

HAMMARÖ KOMMUN

Tekniskt PM Geoteknik

Nya Tynäsvägen

2020-12-01



TEKNISKT PM GEOTEKNIK

Nya Tynäsvägen

KUND

Hammarö kommun

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 117

651 04 Karlstad

Besök: Lagergrens gata 8

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

Anna Åhs	WSP	010-721 06 76
Niklas Larsson	WSP	010-722 57 42
Jonas Lersten	WSP	010-722 79 97

PROJEKT

TPM Geoteknik

UPPDRAGSNAMN

Vägplan Nya Tynäsvägen

UPPDRAGSNUMMER

10250874

FÖRFATTARE

Niklas Larsson

DATUM

2020-12-01

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Magnus Nilsson

GODKÄND AV

Magnus Nilsson

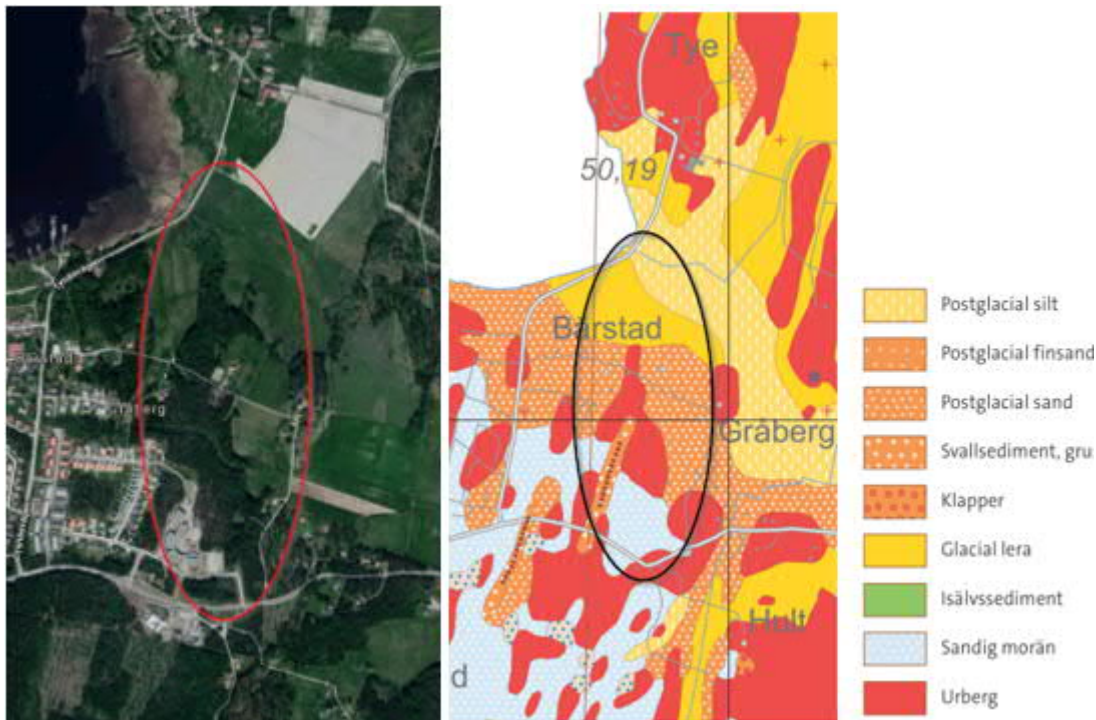
INNEHÅLL

1	UPPDRAG	5
2	SYFTE	5
3	STYRANDE DOKUMENT	5
4	UNDERLAG FÖR PROJEKTERING	6
5	PLANERAD BYGGNATION OCH OMRÅDEN	6
6	GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN OCH REKOMMENDATIONER	7
6.1	ALLMÄNT	7
6.2	OMRÅDE 1 - 0/000-0/500, LOKALISERINGSALTERNATIV 1, 2, 3,4.	7
6.2.1	Områdesbeskrivning	7
6.2.2	Planerad vägsträckning alternativ 1,2 och 3.	7
6.2.3	Planerad vägsträckning alternativ 4	7
6.2.4	Geotekniska förhållanden alternativ 1, 2 och 3.	8
6.2.5	Geotekniska förhållanden alternativ 4.	8
6.2.6	Åtgärder	8
6.3	OMRÅDE 2 0/500-1/000, LOKALISERINGSALTERNATIV 1 OCH 2.	8
6.3.1	Områdesbeskrivning	8
6.3.2	Planerad vägsträckning	9
6.3.3	Markförhållanden	9
6.3.4	Åtgärder	9
6.4	OMRÅDE 2 0/500-1/000, LOKALISERINGSALTERNATIV 3.	9
6.4.1	Områdesbeskrivning	9
6.4.2	Planerad vägsträckning	9
6.4.3	Markförhållanden	9
6.4.4	Åtgärder	10
6.5	OMRÅDE 2 0/500-1/000, LOKALISERINGSALTERNATIV 4.	10
6.5.1	Områdesbeskrivning	10
6.5.2	Planerad vägsträckning	10
6.5.3	Markförhållanden	10
6.5.4	Åtgärder	10
6.6	OMRÅDE 3 1/000-1/200, LOKALISERINGSALTERNATIV 1.	11
6.6.1	Områdesbeskrivning	11
6.6.2	Planerad vägsträckning	11
6.6.3	Markförhållanden	11
6.6.4	Åtgärder	11
6.7	OMRÅDE 3 1/000-1/300, LOKALISERINGSALTERNATIV 2.	11
6.7.1	Planerad vägsträckning	11
6.7.2	Markförhållanden	12

6.7.3	Åtgärder	12
6.8	OMRÅDE 3 1/000-1/300, LOKALISERINGSALTERNATIV 3.	12
6.8.1	Områdesbeskrivning	12
6.8.2	Planerad vägsträckning	12
6.8.3	Markförhållanden	12
6.8.4	Åtgärder	12
6.9	OMRÅDE 3 1/000-1/300, LOKALISERINGSALTERNATIV 4.	13
6.9.1	Områdesbeskrivning	13
6.9.2	Planerad vägsträckning	13
6.9.3	Markförhållanden	13
6.9.4	Åtgärder	13
7	ÖVRIGT	13
7.1	BERÄKNINGAR OCH RESULTAT	13
7.1.1	Sättningar	13
7.1.2	Stabilitetsberäkningar	14
7.2	KOMPLETTERINGAR	15
8	SAMMANFATTNING	15
8.1	OMRÅDE 1, 0/000-0/500	15
8.2	OMRÅDE 2, 0/500–1/100	15
8.3	OMRÅDE 3, 1/100–1/300	15

1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Hammarö kommun, utfört en geoteknisk undersökning för vägplan för nya Tynäsvägen på Hammarö. Området sträcker sig från väg 561 i söder och löper parallellt med Bråbergsvägen och Tynäsvägen till väg 565 i norr.



Figur 1: Översiktsbild (vänster) hämtad från Google Earth 2019. Jordartskarta (höger) hämtad från SGU.

2 SYFTE

Syftet med denna geotekniska utredning har varit att utreda jordlagerföljden och ge rekommendationer för grundläggning och eventuella markarbeten inför projektering av nya Tynäsvägen.

3 STYRANDE DOKUMENT

- TK Geo 13 version 2.0
- Anläggnings AMA 17

4 UNDERLAG FÖR PROJEKTERING

Som underlag för projekteringen har geotekniska fältundersökningar utförts under mars och november 2018. Utförda undersökningar redovisas i MUR/Geo och består av vikt-, tryck-, CPT- och slagsonderingar samt skruv-, kolv- och vingprovtagningar.

Laboratorieprover från dessa undersökningar har utvärderats i WSP's geolab i Karlstad och Göteborg.

5 PLANERAD BYGGNATION OCH OMRÅDEN

Planerad väg och GC-väg sträcker sig från väg 561 i söder parallellt med den befintliga Tynäsvägen och ansluter direkt till denna i området kring västra Tye. I utredningsskedet finns 4 olika alternativ för planerad vägsträckning som samtliga visas i figur 2 nedan.



Figur 2. Planritning, Förslag 1 (röd), 2 (blå), 3 (grön), 4 (cyan) (urklipp från planritningar G-10-1-001, 002, 003, 004 Nya Tynäsvägen, WSP).

Området längsmed sträckan har från geoteknisk synpunkt delats in i 3 områden, område 1, område 2 och område 3. Dessa delområden går från 0/000-0/500 i söder till 0/500-1/100 och 1/100-1/300 i norr.

6 GEOTEKNISKA FÖRHÅLLANDEN OCH REKOMMENDATIONER

6.1 ALLMÄNT

Undersökningsområdet är beläget öster om Tynäsvägen och norr om väg 561. Markytan sluttar svagt nedåt norrut och ligger på nivå ca +60 i söder och +45 i norr (RH 2000). Området består till större del av skog och åkermark med undantag från de första 200 metrarna där området består av befintlig väg med hårdgjorda ytor.

Längsmed sträckan finns fastigheterna Gråberg 1:4, Gråberg 1:8 och Bärstad 1:5. I området finns också befintliga ledningar i form av opto, el och VA-ledningar.

Området ligger i klimatzon 2, enligt Figur RA CBB/1 AMA Anläggning 17. Materialtyp och tjälfarlighetsklass är klassificerade enligt Tabell CE/1 AMA Anläggning 17.

Vegetationslagret bör schaktas bort under bankfyllning vid samtliga områden där vägen planeras. Siltig jord blir flytbenägen vid vattenöverskott. Allt schaktarbete bör ske i torrhet.

6.2 OMRÅDE 1 - 0/000-0/500, LOKALISERINGSLTERNATIVT 1, 2, 3,4.

6.2.1 Områdesbeskrivning

Område 1 går längsmed samma sträckning för alternativ 1,2 och 3 löper från längdmätning 0/000-0/500. Alternativ 4 följer samma längdmätning fram till och med längdmätning ca 0/200 därefter fortsätter alternativ 4 på östra sidan om de övriga alternativen.

Området består i södra delen av befintligt vägområde och övergår vid längdmätning ca 0/150 till mer kuperad skogsmark. Öster om planerad vägsträckning finns fastigheten Gråberg 1:8 och till väster Gråberg 1:58 – 1:69. Väster om planerat område finns Bärstadsskolan.

6.2.2 Planerad vägsträckning alternativ 1,2 och 3.

Från längdmätning 0/000-0/100 kommer planerad vägsträckning löpa längsmed befintligt vägområde. Området mellan 0/100-0/500 går i huvudsak med skärning på väster sida om planerad vägsträckning. I huvudsak krävs schaktning för projekterad GC-väg som ligger dikt an vägsträckan. På östra sidan krävs fyllning med nivåer från ca 0-2 m.

6.2.3 Planerad vägsträckning alternativ 4

Förhållandena för vägsträckningen 0/000-0/200 är de samma som de övriga alternativen. Vid 0/200-0/500 avviker alternativ 4 från de övriga och ligger öster om projekterade väglinjer. Vägområdet ligger växelvis i schakt och fyll fram till längdmätning ca 0/350 men övergår sedan till huvudsakligen fyllning upp till ca 1,5 m.

6.2.4 Geotekniska förhållanden alternativ 1, 2 och 3.

Fyllning finns i områdets södra del och har en mäktighet på ca 0,5-1 m. Det översta jordlagret övergår sedan till organisk jord i samband med att befintligt infartsväg avtar. Fyllningen övergår till organisk jord med en mäktighet på ca 0,5 m som bedöms tillhöra materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1.

Under den organiska jorden finns ett lager torrskorpelera vid längdmätning 0/450 med en mäktighet på ca 1 m som bedöms tillhöra materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3. I övriga delar av sträckan har inte denna torrskorpelera påträffats utan den organiska jorden underlagras av siltig lera med en mäktighet på ca 1-9 m där den djupaste uppmätta punkten påträffas vid längdmätning 0/100-0/150. Den siltiga leran har en konflytgräns på ca 47-68% och en vattenkvot på ca 41-55% och bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Skjuvhållfastheten har valts till 14 kPa med stöd från utförda undersökningar. Lerans överkonolideringsgrad (OCR) för området ligger på ca 1-1,8 där ett generellt värde har satts till 1,3. Mäktigheten på leran avtar sedan norrut och vid 0/500 påträffas enbart friktionsjord. Friktionsjorden har en mäktighet på ca 0,5-1 m. Någon bergnivå är inte fastställd i området men berggritt djup har uppmätts till ca 10 m djup i södra delen av sträckan. Bergnivån bedöms stiga mot norra delarna av sträckningen vid längdmätning 0/500 har stopp mot förmodat berg påträffats på ca 1 m djup.

6.2.5 Geotekniska förhållanden alternativ 4.

De geotekniska förhållandena längsmed sträckan för alternativ 4 är de samma till och med 0/200. Undersökningarna längsmed alternativ 4 har visat på i huvudsak friktionsmaterial. Jordlagerföljden från 0/200-0/350 av sand/grus ner till djup av ca 0,5-1,5 m. Detta underlagras av morän med inslag av silt och sand. Mäktigheten på moränen är inte undersökt i detta skede och stopp av sondering har gjorts på djup av ca 2 m.

Vid längdmätning 0/350 till 0/500 består jordlagerföljden av organiskt material med inslag av sand ner till djup av ca 0,5 m. Detta underlagras av sand med en mäktighet på mellan 0,5-4 m. Sanden har en friktionsvinkel på ca 35 grader och innehåller både silt och lera.

Under sanden påträffas sandig morän.

6.2.6 Åtgärder

Åtgärder i form av lättfyllning eller KC-pelarförstärkning bedöms behövas om bankhöjd överstiger 1,5 m för att klara krav på stabilitet och sättningar enligt TK-Geo 13 ver 2.

6.3 OMRÅDE 2 0/500-1/000, LOKALISERINGSALTERNATIV 1 OCH 2.

6.3.1 Områdesbeskrivning

Området består av tät skog korsas av Gråbergsvägen. Öster om planerad vägsträckning finns fastigheten Gråberg 1:25, Gråbergsvägen 40. Planerad väg löper till mestadel i skogsmark med kringliggande åkermark.

6.3.2 Planerad vägsträckning

Planerad vägsträckning för alternativ 1 och 2 ligger i växelvis med schakt och bank med schakter upp till ca 1 m och bankhöjder upp till ca 2 m över befintlig marknivå.

6.3.3 Markförhållanden

Jordlagerföljden i läget för planerad vägsträckning är generellt av organisk jord med en mäktighet på ca 0,2-0,5 m som bedöms tillhöra materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1. Under den organiska jorden finns ett lager torrskorpelera med en mäktighet på ca 0-1 m som bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Torrskorpelera innehåller både silt och sand samt rötter och växtdelar. Torrskorpelera har en vattenkvot på ca 28% och en konflytgräns på ca 45%. Under lagret med torrskorpelera finns en siltig lera med en mäktighet på ca 2-4 m och bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Den siltiga lera har en konflytgräns på ca 52%-57% och en vattenkvot på ca 33%-71%. Lerans överkonsolideringsgrad (OCR) för området ligger på ca 1-1,8 där ett generellt värde kan sättas till 1,3. Sensitiviteten i området har med kolvprovtagning uppmätts till mellan 32 till 50 på ca 2-5 ms djup och ökar sedan till 103 på 6 ms djup. Detta gör att lera har valts att klassas som kvick. Den siltiga lera underlagras av friktionsjord med en mäktighet på ca 0,5-1 m. Bergfritt djup i området ligger ca 6 m under befintlig markyta på nivå +48 till +40 (RH2000).

6.3.4 Åtgärder

Åtgärder i form av lättfyllning bedöms behövas om bankhöjd överstiger 1,5 m för att klara krav på stabilitet och sättningar enligt TK-Geo 13 ver 2. Lera i området klassas som kvick och detta bör tas i beaktande vid fortsatt projektering.

6.4 OMRÅDE 2 0/500-1/000, LOKALISERINGSALTERNATIV 3.

6.4.1 Områdesbeskrivning

Området för planerad vägsträckning från 0/600-0/700 består av befintlig hästgård med fastighetstomt och mindre grusvägar. Från 0/700 och framåt består området i huvudsak av åkermark.

6.4.2 Planerad vägsträckning

Planerad vägsträckning ligger i nivå med befintlig marknivå.

6.4.3 Markförhållanden

Området utgörs av organisk jord med en mäktighet på ca 0-0,5 m som bedöms tillhöra materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1. Under den organiska jorden finns en siltig sand som har en mäktighet på ca 0,5-1 m och en vattenkvot på ca 20%.

I punkt 18W103 (längdmätning ca 0/950-1/000) har även fyllning påträffats med en mäktighet på ca 0,2 m. I norra delen av området underlagras fyllningen av torrskorpelera med en

mäktighet på ca 0,5 m. Torrskorpeleran bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Torrskorpeleran innehåller både silt och sand samt rötter och växtdelar. Torrskorpeleran har en vattenkvot på ca 22%

Från längdmätning 0/800 påträffas sedan en siltig lera/lera under torrskorpeleran på nivå ca +45 med mäktighet på 2-6 m och bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Den siltiga leran har en konflytgräns på ca 47%-68% och en vattenkvot på ca 41%-55%. Lerans överkonolideringsgrad (OCR) för området ligger på ca 1-1,8 där ett generellt värde kan sättas till 1,3. Leran klassas som högsensitiv med resultat från kolvprovtagning i punkt 18W103.

6.4.4 Åtgärder

För bankar högre än 1,5 m krävs lättfyllning för att säkerställa att stora sättningar inte förekommer längsmed sträckan för att uppfylla krav på stabilitet enligt TK Geo 13 version 2. Leran i området klassas som kvick och detta bör tas i beaktande vid fortsatt projektering

6.5 OMRÅDE 2 0/500-1/000, LOKALISERINGSLTERNATIV 4.

6.5.1 Områdesbeskrivning

Området för planerad vägsträckning från ca 0/550-0/700 löper direkt öster om befintlig hästgård.

6.5.2 Planerad vägsträckning

Planerad vägsträckning ligger i nivå med befintlig marknivå fram till ca 0/600. Efter 0/600 övergår vägsträckningen mestadels till bank.

6.5.3 Markförhållanden

Området utgörs av organisk jord med en mäktighet på ca 0-0,5 m som bedöms tillhöra materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1. Under den organiska jorden finns en siltig sand som har en mäktighet på ca 4-6 m och en vattenkvot på ca 20%. Vid längdmätning 0/800 minskar sandlagret och ett mäktigare lerlager påträffas med en mäktighet på ca 5 m ner till djup av ca 5-7 m under befintlig markyta.

Från längdmätning 0/800 påträffas sedan en siltig lera/lera direkt under sandlagret med mäktighet på ca 5-7 m och bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Den siltiga leran har en konflytgräns på ca 44-51% och en vattenkvot på ca 56%-72%. Lerans överkonolideringsgrad (OCR) för området ligger på ca 1-2,5.

6.5.4 Åtgärder

För bankar högre än 1,5 m krävs lättfyllning alternativt KC-pelare för att säkerställa att stora sättningar inte förekommer längsmed sträckan för att uppfylla krav på stabilitet enligt TK Geo

13 version 2. Leran i området klassas som kvick och detta bör tas i beaktande vid fortsatt projektering

6.6 OMRÅDE 3 1/000-1/200, LOKALISERINGSALTERNATIV 1.

6.6.1 Områdesbeskrivning

Området från 1/000-1/100 består i huvudsak av åkermark. Nivån i området är flack och ligger på ca +45 (RH2000). Vid längdmätning 1/100-1/215 består området av befintliga Tynäsvägen med kringliggande vägområde.

6.6.2 Planerad vägsträckning

Planerad vägsträckning för både GC-vägar ligger i nivå med befintlig markyta.

6.6.3 Markförhållanden

Jordlagerföljden i läget för planerad vägsträckning är organisk jord med en mäktighet på ca 0,2-0,5m som bedöms tillhöra materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1. Jordlagerföljden övergår sedan till lera med inslag av silt och växtdelar. Den siltiga leran har en mäktighet på cirka 4 m och bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Den siltiga leran har en konflytgräns på ca 52%-75% och en vattenkvot på ca 63%-71% och klassas som högsensitiv. Lerans överkonolideringsgrad (OCR) för området ligger på ca 1-1,8 där ett generellt värde kan sättas till 1,3.

Under den siltiga leran finns friktionsjord med en mäktighet på ca 0,5 m. Ingen exakt bergnivå har påträffats i samband med undersökningarna men bergfritt djup har uppmätts till ca 6 m.

6.6.4 Åtgärder

För bankar högre än 1,5 m krävs lättfyllning alternativt KC-pelare för att säkerställa att sättningsskruven från TK Geo 13 version 2 uppfylls. Då leran i området klassas som kvick bör även detta tas i hänsyn vid fortsatt projektering och schaktarbete. Detta gäller för de områden där inte befintliga Tynäsvägen finns.

6.7 OMRÅDE 3 1/000-1/300, LOKALISERINGSALTERNATIV 2.

Området för planerad vägsträckning från 1/000-1/200 består i huvudsak av åkermark. Från 1/200-1/300 består området av befintliga vägområdet för Tynäsvägen.

6.7.1 Planerad vägsträckning

Planerad vägsträckning ligger i nivå med befintlig marknivå.

6.7.2 Markförhållanden

Jordlagerföljden i läget för planerad vägsträckning består generellt av organisk jord med en mäktighet på ca 0,2-0,5 m som bedöms tillhöra materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1. Den organiska jorden underlagras av en siltig torrskorpelera med en vattenkvot på ca 20%-35% som övergår till lera med inslag av silt och en vattenkvot på ca 60%. Den siltiga leran har en mäktighet på ca 6 m och bedöms vara högsensitiv. Sensitiviteten (St) på den siltiga leran har utifrån kolvprovtagning satts till 32 till 50 på ca 2-5 ms djup som sedan ökar till 103 på 6 ms djup. Lerans överkonolideringsgrad (OCR) för området ligger på ca 1-1,8 där ett generellt värde kan sättas till 1,3. Både torrskorpeleran och den siltiga leran bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Bergfritt djup har uppmätts till 6-7 m under befintlig markyta.

6.7.3 Åtgärder

För bankar högre än 1,5 m krävs lättfyllning för att säkerställa att sättningskraven från TK Geo 13 version 2 uppfylls. Då leran i området klassas som kvick bör även detta tas i hänsyn vid fortsatt projektering och schaktarbete. Detta gäller för de områden där inte befintliga Tynäsvägen finns.

6.8 OMRÅDE 3 1/000-1/300, LOKALISERINGSSALTERNATIV 3.

6.8.1 Områdesbeskrivning

Området består i huvudsak av åkermark fram till ca 1/260 där befintliga Tynäsvägen börjar.

6.8.2 Planerad vägsträckning

Planerad vägsträckning ligger i nivå med befintlig markyta på nivå ca +45 (RH2000).

6.8.3 Markförhållanden

Jordlagerföljden i läget för planerad vägsträckning består generellt av organisk jord med en mäktighet på ca 0,2-0,5 m som bedöms tillhöra materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1. Den organiska jorden underlagras av en siltig torrskorpelera med en vattenkvot på ca 36% som övergår till lera med inslag av silt och en vattenkvot på ca 47%-61%. Både torrskorpeleran och den siltiga leran bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Den siltiga leran klassas som högsensitiv. Lerans överkonolideringsgrad (OCR) för området ligger på ca 1,3 och klassas som normalkonsoliderad. Under den siltiga leran finns friktionsjord med en mäktighet på ca 1 m. Bergfritt djup har uppmätts till 6 m under befintlig markyta på nivå +39 (RH2000).

6.8.4 Åtgärder

För bankar högre än 1,5 m krävs lättfyllning för att säkerställa att sättningskraven från TK Geo 13 version 2 uppfylls. Då den siltiga leran klassas som kvick i området bör även detta

tas i hänsyn vid fortsatt projektering och schaktarbete. Detta gäller för de områden där området består av åkermark.

6.9 OMRÅDE 3 1/000-1/300, LOKALISERINGSALTERNATIV 4.

6.9.1 Områdesbeskrivning

Området består i huvudsak av åkermark fram till ca 1/300 där befintliga Tynäsvägen börjar.

6.9.2 Planerad vägsträckning

Planerad vägsträckning är projekterad från ca 0 till 2 m bank.

6.9.3 Markförhållanden

Jordlagerföljden i läget för planerad vägsträckning består generellt av organisk jord med en mäktighet på ca 0,2-0,5 m som bedöms tillhöra materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1. Den organiska jorden underlagras av en siltig torrskorpelera med en vattenkvot på ca 36% som övergår till lera med inslag av silt och en vattenkvot på ca 47%-61%. Både torrskorpelera och den siltiga lera bedöms tillhöra materialtyp 5A och tjälfarlighetsklass 4. Den siltiga lera klassas som högsensitiv. Lerans överkonolideringsgrad (OCR) för området ligger på ca 1,3 och klassas som normalkonsoliderad. Under den siltiga lera finns friktionsjord med en mäktighet på ca 1 m.

6.9.4 Åtgärder

För bankar högre än 1,5 m krävs lättfyllning för att säkerställa att sättningskraven från TK Geo 13 version 2 uppfylls. Då den siltiga lera klassas som kvick i området bör även detta tas i hänsyn vid fortsatt projektering och schaktarbete. Detta gäller för de områden där området består av åkermark.

7 ÖVRIGT

7.1 BERÄKNINGAR OCH RESULTAT

De geotekniska beräkningar som utförts redovisas i Beräknings PM/Geoteknik.

7.1.1 Sättningar

En kontroll av sättningar med parametrar hämtade från de geotekniska undersökningarna som gjorts i området och karakteristiska värden från TK Geo 13 har visat på sättningar på ca 0-20 cm under 40 år. En generell utredning har gjorts för hela sträckan och redovisas översiktligt i nedanstående tabell. Resultaten från dessa beräkningar redovisas i beräknings PM/Geo för rubricerat projekt. I nedanstående tabell har en generell sektion beräknats där mäktigheten på underliggande lerlager är ca 7 m. Tvärsättningsproblematiken är generellt avgränsad till område 1 där vägen går i skärning respektive fyllning.

Tabell 1. Förväntade sättningar i olika belastningsfall och tid.

1,0 m Bank	Sättning i [cm] efter tid [år]			
	1 år	5 år	10 år	40 år
Med kryp	7,5	9,3	9,9	11
Utan kryp	3	3	3	3
1,5 m Bank	Sättning i [cm] efter tid [år]			
	1 år	5 år	10 år	40 år
Med kryp	13	18	19	22
Utan kryp	7	7,5	7,5	7,5

7.1.2 Stabilitetsberäkningar

Längsmed sträckans södra delar (0/200-0/500) finns ett antal sektioner där förstärkningsåtgärder kommer behövas för att uppfylla fullgod stabilitet enligt TK-Geo för säkerhetsklass 2. I område 2 och 3 vid längdmätning 0/500-1/300 visar undersökningarna att den siltiga leran har en odränerad skjuvhållfasthet på ca 14 kPa. Resultaten av utförda stabilitetkontroller finns i tabellen nedan. Mer detaljerad information och beräknade sektioner finns i BeräkningsPM Geoteknik.

Tabell 2. Redovisad säkerhetsfaktor från stabilitetsberäkningar. Säkerhetsfaktor redovisad med och utan förstärkningsåtgärd.

Beräknad sektion/sträckning	Fc > 1,65 OK	Fc > 1,65 OK	Fkomb > 1,4 OK	Lättyllning
	Fc utan lättyllning	Fc med lättyllning	Fkomb	
Alternativ 1				
0/220	1,4	1,73	1,63	Ja
0/260	1,5	1,7	1,75	Ja
0/280	1,56	1,82	1,94	Ja
0/320	1,66		2,6	
0/340	1,55	1,76	2,18	Ja
0/360	1,59	1,78	2,05	Ja
0/380	1,38	1,61	1,95	Ja
0/400	1,39	1,68	1,87	Ja
Alternativ 2				
0/300	2,09		2,81	
Alternativ 3				
0/200	1,94		2,8	
0/240	1,39	1,65	1,7	Ja
Alternativ 4				
0/300	1,8		1,75	
0/400	1,78		1,77	
0/500	1,98		1,98	
1/100	1,71		1,71	

7.2 KOMPLETTERINGAR

Kompletterande geotekniska undersökningar bör utföras längsmed sträckan framförallt i områdets södra del vid längdmätning 0/200-0/500. Syftet med dessa kompletterande undersökningar är i huvudsak att bekräfta den antagna jordlagerföljden samt att få en mer komplett bild över jordens materialegenskaper. I samband med dessa undersökningar bör också kompletterande grundvattenmätningar göras för att säkerställa grundvattennivåer som är intressanta för bland annat val av fyllningsmassor och även kompletterande stabilitetskontroller.

Detta för att detaljdimensionera förstärkningsåtgärder samt fastställa mängder för schakt m.m.

8 SAMMANFATTNING

8.1 OMRÅDE 1, 0/000-0/500

På sträckan 0/000-0/500 är samtliga alternativ likvärdiga när det kommer till stabilitetsförhållandena i området. Ur stabilitetssynpunkt är alternativ 2 för projekterad vägsträckning att föredra då mängden förstärkningsåtgärder i form av lättfyllning bedöms vara minst för alternativ 2.

8.2 OMRÅDE 2, 0/500–1/100

För samtliga alternativ finns inga stabilitetsproblem längsmed de sträckor som är framtagna. Det bör dock noteras att sättningsproblematiken längsmed sträckan är konstant. För vägbankar över 1,5 m över befintlig markyta krävs åtgärder i form av exempelvis lättfyllning. För alternativ 3 löper planerad vägsträcka över befintlig fastighet Bärstad 1:25. Detta bör tas med i övervägningen när man planerar vägsträckningen.

8.3 OMRÅDE 3, 1/100–1/300

Området har ingen stabilitetsproblematik. För sättningar gäller även här att vägbankar över 1,5m bör förstärkas med lättfyllning. Delar av området består av den befintliga Tynäsvägen och i övrigt åkermark.

För alternativ 1 ansluter projekterad vägsträckning till Tynäsvägen vid längdmätning ca 1/100.

För alternativ 2 och 3 ansluter projekterad väg till den befintliga Tynäsvägens vägområde vid längdmätning ca 1/220.

Efter dessa anslutningar bedöms inga sättningsproblem eller stabilitetsproblem föreligga.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

[wsp.com](http://www.wsp.com)