsbedömning (TK Geo 13, Figur 6.2-1).

Schaktslänter i jord bör inte läggas brantare än 1:1,5 vid schakt.

Förekommande siltig jord är flytbenägen i kombination med vatten och störning från schaktning och packning vilket måste beaktas i byggskedet.

7 Avslutning

Vid projektering av bergskärningar brantare än 1:1 erfordras en särskild stabilitetsbedömning av bergslänter, se kap 6.3 ovan.

Nya och gamla ledningar som ligger vid planerade uppfyllnader ska kontrolleras för det ökade jordtrycket.

Föreliggande utlåtande behandlar endast rekommendationer och synpunkter i projekteringsskedet.

I byggskedet bör geotekniskt kunnig person bistå med besiktning och rådgivning.

SWECO Civil AB

Geoteknik/Östersund

Carl Hellblom
Geotekniker

Fredrik Wallner
Granskning