

E 10 Avvakko - Lappeasuando

km 0/400 – km 10/300

Projekterings PM, Geoteknik för Vägplan

Vägplan, Granskningshandling 2020-10-30

Projektnummer: 880950



Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Objektdata

Vägnummer	E10
Objektnamn	Avvakko – Lappeasuando
Objektnummer	
Kommun	Gällivare Kommun
Län	Norrbottens län

Dokumentdata

Titel	Projekterings PM, Geoteknik
Dokumentslag	Vägplan
Utgivningsdatum	2020-10-30
Utgivare	Trafikverket
Kontaktperson	Anna Kronman
Konsult	ÅF Infrastructure AB
Kvalitetsansvarig	Jörgen Noppa

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Innehållsförteckning

1	Objekt	5
2	Underlag för projekteringen	7
3	Styrande dokument	8
4	Projekteringsanvisningar	8
5	Geotekniska åtgärdsförslag	8
5.1	Allmänt.....	8
5.2	Planerad anläggning.....	10
5.3	Ny infart till Avvakko, väg 834	10
5.4	km 0/400 – 1/300.....	10
5.5	km 1/300 – 1/950.....	12
5.6	km 1/950 – 2/980	13
5.7	km 2/980 – 3/120	14
5.8	km 3/120 – 3/350	15
5.9	km 3/350 – 4/050.....	15
5.10	km 4/050 – 4/200	18
5.11	km 4/200 – 4/530.....	18
5.12	km 4/530 – 4/940.....	20
5.13	km 4/940 Bro i Moskojärvi.....	21
5.14	km 4/940 – 5/800	23
5.15	km 5/800 – 6/160	25
5.16	km 6/160 – 6/900.....	26
5.17	km 6/900 – 7/375	28
5.18	km 7/375 förslag till lokalisering av faunapassage	30
5.19	km 7/375 – 7/770	31
5.20	km 7/770 – 7/960.....	32
5.21	km 7/960 – 8/450	33
5.22	km 8/450 – 8/950.....	34
5.23	km 8/950 – 9/070.....	35
5.24	km 9/070 – 10/200.....	36
5.25	Ersättningsväg vid Km 4/100 – 4/650	37
5.26	Ersättningsväg vid Km 6/500 – 6/900.....	38

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.27	Km 7/120 Port under väg E10.....	39
5.28	Ersättningsväg vid Km 9/000 – 9/500.....	41
5.29	km ca 9/580 – 10/340 GC-väg söder om Skaulo	41
6	Geotekniska parametrar	45
7	Hydrologi	45
8	Översiktlig sättningsberäkning	46
8.1	Sättning	46
8.2	Bärighet	46
9	Övrigt	47

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

1 Objekt

ÅF Infrastructure AB har på uppdrag av Trafikverket utrett de geotekniska förhållandena inför upprättande av vägplan för breddning av E10 mellan Avvakko och Lappeasuando. Den ca 19 km långa sträckan går i söder från infarten i Avvakko och i norr nästan fram till Lappeasuando.

E10 mellan Gällivare och Kiruna är en viktig näringslivsväg och andelen tung trafik är stor. Vägen sträcker sig från Luleå i söder till Å, Norge, i norr. Trafiken har ökat i området under de senaste åren och det är svårt att göra säkra omkörningar och utfarter från korsningar. I kombination med en smal väg och dålig sikt skapar detta problem för både trafiksäkerhet och framkomlighet för de trafikanter som färdas längs vägen. Vintertid ökar dessa problem när snö, halka och mörker ytterligare hindrar trafikanterna. Därav har många önskemål om att sträckan skall byggas om kommit in till trafikverket.



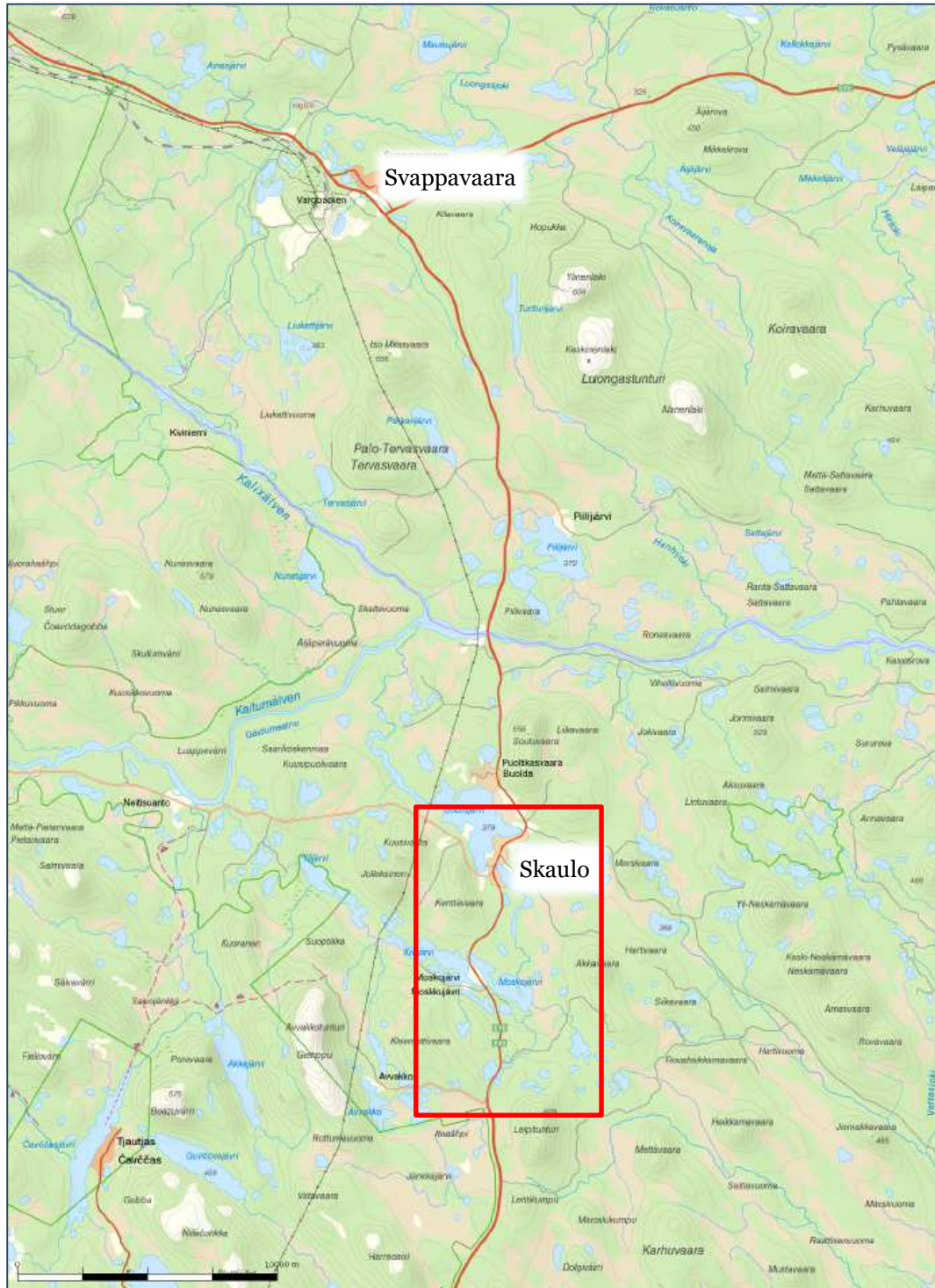
Figur 1-1. E10 är smal med dålig sikt. Vy mot norr. (Foto: Trafikverket)

För att komma till rätta med problemen föreslår Trafikverket breddning av vägen med separerade körfält med hjälp av mitträcke, trafiksäkra väkanslutningar och en säker miljö för oskyddade trafikanter. Vilket skall bidra till ökad framkomlighet och ökad trafiksäkerhet.

Denna handling innefattar del 1 av projektet som sträcker sig från Infarten till Avvakko i söder till Skaulo i norr. Sträckan från Avvakko till Skaulo är ca 10 km lång och slutar ca 29 kilometer söder om Svappavaara tätort, se Figur 1-2. Vägsträckan föreslås breddas från dagens 6 – 6,5 meter till 10,5 – 14 meter. Samtidigt som vägens bredd justeras kan vägens profil komma att ändras där det är möjligt. Den planerade referenshastigheten av 100 km/h innebär att E10 måste byggas om för att uppnå erforderlig standard. Förslaget innebär att

Titel Projekterings PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2017-10-01	Rev datum 2020-10-30
Projektnummer 880950	Ärendenummer TRV 2015/19568	

det kommer att vara möjligt att köra om vid ca 40 % av vägsträckan för både södergående och norrgående trafik.



Figur 1-2. Lokalisering av föreliggande vägsträcka. © Lantmäteriet

Titel Projekterings PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2017-10-01	Rev datum 2020-10-30
Projektnummer 880950	Ärendenummer TRV 2015/19568	



Figur 1-3. Detaljerad översikt av aktuell vägsträcka från infarten till Avvakko till Skaulo. © Lantmäteriet

2 Underlag för projekteringen

Underlag för projektering har utgjorts av:

- Utförda geotekniska fält- och laboratorieundersökningar, se Markteknisk undersökningsrapport, MUR Geoteknik daterad 2020-10-30
- Jordartskarta, SGU
- Jorddjupskarta, SGU
- Samrådshandling Vägplan E10 Avvakko – Lappeasuando, daterad 2016-06-13, Trafikverket

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

3 Styrande dokument

För denna handling gäller:

- TK Geo 13 Tekniska krav (Publikation TDOK 2013:0667)
- TK Geo 13 Tekniska råd (Publikation TDOK 2013:0668)
- TRVK Väg (Publikation TDOK 2011:264)
- TRVK Bro 11 (Publikation TRV 2011:085)
- Anläggnings AMA 17

4 Projekteringsanvisningar

Geokonstruktioner verifieras, utförs och kontrolleras i säkerhetsklass 2 och enligt geoteknisk kategori 2. Geotekniska beräkningar som utförs i säkerhetsklass 1 anges i aktuella fall, t.ex. för skärningslänt.

Projektet är beläget inom klimatzon 5.

Vid tolkning av jordarter anges materialtyp och tjälfarlighetsklass inom parantes bakom nämnd jordart t.ex. (materialtyp/tjälfarlighetsklass).

Denna handling är en del av projektet E10 Avvakko – Lappeasuando, där sträckan mellan Avvakko – Skaulo (del 1) är beskriven i föreliggande handling.

5 Geotekniska åtgärdsförslag

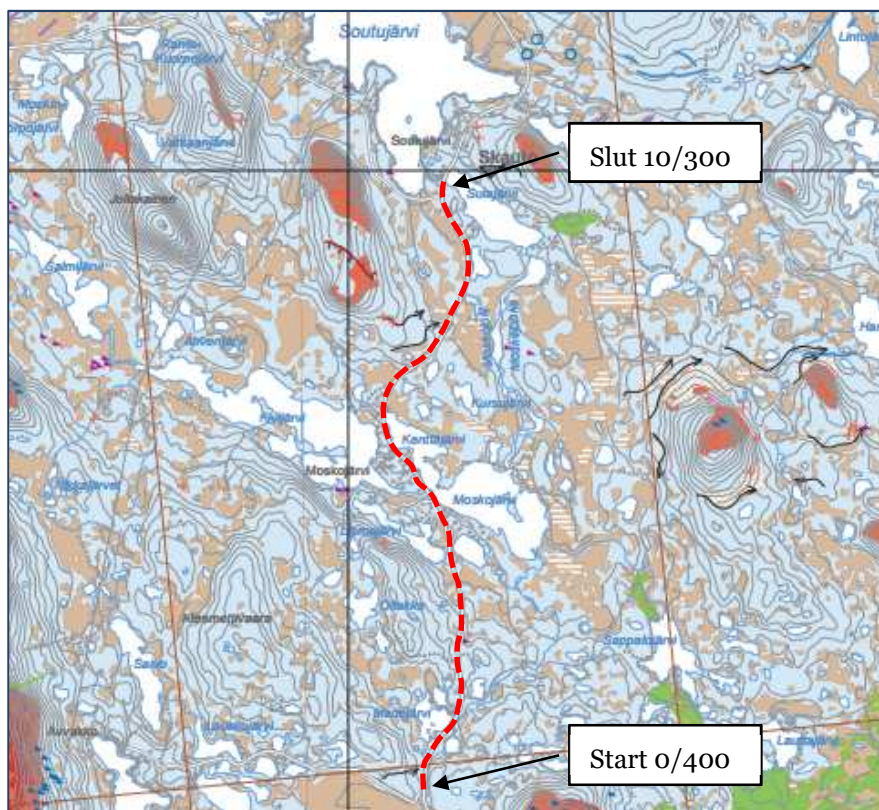
5.1 Allmänt

Befintlig väg går mestadels på låg bank i området. Vägen är kurvig och kuperad och följer landskapets topografi till stora delar. I höjdparter lutar vägen och svänger skarpare, medan i de mer låglänta områdena rätas vägen ut. Topografien skapar förutsättningar till utblickar. Befintliga diken är relativt grunda och markytan i området lutar generellt nedåt mot väster och nordväst.

Det råder goda grundläggningsförhållanden i området.

SGU:s jordartskarta och jorddjupskarta visar att området främst utgörs av kullig morän i form av moränbacklandskap. I moränområden är marken mycket sten -och blockrik. I området förekommer flera mindre torvområden i direkt anslutning till befintlig väg. I området förekommer även berg i dagen, men i direkt anslutning till befintlig väg är uppskattat jorddjup ca 20 – 30 meter i den södra delen av sträckan. Därefter minskar jorddjupet närmare Skaulo till endast 3 – 5 meter mäktighet. Efter Skaulo ökar jorddjupet igen till ca 20 – 30 meter för att efter Puoltikasvaara vara mellan 10 – 20 meter. Strax norr om Skaulo närmast Soutujärvi sjö är jorddjupet som mäktigast med 30 – 50 meter enligt SGU:s jorddjupskarta.

Titel Projekterings PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2017-10-01	Rev datum 2020-10-30
Projektnummer 880950	Ärendenummer TRV 2015/19568	



Figur 5-1. Jordartskarta över området. Befintlig väg är markerad som röd streckad linje. © Sveriges geologiska undersökning (SGU)

5.1.1 Överbyggnadsdimensionering

Se PM Vägteknik för överbyggnadsdimensionering.

5.1.2 Grundförstärkningsmetoder

De metoder som föreslås i föreliggande handling är främst att torvområden bör grävas ur. Om torven ligger på djupare nivåer än 2,5 meter under markytan föreslås det att urgrävning sker ner till 2,5 meter under markytan, därefter ska kvarvarande torv nedpressas med hjälp av krossad sten- och blockfyllning ner till fast botten. Torvskikt som är tunnare än en meter föreslås lämnas kvar och förbelastas med tidig utläggning.

En uppskattning av torvmängd som är planerad att grävas ur och läggas upp på upplag redovisas i tabell nedan.

Sträcka	Beräknad torvmängd (m ³)
3/400-3/720	8800
4/350-4/530	2500
6/260-6/500	7600
7/370-7/800	15500

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.2 Planerad anläggning

Den aktuella vägsträckan ska breddas för att öka trafiksäkerheten samt trafikflödet på vägen. Det planeras för att bredda vägen från dagens 6 – 6,5 meter till 10,5 – 14 meter. Breddningen innebär att från dagens 1 + 1 väg kommer det på långa sträckor finnas möjlighet till omkörning då en 2 + 1 väg planeras att anläggas. På stora sträckor planeras att anlägga mitträcke för att öka trafiksäkerheten och skilja södergående och norrgående trafik åt. I och med att mitträcke ska anläggas, planeras det för viltstängsel för att vilda djur och boskap främst i form av renar ej ska beträda vägområdet. Viltstängslet i sin tur bidrar till att två faunapassager föreslås anläggas på sträckan, en vid 7/375 och den andra vid 17/295 eller 17/700. Faunapassagerna föreslås gå under planerad vägbank i form av vägport. Det föreslås även anläggas en skoterpassage i form av en rörbro under befintlig väg precis norr om Poultikasvaara vid km 14/830.

5.3 Ny infart till Avvakko, väg 834

5.3.1 Vägförslag

En ny infart av väg 834 mot Avvakko föreslås. Den nya korsningen kommer att ligga vid ca km 0/700 och gå ca 80 – 90 meter till vänster om befintlig väg. Den nya infarten rundar en höjd som är ca 9 meter högre än befintlig väg och ansluter sedan till befintlig infart mot Avvakko.

5.3.2 Topografi

Den nya infarten ligger på jungfrulig mark mellan två höjder och följer markens topografi fram till anslutningen till befintlig infart. Området består av skogsmark.

5.3.3 Geotekniska förhållanden

Den föreslagna sträckan av den nya infarten består främst av siltig grusig sand (3B/2) ner till ett djup av 1,5 meter. I en punkt har 0,7 meter tjock torv (6B/1) påträffats, annars är markförhållandena bra. Marken innehåller mycket sten och block.

5.3.4 Vägbyggnadens förhållanden

Inga vägtekniska undersökningar är utförda på denna sträcka.

5.3.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder planeras på denna sträcka.

5.4 km 0/400 – 1/300

5.4.1 Vägförslag

Denna del av sträckan går på låg bank och kommer att löpa parallellt i horisontalled med befintlig väg förutom på en sträcka där vänster sida av vägen kommer att gå i skärning. På den vänstra sidan av vägen kommer vägen att gå i skärning från km 0/440 till km 0/520.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Sträckan är planerad att breddas på vänster sida av den befintliga vägen fram till km 1/150 och därefter breddas på högra sidan av den befintliga vägen.

5.4.2 Topografi

Den nya breddningen av vägen kommer att grundläggas på jungfrulig mark. Området som sträckan går genom består av skogsmark. Från ca km 0/400 till km 0/700 sträcker det sig en ganska brant höjd jämte vägen, medan det på vänstra sidan och resterande del av vägen är flackare landskap. Området lutar nedåt åt norr.

5.4.3 Geotekniska förhållanden

Sträckans jordprofil fram till ca km 0/950 visar att grusig sand (2/1) finns ner till ca 0,5 – 1 meter under markytan med underliggande siltig sandmorän (4A/3).

Följande del av befintlig väg går även den i lutning mot norr. Marken utgörs av siltig grusig sand (3B/2) ner till ett djup av 2 meter under markytan. I punkten AF207 har borrhningarna visat på siltig grusig sand (3B/2) ner till ett djup av 3 meter under markytan. I punkten AF213 består det översta jordlagret av siltig grusig sand (3B/2) och övergår till siltig sandig morän (4A/3) vid djupet 1,4 meter under markytan. Marken innehåller mycket sten och block. Bergfritt djup har konstaterats på de djup som Tabell 5-1 visar.

Tabell 5-1. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF201	0/540	5,8
AF203	0/720	0,5
AF206	0/880	5,8
AF207	0/960	5,7
AF208	1/040	2,8
AF210	1/120	1,0
AF211	1/200	7,8
AF212	1/200	5,8

5.4.4 Vägbyggnadens förhållanden

Befintlig väg på denna delsträcka består av 2 asfaltslager med ett bärlager emellan. Bärlagret består av sandigt grus (2/1) i samtliga punkter förutom den sista, nordligaste punkten där bärlagret utgörs av grusig sand (2/1). Under det andra asfaltslagret finns i nästan alla punkter ett förstärkningslager som utgörs av stenig grusig sand (2/1) i den södra delen och grusig sand (2/1) i den norra delen av sträckan. I AFUL1A har inget förstärkningslager erhållits vid undersökningen utan asfalten ligger direkt på terrassen som består av stenig, grusig sand (2/1). I sista punkten AFUL4 finns ett andra förstärkningslager under den grusiga sanden (2/1) som består av stenig, grusig sand (2/1). Terrassen varierar från stenig, siltig sandmorän (3B/2) och stenig, grusig sandmorän (2/1) till grusig sandmorän (2/1) i norrgående sträckning. I AFUL2 finns ett jordlager bestående av stenig, grusig, siltig sandmorän (3B/2) under terrasskiktet och motsvarande skikt i AFUL3 består av stenig, grusig, sandig, siltig morän (3B/2).

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.4.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder planeras på denna sträcka.

5.5 km 1/300 – 1/950

5.5.1 Vägförslag

Vägen kommer i detta område att gå parallellt, i höjdded, med befintlig väg på låg bank.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.5.2 Topografi

Området sträcker sig genom ett flackare parti som består av myrmark. På vänstra sidan av vägen ligger en sjö, Madejärvi, som sträcker sig ända fram till ca km 1/650. Vattendrag från sjön passerar vägen och även på den högra sidan av vägen finns någon mindre tjärn.

5.5.3 Geotekniska förhållanden

Denna sträcka planar ut något och ligger på låg bank, maximalt ca 1 meter hög. Direkt under ett tunt mullskikt finns siltig grusig sand (3B/2) med varierande mäktighet. I början av delsträckan är den siltiga grusiga sanden (3B/2) endast 0,4 meter och befinner sig ovanför ett ca 1,2 meter tjockt torvlager (6B/1), därunder har siltig sandig morän (4A/3) påträffats. I sektion ca km 1/440 har den siltiga grusiga sanden (3B/2) en tjocklek av 2 meter med siltig sandig morän (4A/3) under sig. Från sektion ca km 1/500 finns ett 0,5 meter tjockt lager av siltig sand (3B/2) under mullskiktet och ovanför den 1,1 meter tjocka grusiga siltiga sanden (3B/2). Därunder finns en siltig sandig morän (4A/3). I sektion 1/580 har åter igen torv (6B/1) upptäckts under den siltiga grusiga sanden (3B/2) med mäktigheten ca 0,1 – 0,4 meter. Torven (6B/1) underlagras av siltig sandig morän (4A/3). Vidare har ett tunt torvskikt (6B/1) påträffats mellan ca km 1/680 och km 1/750. Vidare norrut på sträckan består marken främst av fasta jordlager i form av siltig, sandig morän (4A/3), grusig, siltig sand (3B/2) eller något grusig, siltig sand (3B/2). Marken innehåller mycket sten och block.

Resultat från slagsondering finns redovisad i Tabell 5-2 och anger bergfritt djup.

Tabell 5-2. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF214	1/360	5,8
AF217	1/440	7,9
AF218	1/500	5,8
AF220	1/580	5,8
AF100	1/630	6,8
AF102	1/790	2,1
AF104	1/950	5,8

Sticksondering i sektion 1/360 visar på fastare jordlager vid 1,4 meter under markytan.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.5.4 Vägbyggnadens förhållanden

Denna del av sträckan består av ett lager asfalt som underlagras av ett bärlager bestående av grusig sand (2/1) eller sandigt grus (2/1). Under bärlagret vilar ytterligare ett asfaltslager. Under det andra asfaltslagret finns ett förstärkningslager i form av grusig sand (2/1) som vilar på ännu ett förstärkningslager av stenig, grusig sand (2/1). Terrassen består av siltig sand (3B/2) i AFUL6 och något siltig, grusig sand (2/1) i AFUL7.

5.5.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Mellan ca km 1/300 och 1/430 föreslås att torv schaktas ur för att grundlägga den nya breddningen av vägen på fasta material. På resterande del av sträckan föreslås ej några geotekniska åtgärder.

5.6 km 1/950 – 2/980

5.6.1 Vägförslag

Höger sida av vägen kommer att gå i skärning från ca km 1/980 till km 2/020. Vänster sida av vägen går på bank. Vid km 2/300 planeras vägen att gå i låg skärning på högra sidan för att möjliggöra bättre förutsättningar för justerad vägprofil. Skärningen sträcker sig till ca km 2/460. Vid km 2/700 går både höger och vänster sida av vägen i skärning, vilket sträcker sig ca 40 meter på höger sida av vägen och fram till ca km 2/820 på vänstra sidan av vägen. Därefter återgår vägen till att anläggas på vägbank.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.6.2 Topografi

Vägen passerar först en liten höjd innan topografin börjar bege sig nedåt åt norr. Vägen går genom skogslandskap. Det finns torvområden i närheten till vägens läge.

5.6.3 Geotekniska förhållanden

Sträckan som beskrivs under detta kapitel kallas för Lismavaarabacken och är en brant nerförsbacke där många tunga fordon har svårigheter att ta sig upp vintertid. Sträckan planeras att profiländras och breddas för att minska problematiken med stillastående tunga fordon i backen och stopp i trafiken.

Marken i början av sträckan består av grusig, sandig, siltig morän (4A/3) som övergår till siltig sandmorän (4A/3) på ett djup av ca 2,5 meter under markytan. Vidare norrut fortsätter marken att bestå av morän i form av siltig sandmorän (4A/3) eller sandig siltmorän (5A/4). De punkter som ligger nära befintlig vägbank innehåller jordmaterial av grusig sand (2/1) /grusig, siltig sand (3B/2). AF2002 har siltig sand (3B/2) vilande under fyllningen. Ännu längre norrut består marken av liknande fasta jordarter. De översta lagren innehåller främst grusig sand (2/1) eller siltig, grusig sand (3B/2) som vilar på siltig sandmorän (4A/3). Längst norrut på sträckan underlagras fyllningen av siltig sand (3B/2) som övergår i mer siltigt material i form av grusig, sandig silt (5A/4). Marken innehåller mycket sten och block.

Resultaten från slagsonderingarna kan ses i Tabell 5-3.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Tabell 5-3. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF4196	1/980	10,4
AF4197	2/020	10,9
AF108	2/030	5,6
AF2003	2/060	5,2
AF109	2/090	5,6
AF112	2/130	3,4
AF2005	2/220	5,3
AF4198	2/340	5,4
AF4199	2/360	5,7
AF2010	2/460	5,8
AF2012	2/620	3,6
AF2013	2/700	3,9
AF2014	2/700	5,7
AF2018	2/860	7,3

5.6.4 Vägbyggnadens förhållanden

Inga vägtekniska undersökningar är utförda på denna sträcka.

5.6.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder rekommenderas för denna sträcka

5.7 km 2/980 – 3/120

5.7.1 Vägförslag

För att kunna flacka ut vägprofilen föreslås det att sänka befintlig väg något (ca 0,5 meter), vilket gör att denna sträckning kommer att ligga i mycket låg skärning på vänster sida av vägen. Även den högra sidan av vägen kommer att gå i skärning ca 40 meter i slutet av sträckan.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.7.2 Topografi

Denna korta sträcka går neråt åt norr. Något kulligt är landskapet i närhet till vägens sträckning. Främst består marken av skogsmark med något enstaka område med myrmark.

5.7.3 Geotekniska förhållanden

I den sydligaste delen av denna delsträcka har skruvprovtagning ner till ca 6 meters djup utförts. Sonderingarna visar att marken innehåller siltig sand (3B/2) ner till stort djup, ca 5 meter. Där under finns ett lager på ca 1 meter silt (5A/4). Mitt i den siltiga sanden (3B/2) finns ett 0,4 meter sandlager (2/1). Vidare norrut består marken av siltig sand (3B/2) ner till ca 4 meter under markytan med ett sandlager (2/1) lokaliserat mitt i den siltiga sanden (3B/2).

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Slagssonderingarna i området resulterade att bergfritt djup erhöjts på 9,7, 9,0 och 11,6 meters djup. Marken innehåller mycket sten och block.

5.7.4 Vägbyggnadens förhållanden

Inga vägtekniska undersökningar är utförda på denna sträcka.

5.7.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder är planerade för vägsträckan.

5.8 km 3/120 – 3/350

5.8.1 Vägförslag

Vägen kommer att i låg skärning på vänster sida av vägen fram till ca km 3/160. Högra sidan av vägen kommer att gå på bank fram till ca km 3/160. Skärningen på höger sida sträcker sig fram till ca km 3/200.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.8.2 Topografi

Denna del av sträckan lutar fortfarande neråt åt norr. I slutet av sträckan börjar omkringliggande skogsmark övergå till myrområden.

5.8.3 Geotekniska förhållanden

I stort sett hela sträckan består av sand (2/1) eller grusig sand (2/1) i de övre lagren, därunder finns en siltig sandmorän (4A/3). I den nordligaste punkten, AF177, visar undersökningarna att siltig sand (3B/2) vilar på sandig silt (5A/4) ner till minst 3 meters djup under markytan. Resultat från slagssondering har visat att bergfritt djup har erhöjts på 8,5, 5,5 och 5,6 meter under markytan. Marken innehåller mycket sten och block.

5.8.4 Vägbyggnadens förhållanden

Inga vägtekniska undersökningar är utförda på denna sträcka.

5.8.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Ca km 3/200 till ca km 3/320 innehåller siltiga material med tjälfarlighetsklass 4, vilket tas hänsyn till vid vägens dimensionering.

5.9 km 3/350 – 4/050

5.9.1 Vägförslag

Här föreslås vägen gå på bank. Vid km 3/500 påbörjas en högersidig skärning, som sträcker sig endast ca 20 – 30 meter. Vid sektion km 3/740 sträcker sig ytterligare en låg skärning på höger sida om vägen. Skärningen pågår fram till km 7/760. Vägen följer därefter den befintliga vägbanken i stor utsträckning på resterande del av sträckan.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen fram till sektion km 3/950 för att sedan breddas på den vänstra sidan av befintlig väg.

5.9.2 Topografi

Detta område sträcker sig över myrmark för att på senare delen av sträckan komma in på ett smalare område som ligger mellan två sjöar, Lismajärvi till vänster och Iso Lintujärvi till höger om vägen. Den första delen, fram till där banken minskar i höjd, av sträckan lutar neråt åt norr för att i den nordligaste delen övergå mot ett flackare område.

5.9.3 Geotekniska förhållanden

Den redovisade sträckan visar att början av sträckan består av ett övre lager av grusig, siltig sand (3B/2) som vilar på siltig sandmorän (4A/3). Redan vid km 3/450 finns ett torvskikt (6B/1) beläget mellan fyllningen och moränen. Torven (6B/1) är ca 0,3 meter tjock vid befintlig väg och ca 0,9 meter tjock utanför väggkroppen. Torvens (6B/1) mäktighet ökar norrut fram till ca km 3/500. I punkten AF4217 är torvens (6B/1) mäktighet som störst med ca 2,8 meter. Marken innehåller mycket sten och block.

I punkterna AF224 och AF225 har ingen torv hittats men lite längre norrut vid ca km 3/660 har åter torvskikt (6B/1) hittats i sonderingarna. Ovan torvskiktet (6B/1) finns ca 0,5 meter tjockt siltig sand (3B/2) och torven har en mäktighet på ca 1,1 meter och vilar på grusig, siltig, sandig morän (4A/3). På högra sidan av vägen, fram till km 3/950, har sticksondering utförts utanför den befintliga banken för att undersöka djupet till fasta jordlager. Resultaten finns i Tabell 5-4. Efter km 3/950 har sticksondering utanför väggkroppen utförts på vänstra sidan av befintlig väg. Dessa sonderingars resultat finns i Tabell 5-4. Skruvprovtagningarna efter sträckan visar att både torv (6B/1) och lösa finsediment med siltinblandning finns. I AF230 har ingen torv påträffats, men dock finns siltig sand (3B/2) med siltskikt ner till ca 3,5 meters djup. Den siltiga sanden (3B/2) vilar på ett siltlager (5A/4) som underlagras av sand (2/1).

Längre norrut utgörs det översta lagret av siltig, grusig sand (3B/2) eller grusig sand (2/1). Under sandlagret finns ett torvskikt (6B/1) med mäktigheten 0,3 – 1,0 meter och under torvskiktet vilar grusig sand (2/1) respektive sand (2/1) som underlagras av siltig sand (3B/2).

Resultat från sticksondering och slagsondering är redovisade i Tabell 5-4 och Tabell 5-5.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Tabell 5-4. Erhållna torvdjup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Fast botten
AF5067	3/660	1,4
AF228	3/660	1,3
AF5066	3/680	5,5
AF229	3/700	1,5
AF4212	3/710	1,0
AF4211	3/710	1,4
AF4214	3/780	0,3
AF4216	3/800	0,5
AF232	3/820	1,0
AF233	3/820	1,6
AF4217	3/840	2,8
AF235	3/900	2,4
AF4221	3/930	1,0
AF4220	3/930	0,8
AF4222	3/970	1,1
AF237	3/990	1,0
AF238	3/993	1,3
AF239	4/007	2,1

Tabell 5-5. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF224	3/540	5,6
AF225	3/550	7,8
AF227	3/660	7,8
AF230	3/750	7,7
AF231	3/750	7,8
AF4224	4/040	9,0

5.9.4 Vägbyggnadens förhållanden

Samtliga provtagningspunkter har visat att sträckan innehar dubbla asfaltslager med bärlager emellan. Bärlagret består av sandigt grus (2/1) utefter hela sträckan förutom i den sista provtagningspunkten där bärlagret utgörs av grusig sand (2/1). Under det andra asfaltslagret vilar ett bärlager och ett förstärkningslager som utgörs av grusig sand (2/1) respektive stenig grusig sand (2/1). Terrassen i den södra delen av sträckan utgörs av siltig sandmorän (3B/2) som vilar på sandig siltmorän (5A/4) och torv (6B/1). Vid underlättarprovtagningspunkten AFUL9 består terrassen av grusig, sandig och siltig morän (3B/2). Vidare norrut består terrassen av grusig siltig sand (3B/2) för att i den nordligaste delen övergå till sandig silt (5A/4). I AFUL11 har ett tunt torvlager (6B/1) hittats på djupet 1,6 meter under markytan. Torven (6B/1) vilar på sand (2/1) och sandig silt (5A/4).

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.9.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Torvområdet mellan ca km 3/350 och km 3/700 föreslås att grävas ur ner till ett djup av 2,5 meter under markytan för att sedan använda sten/blockfyllning för nedpressning av torven. Detta för att minimera att sättningar av torv uppstår på den nya vägbreddningen. Från ca km 3/650 till 3/800 består jordmaterialen av siltiga sammansättningar tillhörande tjälfarlighetsklass 4, vilket tas i beaktande vid dimensioneringen av vägen. Mellan ca km 3/850 och km 4/050 rekommenderas torven att grävas ur. De sista ca 100 metrarna på sträckan innehåller siltiga jordmaterial vilka även de tas i beaktande vid dimensioneringen av vägen.

5.10 km 4/050 – 4/200

5.10.1 Vägförslag

Vägen går på låg bank. Från km 4/120 till 4/140 befinner sig båda sidor av vägen i skärning medan den högra återgår till att gå på bank efter km 4/140. I km 4/200 har båda sidorna av vägen återgått till bank.

Denna sträcka är planerad att breddas på vänster sida av den befintliga vägen.

5.10.2 Topografi

Denna korta sträcka består av skogsmark. Sjöarna Lismajärvi och Iso Lintujärvi ligger fortfarande på var sida om vägen. Det finns till höger om vägen våt- och myrmarker i anslutning till sjön. Marken lutar neråt åt både höger och vänster ner mot de två sjöarna.

5.10.3 Geotekniska förhållanden

På denna del av sträckan går vägen på låg bank som planar ut efter den kraftiga lutningen vid Lismavaarabacken. Jordprofilen visar på att det översta jordlagret består av sand (2/1) ner till ca 1,8 meter under markytan, därunder finns en siltig finsand (3B/2) med mäktigheten mellan 3 – 3,9 meter. Under den siltiga sanden (3B/2) återfinns ett siltlager (5A/4) med tjockleken 0,8 – 1,2 meter. Underst i jordprofilen vilar en siltig sandmorän (4A/3). Marken innehåller mycket sten och block.

5.10.4 Vägbyggnadens förhållanden

Inga vägtekniska undersökningar är utförda på denna sträcka.

5.10.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Då marken består av siltig sand och silt tillhörande tjälfarlighetsklass 4 dimensioneras vägen utifrån dessa kriterier.

5.11 km 4/200 – 4/530

5.11.1 Vägförslag

Här går vägen på bank utmed hela sträckan.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Denna sträcka är planerad att breddas på vänster sida av den befintliga vägen.

5.11.2 Topografi

Området består av relativt flack myrmark. På höger sida av vägen ligger en liten sjö och i anslutning till denna finns torv- och myrområden. Ett torvområde korsar E10. Marken lutar mot den lilla sjön och torvområdena.

5.11.3 Geotekniska förhållanden

Denna sträcknings vägprofil kommer att justeras för att jämna ut profilen, därmed kommer vägen att gå på en högre bank än befintlig väg. Inom detta område består jordprofilen av ett tunt mullhaltigt sandskikt (2/1) som underlagras av fyllning i form av grusig sand (2/1) eller något siltig, grusig sand (2/1). Därunder återfinns ett tunnare lager, ca 0,1 – 0,7 meter, av siltig finsand (3B/2), förutom i AF254 där lagret utgörs av finsandig silt (5A/4). Under detta jordlager består jordprofilen av torv (6B/1) med mäktigheten 0,7 – 2,3 meter. I punkterna AF244, AF252 och AF254 återfinns ett tunt lager med sand (2/1) respektive grusig sand (2/1) under torven (6B/1) medan punkterna AF247 och AF255 innehåller silt (5A/4) respektive något sandig silt (5A/4) under torven (6B/1). Under sandskikten har siltigare material hittats i form av siltig finsand (3B/2), siltig sandmorän (4A/3) samt ren silt (5A/4). Marken innehåller mycket sten och block.

Sticksondering i området har visat på varierande mäktigheter av lösa lager. Den första delen av sträckan fram till ca 4/400 finns fastare lager på djup mellan 0,4 – 2,3 meter under markytan. Sticksondering i slutet av sträckan, mellan 4/460 och 4/530, har visat att fastare jordlager har påträffats på djup mellan 0,5 – 1,5 meter under markytan.

5.11.4 Vägbyggnadens förhållanden

Även denna vägsträcka har två asfaltlager. Det övre asfaltlagret underlagras av ett bärlager som består av grusig sand (2/1). Under det andra asfaltlagret består jorden av ett bärlager av grusig sand (2/1), som underlagras av två förstärkningslager som utgörs av siltig, grusig sand (3B/2) respektive stenig, grusig sand (2/1). Terrassen i denna punkt består av sandig siltig morän (4A/3) med torvskikt (6B/1). Lagret har en mäktighet av 0,5 meter. Underliggande lager består av 0,5 meter siltig sand (3B/2) och därunder 1 meter mellantorv (6B/1).

5.11.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Torvlagret som varierar i mäktighet föreslås grävas ur till ett djup av 2,5 meter, därefter bör torven pressas ned med hjälp av sten/block. Stenarna/blocken föreslås pressas ner till fast botten.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.12 km 4/530 – 4/940

5.12.1 Vägförslag

Här går vägen på bank som övergår vid ca km 4/600 till skärningslänt på båda sidor av vägen ända fram till ca km 4/660 då höger sida av vägen övergår till bank. Skärningen på vänstra sidan övergår till bank vid km 4/840.

Denna sträcka är planerad att breddas på vänster sida av den befintliga vägen.

5.12.2 Topografi

Här börjar Moskojärvi by. Sjön Moskojärvi ligger till höger om vägens sträckning. Området består främst av skogsmark med några gårdar på både höger och vänster sida av vägen. Området lutar norrut men också österut mot sjön.

5.12.3 Geotekniska förhållanden

Vägprofilen följer befintlig väg i stor utsträckning ända fram till bron i Moskojärvi. Något högre bank kommer att anläggas från ca km 4/750 till 4/850 för att rätta ut vägprofilen ytterligare. Fram till ca km 4/740 består marken överst av ett lager med mulljord/grusig sand (2/1). Under det lagret vilar en grusig, siltig sand (3B/2). I AF260 underlagras den grusiga sanden (2/1) av 1 meter tjockt lager av siltig sand (3B/2). Därunder finns ett lager med sandig siltmorän (5A/4) som vilar på ett grusigt sandlager (2/1). Resterande sträcka fram till bron i Moskojärvi, från ca km 4/940, består marken av ett ca 1 meter tjockt lager av mulljord/grusig sand (2/1)/sand (2/1) för att sedan övergå till en sandig siltmorän (5A/4). Marken innehåller mycket sten och block.

Slagsonderingar efter sträckan visar att i början av sträckan är det bergfria djupet ca 21 meter. Närmare bron i Moskojärvi uppgår det bergfria djupet till ca 12 meter.

5.12.4 Vägbyggnadens förhållanden

Från de underlättarprovtagningpunkter som utförts på sträckan har det konstaterats att vägen består av 2 olika asfaltlager med ett bärlager mellan sig. Bärlagret består av sandigt grus (2/1). I punkten AFUL14 som är lokaliserad söder om AFUL15 återfinns terrassen direkt under det andra asfaltlagret och består av stenig, grusig, sandig och siltig morän (3B/2).

Den nordligaste underlättarprovtagningpunkten efter sträckan, AFUL15, består av ett ca 0,2 meter tjockt förstärkningslager under det andra asfaltlagret som utgörs av grusig sand (2/1). Terrassen består av stenig, siltig sand (3B/2) som i sin tur vilar på ett sandskikt (2/1).

5.12.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder föreslås på sträckan.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.13 km 4/940 Bro i Moskojärvi

5.13.1 Vägförslag

Bron är planerad av breddas på vänster sida av den befintliga vägen.

5.13.2 Topografi

Här passeras ett smalt vattendrag som binder ihop den västra och östra delen av sjön Moskojärvi. Områdena på var sin sida av vattendraget befinner sig på samma höjd. På den norra sidan av bron förekommer myrmark.

5.13.3 Geotekniska förhållanden

Befintlig bro går över Moskojärvi med anslutande vägbankar. Befintliga diken är relativt grunda. Jordlagerföljden på den södra sidan av bron består av ett övre fyllningslager bestående av grusig sand (2/1) /sandigt grus (2/1) förutom i AF1004 där det övre lagret består av ett tunt humuslager ovanpå grusig sandig siltmorän (5A/4). I början av sträckan innan bron, ca km 4/810, består marken av ett siltlager (5A/4), ca 30 cm tjockt, vilande på siltig sand (3B/2). Vid AF1002 visade det sig att tunnare skikt med torvhaltig sand (2/1) vilar på en grusig, sandig siltmorän (5A/4). Närmare vattendraget, under befintlig väg sträcker sig fyllningen i form av grusig sand (2/1) och sandigt grus (2/1) ner till ca 2 meter djup, därefter vilar ett tjockt lager av torv (6B/1), 2,6 meter, på siltig sandmorän (4A/3). Marken innehåller mycket sten och block.

På den norra sidan av Moskojärvi bro förekommer det fyllning i form av grusig sand (2/1) eller sandigt grus (2/1) i de översta lagren. Vid ca km 5/060 öster om befintlig väg förekommer ett sandigt siltlager (5A/4) samt siltigt sandlager (3B/2) under fyllningen/humuslagret. I samtliga punkter norr om bron förekommer det torv (6B/1) i varierande mäktighet (mellan 0,2 och 1,2 meter) som vilar på siltig sand (3B/2) och siltig sandmorän (4A/3).

Resultaten från slagsonderingen på både norr och södra sidan av bron kan ses i Tabell 5-6.

Tabell 5-6. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF1000	4/820	5,8
AF1001	4/820	9,7
AF1002	4/860	7,7
20AF605	4/933	28,5
20AF606	4/935	3,8
20AF607	4/960	19,1
20AF608	4/959	4,0
AF1005	4/980	27,6
AF1006	4/980	24,1
AF1008	5/140	4,6
AF1009	5/140	5,8

Titel Projekterings PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2017-10-01	Rev datum 2020-10-30
Projektnummer 880950	Ärendenummer TRV 2015/19568	

5.13.4 Vägbyggnadens förhållanden

För vägtekniska förhållanden, se Kapitel 5.12 samt Kapitel 5.14.

5.13.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Bron kan grundläggas med plattgrundläggning. Plattorna skall dimensioneras enligt parameterangivelser i kap 5.12.4.

Marken i det undersökta området består av siltig sandmorän och sandig siltmorän. Siltig sandmorän har tjälfarlighetsklass 2-3 och är av materialtyp 3B-4. Sandig siltmorän har tjälfarlighetsklass 3-4 och är av materialtyp 4A-5A. Grundläggningen skall ske på frostfritt djup. Maximala tjäldjupet i Moskojärvi uppskattas till 2,4–2,5 meter. Om grundläggning sker ovan maximala tjäldjupet skall frostskyddsisolering användas för att förhindra uppfrysning.

Ansvarig entreprenör ska säkerställa schaktstabiliteten genom stabilitetsberäkningar. Bottenuppluckring på grund av uppströmmande grundvatten kommer att förekomma i schakt om schakt hålles öppen.

Dränerande lager av grus eller krossmaterial för bro utförs under grundläggning enligt AMA Anläggning CEF.121. Dränerande lager skall fyllas och packas enligt tabell AMA Anläggning 13 CE/4.

Fyllning ska ske enligt AMA Anläggning 13 CEB.41

5.13.6 Karaktäristiska värden för bro i Moskojärvi

Utifrån resultaten av de utförda sonderingarna har karaktäristiska värden utvärderats. Dessa finns redovisade för respektive landfäste i Tabell 5-7 samt Tabell 5-8 nedan.

Karaktäristiska värden på jordens tunghet har baserats på erfarenhetsmässiga värden och finns redovisade.

Tabell 5-7. Karaktäristiska värden för sydvästra brofästet.

Djup u markytan [m]	Friktionsvinkel, Φ_k [°]	Elasticitetsmodul, E [MPa]
0,0 – 1,0	33	25
1,0 – 3,2	38	35-40
3,2 – 5,0	35	18
5,0 – 6,0	37	30
6,0 – 7,0	34	12
7,0 – 10,0	36	25
10,0 – 12,0	38	50-55
12,0 – 14,0	37	40
14,0 –	39	50-60

Titel Projekterings PM, Geoteknik	Dokumentdatum 2017-10-01	Rev datum 2020-10-30
Projektnummer 880950	Ärendenummer TRV 2015/19568	

Tabell 5-8. Karaktäristiska värden för nordöstra brofästet.

Djup u markytan [m]	Friktionsvinkel, Φ_k [°]	Elasticitetsmodul, E [MPa]
0,0 – 2,5	34	20
2,5 – 3,5	36	10
3,5 – 7,2	38	50-60
7,2 – 9,6	36	25
9,6 – 11,0	32	10
11,0 – 14,0	35	25
14,0 –	39	35-40

I Tabell 5-9 nedan redovisas partialkoefficienter för verifiering av strukturella och geotekniska gränstillstånd, bestämt enligt BFS 2011:10 Tabell I-6.

Tabell 5-9 Partialkoefficienter hämtade ur BFS 2011:10

Parameter	Beteckning	γ_D
Friktionsvinkel ϕ'	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	γ_c	1,3
Enaxlig tryckhållfasthet	γ_{qu}	1,5
Tunghet	γ_γ	1,0

5.14 km 4/940 – 5/800

5.14.1 Vägförslag

Vägen planeras att gå på bank utefter hela vägsträckan förutom efter några kortare sträckor. En sträcka på ca 60 meter vid km 5/260 planeras med skärning på vänstra sidan av vägen samt en till ca 20 meter lång sträcka mellan km 5/460 och 5/480 planeras att gå i skärning på högra sidan av vägen. Även från km 5/560 till km 5/620 kommer vänster sida att bestå av skärning.

Denna sträcka är planerad att breddas på vänster sida av den befintliga vägen fram till km 5/400. Därefter breddas vägen på båda sidorna om den befintliga vägen fram till km 5/700. Från km 5/700 till km 5/800 planeras vägen att breddas på vänster sida om den befintliga vägen.

5.14.2 Topografi

Marken lutar generellt neråt mot sjön Kenttjärvi på vägens högra sida. Den första delen av vägen är relativt flack för att övergå till en kortare backe och återigen flacka ut. Området består av bebyggd mark men även myrmark.

5.14.3 Geotekniska förhållanden

På den norra sidan av Moskojärvi bron består marken av ett övre lager av fyllning som utgörs av grusig sand (2/1). Under fyllningen vilar ett tunt lager av torv (6B/1), ca 0,1 m, som troligen sträcker sig norrut och ökar i mäktighet vid km 5/170 till ca 1,7 meter. Torven (6B/1) sträcker sig sedan vidare norrut ända till ca km 5/320. Under det tunna torvlagret består

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

marken av siltig sand (3B/2) och där torven (6B/1) ökar i mäktighet vilar den på siltig sandmorän (4B/3).

Från km 5/320 och vidare norrut består det översta lagret av fyllning i form av grusig sand (2/1). Vid 5/360 och vidare norrut underlagras fyllningen av siltig sand (3B/2) som i sin tur vilar på ett torvskikt (6B/1) med mäktigheten 1,3 meter. Vid km 5/550 har torven (6B/1) och den siltiga sanden (3B/2) avtagit och fyllningen vilar på en siltig sandmorän (4A/3). Mellan ca km 5/600 och km 5/800 består det översta lagret av grusig sand (2/1).

Hela sträckan underlagras av en siltig sandmorän (4A/3) där överytans läge varierar från ca 1 meter till 3,5 meter på de djupaste ställena.

Slagsondering i området har visat att bergfritt djup uppgår till ca 5 – 6 meter förutom i AF268 där ca 9 meter har uppmätts. I AF266 har ett djup till fastare jordlager av 3,2 meter uppmätts med hjälp av en sticksond. Marken innehåller mycket sten och block.

5.14.4 Vägbyggnadens förhållanden

I sträckans södra del, närmast norra brofästet i Moskojärvi, består vägkroppen av två asfaltsskikt med ett bärlager av grusig sand (2/1) mellan sig. Under dessa lager vilar ett förstärkningslager som består av stenig, grusig sand (2/1). Terrassen består av ca 0,1 meter torv (6B/1) med 1,75 meter tjockt skikt med siltig sandmorän (4A/3) under sig.

Längre norrut, km ca 5/100 till km ca 5/600, består vägkroppen av ett asfaltsskikt med underlagrande bärlager, förstärkningslager och skyddslager bestående av sandigt grus (2/1), sandigt, stenigt grus (2/1) respektive stenig, grusig sand (2/1). Terrassen som ligger på ca 1,4 till 1,6 meter under markytan består av siltig sand (3B/2).

Den nordligaste underlättarprovtagningsspunkten på denna delsträcka är AFUL18A och är placerad i km ca 5/690. Det var tydligt vid provtagningstillfället att två asfaltlager fanns i vägkroppen. De är utlagda ovanpå varandra. Under det nedre asfaltslagret vilar ett nästan 0,8 meter tjockt förstärkningslager av grusig sand (2/1). Terrassen i denna punkt består av ett lager av sandig siltmorän (5A/4) med mäktigheten 0,3 meter som vilar på ett jordlager bestående av siltig sand (3B/2).

5.14.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Torvområdet mellan ca km 5/150 och ca km 5/300 föreslås grävas ur till ett djup av 2,5 meter, därefter bör torven pressas ned med hjälp av sten/blockfyllning. Stenarna/blocken föreslås pressas ner till fast botten. Det torvområde som befinner sig mellan ca km 5/400 till ca km 5/500 rekommenderas att grävas ur till fast botten.

Ett silt/siltig sand område, med tjälfarlighetsklass 3 och 4, som ligger mellan ca km 5/600 och ca km 5/800 tas i beaktning vid dimensioneringen av vägen.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.15 km 5/800 – 6/160

5.15.1 Vägförslag

Vägen går på bank fram till ca km 5/920 där vänstra sidan av vägen går i skärning fram till ca km 6/080, medan den högra sidan går på bank utefter hela sträckan.

Denna sträcka är planerad att breddas på vänster sida av den befintliga vägen.

5.15.2 Topografi

Här tar byn slut och vägen går igenom skogsmark igen. Början av sträckan lutar ner mot sjön, därefter går vägen uppför en stigning. På vänstra sidan av vägen finns en höjd som vägens skärning går mot och på den högra sidan av vägen lutar det ner mot sjön, Kenttjärvi. På sista delen av sträckan går topografin neråt igen mot norr och nordöst.

5.15.3 Geotekniska förhållanden

Denna del av sträckan planeras att gå på låg bank och följa naturens topografi. De första 20 – 30 metrarna inom sträckan består av ett ca 2 meter tjockt lager av fyllning i form av grusig sand (2/1) som vilar på siltig sandmorän (4A/3). Från km 5/830 förekommer ett siltigt sandlager (3B/2) under fyllningen som även går upp mot ytan mellan km 5/890 till 5/950. I AF281, som ligger i befintlig vägbank, är de översta 1,5 metrarna bestående av grusig sand (2/1) /sand (2/1). Därunder finns ett tunnare skikt med enbart silt (5A/4) som underlagras av ett sandskikt (2/1) som vilar på siltig sandmorän (4A/3). Från km 5/950 återkommer det grusig sand (2/1) i ytan och även under det ca 2 meter tjocka siltiga sandskiktet (3B/2). Marken innehåller mycket sten och block.

Från ca km 6/060 fram till ca km 6/160 förekommer det ett tunt lager av silt (5A/4) ovanpå den siltiga sanden (3B/2).

Från slagsondering utefter sträckan har följande bergfria djup erhållits:

Tabell 5-10. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF279	5/880	5,7
AF280	5/920	7,7
AF281	5/960	5,5
AF282	5/960	11,5
AF4246	6/010	21,6
AF284	6/040	11,7
AF285	6/120	5,6
AF286	6/120	5,7

5.15.4 Vägbyggnadens förhållanden

Den befintliga vägbyggnaden består av ett tjockare asfaltslager som är mellan 0,2 till 0,3 meter tjockt. Under asfalten finns ett bärlager som utgörs av grusig sand (2/1) som vilar på ett förstärkningslager av stenig, grusig sand (2/1). Provtagning i sydligare punkter visar på

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

mer skiktade förhållanden än provtagning i nordligare punkter. Skikten i de södra provtagningspunkterna visar terrassen på 0,45 m mäktighet av siltig sandmorän (3B/2), ett tunnare skikt (ca 0,2 meter) med grusig finsand (2/1) och därefter vilar ett 0,9 m tjockt lager med siltig sandmorän (4A/3). Underst finns ett sandigt siltlager (5A/4).

I de nordligare provtagningspunkterna från underlättarprovtagningen består terrassen av siltig sand (3B/2) ner till ett djup av minst 2 meter under markytan.

5.15.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Fram till ca km 5/930 består marken av skikt med siltigt/siltig sandigt material. På sträckan ca km 6/080 till km 6/160 finns även här siltiga och siltigt sandiga skikt som samtliga tillhör tjälfarlighetsklass 3 och 4. Detta tas hänsyn till vid vägdimensioneringen.

5.16 km 6/160 – 6/900

5.16.1 Vägförslag

Vägen kommer att gå på bank utefter nästan hela sträckningen. Vid km 6/820 på höger sida av vägen kommer vägsträckningen in i en skärning och sträcker sig på resterande del av sträckan.

Denna sträcka är planerad att breddas på vänster sida av den befintliga vägen fram till sektion km 6/400, därefter planeras för en högersidig breddning av vägen.

5.16.2 Topografi

Här övergår landskapet till myrmark. Den första delen av sträckan ca fram till km 6/500 är relativt flack, sedan påbörjas en stigning av topografin. Det flacka partiet går över en myr som är en förlängning av sjön. Vilket även är en lågpunkt. I slutet av delsträckan finns en höjd på höger sida av vägen och på vänster sida har landskapet öppnats upp och består av myrmark.

5.16.3 Geotekniska förhållanden

I början av denna sträcka har ett torvlager (6B/1) med mäktigheten 0,9 m hittats under fyllning av något siltig, grusig sand (2/1). Under torven (6B/1) finns grusig, siltig sand (3B/2). Här har även bergfritt djup erhållits på 7,5 meters djup under markytan. Redan vid 6/260 har ingen torv påträffats i skruvborrhålet, dock har sticksondering utförts utanför fyllning från befintlig väg och där har fast botten erhållits på ett djup av 1,2 meter, se Tabell 5-11. I denna sektion har ca 1,5 meter av grusig sand (2/1) påträffats, som vilar på ett tunnare lager av siltig sand (3B/2) för att underlagras av en sandig siltmorän (5A/4). Marken innehåller mycket sten och block.

Vidare norrut har vikt -och sticksondering utförts fram till ca km 6/340 för att fastställa hur djupt det är till fast botten, se Tabell 5-11. I sektion km 6/340 består jorden av grusig sand (2/1) och något grusig, siltig sand (3B/2) varvat ner till ett djup av 3,2 meter. Därunder vilar ett torvlager (6B/1) med mäktigheten av 0,7 meter och under torven återfinns ett siltskikt (5A/4).

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

I sektion 6/400 övergår vägen från att breddas på vänster sida till en högersidig breddning. Sonderingar på båda sidor av vägen visar att fyllning i form av något siltig, grusig sand (2/1) till grusig siltig sand (3B/2) finns ner till 2,3 – 2,4 meter under markytan. Därunder har ca 1,1 – 4,0 meter tjockt lager av torv (6B/1) påträffats.

Utanför den nya breddningen, mellan ca km 6/460 till km 6/580, har sticksondering utförts för att fastställa djupet till fast botten, se Tabell 5-11. Generellt är de lösa jordmassorna tjockare i söder och tunnare ut längre norrut efter sträckan.

De skruvprovtagningar som utförts på den högra sidan av befintlig väg visar från km 6/500 till km ca 6/800 att de översta 0,7 – 1,5 metrarna består av antingen siltig sand (3B/2) ,ca km 6/500, något siltig, grusig sand (2/1) ,ca km 6/520 till km 6/620, eller grusig, siltig sand (3B/2). Under det översta lagret återfinns ett torvskikt (6B/1) med mäktigheten ca 1,0 – 1,2 meter. Torven (6B/1) vilar på en siltig sandmorän (4A/3), förutom i km 6/540 och 6/760 där jorden består av något siltig sand (3B/2) respektive grusig, siltig sand (3B/2) och siltig sand (3B/2). I denna del av sträckan har bergfritt djup uppmätts till 4,3 – 5,6 meter.

Den sista delen av föreliggande sträcka består av grusig siltig sand.

Tabell 5-11. Erhållna djup till fast botten på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Djup till fast botten
AF288	6/200	1,3
AF291	6/260	1,2
AF292	6/280	2,1
AF5059	6/280	3,2
AF293	6/300	2,1
AF4251	6/300	3,3
AF294	6/320	0,8
AF5057	6/380	2,4
AF4255	6/380	2,5
AF4256	6/380	2,6
AF4258	6/400	3,3
AF5056	6/420	2,5
AF4259	6/440	4,0
AF298	6/460	4,4
AF5055	6/460	4,5
AF299	6/480	3,4
AF301	6/500	2,7
AF302	6/520	1,0
AF304	6/540	0,7
AF305	6/560	0,5
AF307	6/580	0,7
AF4263	6/700	0,7
AF4264	6/720	0,8
AF4265	6/740	1,2

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

AF4266	6/760	1,5
AF4267	6/780	0,4
AF311	6/840	1,4

5.16.4 Vägbyggnadens förhållanden

Denna del av vägsträckan består av dubbla lager av asfalt utan mellanliggande lager. Vid km 6/260 vilar asfaltslagren på ett förstärkningslager av grusig sand (2/1) och ett skyddslager bestående av stenig, grusig sand (2/1). Längre norrut består lagret under asfaltslagren av bärlager bestående av grusig sand (2/1). I punkt AFUL23 vilar bärlagret direkt på terrassen som består av stenig, sandig och siltig grusmorän (3B/2). Ännu längre norrut underlagras bärlagret av ett förstärkningslager med mäktigheter mellan 0,1 till 0,4 meter och består av stenig, grusig sand (2/1) till grusig sand (2/1).

Terrassen i AFUL24 ligger på ca 0,8 meter under markytan och består av siltig sandmorän (4B/3). I nästa punkt, AFUL24A, är terrassen belägen på 0,6 m under markytan. Terrassen består av stenig, siltig sandmorän (3B/2) som underlagras av 0,35 meter högförmultnad torv (6B/1). Torven (6B/1) i sin tur vilar på sandig siltmorän (5A/4).

För punkten AFUL24B ligger terrassen på en nivå av 0,46 meter under markytan. Terrassen består av stenig, grusig, sandig och siltig morän (3B/2). Under det lagret vilar både högförmultnad torv (6B/1) och mellan torv (6B/1) på en lerig torv (6B/1). Tillsammans har torvlagren (6B/1) en mäktighet av 0,7 meter.

5.16.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Då torvområdet befinner sig på relativt stort djup föreslås det att överlasta området för den nya vägbreddningen under minst 6 månader, sommartid (från ca km 6/160 till ca km 6/400). Från ca km 6/400 till 6/550 bör torven grävas ur ner till 2,5 meter under markytan och därefter nedpressas med hjälp av sten/blockfyllning som pressas ner till fast botten. Från km 6/550 till ca km 6/800 bör torvskiktet grävas ut, tillsammans med den siltiga sanden, ner till fast botten och för km 6/800 till ca km 6/900 bör torven pressas ner med hjälp av sten/blockfyllning. Nedpressningen sker även här ner till fast botten i den mån det är möjligt. Detta för att minska sättningar från torven på den nya breddningen.

5.17 km 6/900 – 7/375

5.17.1 Vägförslag

Vägen går på bank efter hela sträckan förutom vid km 7/140, där höger sida av vägen går in i en skärning. Även vänster sida av vägen går in i skärning, men inte förrän vid km 7/220. Redan vid km 7/260 avtar skärningen på båda sidorna av vägen. Därefter passerar vägen en svacka i terrängen som justerats för att släta ut vägprofilen och för att möjliggöra för en faunapassage under vägen vid km 7/375.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.17.2 Topografi

Marken går främst genom skogsmark och lutar från den hösta punkten vid ca km 7/200 neråt mot den öppna myrmarken. Norr om den högsta punkten lutar marken åt motsatt håll, det vill säga mot nordöst och nya myrmarker.

5.17.3 Geotekniska förhållanden

Denna del av sträckan visar på relativt fasta jordmaterial. I början av sträckan består marken av grusig, siltig sand (3B/2) ner till ett djup av ca 2 meter under markytan. Vidare norrut minskar inblandning av silt och en något siltig grusig sand (2/1) återfinns närmast markytan. Mitt på sträckan har det vid undersökningarna visat sig att marken består av något grusig siltig eller grusig siltig sandmorän (4A/3) ner till 2,5 meters djup under markytan. Vidare norrut blir marken lite skiktad med grusig sand (2/1), sand (2/1) och sandmorän (2/1). I punkten AF319 består marken av grusig sand (2/1) som vilar på något grusig siltig sandmorän (4A/3) som troligen är dittransporterad då det finns lager under moränen som består av sand (2/1) och grusig sand (2/1). Längst norrut längs den beskrivna sträckan består marken av grusig sand (2/1) eller siltig, grusig sand (3B/2) som vilar på sandig siltmorän (5A/4) och därunder grusig sandmorän (2/1) men med något skikt med silt inblandat. I samma sektion, längre åt höger från väglinjen, är marken fortfarande relativt fast med en jordlagerföljd som följer: något grusig sand (2/1) som vilar på ett tunnare skikt med siltig sand (3B/2) och där under finns grusig sandmorän (2/1).

Då området är relativt fast har slagsondering och jord- och bergsondering utförts utefter sträckan. Marken innehåller mycket sten och block. Tabell 5-12 visar de bergfria djup som uppmätts på sträckan.

Tabell 5-12. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF312	6/900	4,9
AF313	6/900	6,1
AF314	7/000	1,9
AF315	7/000	5,6
AF317	7/160	2,6
AF318	7/160	5,1
AF319	7/250	3,7
AF4005	7/280	8,45
AF321	7/320	3,8

5.17.4 Vägbyggnadens förhållanden

På föreliggande delsträcka har endast en underlättarprovtagning utförts. Denna provpunkt visade att endast ett lager asfalt är utlagt. Därunder har ett bärlager samt ett förstärkningslager påträffats som utgörs av grusig sand (2/1) respektive stenig, grusig sand (2/1). Terrassen utgörs av ett mycket tunt skikt med torv (6B/1), ca 5 cm, ovanpå ett mäktigare siltigt sandlager (2/1).

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.17.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Vid km 7/000 finns ett tunt torvlager som rekommenderas grävas ur. Annars föreslås inga andra geotekniska åtgärder på sträckan.

5.18 km 7/375 förslag till lokalisering av faunapassage

5.18.1 Vägförslag

Vägen kommer att gå på hög bank för att göra plats åt en faunaport under vägen, där djur och boskap kan passera under E10.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.18.2 Topografi

Området där faunapassagen är planerad, lutar generellt mot öst eller sydöst. På höger sida av vägen finns ett myr- och torvområde. Bortanför myrområdet ligger det en sjö.

5.18.3 Geotekniska förhållanden

Den vänstra sidan av vägen visar på grusig sand (2/1) i det översta lagret vilket utgörs av fyllning från vägbanken. I AF3007 finns ett tunnare torvlager (6B/1) på ca 0,4 meter tjockt som vilar på siltig sand (3B/2). Sonderingar mitt i vägen har utförts för att undersöka hur vägen är grundlagd och hur nya grundläggningsförhållanden ser ut för en ny viltport. Här har slagsondering utförts och resulterat i bergfritt djup på 9,5, 7,8 respektive 5,7 meter i norrgående vägriktning.

På den högra sidan av vägen har det i AF3008 och AF3013 påträffats torv (6B/1) i markytan ner till ett djup av ca 0,5 respektive 1,1 meter. Under torven (6B/1) samt från markytan i AF3004 finns grusig siltig sand (3B/2) och siltig sand (3B/2) ovanpå siltig sandmorän (4A/3). I AF3013 under torven (6B/1) har ett ca 0,9 tjockt lager med sandig silt (3B/2) visat sig i undersökningarna. Längre ifrån den befintliga vägen, höger sida, har de geotekniska undersökningarna visat på fast friktionsjord i AF3005. Men längre norrut där AF3009 och AF3014 är placerad finns det torv (6B/1) från markytan ner till ett djup av ca 2 meter under markytan. Under torven (6B/1) vilar sandig silt (5A/4) på en siltig sandmorän (4A/3). Slagsondering i AF3009 visar på bergfritt djup ner till 3,8 meter under markytan.

Generellt innehåller området mycket sten och block.

5.18.4 Vägbyggnadens förhållanden

Inga vägtekniska undersökningar är utförda på denna sträcka, se Kapitel 5.17 och Kapitel 5.19 för vägtekniska förhållanden i närheten av den planerade faunapassagen.

5.18.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Åtgärder finns presenterade i PM Faunapassager.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.19 km 7/375 – 7/770

5.19.1 Vägförslag

Sträckan börjar precis vid den planerade faunapassagen som går under planerad väg. Vägen fortsätter på relativt hög bank fram till ca km 7/500. Vänster sida av vägen går i skärning från km 7/500 till slutet av sträckan, medan den högra ligger på bank utefter hela vägsträckningen.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.19.2 Topografi

Området består av myrmark och skogsmark där området lutar från den vänstra sidan mot den högra sidan av vägen. Vid ca km 7/600 finns en smal torvremsa som sträcker sig i södergående riktning, denna remsa är områdets lågpunkt.

5.19.3 Geotekniska förhållanden

Marken inom beskriven sträcka består i början av grusig sand (2/1) som vilar på grusig, siltig sandmorän (3B/2). Därunder finns ett lager av 1,2 meter tjock mellantorv (6B/1) som vilar på sandigt grus (2/1). En förklaring till att morän finns beläget ovanpå torv (6B/1) kan vara att moränen blivit dittransporterad vid anläggande av den befintliga vägen. Denna jordlayersammansättning finns i en svacka, och när man kommer längre norrut in i nästa stigning visar jordskikten på att torven (6B/1) har avtagit. I punkten AF324 visar undersökningarna att översta jordlagret består av grusig finsand (2/1) med ett tunt lager av växtdelar. Därunder återfinns skikt av siltig, grusig sandmorän (3B/2) och grusig, siltig sandmorän (4A/3). På ett djup av ca 2 meter under markytan har man funnit sandigt grus (2/1), vilket indikerar att sandmoränen ovanför kan vara utlagd ovanpå det sandiga gruset (2/1). Marken innehåller mycket sten och block.

Vidare norrut, efter att svackan passerats, börjar terrängen luta neråt och marken består av grusig sand (2/1) som vilar på siltig grusig sandmorän (3B/2). Moränen övergår till en sandig siltig morän (4A/3). I nedförsbacken kommer åter ett nytt torvområde. Vid km 7/640 består marken till höger om befintlig väg av siltig, grusig sand (3B/2) som vilar på finsand (2/1). Därunder återfinns ett ca 0,9 meter tjockt lager av grusig sand (2/1) och mellantorv (6B/1) av mäktigheten 1,5 meter. Under torven börjar marken bli av fastare karaktär och vid 3,7 meter under markytan har stopp med viktsondering erhållits. Den sista undersökningspunkten, AF328, på denna sträcka består av sandmorän med grus (2/1) respektive siltigt grus (3B/2) ovanpå ett torvskikt (6B/1) med mäktigheten ca 1,8 meter. Längre ut från befintlig väg mellan 7/380 och 7/760 finns ett lager torv (6B/1) med mäktighet mellan 1,6 och 4,0 meter. Marken innehåller mycket sten och block.

5.19.4 Vägbyggnadens förhållanden

Vägöverbyggnaden vid denna sträcka består av två lager av asfalt ovanpå ett ca 0,1 m tjockt bärlager som utgörs av grusig sand (2/1). Vägens terrass består av grusig, siltig sandmorän (2/1) med lite växtdelar i som vilar på ett skikt med grusig, siltig sandmorän (2/1).

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.19.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Mellan ca km 7/375 till km 7/480 föreslås torven grävas ur ner till 2,5 meter under befintlig markytan, därefter bör resterande torv nedpressas med hjälp av sten/blockfyllning ner till fast botten. Även sträckan mellan ca km 7/600 och 7/770 rekommenderas att grävas ur ner till 2,5 meter och därefter nedpressas med hjälp av sten/blockfyllning till fast botten.

5.20 km 7/770 – 7/960

5.20.1 Vägförslag

Vägen försätter att gå i skärning på vänster sida fram till ca km 7/840 därefter går vänster sida på bank. Höger sida av vägkroppen går på bank utefter hela sträckan.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.20.2 Topografi

Marken går genom skogsmark och lutar neråt åt norr.

5.20.3 Geotekniska förhållanden

Vid denna korta sträcka går vägen fortfarande på en relativt låg bank som varierar från ca 1 meter hög ner till 0,5 meter hög i slutet av sträckan. Marken består i sträckans början av grusig finsand (2/1) ovanpå sandig siltmorän (5A/4) som på djupet får mer grusig inblandning. Vidare norrut består marken av grusig sand (2/1) ner till ett djup av 0,8 meter för att övergå till skiktad jord av grusig sand (2/1) och sand (2/1) och därunder sandig siltmorän (5A/4) i den norra delen av sträckan. Marken innehåller mycket sten och block. På sträckan har även slagsondering utförts för att undersöka det bergfria djupet, se Tabell 5-13.

Tabell 5-13. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF329	7/800	3,7
AF330	7/800	3,8
AF331	7/880	3,8
AF332	7/880	1,3

5.20.4 Vägbyggnadens förhållanden

Ingen provtagning i vägkroppen har utförts för denna vägsträcka.

5.20.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder föreslås på sträckan.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.21 km 7/960 – 8/450

5.21.1 Vägförslag

Fram till ca km 8/220 går både höger och vänster sida av vägen på bank därefter övergår banken till skärning på höger sida av vägen. Vid ca km 8/260 övergår banken på vänster sida till skärning. Vänster skärning sträcker sig endast ca 40 meter. Övergången från skärning till bank på högra sidan sker vid ca km 8/340. De sista ca 20 metrarna på vänstra sidan av sträckan återgår vägen att gå i skärning.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.21.2 Topografi

Området går i både skogsmark och myrmark. Fram till ca km 8/200 lutar området neråt i norrgående riktning. Vid ca km 8/100 till 8/200 förekommer ett blötområde med myr- och torvmark. På höger sida om vägen finns en höjd. Vid ca km 8/200 övergår vägen i skärning då en höjd på höger sida finns. Här lutar det åt nordväst ner mot torvområdet på vänster sida. När höjden passerats så har ännu ett myrmarksområde konstaterats på höger sida av vägen. Vilket det lutar mot norr om skärningen.

5.21.3 Geotekniska förhållanden

I början av sträckan består marken ner till 3 meter under markytan av grusig siltig sand (3B/2) och grusig sand (2/1) där silten avtar på ca 1 meters djup under markytan. Bergfritt djup har konstaterats ner till ca 11,6 meter under markytan. Vidare norrut kommer man in i ett område som består av ca 3 meter tjockt lager av morän bestående av siltig sandmorän(4A/3) /grusig siltig sandmorän (4A/3) och siltig grusig sandmorän (3B7/2). Då det har hittats ett ca 1,3 meter tjockt lager av mellantorv (6B/1) under sandmoränen så kan det tänkas att moränen är flyttad dit när den befintliga vägen byggdes. Torven ligger på relativt stort djup (ca 3,1 meter) under markytan och vilar på ett lager av siltig sand (3B/2). I slutet av sträckan fortsätter jordlagerföljden likt den ovan förutom att skiktet under torven består av ren sand (2/1) istället för siltig sand (3B/2) och ligger på djupet 4,2 meter under markytan. Torvlagret (6B/1) i denna punkt är endast 0,3 meter tjockt.

Ännu närmare sträckans slut har ett tunnare skikt än tidigare på sträckan av grusig, siltig sandmorän (4A/3) erhållits. Här har torven (6B/1) befunnit sig på ett djup av 1,9 meter under markytan med mäktigheten 0,2 meter. Därunder finns grusig sand (2/1) ovanpå ett siltigt, grusigt sandmoränlager (3B/2).

Marken i angiven sträcka innehåller mycket sten och block.

5.21.4 Vägbyggnadens förhållanden

Denna del av vägsträckan består av ett lager asfalt som vilar på ett bärlager och ett förstärkningslager. Bärlagret består av sandigt grus (2/1) som längre norrut på sträckan övergår till att bli något siltigt (2/1). Förstärkningslagret består av sandigt, stenigt grus (2/1) som övergår mot finare material längre norrut, där stenig, grusig sand (2/1) har hittats. Terrassen under vägkroppen består av siltig sand (3B/2) eller siltig sandmorän (3B/2)

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

utefter hela sträckan enligt underlättarprovtagningarna. Terrassen har erhållits på ett djup av ca 1.0 meter under markytan i provtagningspunkterna.

5.21.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

På sträckan ca km 8/060 till 8/150 samt ca km 8/300 till ca km 8/450 föreslås att gräva ur torv ner till ett djup på 2,5 meter under markytan. Resterande torv bör nedpressas med hjälp av sten/blockfyllning ner till fast botten.

5.22 km 8/450 – 8/950

5.22.1 Vägförslag

Vägen fortsätter att gå i skärning på vänster sida av vägen. Vid ca km 8/540 övergår vänster sida av vägen att gå på bank och höger sida av vägen övergår till skärning. Vid ca km 8/640 övergår även höger sida att ligga på bank. Vid ca km 8/760 ligger höger sida av vägen i skärning igen. Denna skärning sträcker sig ända fram till sträckans slut. Den vänstra sidan går på bank resterande del av sträckan.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.22.2 Topografi

På höger sida av vägen består landskapet främst av skogsmark. På den vänstra sidan däremot befinner sig flera små myrområden. På högra sidan finns även en sjö, Silkkijärvi, vilken ligger längre ifrån vägens sträckning. Eftersom vägen går i skärning så lutar marken åt var sitt håll från den högsta punkten. Efter höjden som passeras så övergår landskapet till att bli flackare. Marken lutar generellt från skogsområdet i öster till myrområdena i väster.

5.22.3 Geotekniska förhållanden

De sonderingar som utförts efter sträckan visar på relativt fasta jordarter. AF347 består av grusig sand (2/1) som övergår till något grusig sand (2/1) och sedan sandmorän (2/1). På djupet övergår sandmoränen till något grusig och siltig för att övergå till en siltig sandmorän (4A/3). Vidare norrut blir jorden mer homogen med färre lager och bestående av främst grusig sand (2/1) / sand (2/1) ner till 3 – 3,5 meter. I AF351 återfinns ett skikt med grusig, siltig sand (3B/2) under sanden på ett djup av 3,4 meter under markytan. Marken innehåller mycket sten och block. Slagssonderingen efter den ovan nämnda sträckan finns redovisade i Tabell 5-14.

Tabell 5-14. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF348	8/500	5,8
AF4294	8/540	11,6
AF4295	8/600	11,6
AF352	8/640	11,7
AF353	8/740	11,6
AF4303	8/780	9,5

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

AF355	8/820	11,7
AF4304	8/860	9,5
AF357	8/900	11,7

5.22.4 Vägbyggnadens förhållanden

Denna vägsträckning består av ett lager asfalt ovanpå ett ca 0,1 meter tjockt förstärkningslager i form av grusig sand (2/1). Terrassen är lokaliserad redan på ca 0,4 meter under markytan och består av stenig, siltig sandmorän (3B/2).

5.22.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder planeras för sträckan.

5.23 km 8/950 – 9/070

5.23.1 Vägförslag

Vägen går på bank på båda sidor av vägen. En mycket låg antydning till skärning på höger sida finns från ca km 9/000 till sträckans slut.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen.

5.23.2 Topografi

Även för denna delsträcka lutar området ner mot myrmarken till väster om vägen. Till höger om vägen ligger sjön Silkkijärvi i skogslandskap.

5.23.3 Geotekniska förhållanden

Den nya breddningen löper, även på denna del av sträckan, parallellt med befintlig väg. Banken kommer att ligga ca 0,5 meter högre än den befintliga vägbanken. Denna korta sträcka har en svacka som når ca 2 meter under den befintliga bankens överkant. I denna svacka har ett tunt mellantorvlager (6B/1) påträffats på ca 1,2 meters djup och med mäktigheten 0,2 meter. Torven (6B/1) ligger under ett lager av grusig sand (2/1) och ovanpå ett sandigt siltlager (5A/4) som övergår till en siltig sand (3B/2). Under den siltiga sanden (3B/2) har mer grus blandats in och en grusig siltig sand (3B/2) har påträffats.

I sektionen nära slutet av den ovan nämnda sträckan finns något stenig, grusig sand (2/1) som vilar på grusig, siltig sand (3B/2). Bergfritt djup har uppmätts vid de två olika sektionerna till ca 7,4 meter respektive 7,7 meter under markytan.

Marken i angiven sträcka innehåller mycket sten och block.

5.23.4 Vägbyggnadens förhållanden

Vägsträckan mellan km 8/950 och km 9/070 består av ett lager asfalt som underlagras av ett förstärkningslager med mäktigheten 0,2 meter. Förstärkningslagret består av grusig sand (2/1). Vägens terrass är lokaliserad på ca 0,5 meters djup och består av finsand (2/1) som vilar på ett ytterst tunt lager av torv (6B/1). Därunder består jorden av stenig, siltig sandmorän (3B/2) som vilar på grusig sandmorän (2/1).

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.23.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Siltigt material på sträckan km 8/950 till ca km 9/070 tillhör tjälfarlighetsklass 4 och tas i beaktning vid vägdimensioneringen.

5.24 km 9/070 – 10/200

5.24.1 Vägförslag

Vägen fortsätter på denna sträcka att gå i skärning på vägens högra sida och på bank på den vänstra sidan ända fram till ca km 9/220. Vid km 9/340 återkommer skärning på vägens högra sida under en mycket kort sträcka. För att åter i sektion km 9/440 återgå till låg skärning fram till km 9/740. Fortsatt sträcka av vägen går på låg bank.

Denna sträcka är planerad att breddas på höger sida av den befintliga vägen fram till km 9/300 och därefter kommer vägen att breddas på den vänstra sidan av vägen.

5.24.2 Topografi

Den första delen av sträckan ligger på gränsen mellan skogsmark och myrmark. Ingen myrmark är i direkt anslutning till vägen. Närmare Skaulo övergår skogsmarken till mer bebodda landskap.

Direkt till höger, i början av vägsträckan, finns en höjd, vilket indikerar att det lutar ifrån denna höjd ner mot myrmarken på vänster sida av vägen. Det lutar generellt till väster på sträckan. Några höjder finns på båda sidor av vägen utefter hela sträckan.

5.24.3 Geotekniska förhållanden

Början av sträckan består av sandmorän med mer eller mindre inblandning av silt och grus (4A/3). Vid km 9/280 ligger AF365 som innehåller grusig sand (2/1) och därunder finns en sandig mellantorv (6B/1) med tjockleken 0,2 meter. Under torven (6B/1) har troligen massor i närheten dittransporterats och använts då ett ca 0,3 meter tjockt siltig sandmorän (3B/2) lagts ovanpå ett 0,5 meter tjockt lager med mellantorv (6B/1) och högförmultnad torv (6B/1). Torven (6B/1) har mäktigheten 0,5 meter. Under torven (6B/1) återfinns 0,7 meter siltmorän (5A/4) som vilar på sand (2/1) och därunder en grusig, sandig siltmorän (5A/4). Marken innehåller mycket sten och block.

Vid nästa provtagningspunkt har ingen torv hittats och jorden består av ett lager av grusig sand (2/1) med siltig eller grusig, siltig sandmorän (4A/3). Under moränlagret vilar det lager med sand (2/1), siltig sand (3B/2) och åter sand (2/1) som övergår till något grusig sand (2/1) på djupet. Vidare norrut består marken av sandiga sammansättningar med inslag av grus och silt hela sträckan ut.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

Bergfritt djup efter hela sträckan finns att se i Tabell 5-15.

Tabell 5-15. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF363	9/140	7,7
AF4305	9/180	7,5
AF364	9/200	5,7
AF366	9/280	5,8
AF368	9/440	7,4
AF370	9/600	5,5
AF372	9/760	5,6
AF373	9/840	7,6
AF375	9/920	5,8
AF376	10/000	3,9
AF377	10/080	5,7

5.24.4 Vägbyggnadens förhållanden

Denna sista sträcka innan man kommer fram till Skaulo är strax över en kilometer lång och består överst av ett asfaltlager, förutom i en punkt, AFUL34, där två asfaltlager finns. Bärlagret under asfalten är fältbedömt att vara grövre i södra delen av sträckan än längre norrut. I söder består bärlagret av sandigt grus (2/1) som övergår till grusig sand (2/1) längre norrut. Inget bärlager har funnits i punkten AFUL32, utan endast förstärkningslager har påträffats under asfalten.

Ett förstärkningslager har funnits i samtliga punkter och består av grusig sand (2/1) eller stenig, grusig sand (2/1) förutom längst söderut där förstärkningslagret är av grövre karaktär, stenigt, sandigt grus (2/1).

Överbyggnaden varierar i mäktighet mellan ca 0,4 – 0,8 meter. Terrassen under väggroppen har visat på varierande karaktär. Längst i söder underlagras terrassen av sandmorän (2/1) ner till 0,7 meter. Längre norrut har ett tunt, troligen hoppresat, skikt av torv (6B/1) påträffats ovanpå ett skikt med stenig, grusig sandmorän (2/1). Vägens terrass i AFUL32 består av stenig, grusig, sandig och siltig morän (3B/2). För att i de nordligaste delarna åter visa på ett tunt torvlager (6B/1) ovanpå siltig sandmorän (4A/3) respektive silt (5A/4). Under dessa lager har sand (2/1) påträffats.

5.24.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Mellan km 9/950 till ca km 10/050 finns siltigt material, tillhörande tjälfarlighetsklass 3 och 4, vilket tas i beaktning vid vägdimensioneringen.

5.25 Ersättningsväg vid Km 4/100 – 4/650

5.25.1 Vägförslag

Ersättningsvägen planeras att gå på den västra sidan om E10:an. Den sträcker sig från km 4/100 fram till km ca 4/650 där den viker av västerut i ca 500 meter. Sträckningen är

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

uppdelad i två delar, en parallellväg (0/000-0/550) punkterna 20AF101-106 samt en ersättningsväg (0/000-0/500) punkterna 20AF107-115.

5.25.2 Topografi

På vägsträckningen består landskapet främst av kuperad skogsmark. Efter höjden som passeras så övergår landskapet till att bli flackare när man närmar sig korsningen vid 4/650.

5.25.3 Geotekniska förhållanden

De sonderingar som utförts efter sträckan visar på relativt fasta jordarter. I början av sträckningen i punkten 20AF102 består marken av sand (2/1) som underlagras av sandig silt (5A/4) ner till ca 6 meter. Den sandiga silten underlagras av en siltig sandmorän (4A/3). Den övriga sträckningen består av ett tunt humus/torvlager (6B/1) som följs av ett lager relativt fast lagrad sandig silt/silt (5A/4). Dessa lager underlagras av en siltig sandmorän (4A/3). Marken innehåller mycket sten och block. Bergfritt djup efter den ovan nämnda sträckan finns redovisade i Tabell 5-16.

Tabell 5-16. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
20AF102	0/100	8,26
20AF103	0/200	9,63
20AF104	0/300	9,62
20AF105	0/450	4,0
20AF106	0/550	13,67
20AF107	0/020	3,2
20AF108	0/100	4,0
20AF111	0/200	3,10
20AF112	0/280	9,71
20AF113	0/360	9,55
20AF114	0/410	4,5
20AF115	0/500	9,66

5.25.4 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder planeras för sträckan.

5.26 Ersättningsväg vid Km 6/500 – 6/900

5.26.1 Vägförslag

Ersättningsvägen planeras att gå på den östra sidan om E10:an. Den sträcker sig från km 6/500 fram till km ca 6/900. På mitten av sträckan kommer det att anläggas en ny korsning till E10 i form av öglor.

5.26.2 Topografi

I början av vägsträckningen består landskapet främst av flack skogsmark som i slutet övergår i en sluttning uppåt.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.26.3 Geotekniska förhållanden

De sonderingar som utförts efter sträckan visar på relativt fasta jordarter. Sträckningen består av ett tunt humus/torvlager (6B/1) som följs av ett lager relativt fast lagrad siltig sandmorän. Marken innehåller mycket sten och block. Bergfritt djup efter den ovan nämnda sträckan finns redovisade i Tabell 5-17.

Tabell 5-17. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
20AF201		3,10
20AF202		3,60
20AF203		3,00
20AF207		5,62
20AF208		5,61
20AF209		5,67

5.26.4 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder planeras för sträckan.

5.27 Km 7/120 Port under väg E10

5.27.1 Vägförslag

Porten är planerad förläggas under den befintliga vägen.

5.27.2 Topografi

I läget för den nya portan är marken relativt flack. Området är bevuxen med gles låg tallskog.

5.27.3 Geotekniska förhållanden

Befintliga diken är relativt grunda. Jordlagerföljden på den västra sidan av bron består av ett övre lager bestående av grusig sand (2/1) som underlagras av en siltig sandmorän (4A/3). Marken innehåller mycket sten och block.

På den östra sidan av E10 förekommer det ett övre lager i form av grusig sand (2/1). Den grusiga sanden underlagras av en siltig sandmorän (4A/3) som följs av en sandig siltmorän (5A/4).

Resultaten från hejarsonderingarna på både östra och västra sidan av E10 kan ses i Tabell 5-18.

Tabell 5-18. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
20AF211	7/120	3,39
20AF212	7/120	7,79
20AF214	7/120	4,48

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

5.27.4 Vägbyggnadens förhållanden

För vägtekniska förhållanden, se Kapitel 5.17.

5.27.5 Geohydrologiska förhållanden

I läget för planerad vägport är 3st grundvattenrör installerade. Enligt dessa ligger grundvattennivån på mellan +398,4 och +399,7. Fler mätningar behöver göras för att ha koll på variationer beroende på tidpunkt på året.

5.27.6 Geotekniskt åtgärdsförslag

Porten skall dimensioneras enligt parameterangivelser i kap 5.12.4.

Marken i det undersökta området består av siltig sandmorän och sandig siltmorän. Siltig sandmorän har tjälfarlighetsklass 2-3 och är av materialtyp 3B-4. Sandig siltmorän har tjälfarlighetsklass 3-4 och är av materialtyp 4A-5A. Grundläggningen skall ske på frostfritt djup. Maximala tjäldjupet i Moskojärvi uppskattas till 2,4–2,5 meter. Om grundläggning sker ovan maximala tjäldjupet skall frostskyddsisolering användas för att förhindra uppfrysning.

Ansvarig entreprenör ska säkerställa schaktstabiliteten genom stabilitetsberäkningar. Bottenuppluckring på grund av uppströmmande grundvatten kommer att förekomma i schakt om schakt hålles öppen.

Dränerande lager av grus eller krossmaterial för bro utförs under grundläggning enligt AMA Anläggning CEF.121. Dränerande lager skall fyllas och packas enligt tabell AMA Anläggning 13 CE/4.

Fyllning ska ske enligt AMA Anläggning CEB.41

5.27.7 Karaktäristiska värden för port 7/120

Utifrån resultaten av de utförda sonderingarna har karaktäristiska värden utvärderats. Dessa finns redovisade för respektive landfäste i Tabell 5-19 nedan.

Karaktäristiska värden på jordens tunghet har baserats på erfarenhetsmässiga värden och finns redovisade.

Tabell 5-19. Karaktäristiska värden för vägport.

Djup u markytan [m]	Friktionsvinkel, Φ_k [°]	Elasticitetsmodul, E [MPa]
0,0 – 2,0	35	25
2,0 – 8,0	38	40-50

Titel Projekterings PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2017-10-01	Rev datum 2020-10-30
Projektnummer 880950	Ärendenummer TRV 2015/19568	

I Tabell 5-20 nedan redovisas partialkoefficienter för verifiering av strukturella och geotekniska gränstillstånd, bestämt enligt BFS 2011:10 Tabell I-6.

Tabell 5-20 Partialkoefficienter hämtade ur BFS 2011:10

Parameter	Beteckning	γ_D
Friktionsvinkel ϕ'	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	γ_c	1,3
Enaxlig tryckhållfasthet	γ_{qu}	1,5
Tunghet	γ_γ	1,0

5.28 Ersättningsväg vid Km 9/000 – 9/500

5.28.1 Vägförslag

Ersättningsvägen planeras att gå på den östra sidan om E10:an. Den sträcker sig från km 9/000 fram till km ca 9/500.

5.28.2 Topografi

Vägsträckningen består landskapet främst av flack skogsmark. Marken i den planerade sträckningen ligger ca 2 meter högre än E10:an

5.28.3 Geotekniska förhållanden

Sträckningen består av ett tunt humuslager (6B/1) som följs av ett lager siltig sandmorän (4A/3). Marken innehåller mycket sten och block. Bergfritt djup efter den ovan nämnda sträckan finns redovisade i Tabell 5-21.

Tabell 5-21. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Bergfritt djup
20AF301	1,50
20AF302	2,20
20AF303	2,20
20AF304	4,00
20AF305	3,80
20AF306	4,00
20AF307	3,80

5.28.4 Geotekniskt åtgärdsförslag

Inga geotekniska åtgärder planeras för sträckan.

5.29 km ca 9/580 – 10/340 GC-väg söder om Skaulo

5.29.1 Vägförslag

En GC-väg planeras att anläggas från ca km 9/600 på högra sidan av vägen. GC-vägen kommer att anläggas på jungfrulig mark. Gång och cykelvägen planeras att gå i en ögla innan

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

den passerar E10, detta för att ett myrområde befinner sig mitt i området och det föreslås att dra GC-vägen runt detta område.

5.29.2 Topografi

Området lutar lite lätt norrut efter hela sträckan ner mot vattendraget mellan sjöarna Soutujärvi och Sulajärvi. I början av sträckan ligger det en höjd på höger sida av vägen. Övriga delar av sträckan består av relativt flacka områden med några mindre höjder på båda sidorna av vägen.

5.29.3 Geotekniska förhållanden

Längst söderut på den planerade GC-vägen består jorden av minst 3 meter siltig sandmorän (4A/3). Vid nästa provtagningsplats och vidare norrut fram till ca km 9/700 består marken av sand (2/1), där sanden kan vara något grusig (2/1) och något siltig (2/1) vid vissa nivåer. Vid ca km 9/793, punkt AF2206, består marken av siltig sand (3B/2) ner till 0,3 meter under markytan för att sedan övergå till ren silt (5A/4) och därefter återgå till att vara siltig sand (3B/2) igen. På 0,8 meters djup består jorden av sand (2/1) som med djupet varierar mellan något siltig och grusig (2/1) /något siltig (2/1) /något grusig (2/1) ner till 4 meter under markytan. Vid punkten AF2207 börjar GC-vägen svänga av österut ifrån väglinjen, här består marken av humus den översta 0,2 metern, därefter finns ett tunt lager av siltig finsand (3B/2) som övergår till något siltig och grusig sand (2/1). Under det här siltlagret vilar ett lager bestående av något grusig sand (2/1). Längre in i kurvan består jordlagren av ett siltigt humuslager längst upp närmast markytan, för att djupare ner i marken övergå till silt (5A/4) och därunder till något grusig siltigt sand (3B/2). Vid punkten AF2209 befinner man sig nästan längst till öster om väglinjen och öglan som bildas innan vägen börjar svänga tillbaka mot väglinjen igen. I denna punkt består de översta decimetrarna av växtdelar för att sedan övergå till sandiga jordarter. De djupare metrarna varvas av siltig sand (3B/2) /något grusig sand (2/1) /siltig sand (3B/2) /sand (2/1) och tillbaka till siltig sand (3B/2). I nedersta lagret består jorden av siltig sandmorän (4A/3). När öglan viker av tillbaka mot väglinjen påträffas ett tunt torvlager (6B/1) på djupet 0,2 meter under markytan. Torven (6B/1) är 0,4 meter tjock. Under torven (6B/1) ligger ett siltlager (5A/4) med mäktigheten 0,5 meter, som i sin tur vilar på grusig sand (2/1) och siltig sandmorän (4A/3). Innan GC-vägen passerar över den breddade E10:an består marken av ett tunt humuslager som överlagrar ett 0,5 meter tjockt lager av siltig sand (3B/2) som vilar på siltig sandmorän (4A/3). I mitten av den ögla som GC-vägen utgör mot befintlig vägs sträckning har det undersökt på vilket djup fastare jordlager erhållits. Det visade sig att redan efter ca 0,95 – 0,97 meter har fastare jordlager påträffats, vilket också stämmer överens med den skruvprovtagning som har utförts i samma område. Skruvprovtagningen visade på ett sandigt humuslager av mäktigheten 0,3 meter ovanpå ett lager av siltig sand (3B/2) ner till 1,0 meter under markytan.

På den vänstra sidan av E10 har det visat sig att både AF2215 och AF2216 ligger på torvområden. Under fyllning som utgörs av grusig sand (2/1) eller siltig grusig sand (3B/2) finns ett torvlager (6B/1) med mäktigheten 0,6 – 0,8 meter. Torven (6B/1) befinner sig djupare, 1,3 meter, närmare korsningen över E10 än längre norrut. Torv (6B/1) har funnits redan på 0,2 meters djup. Under torven (6B/1) finns ett lager av siltig finsand (3B/2) som

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

varierar i både mäktighet och innehåller skikt av sand (2/1) eller något siltig sand (2/1). Mäktigheten varierar mellan 0,5 till 1,9 meter. Under sanden vilar siltig sandmorän (4A/3). Från ca km 10/150 och framåt består marken av ett tunt humuslager som underlagras av sand (2/1) där sanden främst innehåller grus (2/1). På några djup har siltiga inslag i sanden påträffats. Under sandlagret vilar en siltig sandmorän (4A/3). Även på andra sidan av GC-bron består marken av humus, grusig sand (2/1) och siltig sandmorän (4A/3).

Marken i anslutning till bron innehåller mycket sten och block.

I Tabell 5-22 visas de bergfria djup som uppmätts på sträckan.

Tabell 5-22. Erhållna bergfria djup på sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Bergfritt djup
AF2201	9/590	7,7
AF2202	9/650	9,7
AF2203	9/700	7,8
AF2204	9/700	7,6
AF2206	9/793	5,6
AF2208	9/905	5,7
AF2216	10/100	5,8
AF2221	10/310	8,6

5.29.4 Vägbyggnadens förhållanden

Ingen provtagning i väggroppen har utförts för denna vägsträcka.

5.29.5 Geotekniskt åtgärdsförslag

Bron kan grundläggas med plattgrundläggning. Plattorna skall dimensioneras enligt parameterangivelser i kap 5.24.4.

Marken i det undersökta området består av siltig sandmorän och sandig siltmorän. Siltig sandmorän har tjälfarlighetsklass 2-3 och är av materialtyp 3B-4A. Sandig siltmorän har tjälfarlighetsklass 3-4 och är av materialtyp 4A-5A. Grundläggningen skall ske på frostfritt djup. Maximala tjäldjupet i Skaulo uppskattas till 2,4–2,5 meter. Om grundläggning sker ovan maximala tjäldjupet skall frostskyddsisolering användas för att förhindra uppfrysning.

Ansvarig entreprenör ska säkerställa schaktstabiliteten genom stabilitetsberäkningar. Bottenuppluckring på grund av uppströmmande grundvatten kommer att förekomma i schakt om schakt hålles öppen.

Dränerande lager av grus eller krossmaterial för bro utförs under grundläggning enligt AMA Anläggning CEF.121. Dränerande lager skall fyllas och packas enligt tabell AMA Anläggning 13 CE/4.

Fyllning ska ske enligt AMA Anläggning 13 CEB.41

Titel Projekterings PM, Geoteknik	Dokumentsdatum 2017-10-01	Rev datum 2020-10-30
Projektnummer 880950	Ärendenummer TRV 2015/19568	

5.29.6 Karaktäristiska värden för GC-bro i södra Skaulo

Utifrån resultaten av de utförda sonderingarna har karaktäristiska värden utvärderats. Dessa finns redovisade för respektive landfäste i Tabell 5-23 samt Tabell 5-24 nedan.

Karaktäristiska värden på jordens tunghet har baserats på erfarenhetsmässiga värden och finns redovisade.

Tabell 5-23. Karaktäristiska värden för södra brofästet.

Djup u markytan [m]	Friktionsvinkel, Φ_k [°]	Elasticitetsmodul, E [MPa]
0,0 – 0,4	37	40
0,4 – 0,6	34	15
0,6 – 1,4	41	60
1,4 – 1,8	39	50
1,8 – 2,6	38	40
2,6 – 3,6	42	80
3,6 – 4,0	37	30
4,0 – 6,5	39	55
6,5 –	41	80

Tabell 5-24. Karaktäristiska värden för norra brofästet.

Djup u markytan [m]	Friktionsvinkel, Φ_k [°]	Elasticitetsmodul, E [MPa]
0,0 – 0,4	32	5
0,4 – 0,7	40	25
0,7 – 1,2	35	70
1,2 – 2,0	39	55
2,0 – 3,2	42	80
3,2 – 4,5	40	65
4,5 – 6,5	43	90
6,5 – 7,4	41	70
7,4 –	43	90

I Tabell 5-25 nedan redovisas partialkoefficienter för verifiering av strukturella och geotekniska gränstillstånd, bestämt enligt BFS 2011:10 Tabell I-6.

Tabell 5-25 Partialkoefficienter hämtade ur BFS 2011:10

Parameter	Beteckning	γ_D
Friktionsvinkel ϕ'	$\gamma_{\phi'}$	1,3
Effektiv kohesion	γ_c	1,3
Enaxlig tryckhållfasthet	γ_{qu}	1,5
Tunghet	γ_γ	1,0

Titel	Dokumentdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

6 Geotekniska parametrar

I följande kapitel redovisas geotekniska egenskaper i form av härledda värden. Hållfasthets- och deformationsegenskaper har utvärderats enligt TK Geo 13 (TDOK 2013:0668) kapitel 5.2.3.5 och 5.2.3.8 och finns redovisade i Markteknisk undersökningsrapport, MUR Geoteknik, daterad 2019-05-06.

7 Hydrologi

I detta skede är 13 st öppna grundvattenrör med filterspets (Rf) installerade.

I Tabell 7-1 nedan redovisas en sammanställning av uppmätta grundvattennivåer från senaste mättillfället. Fullständiga protokoll för grundvattenmätningar redovisas i Markteknisk undersökningsrapport, MUR Geoteknik Bilaga 1, daterad 2019-05-06. Grundvattenmätningar redovisas även på geotekniska ritningar enligt ritningsföreteckning i Markteknisk undersökningsrapport, MUR Geoteknik Bilaga 5, daterad 2019-05-06.

Tabell 7-1. Uppmätta grundvattennivåer i området.

Punkt-ID	Datum	Djup u. my [m]	Nivå [m]
AF106GW	2018-06-04	Torr	<+441,80
AF177GW	2018-06-04	3,50	+407,53
AF260GW	2017-04-03	Torr	<+391,68
AF321GW	2018-06-04	3,12	+397,55
AF361GW	2018-06-04	5,10	+384,42
AF366GW	2018-06-04	1,46	+383,13
AF2014GW	2018-06-04	Torr	<+430,38
AF2021GW	2018-06-04	Torr	<+416,49
AF2103GW	2018-06-04	Torr	<+457,73
AF2112GW	2018-06-04	5,98	+450,13
AF2203GW	2018-06-04	6,63	+383,23
AF3006GW	2018-06-04	2,28	+398,12
AF3009GW	2018-06-04	1,88	+396,56
20AF114G	2020-07-01	2,40	+394,2
20AF210G	2020-08-17	5,60	+399,7
20AF214G	2020-08-17	5,50	+398,8
20AF216G	2020-08-25	5,20	+398,4

Inga speciella restriktioner på grundvattennivåer föreligger. Där djupare schakter utförs bör grundvattensituationen tas i beaktande och skall arbetas in i entreprenörens arbetsberedningar etc.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

8 Översiktlig sättningsberäkning

8.1 Sättning

Där jungfrulig mark består av friktionsjord som sandigt sediment eller morän bedöms sättningarna försumbara.

På de sträckor där torv förekommer föreslås vägprofilen generellt hålla samma nivå som befintlig väg för att ej påföra tillskottslaster som kan orsaka sättningar. Torv som lämnas kvar skall belastas med överlast för att kunna få ut sättningarna under byggtiden.

Där vägen breddas medför detta med släntlutningar att jungfrulig mark kan komma att påverkas av nya belastningsförutsättningar (utfyllning). Speciella åtgärder för dessa slänter har dock inte beaktats då sättningarnas storlek bedöms ringa och eventuella sättningar i slänten bedöms ej som kritiskt för vägens säkerhet eller komfort. Eventuellt organisk jord som vegetationsjord eller mulljord bör avlägsnas vid ytavtäckning innan uppfyllning utförs för breddning av vägkropp/slänter.

Överslagsberäkningar av sättningar, baserat på antagen vattenkvot av 1000 % har gett följande sättningar på delsträckan, se Tabell 8-1. Kompressionen av torvlagren är beräknad enligt TK Geo 13 (TDOK 2013:0668) kapitel 19.2.5.

Tabell 8-1. Överslagsberäknade sättningar efter sträckan.

Punkt-ID	Sektion	Tjocklek	Lastökning	Kompression	Sättning
AF214	1/360	1,2	21,6	33 %	0,40
AF223	3/480	2,0	46,8	48 %	0,96
AF227	3/660	1,1	54,0	50 %	0,55
AF234	3/900	1,0	27,0	39 %	0,39
AF244	4/220	2,3	30,6	40 %	0,92
AF254	4/560	0,8	39,6	45 %	0,36
AF270	5/440	1,3	18,9	32 %	0,42
AF287	6/200	0,9	23,4	36 %	0,32
AF297	6/420	1,4	27,0	39 %	0,55
AF308	6/680	1,2	18,0	32 %	0,38
AFUL24A	6/840	0,35	3,6	9 %	0,03
AFUL24B	6/840	0,4	3,6	9 %	0,04
AF322	7/400	1,2	46,8	48 %	0,58
AF328	7/720	1,8	30,6	40 %	0,72
AF335	8/120	1,3	21,6	33 %	0,20
AF342	8/380	0,3	39,6	45 %	0,14

8.2 Bärighet

Inga bärighetsberäkningar har utförts i denna PM Geoteknik.

Vägen har dimensionerats utifrån tjälinventering samt PMS Objekt av vägprojektör.

Titel	Dokumentsdatum	Rev datum
Projekterings PM, Geoteknik	2017-10-01	2020-10-30
Projektnummer	Ärendenummer	
880950	TRV 2015/19568	

9 Övrigt

Packningsprotokoll förs under packningsarbetet och dokumenteras enligt kontrollplan. Materialprov skall tas från täkt och färdig fyllning och skickas till ackrediterat laboratorium för utvärdering.

Eventuella avvikelser mot denna handling som entreprenören upptäcker skall omedelbart redovisas till beställaren.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Box 809, 971 25 LULEÅ
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se