

V259 Tvärförbindelse Södertörn

TSK01
Framtagande av Vägplan

PM
Geoteknik
Bilaga 1 Delområde 1

SYSTEMHANDLING
2019-11-15

1G140010.doc

Rev	Ant	Ändring avser	Godkänd	Datum

Granskare	Godkänd av	Ort	Datum
Jonas Jonsson	Eva Öberg	Stockholm	2019-11-15

Objektnamn	V259 Tvärförbindelse Södertörn
Entreprenadnummer	TSK01
Entreprenadnamn	Framtagande av Vägplan
Beskrivning 1	PM
Beskrivning 2	Geoteknik
Beskrivning 3	Bilaga 1 Delområde 1
Beskrivning 4	
Granskningsstatus	GODKÄND
Diarienummer	
Konstruktionsnummer	
Objektnummer	145326
Plantyp	
Handlingstyp	SYSTEMHANDLING
Företag	Tyréns AB
Författare/Konstruktör	Sara Lundegård
Externnummer	260805



Innehåll

1	Introduktion	5
1.1	Geotekniska förhållanden inom delområdet	6
1.2	Befintliga förstärkningsåtgärder	6
2	Sammanfattning av föreslagna åtgärder	7
3	Km 8/040 - 7/280 E4/E20, norr om Gömmaravinen	8
3.1	Geotekniska förhållanden	8
3.2	Planerad huvudväg	9
3.2.1	Utformning	9
3.2.2	Föreslagna åtgärder	9
3.3	Planerade ramper	9
3.3.1	Utformning	9
3.3.2	Föreslagna åtgärder	9
3.4	Planerade gång- och cykelvägar	9
3.4.1	Utformning	9
3.4.2	Föreslagna åtgärder	9
4	Km 2/450* - 2/880*, Tvärförbindelse Södertörn	10
4.1	Planerade ramper	10
4.1.1	Geotekniska förhållanden	10
4.1.2	Ramp 113	11
4.1.3	Ramp 111	11
4.1.4	Ramp 112	11
4.1.5	Ramp 114	11
5	Km 2/880* - 3/925*, Tvärförbindelse Södertörn	12
5.1	Planerad huvudväg	12
5.1.1	Utformning	12
5.1.2	Geotekniska förhållanden	12
5.1.3	Föreslagna åtgärder	12
5.2	Planerade ramper	12
5.2.1	Utformning	12
5.2.2	Geotekniska förhållanden	13
5.2.3	Föreslagna åtgärder	13
5.3	Planerade lokalvägar	13
5.3.1	Utformning	13
5.3.2	Geotekniska förhållanden	13
5.3.3	Föreslagna åtgärder	13
5.4	Planerade filtertor och diken	13
5.4.1	Utformning	13
5.4.2	Geotekniska förhållanden	13
5.4.3	Föreslagna åtgärder	13
6	Km 7/280 - 6/840, E4/E20	14

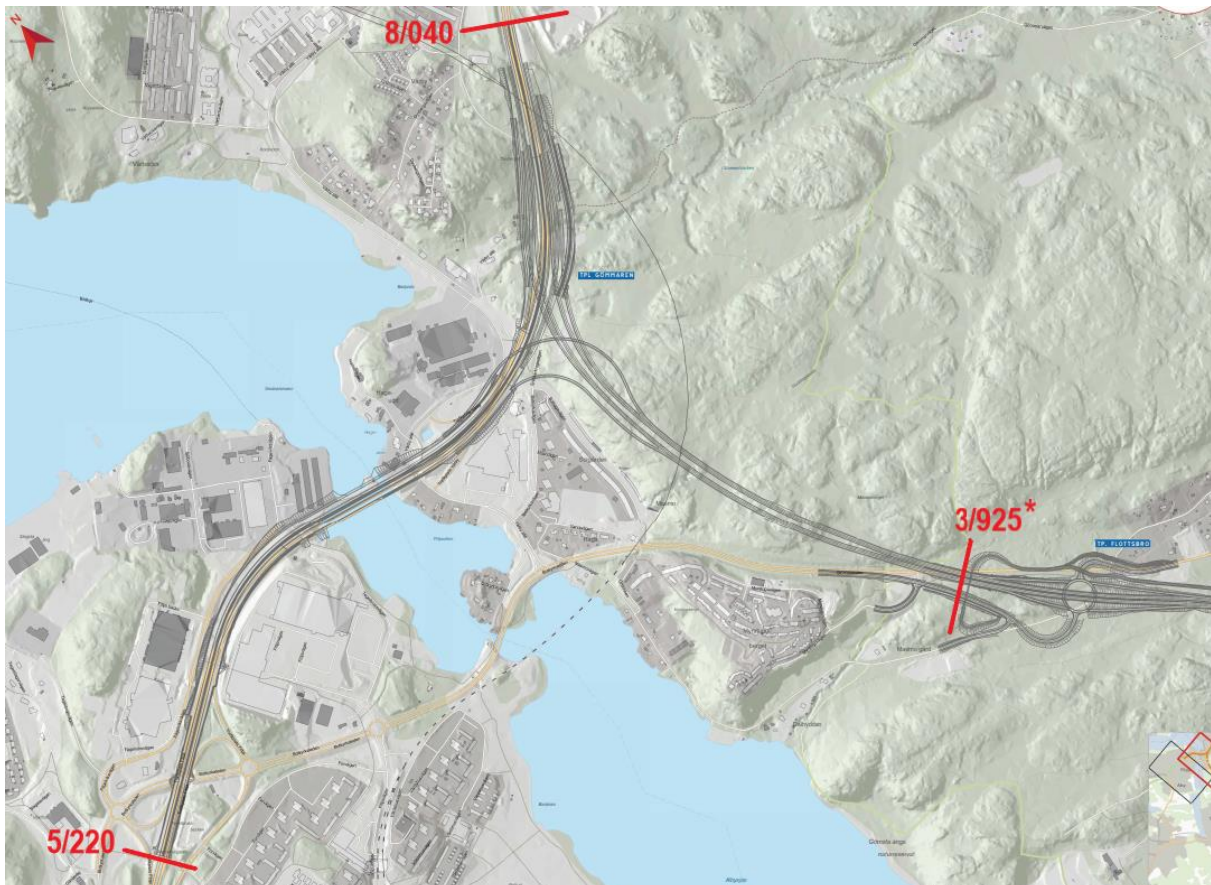
6.1	Planerad huvudväg E4/E20 och ramper.....	14
6.1.1	Geotekniska förhållanden för huvudväg och ramper	14
6.1.2	Utformning huvudväg	15
6.1.3	Föreslagna åtgärder huvudväg	15
6.1.4	Planerade ramper	15
6.2	Planerade lokalvägar	16
6.2.1	Utformning	16
6.2.2	Geotekniska förhållanden	16
6.2.3	Föreslagna åtgärder.....	16
6.3	Planerade gång- och cykelvägar.....	16
6.3.1	Utformning	16
6.3.2	Geotekniska förhållanden	17
6.3.3	Föreslagna åtgärder.....	17
7	Km 6/840 – 6/550 E4/E20	17
7.1	Planerad huvudväg, ramp och gång- och cykelväg.....	17
7.1.1	Utformning	17
7.1.2	Geotekniska förhållanden	18
7.1.3	Föreslagna åtgärder.....	18
8	Km 6/550 - 6/140, E4/E20 Vårbybron	19
8.1	Befintlig bro, grundläggning och historik	19
8.2	Planerad huvudväg, E4/E20.....	20
8.2.1	Utformning	20
8.2.2	Geotekniska förhållanden	20
8.2.3	Föreslagna åtgärder.....	21
8.2.4	Planerad bro, risker under byggtiden.....	21
8.3	Planerade lokalvägar	22
8.3.1	Utformning	22
8.3.2	Föreslagna åtgärder.....	22
8.4	Planerade gång- och cykelvägar.....	22
8.4.1	Utformning	22
8.4.2	Geotekniska förhållanden	22
8.4.3	Föreslagna åtgärder.....	22
8.5	Planerade filterytter och diken	22
8.5.1	Utformning	22
8.5.2	Geotekniska förhållanden	22
8.5.3	Föreslagna åtgärder.....	22
9	Km 6/140 - 5/840, E4/E20	23
9.1	Planerad huvudväg.....	23
9.1.1	Utformning	23
9.1.2	Geotekniska förhållanden	23
9.1.3	Föreslagna åtgärder.....	23
9.2	Planerade lokalvägar	24
9.2.1	Utformning	24
9.2.2	Föreslagna åtgärder.....	24
9.3	Planerade gång- och cykelvägar.....	24
9.3.1	Utformning	24
9.3.2	Föreslagna åtgärder.....	24
10	Km 5/840 – 5/660, E4/E20	24
10.1	Planerad huvudväg.....	24
10.1.1	Utformning	25
10.1.2	Geotekniska förhållanden	25
10.1.3	Föreslagna åtgärder.....	25
10.2	Planerade gång- och cykelvägar.....	25

10.2.1	Utformning	25
10.2.2	Föreslagna åtgärder	25
11	Km 5/660 – 5/210, E4/E20	25
11.1	Planerad huvudväg	25
11.1.1	Utformning	26
11.1.2	Geotekniska förhållanden	26
11.1.3	Föreslagna åtgärder	26
11.2	Planerade ramper	26
11.2.1	Utformning	26
11.2.2	Föreslagna åtgärder	26
12	Identifierade behov av kompletterande undersökningar	26
13	Identifierade behov av vidare utredningar	26

1 Introduktion

Trafikverket ska planera och bygga väg 259 Tvärförbindelse Södertörn, en ny motorväg från E4/E20 till väg 73. Sträckan delas upp i 8 delområden. Detta PM behandlar delområde 1, Masmo. Delområdet inkluderar Tvärförbindelse Södertörn mellan km 2/400 – 3/925 samt E4/E20 mellan km 8/040 – 5/220, se figur 1.

I detta PM används längdmätningen för E4/E20 för att beskriva alla vägar, ramper, lokalvägar etc som planeras i öst-västlig riktning dvs de som följer E4/E20. Där Tvärförbindelse Södertörn viker av från E4/E20 används längdmätningen för Tvärförbindelsen. För att tydliggöra vilken längdmätning som beskrivs markeras längdmätningen för Tvärförbindelse Södertörn med *, t ex 3/925*.



Figur 1 – Översiktsskild över delområde 1.

För att undvika upprepning av text som är gemensam för alla delområden behandlas övergripande krav och förutsättningar i dokument oG140010.doc, PM Geoteknik, Gemensamt.

Norrut sträcker sig delområde 1 till strax söder om trafikplats Lindvreten. Väster ut sträcker sig delområde 1 till Fittja trafikplats och söder ut går gränsen mot delområde 2 nära Myrstuguvägen.

Norr ifrån planeras Tvärförbindelse Södertörn följa befintlig E4/E20 från Lindvreten till Masmo där den sedan avviker och fortsätter i bergtunnel genom Masmoberget. Tvärförbindelse Södertörn fortsätter sedan mot Botkyrkaleden. För att ansluta till E4/E20 planeras flera ramper från Masmotunneln.

E4/E20 planeras följa befintlig sträckning inom hela delområdet, från strax söder om trafikplats Lindvreten till Fittja trafikplats. För att höja kapaciteten planeras breddning av befintlig väg och Vårbybron planeras ersättas av en ny, bredare bro. Vägens profil planeras även att höjas med upp till ca 3,5 m.

Produktionsplanering för delområde 1 beskrivs i dokument OP140102 PM Produktionsplanering.

Grundläggning för planerade konstruktioner redovisas i PM Byggnadsverk, 1K140010.

1.1 Geotekniska förhållanden inom delområdet

Topografin i området präglas av den sprickdal som tydligt markeras med Albysjön, Fittjaviken och Hagaviken. Marknivån nära vattnet ligger på nivån ca +2. Öster om viken stiger Masmoberget brant upp till cirka +90. Området nära E4/E20 på västra sidan har sprängts av för att ge plats åt handelsområden, nuvarande marknivåer når upp till ca +20 à +25.

Tullingestråket, en mäktig isälvsavlagring som löper i nordsydlig riktning över Södertörn, går längs med Albysjöns botten och ut i Vårbyfjärden. Berggrundsytan i sprickdalens centrum ligger på ett djup av cirka 100 meter under Albysjöns yta, det vill säga 150 – 175 meter lägre än intilliggande berg.

Jordlagren i de lägre belägna områdena utgörs av mäktiga lager av åsmaterial av sten, grus och sand, det förekommer skikt och linser av lera och silt av varierande mäktighet och utbredning. Förekommande lera är glacial, med varvig karaktär och inslag av silt.

Utmed och upp på sprickdalens sidor förekommer finkornigare sediment som främst utgörs av sandigt siltigt isälvsmaterial, med inslag av finkornigt material.

I de högre liggande områdena på var sida om sprickdalen utgörs jordlagren av svallat material ovan morän samt hållmark.

1.2 Befintliga förstärkningsåtgärder

I nedanstående tabell redovisas befintliga förstärkningsåtgärder i läge för eller i nära anslutning till planerad väg. Befintliga förstärkningsåtgärder har identifierats i arkivmaterial som redovisas i bilaga till Markteknisk undersökningsrapport Geoteknik, OG140030.

Längdmätning (Huvudväg, E4/E20)	Befintliga förstärkningsåtgärder
Km 6/150 – 6/160	Lättfyllning (cellplast) för befintlig väg
Km 6/180 – 6/200	Lättfyllning (cellplast) för befintlig väg
Km 6/180 – 6/200	Lättfyllning (cellplast) för befintlig väg
Km 6/460 – 6/510	Lättfyllning (cellplast) för befintlig väg
Km 6/530 – 6/680	Lättfyllning för befintlig väg samt påfartsramp
Km ca 6/200 - 6/150	Spont
Km ca 6/500, 6/540	Bankpålar av trä
Km ca 6/540 – 6/640	Vertikaldränering

2 Sammanfattning av föreslagna åtgärder

För delområde 1 föreslås KC-förstärkning, förbelastning, lättfyllning och pålning för att förhindra problem med sättningar och släntstabilitet. För delområde 1 innebär "lättfyllning" lastkompensation med skumglas där inte annat anges.

Där förbelastning föreslås bedöms liggtiden uppgå till maximalt 6 månader.

Föreslagna förstärkningsåtgärder har numrerats baserat på delområde och löpnummer. Den första föreslagna förstärkningen i delområde 1 kallas förstärkning 1:1. Numreringen återfinns på planritningar 100G1310 - 100G1314 samt 100G1320 - 100G1323.

Beräkningsresultat för typsektioner beskrivs i beräknings-PM, 1G140020.

Föreslagna åtgärder för delområde 1, Masmo, redovisas i nedanstående tabell samt på planritning 100G1310-100G1314 och 100G1320-100G1323. De beskrivs också mer ingående i kap 3-11.

Föreslagna förstärkning löpnummer	Längdmätning (Huvudväg, E4/E20)	Föreslagna förstärkningsåtgärder
1:1	7/550 - 7/570	Lättfyllning för ramper
1:2	7/100 - 7/220	Förbelastning för ramper
1:3	7/000 - 7/040	Förbelastning för ramp
1:4	7/010 - 7/120	Förbelastning för landskapsuppfyllnad och ramper
1:5	6/840 - 6/720	Lättfyllning för breddning
1:6	6/550 - 6/720	Bankpålning för E4/E20 samt gc-väg
1:7	6/140 - 5/930	Bankpålning för E4/E20
1:8	5/930 - 5/890	Lättfyllning för E4/E20
1:9	Ca 6/300	Bankpålning intill landfäste gc-bro

3 Km 8/040 - 7/280 E4/E20, norr om Gömmarervinen



Figur 2 – Översiktsbild km 8/040 – 7/280

3.1 Geotekniska förhållanden

Beskrivningen av geotekniska förhållanden gäller både planerad huvudväg och planerade ramper.

Då projektet i sent skede förlängts norrut saknas geotekniska undersökningar för sträckan km 8/040 – 7/900.

Marken på sträckan bedöms fram till km 7/800 bestå av fastmark, fyllning inom befintlig väg ovan friktionsjord med liten mäktighet. Friktionsjorden innehåller sand och silt. Utanför vägen saknas fyllningen och där jordlagren är mäktigare på södra sidan består marken av ca 2 m torrskorpelera ovan friktionsjord. Djup till berg varierar i undersökta punkter mellan ca 1,5 och 10 m.

Mellan km 7/800 – 7/720 förekommer lerskikt/siltskiktad lera under fyllningen. Som mest uppgår mäktigheten av de lösare lagren till ca 5 m utifrån äldre provtagning. I vissa punkter förekommer ett mäktigare skikt som tolkats som silt, ovan friktionsjord, troligen morän. Djup till berg varierar kraftigt på sträckan, mellan ca 1-mer än 15 m.

Mellan km 7/720 – 7/570 består jorden återigen av fastmark med litet djup till berg.

Mellan km 7/570 – 7/320 ökar jorddjupen till som mest ca 7 m och jordlagren består till största del av fyllning på friktionsjord. Friktionsjorden består i sina övre lager av svallsediment med enstaka tunna lager av sand- och siltblandad lera. Mellan km 7/570 – 7/460 återfinns upp till sammanlagt ca 4 m lager av lera med inslag av sand och silt. Block har påträffats i moränen ovan berg.

Mellan km 7/320 – 7/280 ökar jorddjupen ökar mot Gömmarervinen. Som mest har ca 13 m jorddjup uppmätts, dock utan bergkontroll. Jorden består av till största del av friktionsjord, sannolikt bestående av silt, sand och grus, med inslag av block, något över 2 m stort. Någon provtagning visar förekomst av siltig, sandig lera med upp till ca 1,5 m mäktighet, under 3,5 m siltig sand. Mot djupet består friktionsjorden av fast lagrad morän.

Sträckan för planerad gång- och cykelväg mellan km ca 7/390 – 7/280 går till största delen över fastmark, sannolikt morän, dock förekommer lager av sandig lerig silt, generellt medelfast till fast lagrad men med lösare skikt, i provtagning runt km 7/360.

3.2 Planerad huvudväg

3.2.1 Utformning

E4/E20 planeras att behålla sin befintliga bredd och endast mindre justeringar av profilhöjden planeras för att anpassa planerad väg till Förbifart Stockholm.

3.2.2 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för huvudvägen för denna sträcka.

3.3 Planerade ramper

3.3.1 Utformning

För att ansluta Tvärförbindelse Södertörn till E4/E20 planeras upp till 8 ramper inom denna sträcka. Antalet ramper ökar från väst till öst. Ramperna planeras varierande i skärning och på bank.

Ramperna söder om huvudvägen, 12D, 113, 111 och 11D, planeras helt i skärning från km 8/040 fram till km ca 7/500 där de ramper som kommer från Tvärförbindelse Södertörn övergår till tråg. Från km 7/500 ökar profilhöjden för trågramperna mot öst. Övriga rampers profilhöjd planeras fortsatt nära befintliga marknivåer fram till km 7/370 där dessa övergår till bank. Bankernas höjd över befintlig markyta uppgår till ca 3,5 m.

Ramperna norr om huvudvägen, 12C, 114, 112 och 11E, planeras nära befintliga marknivåer fram till km 7/630. Mellan km 7/630 - 7/520 planeras ramperna på bank med en bankhöjd upp till ca 4 m. Efter km 7/520 planeras ramperna i skärning/nära befintliga marknivåer. Vid km 7/490 övergår Tvärförbindelse Södertörns ramper till tråg. E4/E20's ramper fortsätter ligga nära befintliga marknivåer/ i skärning fram till km 7/350 där de övergår till bank. E4/E20's ramper fortsätter på bank fram till respektive bro över Gömmareravinen. Bankhöjden uppgår till ca 3,5 m.

3.3.2 Föreslagna åtgärder

Lättfyllning, 1:1, föreslås för planerad uppfyllnad för ramperna på norra sidan av huvudvägen mellan km 7/550 - 7/570 på grund av ca 3,5 m bankhöjd kombinerat med lokala lösa skikt av lera och silt.

Tråget för ramp 111 föreslås fyllas med lättfyllning för att undvika sättningar eftersom underliggande mark lokalt utgörs av lösa skikt av lera och silt samt att uppfyllnaden i tråget uppgår till ca 10 m.

3.4 Planerade gång- och cykelvägar

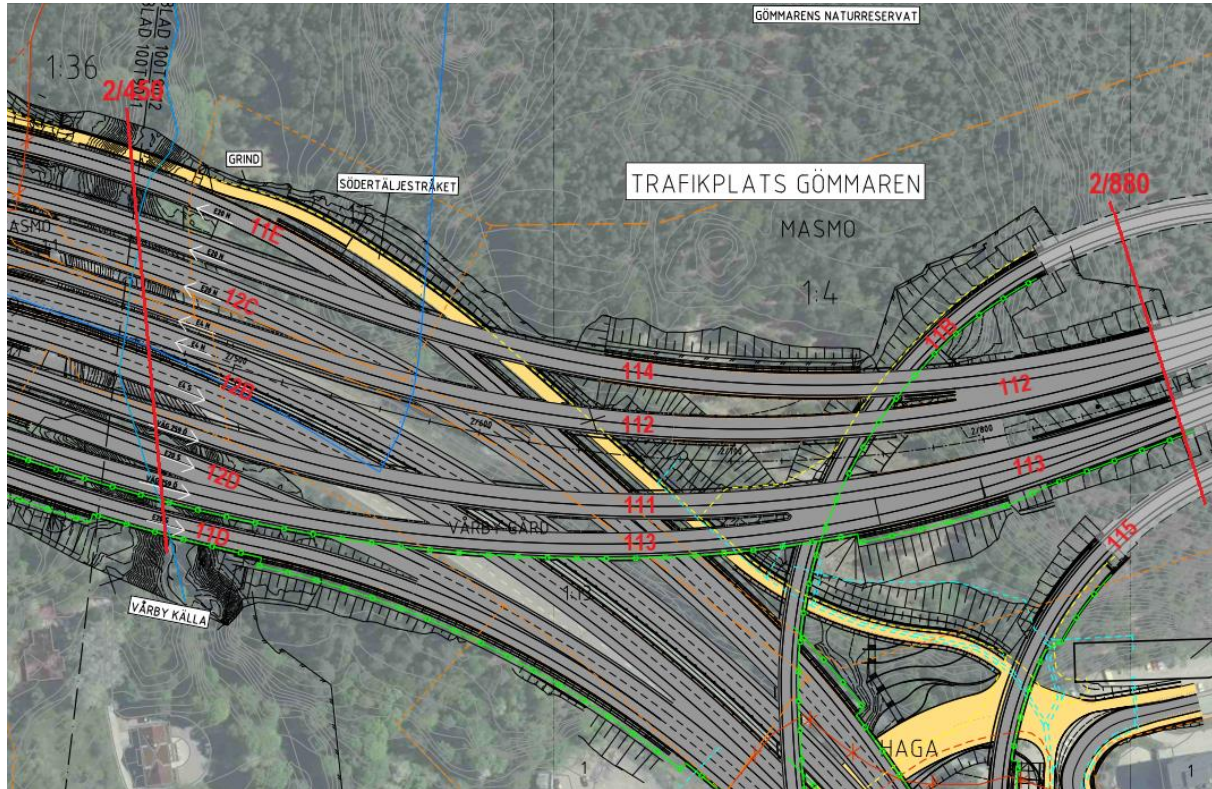
3.4.1 Utformning

Den befintliga gång- och cykelvägen får en ny sträckning från km 7/390 ner mot Gömmareravinen som den passerar på bro. Gång- och cykelvägen planeras på bank med en bankhöjd på upptill ca 3 m.

3.4.2 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för gång- och cykelvägen för denna sträcka.

4 Km 2/450* - 2/880*, Tvärförbindelse Södertörn



Figur 3 – Översiktsbild km 2/450* - 2/880*

4.1 Planerade ramper

4.1.1 Geotekniska förhållanden

Km 2/450* - 2/510* består jorden till största del av friktionsjord. Friktionsjorden har varierande lagringstäthet och mäktighet. De lösare skikten utgörs av lera, silt, sand och har begränsad mäktighet. Jorddjupet varierar och bergets djup i undersökningspunkterna uppgår till ca 30 m under markytan. Vid befintlig E4/E20 finns fyllning ovan friktionsjorden.

Mellan km 2/510* - 2/610* finns område med berg i dagen öster om E4/E20. Djupet till berg ökar sedan västerut och är som mest ca 20 m under markytan där bergkontroll utförts. Ovan berget utgörs jorden till största del av friktionsjord med varierande lagringstäthet och mäktighet. Det finns även lösare skikt som utgörs av lera, silt, sand men har begränsad mäktighet. Vid E4/E20 finns fyllning ovan friktionsjorden.

Mellan km 2/610* - 2/790* utgörs jorden av friktionsjord ovan berg. Även här finns lösare skikt av lera, silt, sand som har begränsad mäktighet. Kring km 2/700* finns ett område med berg i dagen. Djupet till berg är som mest ca 15 m i de punkter bergkontroll utförts.

Mellan km 2/790* - 2/880* utgörs av hållmark.

4.1.2 Ramp 113

4.1.2.1 Utformning

Ramp 113 planeras på bro 145 över Gömmareravinen. Intill bro 145s södra landfäste planeras en uppfyllnad för landskapsanpassning. Bron planeras fortsätta fram till km ca 2/730* där den ansluter till bro 14S under vilken ramp 11B planeras passera. Vid bro 14S planeras stödmurar ansluta mot landfästet, ca 10 resp 20 m långa. Efter bro 14S, från km ca 2/740*, planeras rampen på bank fram till km 2/820*. Bankhöjden uppgår till ca 7 m. Efter km 2/740* planeras rampen i tråg som går i skärning. Vid km 2/880* planeras det västra påslaget för Masmotunneln.

4.1.2.2 Föreslagna åtgärder

Förbelastning, 1:4, föreslås för landskapsanpassningen/uppfyllnaden kring det södra landfästet för bro 145 förslås förbelastas då uppfyllnadshöjden planeras upp till ca 8 m och att lösa skikt förekommer.

4.1.3 Ramp 111

4.1.3.1 Utformning

Ramp 111 planeras på bro 143 över Gömmareravinen. Intill bro 143s södra landfäste planeras en uppfyllnad för landskapsanpassning. Bron planeras fortsätta fram till km ca 2/730 där den ansluter till bro 14S under vilken ramp 11B planeras passera. Efter bro 14S ansluter ramp 111 till ramp 113. Se kap 4.1.2.1 för fortsatt beskrivning.

4.1.3.2 Föreslagna åtgärder

Förbelastning, 1:4, föreslås för uppfyllnaden kring det södra landfästet för bro 145. Förbelastning föreslås på grund av att uppfyllnadshöjden planeras upp till ca 8 m och att lösa skikt förekommer.

4.1.4 Ramp 112

4.1.4.1 Utformning

Ramp 112 planeras på bro 144 över Gömmareravinen. Bron planeras fortsätta fram till km 2/670* där den har sitt landfäste. Bro 144s vingmurar planeras förlängas med stödmurar ca 20 - 30 m efter landfästet. Därefter planeras ramp 112 fortsätta på bank i ca 30 m med bankhöjd upp till ca 8 m för att sedan, vid km 2/750*, fortsätta över ramp 11 B på bro 14Q. Efter bro 14Q, vid km ca 2/760* planeras ramp 112 på bank fram till km ca 2/790*. Bankhöjden uppgår till ca 5 m. Från km 2/790* planeras rampen i skärning och från km ca 2/820* planeras rampen i tråg fram till Masmotunnelns västra påslag vid km 2/880*.

Marken mellan ramp 112 och ramp 111 respektive mellan ramp 112 och 114 planeras marknivån att höjas till samma nivå som ramperna för landskapsanpassning.

4.1.4.2 Föreslagna åtgärder

Förbelastning, 1:4, föreslås all den uppfyllda marken som planeras inom området begränsat av ramp 113, ramp 114, ramp 11B och planerad gång- och cykelväg. Förbelastning föreslås eftersom befintliga marknivåer höjs med upp till ca 8 m och att lösa skikt förekommer.

4.1.5 Ramp 114

4.1.5.1 Utformning

Ramp 114 planeras på bro 148 över Gömmareravinen. Bron planeras fortsätta fram till km 2/640* där rampen övergår till att gå på bank. Mellan km 2/640* och km 2/760* uppgår bankhöjden till ca 8 m. Vid km 2/760* planeras ramp 114 på bro 14Q över ramp 11B. Efter bro 14Q planeras rampen på bank,

bankhöjd upp till ca 2 m, ca 15 m för att sedan övergå till skärning. Från km ca 2/820* planeras rampen i tråg fram till Masmotunnelns västra påslag vid km 2/880*.

4.1.5.2 Föreslagna åtgärder

Förbelastning ,1:4, se kap 4.1.4.2.

5 Km 2/880* - 3/925*, Tvärförbindelse Södertörn



Figur 4 – Översiktsbild km 2/880* - 3/925*

5.1 Planerad huvudväg

5.1.1 Utformning

Tvärförbindelse Södertörn planeras korsa Masmoberget genom Masmotunneln. Huvudvägen planeras i dubbla tunnelrör. Masmotunnelns västra påslag planeras i km 2/880* och tunneln för huvudvägen fortsätter till det östra påslaget vid km 3/610*. Efter Masmotunnelns östra påslag, mellan km 3/610* - 3/665*, planeras huvudvägen i tråg för att efter km 3/665* fortsätta i skärning fram till km 3/840*. Mellan km 3/840* - 3/925* (delområdets slut) planeras huvudvägen i skärning på östra sidan och nära befintlig marknivå på den västra sidan.

5.1.2 Geotekniska förhållanden

Masmotunneln planeras utgöras av bergtunnel med undantag mellan km ca 3/250* – 3/370* där den begränsade bergtäckningen resulterar i en betongtunnel. För vidare information om berget hänvisas till Teknisk PM Bergteknik, OB140005.

Där betongtunneln planeras utgörs jordarna av friktionsjord ovan berg. Friktionsjorden utgörs sannolikt av svallsediment på morän. Block förekommer i friktionsjorden. Bergets nivå ligger mellan 2 till 11 m under befintlig markyta i utförda undersökningspunkter.

5.1.3 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för denna sträcka. Omfattande temporära sponter krävs dock för byggande av betongtunneldelen.

5.2 Planerade ramper

5.2.1 Utformning

Ramp 11B och 115 planeras med separata påslag och tunnlar. Ramp 11B har sitt planerade påslag vid km 2/840* ca 30 m öster huvudvägen. Tunneln för ramp 11B ansluter till huvudvägens tunnel vid km ca 3/040*. Ramp 115 har sitt planerade påslag vid km 2/830* ca 40 m väster om huvudvägen. Tunneln för ramp 115 ansluter till huvudvägens tunnel vid km 3/120.

5.2.2 Geotekniska förhållanden

Se kap 5.1.2.

5.2.3 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för denna sträcka.

5.3 Planerade lokalvägar

5.3.1 Utformning

Myrstuguvägen planeras att justeras för anpassning mot Tvärförbindelse Södertörn.

5.3.2 Geotekniska förhållanden

Geotekniska undersökningar saknas i området men troligen utgörs marken av fastmark med begränsat djup till berg.

5.3.3 Föreslagna åtgärder

Sannolikt behövs inga förstärkningsåtgärder men behov av eventuella åtgärder behöver ses över i nästa skede.

5.4 Planerade filterytor och diken

5.4.1 Utformning

En filteryta planeras sydväst om Botkyrkaleden vid km 3/920*. Filterytans botten planeras till ca 4 m under befintlig markyta.

5.4.2 Geotekniska förhållanden

Geotekniska undersökningar är inte utförda för filterytan. Jorden utgörs sannolikt huvudsakligen av friktionsjord ovan berg.

5.4.3 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för filterytan.

C:\Vault\260805\IAGPLAN\G\Text\1G140010.doc / (Utskriven 2019-11-06 14:53)

6.1.2 Utformning huvudväg

Befintlig vägs höjdprofil planeras att höjas med upp till 0,4 m mellan km 7/280 - 7/010. Vid km 7/010 ansluter ramp 12D till huvudvägen varav huvudvägen får ökad bredd och den befintliga banken breddas på den västra sidan. Højning av profilhöjd är ca 0,3 m. Bankhöjden för breddningen planeras till ca 6 m vid km 7/010. Bankhöjd för breddning och breddning minskar söder ut och vid planerad gc-passage, km 6/950, planeras huvudvägen till samma bredd som befintlig väg. Mellan km 7/010 – gc-passagen, km 6/950, är højningen av vägprofilen upp till 0,3 m. Mellan km 6/950 – 6/840 höjs vägprofilen söder ut från 0,2 – 1,3 m.

6.1.3 Föreslagna åtgärder huvudväg

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för huvudvägen för denna sträcka förutom förbelastning 1:3 för anslutande ramp 12D, se kap 6.1.4.1.2.

6.1.4 Planerade ramper

6.1.4.1 Ramp 11D och 12D

6.1.4.1.1 Utformning

Efter Gömmaravinen planeras ramp 11D fortsätta ca 80 m och ansluter sedan till ramp 12D. Rampernas profil planeras på bank mellan km 7/200 - 7/100. Bankens höjd över befintlig markyta är vid km 7/200 ca 2,8 m för ramp 11D och 1,8 m för ramp 12D. Höjden minskar sedan söderut och vid km 7/100 planeras ramperna i samma nivå som befintlig mark. Mellan km 7/100 – 7/030 planeras den västra delen av rampen i skärning och den östra i befintlig marknivå. Från km 7/030 – 7/010 planeras ramp 12D som en breddning av befintlig vägbank. Bankhöjden för den kompletterande delen av vägbanken är ca 6 m. Vid km 7/010 ansluter ramp 12D till huvudvägen.

6.1.4.1.2 Föreslagna åtgärder

Förbelastning, 1:2, föreslås för ramp 11D och 12D från Gömmaravinen, km ca 7/210, ner till km 7/100 pga begränsad bankhöjd och växellagrad jord med tunna lerlager.

Förbelastning, 1:3, föreslås för ramp 12D från km 7/040 till anslutningen till huvudvägen vid 7/000, pga bankhöjd och växellagrad jord med tunna lerlager. Denna förbelastning föreslås även för huvudvägen se kap 6.1.3.

6.1.4.2 Ramp 11E

6.1.4.2.1 Utformning

Efter Gömmaravinen, km ca 7/270, planeras ramp 11E fortsätta till km 7/120 där den ansluter till ramp 12C. För denna sträcka planeras rampens nivå i skärning.

6.1.4.2.2 Föreslagna åtgärder

Bergschakt kommer att krävas för delar av sträckan.

6.1.4.3 Ramp 12C

6.1.4.3.1 Utformning

Efter Gömmaravinen, km 7/260, fortsätter ramp 12C till km 6/920 där den ansluter till huvudvägen. Mellan km 7/260 - 7/210 planeras ramp 12 C på upp till 3 m hög bank. Efter km 7/210 till km ca 7/000 planeras rampen i skärning. Mellan 7/000 - 6/920 varierar rampens nivå över befintlig marknivå över bredden. Här är den högsta højningen ca 2,5 m men denna højning planeras bara för del av bredden i detta snitt.

6.1.4.3.2 Föreslagna åtgärder

Mellan km 7/160 – 7/210 kommer bergschakt att krävas. Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för sträckan.

6.1.4.4 Ramp 11B

6.1.4.4.1 Utformning

Ramp 11B sträcker sig från Masmotunnelns nordligaste påslag och planeras sedan i ett ca 65 m långt tråg. Därefter korsar ramp 11B under ramp 114 och 112 och under ramp 113. Mellan påslag och förbi ramp 114, 112 och 113 planeras ramp 11B i skärning/lägre än befintliga marknivåer, skärningshöjden minskar mot öster. Därefter övergår rampen på bro som korsar planeras gång- och cykelväg och E4/E20. När rampen passerat E4/E20 planeras den på bro parallellt med E4/E20. Rampbrons landfäste och rampens vidare sträckning beskrivs i kap 7.2.1.

6.1.4.4.2 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för ramp 11B. Bergschakt kommer att krävas för tråget.

6.1.4.5 Ramp 115

6.1.4.5.1 Utformning

Ramp 115 planeras från Masmotunnelns sydligaste påslag och fortsätter västerut i ett ca 45 m långt tråg. Efter tråget planeras ramp 115 på bro. Rampbron korsar över "Torget" och planerad gc-väg och rampen övergår sedan till att gå på låg bank, nära befintliga marknivåer, och ansluter sedan till E4/E20 vid km 6/860.

6.1.4.5.2 Föreslagna åtgärder

Bergschakt kommer att krävas för tråget. Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för ramp 115.

6.2 Planerade lokalvägar

6.2.1 Utformning

Vårby allé planeras få ändrad sträckning. Vägen planeras ligga nära befintliga marknivåer och i upptill ca 1,5 m skärning. Intill lokalvägen planeras även en gång- och cykelväg med samma profilhöjder.

6.2.2 Geotekniska förhållanden

Geotekniska undersökningar saknas i området men området bedöms bestå av fastmark.

6.2.3 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för lokalvägen.

6.3 Planerade gång- och cykelvägar

6.3.1 Utformning

En gång- och cykelväg planeras på östra sidan av planerad huvudväg/ramper. Efter Gömmareravinen, km 7/220, planeras gång- och cykelvägen parallellt med ramp 11E. Gång- och cykelvägen planeras i skärning/ lägre än befintliga marknivåer hela sträckan från Gömmareravinen ner till det sk Torget i höjd med planerad gång- och cykelpassage vid km ca 6/940 och ansluter sedan till den gång- och cykelväg som planeras längs Vårby allé. För beskrivning av gång- och cykelvägen längs Vårby allé se kap 7.1.1.

Den planerade gång- och cykelpassagen innefattar även en ledningskulvert som ersätter den befintliga kulverten som idag korsar E4/E20.

6.3.2 Geotekniska förhållanden

Jorden utgörs av sand och silt ovan berg med varierande lagringstäthet och mäktighet. Mellan km 7/220 – 7/160 och km 7/020 - 6/990 finns ett område med berg i dagen.

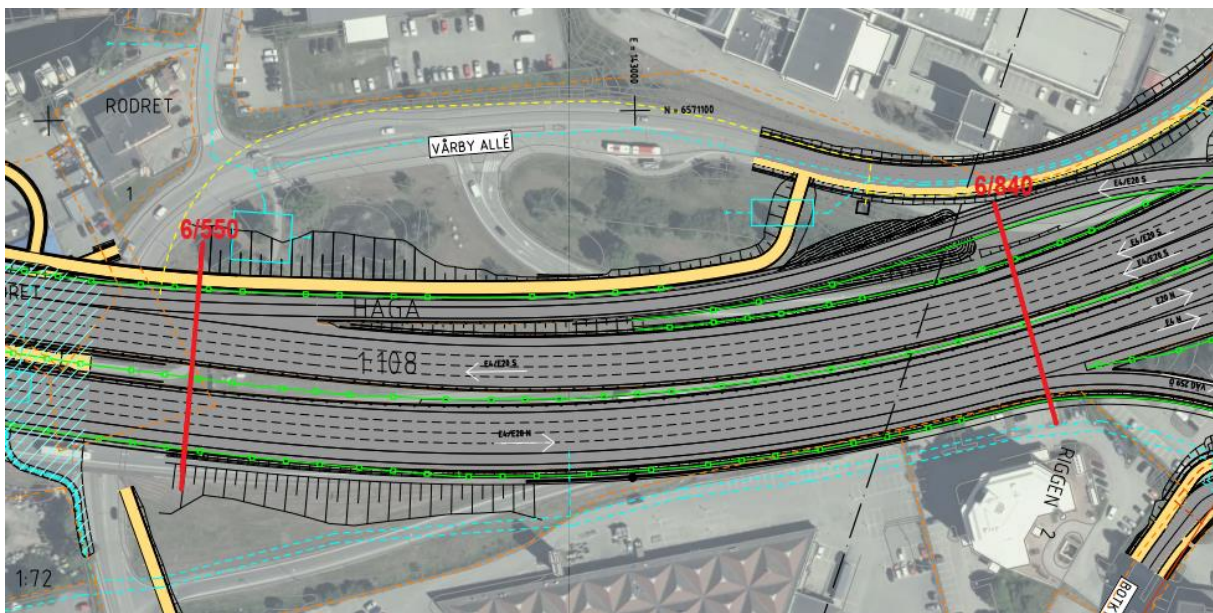
6.3.3 Föreslagna åtgärder

Bergschakt för gc-väg kommer att krävas mellan km 7/220 - 7/160 och km 7/020 - 6/990 där områden med berg i dagen är karterat. Bergschakt kan även bli aktuellt för del av bredden för övriga sträckor då berget lutar tvärs planerad gång- och cykelväg och är som ytligast på dess östra sida.

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för denna sträcka.

7 Km 6/840 – 6/550 E4/E20

7.1 Planerad huvudväg, ramp och gång- och cykelväg



Figur 6 – Översiktsbild km 6/840 – 6/550

7.1.1 Utformning

Vid km 6/840 planeras E4/E20s profil höjas med ca 1 m och befintlig väg breddas åt båda hållen för väg och gång- och cykelväg vilket innebär att planerad markyta ligger ca 1,5 m högre än befintlig för breddningen. Planerad höjning av befintlig vägbank ökar sedan mot Vårbybron, bro 14J och 14K, och vid km 6/550 är höjningen ca 5 m. På den södra sidan planeras en stödmur, 14L, mellan km 6/670 – 6/790 och på den norra sidan planeras en stödmur, 14G, mellan km 6/540 - 6/680 vilken ansluter till planerat tråg.

Gång- och cykelvägen planeras utanför den norra stödmuren och ansluter till planerad gc-väg längs Vårby allé. Vårby allés läge kommer att justeras i plan. Vägens profil planeras att anpassas till befintliga marknivåer.

Ramp 11 B fortsätter längs E4/E20s norra sida efter att ha korsat över denna på bro. Brons landfäste planeras vid km 6/820 och rampen övergår sedan i ett tråg. Vid km 6/680 slutar tråget och rampen ansluter till E4/E20.

7.1.2 Geotekniska förhållanden

Jorden utgörs överst av fyllning med en mäktighet upp till ca 8 m. Fyllningen är blockrik. Under fyllningen finns växellagrade jordar huvudsakligen bestående av silt, sand och lera med upp till 30 m mäktighet. Lös lera förekommer i upp till ca 10 m mäktiga lager.

På större djup finns åsmaterial med varierande sammansättning huvudsakligen bestående av sand och grus med inslag av sten och block.

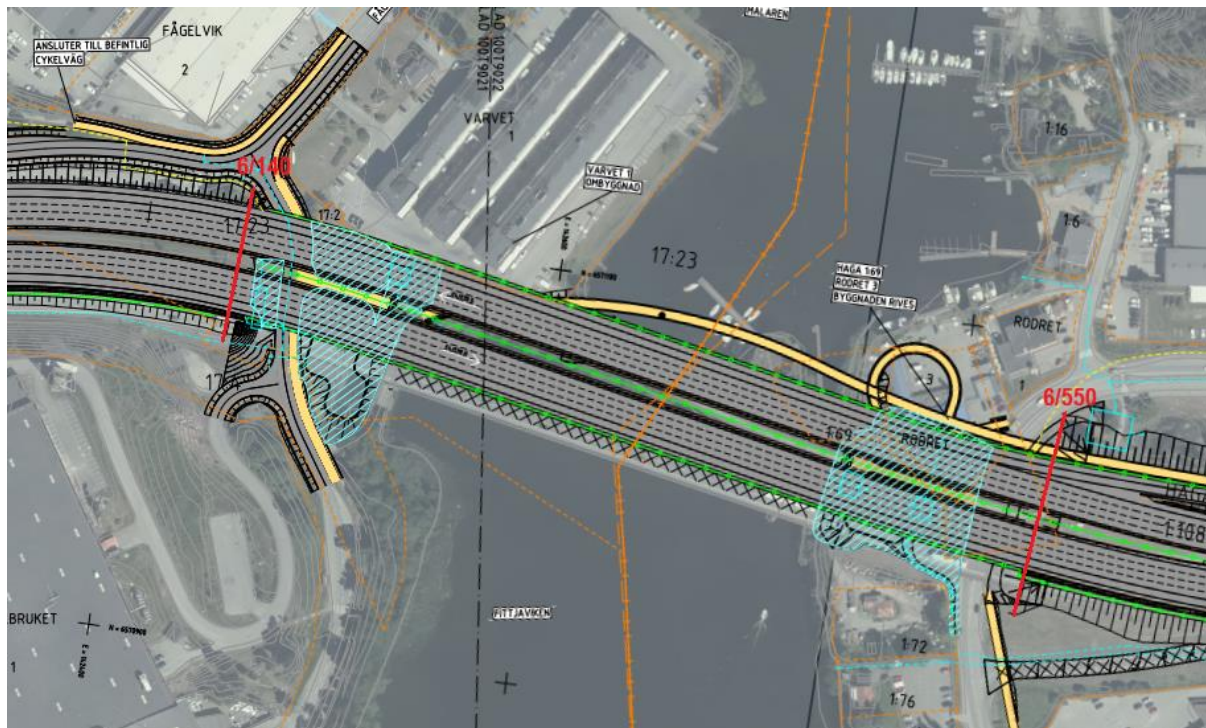
Jorddjupen varierar mellan ca 6 och 108 m. Berget ligger som djupast i västra delen, mot Vårbybron.

7.1.3 Föreslagna åtgärder

Lättfyllning, 1:5, föreslås för uppfyllnaden mellan befintlig slänt och planerad stödmur mellan km 6/720 - 6/840. Befintlig mark utgörs av växellagrad jord med begränsade skikt av lera och uppfyllnaden planeras upp till ca 6 m.

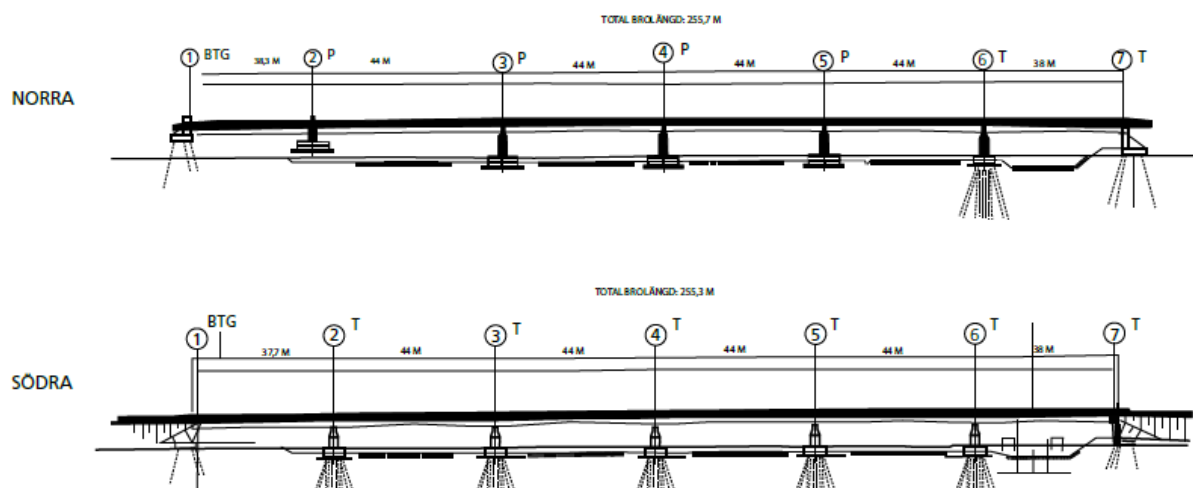
Bankpålning, 1:6, föreslås mellan km 6/720 - 6/840. Marken består av växellagrad jord av lera, sand, silt samt av lager med lös lera. Banken planeras att höjas mellan ca 1 - 3,5 m. Bankpålning föreslås även för att undvika sättningar intill Vårbybrons landfäste. Mellan km ca 6/540 - 6/640 kan vertikaldränering vara utförd i vägbanken som den såg ut fram till den befintliga bron byggdes (ca år 1994). Bankpålning förhindrar att eventuell befintlig vertikaldränering aktiveras vid ökad last. På grund av den blockiga fyllningen kommer blockrensning att erfordras. Ställvis finns block på stora djup och där erfordras foderrörsborrning genom fyllningen innan slagning av betongpålar kan utföras.

8 Km 6/550 - 6/140, E4/E20 Vårbybron



Vid byggandet av den norra befintliga bron schaktades banken delvis av. De geotekniska förutsättningarna för den norra bron var förhållandevis bra och stöd nr 2-5 (se figur 9 för numrering av brostöden) kunde grundläggas på platta. Stöd 1 är grundlagt med betongpålar medan stöd 6 och 7 är grundlagda med injekteringspålar.

För den södra bron var grundläggningsförhållandena mer komplicerade varför stöd 1 grundlades med betongpålar och stöd 2-7 med injekteringspålar.



Figur 9. Grundläggningsritning för befintlig bro med numrerade brostöd. BTG= betongpålar, T = injekteringspålar, P = Platta.

8.2 Planerad huvudväg, E4/E20

8.2.1 Utformning

E4/E20 planeras att passera över Vårbyfjärden på Vårbybron. Den befintliga bron planeras att rivas och ersättas med två nya broar, en för södergående trafik och en för norrgående trafik. För systemhandlingen antas en bro med en spännvidd på 44 m och en total längd på ca 390 m. Den planerade bron är längre än den befintliga och har sina landfästen väster om Tegelbruksvägen samt öster om Vårby allé. Utöver landfästena planeras 8 brostöd som är placerade mellan de befintliga brostöden för att undvika kollisioner med befintlig grundläggning.

Profilen för ny bro planeras upp till 3,5 m högre än befintlig bro.

Den befintliga vallen planeras att schaktas bort för att få en vattenspegel.

8.2.2 Geotekniska förhållanden

Grundförhållandena i området är mycket komplicerade då det ligger i förlängningen av en mäktig isälvsavlagring, Tullingestråket. Jordlagerföljden är väldigt varierande inom området och djupet till berg är stort.

De geotekniska undersökningar som utförts på land, exklusive vallen, för planerad bro visar att marken överst utgörs av fyllning med varierande mäktighet. Fyllningen är ofta mycket blockrik och mycket stora block har konstaterats. Under fyllningen finns lera eller lerig sand med en varierad mäktighet. Lerans mäktighet på den västra sidan av Vårbyfjärden är upp till ca 3 m i undersökningspunkterna medan den på den östra sidan är upp till ca 15 m. Under leran finns

friktionsmaterial med olika sammansättning och kornstorlek såsom sand, grus, sten, block. Täta skikt växlar med mycket genomsläppliga. De olika skikten är lokala och det är svårt att urskilja skikt som är genomgående över ett större område. Under friktionsjorden finns morän ovan berg.

De geotekniska undersökningarna som utförts från flotte på Vårbyfjärden norr om vallen visar att marken överst utgörs av fyllning. Under fyllningen finns ett lerlager med skredtecken ovan friktionsjord med varierande egenskaper. Bergkontroll har endast utförts i en undersökningspunkt norr om vallen.

Marken under vallen utgörs överst av fyllning ovan lera/ lerig sand. Lerans mäktighet uppgår till ca 2,5 i undersökningspunkterna. Lerans följs av friktionsjord med varierande egenskaper ovan morän och berg.

Söder om vallen, i Vårbyfjärden under befintlig bro, utgörs marken av överst av friktionsjord med varierande egenskaper och kornstorlek. Lager av lera, med en mäktighet på upp till 5 m, återfinns i några av punkterna. Djupet för den påträffade leran ligger mellan ca 4 - 20 m under bottennivån.

Bergets nivå varierar inom området men ligger generellt på stora djup. För undersökningspunkter utförda för landfästen och brostödslägen varierar bergets djup mellan ca 30 - 115 m under markytan.

8.2.3 Föreslagna åtgärder

Åtgärder för grundläggning av Vårbybron beskrivs i PM Produktionsplanering, OP140102 och i PM Byggnadsverk, 1K140010.

För grundläggningsarbeten kommer att krävas temporära sponter i stödlägen.

8.2.4 Planerad bro, risker under byggtiden

Följande risker bör beaktas inför och under byggskedet för Vårbybron:

- Grundläggningsarbeten för brostöd nära befintlig bro. Generellt gäller att marken inom minst en pållängds avstånd påverkas av vibrationer och markrörelser vid slagning av pålar (t.ex. betongpålar). Pällängderna vid slagning av betongpålar bedöms till 30-40 m. För att kontrollera rörelser i befintlig bro krävs omfattande kontroller medan grundläggningsarbetena pågår. Föreslagna metoder begränsar risken för rörelser i befintlig bro. Risker kvarstår dock ändå.
- På grund av den komplicerade geologin och djupet till berg finns det få entreprenörer i Europa som klarar av detta arbete.
- Kapaciteten för utrustning i Europa är begränsad.
- Mått/erforderligt utrymme för pålmaskin är svåra att förutse.
- Vid utförande av sekantpålarna finns en risk att foderrör fastnar vilket innebär stora extrakostnader (kvarlämning av foderrör).
- Även om det utförts omfattande geotekniska undersökningar kvarstår risken för oförutsedda, lösa skikt.

8.3 Planerade lokalvägar

8.3.1 Utformning

Tegelbruksvägens planeras ha kvar sin sträckning under Vårbybron med undantag för mindre justeringar.

8.3.2 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för planerad lokalväg.

8.4 Planerade gång- och cykelvägar

8.4.1 Utformning

Den befintliga gång- och cykelbron planeras att rivas. En ny gång- och cykelväg planeras längs Vårbybrons norra sida. Gång- och cykelvägen planeras på bro över Vårbyfjärden och Vårby allé. Mellan Vårby allé och Vårbyfjärden planeras även en bro i form av en snurra som möjliggör cyklister och gångare att ta sig till/från Vårby allé.

8.4.2 Geotekniska förhållanden

Se kap 8.2.2.

8.4.3 Föreslagna åtgärder

Bankpålning, 1:9, föreslås bakom den planerade gång- och cykelbrons västra landfäste. Bankpålning föreslås för att undvika sättningar intill landfästet.

8.5 Planerade filtertytor och diken

8.5.1 Utformning

Filtertytor planeras under Vårbybron mellan Vårbyfjärden och Tegelbruksvägen och mellan Vårbyfjärden och Vårby allé.

8.5.2 Geotekniska förhållanden

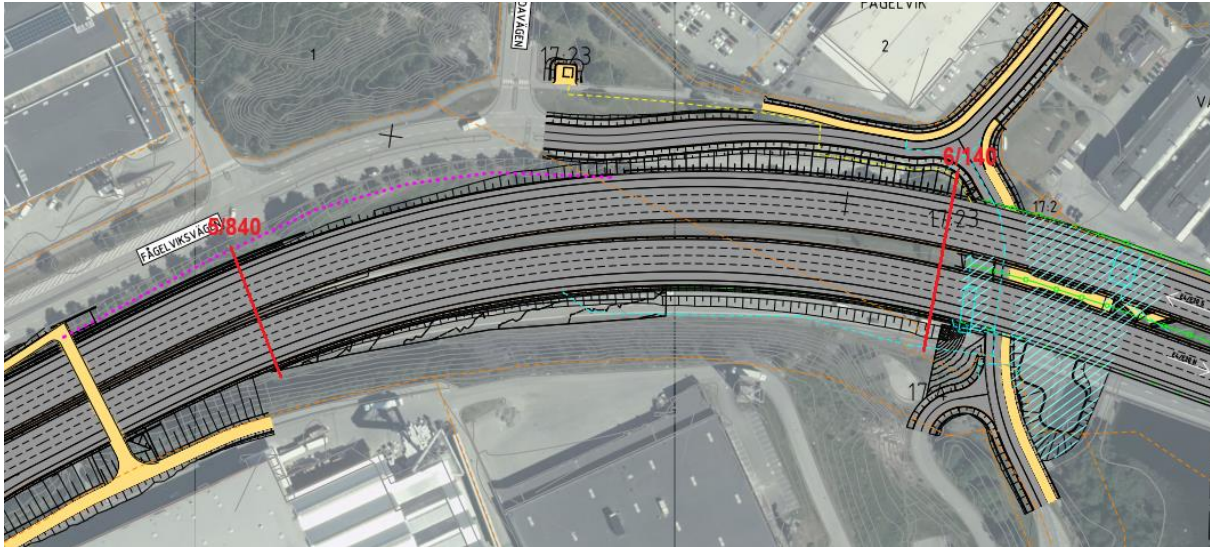
Se kap 8.2.2.

8.5.3 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för planerade filtertytor.

9 Km 6/140 - 5/840, E4/E20

9.1 Planerad huvudväg



Figur 10 – Översiktsbild km 6/140 - 5/840.

9.1.1 Utformning

Befintlig väg breddas norr ut för planerad utformning av E4/E20. Profilhöjden planeras att höjas ca 3 m vid Vårbybron vilket motsvarar en bankhöjd på upp till ca 9 m. Bankhöjden minskar sedan söder ut och planeras vid km 5/930 till ca 2 m hög och vid km ca 5/840 planeras E4/E20 på samma nivå som befintlig väg. Från km ca 6/120 och söder ut ligger befintlig och planerad väg i skärning på den södra sidan. Från Vårbybron fram till km 6/005 planeras en stödmur på E4/E20s norra sida.

9.1.2 Geotekniska förhållanden

Överst påträffas fyllning med upp till ca 9 m mäktighet. Fyllningen är ställvis mycket blockig. Under fyllningen finns åsmaterial huvudsakligen bestående av sand och grus. Ställvis förekommer lager av svallat material bestående av lera, silt och sand med upp till 9 m mäktighet.

Åsmaterialet vilar på fast lagrad morän.

Djupet till berg varierar mellan ca 3 och 33 m. Djupet till berg är som störst i den östra delen, mot Vårbybron.

9.1.3 Föreslagna åtgärder

Bankpålning, 1:7, föreslås för vägbanken mellan km 6/140 – 5/930. Bankpålning föreslås för att undvika sättningar intill brons landfäste samt på grund av hög uppfyllnad. På grund av den blockiga fyllningen kommer blockrensning att erfordras. Ställvis finns block på stora djup och där erfordras foderrörsborrning genom fyllningen innan slagning av betongpålar kan utföras.

Lättyllning, 1:8, planeras mellan km 5/930 – 5/890 som en övergång från bankpålningen då bankhöjden är lägre än för bankpålats område, ca 1-2 m.

9.2 Planerade lokalvägar

9.2.1 Utformning

Fågelviksvägens sträckning planeras att flyttas norrut mellan km 6/140 - 5/980. Den planerade utformningen följer befintliga marknivåer.

9.2.2 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för Fågelviksvägens planerade utformning.

9.3 Planerade gång- och cykelvägar

9.3.1 Utformning

Den befintliga gång- och cykelvägen längs Fågelviksvägen planeras att justeras till att ligga norr om vägens nya sträckning. Gång- och cykelvägen planeras följa befintliga marknivåer.

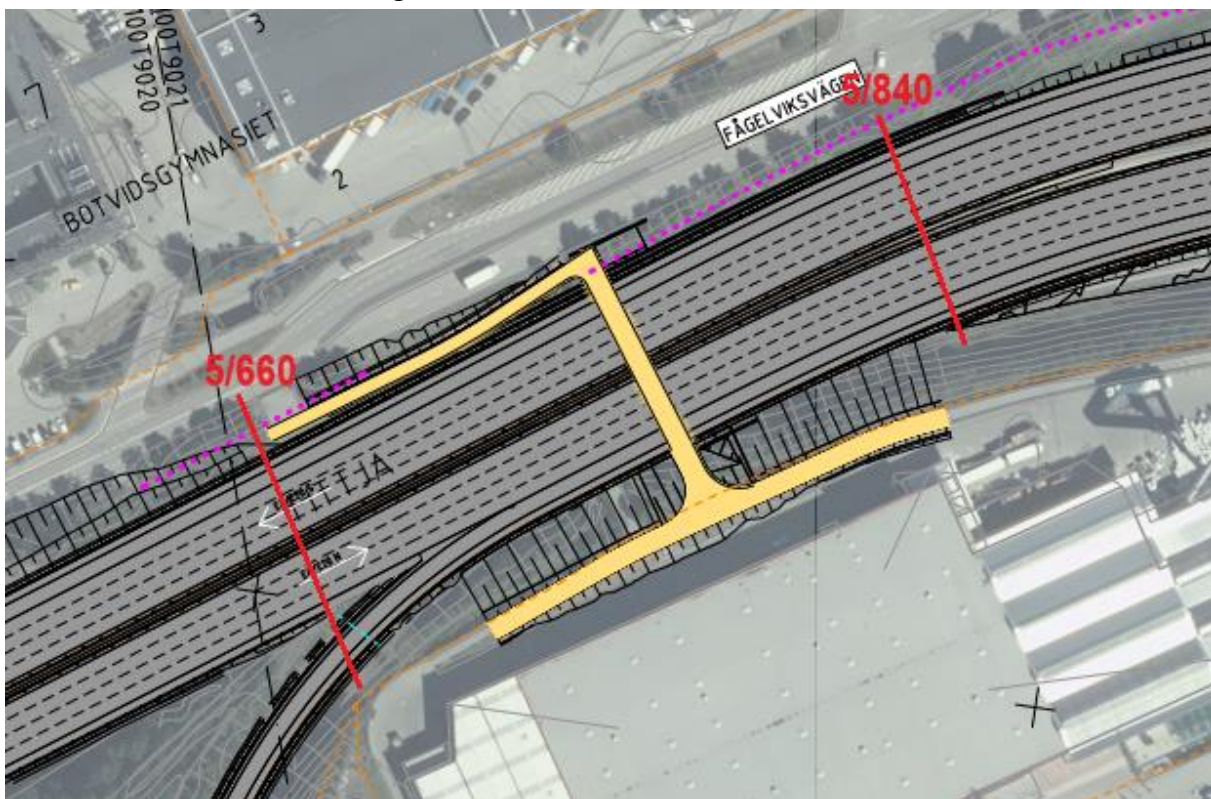
En gång- och cykelväg planeras på västra sidan av Tegelbruksvägen. Gång- och cykelvägen planeras följa befintliga marknivåer.

9.3.2 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för planerade gång- och cykelvägar.

10 Km 5/840 – 5/660, E4/E20

10.1 Planerad huvudväg



Figur 11 – Översiktsbild km 5/840 – 5/660

10.1.1 Utformning

E4/E20 planeras på samma nivåer som befintlig väg som breddas på den norra sidan. Detta innebär en höjning av marknivån på ca 0,5 m längs norra sidan av planerad väg. Den planerade utformningen av E4/E20 ligger i skärning på båda sidor.

10.1.2 Geotekniska förhållanden

Överst påträffas fyllning med upp till ca 2 m mäktighet. Fyllningen består huvudsakligen av vägbyggnadsmaterial. Under fyllning finns sand och grus med upp till 12 m mäktighet. Där under påträffas fast lagrad morän med upp till 12 m mäktighet. I områdets sydöstra del finns ett lösare lager sannolikt bestående av silt och sand med upp till ca 8 m mäktighet.

Jorrdjupet i området varierar mellan ca 1 och 29 m. Jorrdjupet är som störst i den östra delen och som minst vid planerad bros södra landfäste.

10.1.3 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för E4/E20 denna sträcka.

10.2 Planerade gång- och cykelvägar

10.2.1 Utformning

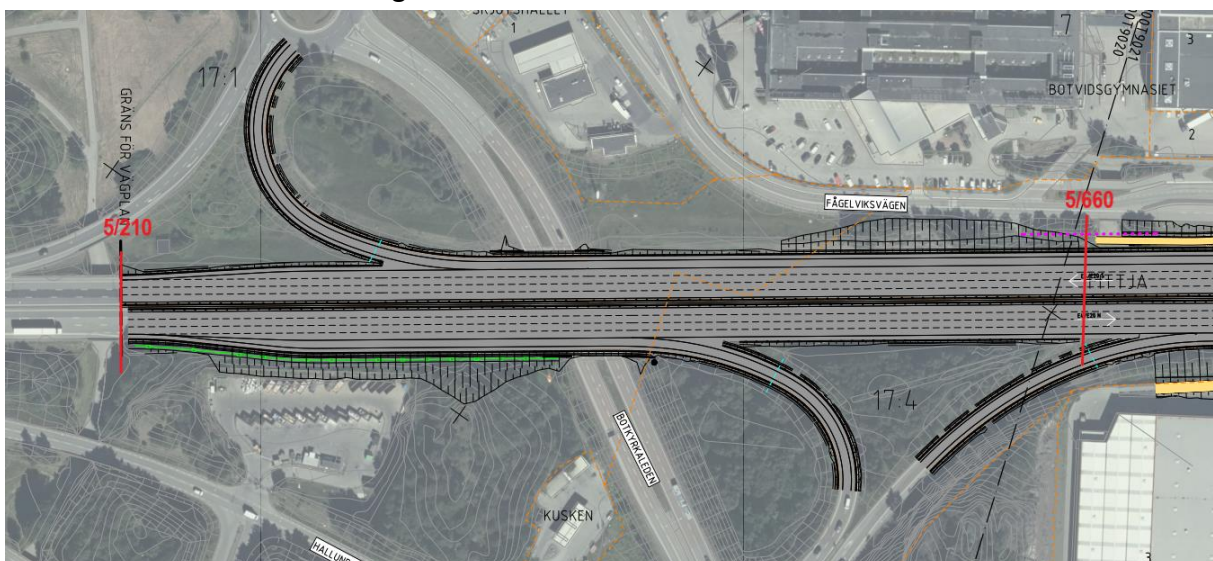
Den befintliga gång- och cykelvägen passerar idag E4/E20 på en bro, km 5/740, som planeras att rivas och ersättas med en ny bro, 14M, vid km 5/760. De befintliga gång- och cykelvägarna planeras att anpassas till den planerade bronns läge.

10.2.2 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för denna sträcka.

11 Km 5/660 – 5/210, E4/E20

11.1 Planerad huvudväg



Figur 12 – Översigtsbild km 5/660 – 5/210

11.1.1 Utformning

E4/E20 planeras till samma nivåer som befintlig väg. Vägen breddas maximalt ca 4 m åt norr och ca 7 m åt söder. På den norra sidan innebär breddningen en förlängning av banken vars höjd uppgår till ca 1 m. På den södra sidan innebär breddningen en förlängning av banken, upp till 4 m, mellan km 5/210 - 5/240 där bankhöjden uppgår till ca 2 m. Mellan km 5/240 - 5/450 planeras breddningen i skärning. Vid km 5/420, där Botkyrkaleden passerar ovan E4/E20 på bro planeras de befintliga brokonerna att schaktas av för att göra utrymme för breddningen.

11.1.2 Geotekniska förhållanden

Överst påträffas fyllning med upp till ca 2 m mäktighet. Fyllningen består huvudsakligen av vägbyggnadsmaterial. Under fyllning finns silt och sand med inslag av lerskikt och upp till 9 m mäktighet. Ställvis påträffas fast lera av torrskorpekaraktär i de övre delarna.

Därunder påträffas fast lagrad morän med upp till 10 m mäktighet. I områdets sydöstra del finns ett lösare lager sannolikt bestående av silt och sand med upp till ca 11 m mäktighet.

Mellan km 5/560 - 5/600 påträffas hållmark i anslutning till vägens norra sida. Jorddjupet i området uppgår till 18 m. Jorddjupet är som störst i områdets västra del.

11.1.3 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för sträckan.

11.2 Planerade ramper

11.2.1 Utformning

Av- och påfartsramper utgörs av befintliga ramper varav inga justeringar av vägprofiler planeras för ramperna.

11.2.2 Föreslagna åtgärder

Inga förstärkningsåtgärder bedöms nödvändiga för planerade ramper.

12 Identifierade behov av kompletterande undersökningar

Undersökningsprogram för TSK10 är redan upprättat.

13 Identifierade behov av vidare utredningar

Vid km ca 6/740 planeras en dagvattenstation norr om E4/E20. Denna byggnad kom in sent i systemhandlingsprojekteringen och har inte utretts med avseende på geotekniska frågeställningar och måste ses över i nästa fas. Samma gäller reningsanläggningen för tunnelavloppsvatten som planeras söder om Masmotunnelns västra påslag.

Underlag från Förbifart Stockholm i form av redan utförda arbeten samt planerade åtgärder och marknivåer har inte varit tillgängliga för systemhandlingsprojekteringen och måste ses över i nästa fas.

Eventuellt förstärkningsbehov för Myrstuguvägen och intilliggande filteryta bör ses över i nästa fas när kompletterande geotekniska undersökningar utförts.