



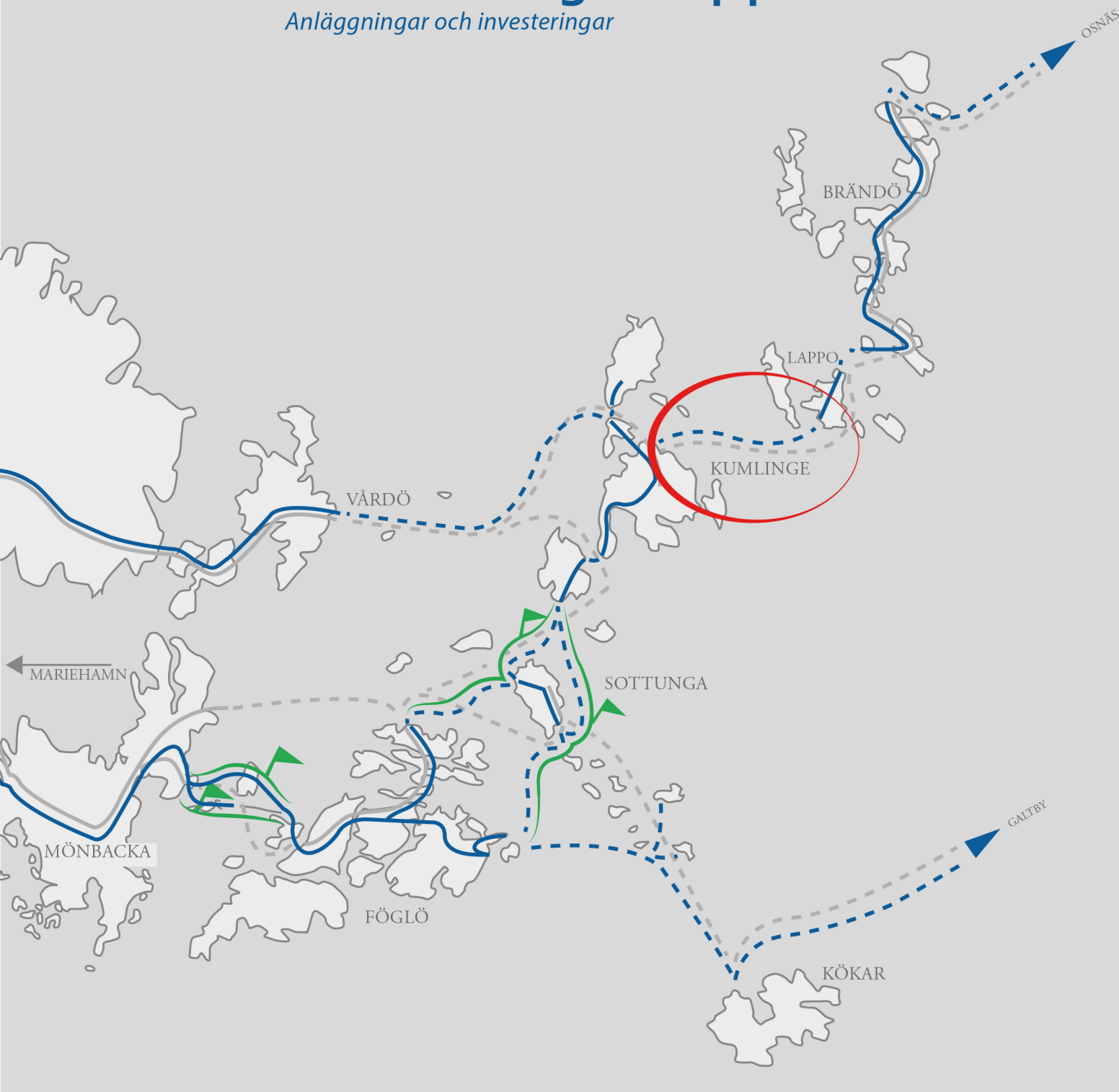
KORTTRUTT FÖRSTUDIE 2012-2013

DELRAPPORT



2013-11-20

DP15 Kumlinge-Lappo

Anläggningar och investeringar

DP15 Kumlinge-Lappo

Innehåll

1. Sammanfattning	4
2. Inledning	4
2.1 Bakgrund	4
2.2 Syfte	5
2.3 Avgränsning	6
3 Förutsättningar	6
3.1 Väg	6
3.2 Geoteknik	6
4. Utformningsprinciper	7
4.1 Väg	7
4.2 Bro	7
4.2.1 Fasta broar	7
4.2.2 Rörliga broar	9
4.4 Färjefästen och farleder med utmärkning	10
4.5 Grundförstärkning	11
4.5.1 Vägbank land	11
4.5.2 Vägbank hav	12
4.5.3 Landfäste bro samt färjefästen	12
5. Utredningsalternativ	13
5.1 UA 15:1 Färjefäste Dömmarskär	13
5.1.1 Vägbyggnad	13
5.1.2 Färjefäste	14
5.2 UA 15:2 Färjefäste Tiströnören	15
5.2.1 Vägbyggnad	15
5.2.2 Färjefäste	16
5.3 UA 15:3 A Färjefäste Korsö med öppningsbar bro över Flacket	16

DP15 Kumlinge-Lappo

5.3.1 Vägbyggnad	17
5.3.2 Bro och färjeläge	20
5.4 UA 15:3 B Färjefäste Korsö med lågbro över Flacket	21
5.4.1 Vägförslag	21
5.4.2 Bro	21
6. Ekonomiska och genomföranderisker	22
6.1 UA 15:1 Färjefäste Dömmarskär	22
6.2 UA 15:2 Färjefäste Tistorönen	22
6.3 UA 15:3 A och B Färjeläge Korsö och bro över Flacket	22
7. Investeringskostnader	22
8. Fortsatt arbete	23
9. Medverkande i projektet	23
10. Bilagor	24

DP15 Kumlinge-Lappo

1. Sammanfattning

Denna delrapport är en del i Korttruttsprojektet och visar fyra alternativ mellan Kumlinge och Lappo. Framtagna alternativ har kostnadsberäknats och beskrivits med eventuella risker och andra osäkerheter i rapporten.

Utredningsalternativet UA 15:1 innefattar nytt färjefäste strax söder om Dömmarskär och ny väg över Dömmarskär som ansluter till befintlig väg på Lappo. Trolig kostnad för utredningsalternativet beräknas uppgå till ca 6 miljoner Euro.

Utredningsalternativen UA 15:2 innefattar nytt färjefäste vid Tristonören med ny väg upp till befintligt färjefäste på Lappo. Alternativet beräknas ha en trolig kostnad på 15 miljoner Euro.

Utredningsalternativen UA 15:3 A och B innefattar ny väg och nytt färjefäste på Korsö samt bro och bankning över till Lappo, där vägen ansluter till befintlig väg. Alternativen omfattar även nytt färjeläge på Korsö. Trolig kostnad för utredningsalternativen beräknas uppgå till ca 42 respektive 44,5 miljoner Euro.

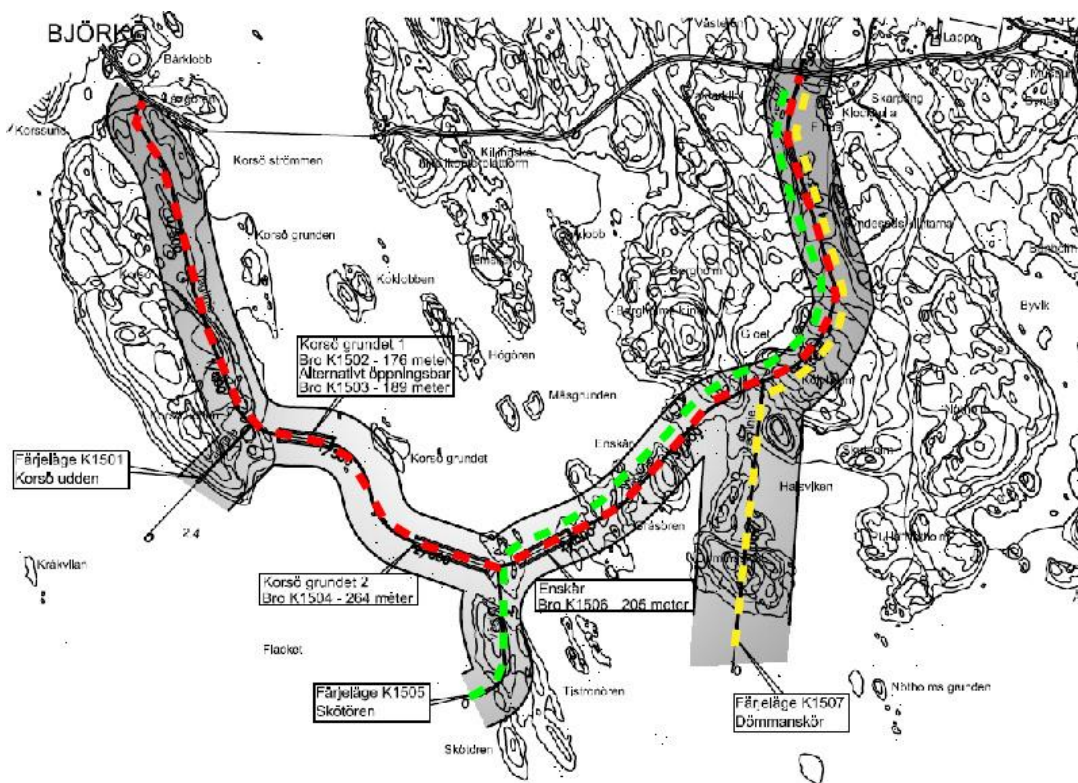
2. Inledning

Följande utredning har gjorts inom ramen för Korttruttsprojektet på uppdrag av Ålands landskapsregering under 2013.

2.1 Bakgrund

Ålands landskapsregering har med utgångspunkt av Meddelande nr 3/2010-2011, beslutat att gå vidare och låta utreda förutsättningarna för ett förändrat trafiksystem i den åländska skärgården. I Meddelandet anges bland annat utbyggnad av vägnätet på ett antal alternativa geografiska platser som skulle kunna vara aktuella med hänseende på nya färjelägen. Detta utgör själva grunden i "Korttruttsutredningen". Utredningen ska analysera dessa angivna alternativ.

DP15 Kumlinge-Lappo



Figur 1. Översiktsbild för dp 15. Den gula linjen illustrerar utredningsområdet för UA 15:1, den gröna linjen utredningsområdet för UA 15:2 och den röda linjen utredningsområdet för UA 15:3 A och B.

Inom delprojekt 15 har färjeförbindelse mellan Kumlinge och Lappo studerats. Delprojektet omfattar nytt färjeläge söder om Lappo med anslutande väg vilken förbinder Lappo och Björkö. Från södra Lappo går korridoren upp till befintlig väg som går mellan befintliga färjelägen på ön.

Inom delprojektet har fyra utredningsalternativ studerats:

- UA 15:1 Färjeläge på Dömmarskär direkt söder om Lappo
- UA 15:2 Färjeläge på Tristonören
- UA 15:3A Färjeläge på Korsö med öppningsbar bro över Flacket
- UA 15:3B Färjeläge på Korsö med lågbro över Flacket

2.2 Syfte

Denna utredning syftar till att visa utredningsalternativens genomförbarhet samt att ta fram kostnader för de lösningar som bedöms vara lämpligast på platsen. Miljökonsekvenser beskrivs i MKB och ytterligare konsekvenser i SKB.

För "Korttruttsutredningen" i sin helhet är detta ett strategiskt viktigt beslut för att begränsa antalet alternativ i det fortsatta arbetet.

DP15 Kumlinge-Lappo

2.3 Avgränsning

Utredningsområdet för delprojektet 14 framgår av kartan i Figur 1. Studien har gjorts på en övergripande nivå.

3 Förutsättningar

3.1 Väg

Biltrafiken är ringa och hastigheten reglerad till 70 km/tim. Säsongsvariationerna är stora med betydligt mer trafik under sommaren då även andelen cyklister är högre än övriga året. Några uppgifter om tung trafik har inte varit tillgängliga.

Befintliga vägar kommer att användas där det är möjligt. Befintliga vägar är i varierande skick. Förbättringar av de befintliga vägarna omfattas inte av denna utredning om de är i sådant skick att de måste åtgärdas oavsett korttruttsprojektet.

3.2 Geoteknik

Då underlaget att basera den geotekniska utredningen på är mycket begränsat görs några generella antaganden baserat på tidigare utförda undersökningar¹. Följande generella antaganden gäller där inget annat framgår:

- Inom områden med ytjordlager av friktionsjord antas jorden helt utgöras av fast lagrad friktionsjord ovan berg.
- Inom lokala områden med lösa sediment (kohesionsjord) antas ett medeldjup till fast botten på 3 m. Vid större sammanhängande områden antas ett medeldjup till fast botten på 10 m. Sedimenten antas generellt vara svagt överkonsoliderade varpå långtidsbundna sättningar är att vänta vid belastning. Bärigheten antas vara relativt god varpå förstärkning såsom förstärkt arbetsbädd inte erfordras för anläggningsmaskiner.
- Bottenområden som inte utgörs av fasta jordlager/berg antas utgöras av lösa sediment som är svagt överkonsoliderade med relativt god bärighet.
- Ingen hänsyn har tagits till eventuella hinder i mark, behov av länshållning vid schakt, förorenade massor etc. som kan fördyra arbetet.

Tolkade jordarter inom studerade korridorer framgår av Bilaga 1. Områden markerade som berg avser mark med berg i eller nära i dagen. Berget kan här överlagras av lösare sediment

¹ "Landsväg Torsholma-Lappo. Vägplan. Avsnittet Torsholma-Härö" upprättad av Viatek Oy 1985.

"Nötö bro, Föglö. Brons geotekniska konstruktionsredovisning", daterad 2010-07-30 upprättad av Destia.

"Åva-Jurmo förbindelse, Brändö kommun. Grundförhållanden och grundläggningsmetod.", daterad 2012-02-15 upprättad av Destia.

Finlands geologiska undersökning Nr 25 från 1893.

Finlands geologiska undersökning Nr 16 från 1893.

Digital jordartskarta från geologiska forskningscentralen (GTK)

DP15 Kumlinge-Lappo

med ringa mäktighet. Områden markerade med lera avser lösa sediment såsom lera, silt och gyttja. Områden markerade som osäker avser mark med okänd beskaffenhet och antas försiktigtvis utgöras av lösa sediment.



Figur 2. Representativ skärgårdsmiljö. Foto: Vectura.

I bilaga 16 finns utförligare beskrivning av geotekniska förutsättningar.

4. Utformningsprinciper

4.1 Väg

På Kumlinge och Lappo används en sektion på totalt 7 m vilket ger en god standard för framtida trafikökning, se Bilaga 2. Detta innebär att körbanan blir totalt 6 m.

Minsta använda radier är 3000 m och max lutning 6 %.

4.2 Bro

För god standard vid 70 km/h används vertikalradien 3000 m. Bankning mot bro eller anslutande tråg eller stödmurar är generellt 3 m. Där avsteg har gjorts nämns detta i rapporten.

4.2.1 Fasta broar

Generellt för fasta broar föreslås samverkansbro med ställåda. Brovalet motiveras av:

- Formställning är inte nödvändigt vilket gör utbyggnaden enklare då broarna spänner över vatten och på relativt höga pelare.
- Ställådan kan transporteras med båt till broläget och lyftas på plats alternativt lanseras.
- Form för betongfarbana kan monteras innan broarna lanseras, se nedanstående figur för bildexempel.
- Brotypen bedöms vara det billigaste alternativet om högbro över vatten.



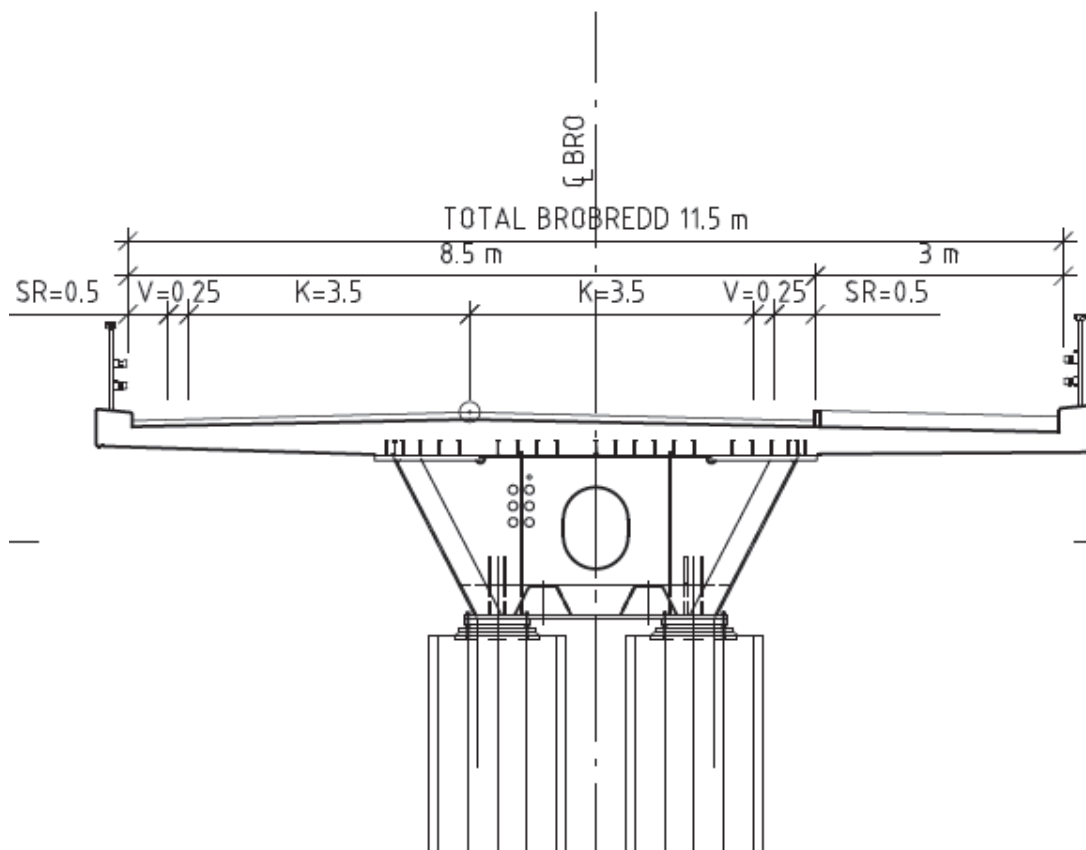
DP15 Kumlinge-Lappo



Figur 3. Exempel på samverkansbro med ställåda. Bron är konstruerad av Ramböll. Foto: Ulf B Jonsson.

För högbro gäller seglingsfri höjd på 18 m, frihöjd 19 m och fri brobredd 8,5 m. För broar utan krav på seglingsfri höjd ska det finnas en fri passage på 3,6 m under bron.

DP15 Kumlinge-Lappo



Figur 4. Exempel på sektion avseende samverkansbro med stållåda.

Grundläggning ute i vatten görs med förhöjda bottenplattor 0,5 m under lägsta lågvatten på stålrörspålar. Grundläggning på fast mark görs generellt på packad fyllning. Generellt är grundläggningsförhållandena osäkra vilket kräver ytterligare geotekniska undersökningar.

4.2.2 Rörliga broar

För öppningsbara broar föreslås klaffbro eftersom det är ett relativt kort spann. En klaff är att föredra framför två klaffar om möjligt. En klaff klarar upp till 30 m fri öppning och är bättre ur både teknisk och ekonomisk synpunkt.

DP15 Kumlinge-Lappo



Figur 5. Exempel på klaffbro. Konstruktion och foto: Vectura.

Om det hade varit krav på ett större spann så hade lyftbro eller svängbro varit ett alternativ. Med svängbro blir dock farleden uppdelad och lyftbro är egentligen bara lämplig vid stora spannvidder.

4.4 Färjefästen och farleder med utmärkning

Färjefästen för frigående färjor föreslås som samverkande färjefästen, se exempelbild i Figur 6.

DP15 Kumlinge-Lappo



Figur 6. Bild visar samverkande färjefäste på Åland.

Två dykdalber placeras utanför färjefästet.

Muddring ingår vid behov och görs för att erhålla ett djup av 6 m, på en 200 m lång sträcka från kusten och med en bredd på 50 m.

4.5 Grundförstärkning

TK Geo-VV Publ 2009:46 förutsätts gälla beträffande beräkningsprinciper och krav.

Då informationen om grundläggningsförhållandena är osäker har några antaganden gjorts. Antagandena är uppdelade i gynnsamma, normala samt ogynnsamma förhållanden. Dessa antaganden ligger sedan till grund för förslag på åtgärder samt beräkningen av anläggningskostnaden.

4.5.1 Vägbank land

Gynnsamma förhållanden

Större delen av vägarna går över fastmarksområden med berg i eller nära i dagen. Inom dessa områden bedöms inga förstärkningsåtgärder erfordras oavsett bankhöjd. Inga grundläggningskostnader belastar vägen inom dessa delsträckor.

Normala förhållanden

Avser mindre lokala partier med lösa sediment med ringa mäktighet.

Inom dessa områden förutsätts grundförstärkning genom massutskiftning till fast botten.

DP15 Kumlinge-Lappo

Medeldjup 3m. Fyllnadsmassorna förutsätt utgöras av sprängsten från bergskärning.

Svåra förhållanden

Avser sammanhängande områden med lösa sediment. Grundförstärkning förutsätts ske genom djupstabilisering med pelare av kalk/cement (KC-pelare). Pelarna installeras i rutnät med c/c 1,0. Förstärkningen omfattar således 10 pelare med 10 m pelarlängd per meter väg

Där bankhöjden överstiger 5 m har generellt förutsatts att KC-pelare behöver installeras i skivor vilket kalkylerats som en fördubbling av kostnaden per meter väg.

4.5.2 Vägbank hav

Gynnsamma förhållanden

Där väg (utbankningen) går över områden utan lösa sediment bedöms inga förstärkningsåtgärder erfordras oavsett bankhöjd. Inga grundläggningskostnader belastar vägen inom dessa delsträckor.

Normala förhållanden

Avser delsträckor med lösa sediment där djup till fast botten understiger 5 m (lokalt 7 m) räknat från medelvattenytan.

Inom dessa områden förutsätts grundförstärkning genom massutskiftning utföras till fast botten. Fyllnadsmassorna förutsätt utgöras av sprängsten från bergskärning.

Det ska observeras att liggtid om minst ett år är att vänta för att få ut sättningarna då packning är svårt att utföra.

Svåra förhållanden

Där djup överstiger ca 5 m kommer förutsätts att djupstabilisering erfordras. Vid djupstabilisering antas KC-pelare installeras i rutnät från flotte med stödben (jack-up rigg) med c/c 1,0 m där först 0,5 m sand läggs ut på botten för att undvika grumling/förorening. Metoden antas möjlig där djup till fast botten understiger 15 m räknat från medelvattenytan. Vattendjupet ska understiga 5 m.

I de fall inte KC-pelare bedöms vara möjligt förespråkas brolösning i stället

4.5.3 Landfäste bro samt färjefästen

Färjefäste förutsätts samtliga bli grundlagda mot berg, landfäste och anslutande tråg och stödmurar på packad fyllning på berg. Vid moderata djup urskiftning och undersprängning, vid större djup spetsbärande pålar.

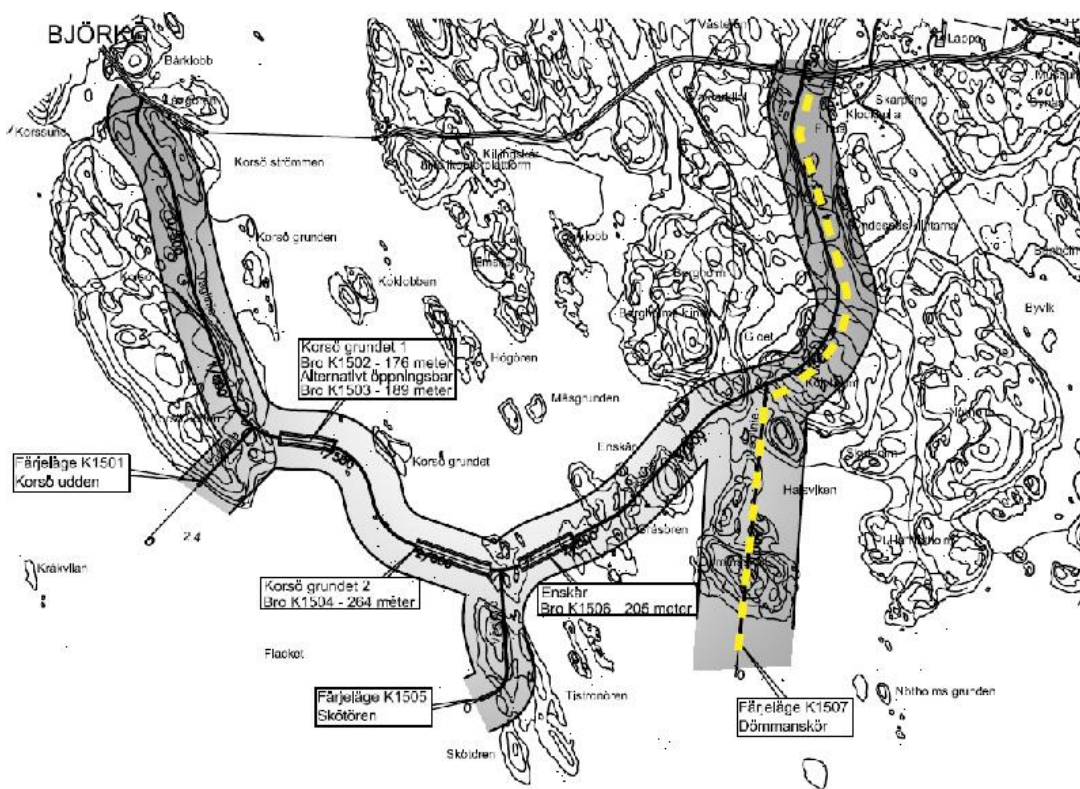
DP15 Kumlinge-Lappo

5. Utredningsalternativ

I efterföljande kapitel beskrivs de olika alternativen i delprojektet. De väglinjer och broplaceringar som presenteras är inte fastställda utan bör istället ses som möjliga exempel för att se om en förbindelse är möjlig samt för att kunna bedöma investeringskostnaden. Se även Bilaga 18 för plan- och profilritningar för respektive utredningsalternativ samt Bilaga 19 för beskrivning av vägförslaget och Bilaga 17 för beskrivning av de geotekniska åtgärderna.

5.1 UA 15:1 Färjefäste Dömmarskär

UA 15:1 omfattar ny väg över Dömmarskär in över Lappo från ett nytt färjeläge placerat strax söder om skäret. Alternativet omfattar en total vägsträcka på ca 2,1 km. På Lappo ansluter vägen till UA 15:3 A och B, se översiktsbild i Figur 7.



Figur 7. Utredningsområde för UA 15:1.

5.1.1 Vägbyggnad

Delsträcka 0/100 – ca 1/000

Från nytt färjeläge ca 100 m utanför strandlinjen vid Dömmarskär går vägen på utbankning in till land. Bankhöjden är 2,5 m över havsnivån. Mellan km 0/200 och 0/500 passerar vägen ett höjdområde varpå profilen höjs till som mest 7 m över havsnivån. Skärningsdjupet uppgår som mest till 4 m. Därefter hålls bankhöjden konstant på 2,5 m fram till km ca 0/750. Vägen går här i strandzonen av skäret med utbankning vid passage över två vikar.

DP15 Kumlinge-Lappo

Från km ca 0/750 ökar profilhöjden fram till delsträckans slut i km ca 1/1000. Bankhöjden uppgår som mest till ca 3,5 m.



Figur 8. Bottenkartläggning vid Dömmarskär med djup till fast botten.

Utifrån bottenkartläggningen bedöms djup till fast botten ligga mellan 3 och 6 m i läge för utbankning till färjefästet. De större djupen återfinns vid tänkt färjeläge. Den fasta botten bedöms överlagras av ca 1 m löst sediment. Massutskiftning erfordras både vid utbankning och anläggande av färjeläget. Muddring bedöms inte behövas.

Landområdena utgörs av berg i dagen med undantag för ett lerområde mellan km ca 0/840 och 0/960. Leran bedöms behöva masstabiliseras.

De strandnära delarna av de två vikar som vägen passerar bedöms utgöras av fasta jordlager överlagrade av lösa sediment med liten mäktighet (1-2 m). Inga geotekniska åtgärder bedöms erfordras här.

Delsträcka 3/350 – 4/500

Över Lappo ansluter vägen till delsträckan 3/350-4/500 vilken beskrivs under UA 15:3 A nedan.

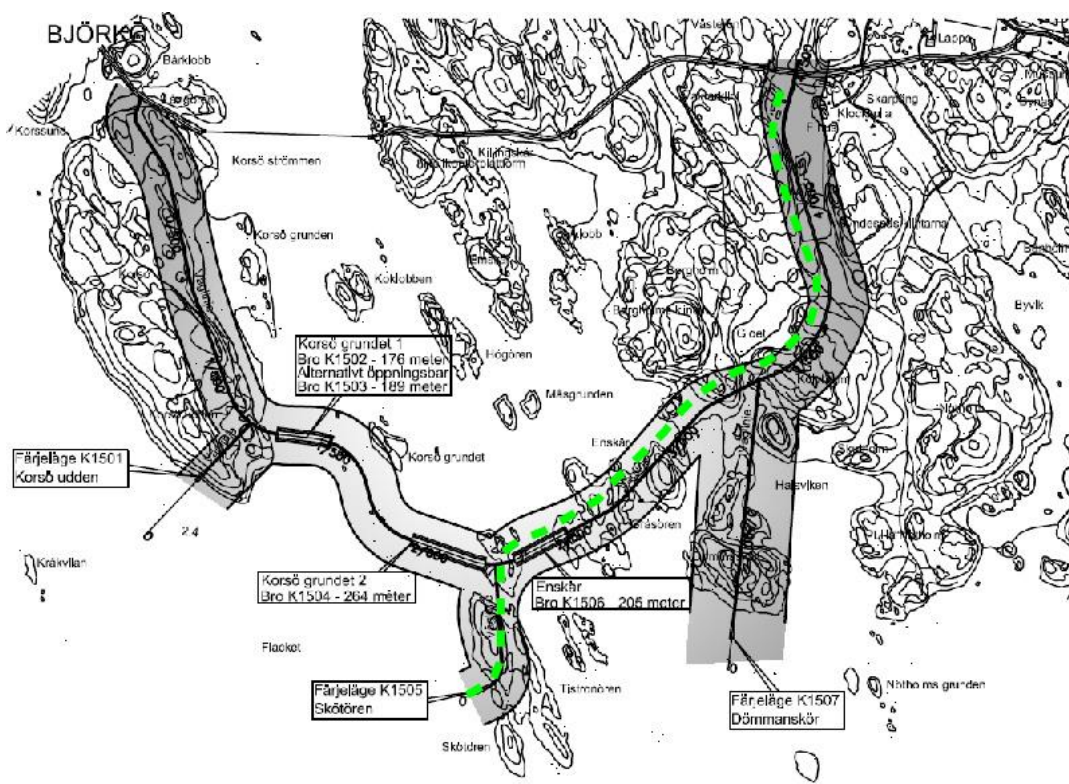
5.1.2 Färjefäste

Färjefästet vid Dömmarskär föreslås utföras som samverkande färjefäste, se ritning i Bilaga 3. Läget anpassas så att det är 6 m djupt framför färjefästet. Grundläggning på plansprängt berg med två pålade dykdalber vid respektive färjefäste. I anslutning till färjefästet ligger vägen på bank. Muddring bedöms ej erfordras.

DP15 Kumlinge-Lappo

5.2 UA 15:2 Färjefäste Tistronören

UA 15:2 omfattar nytt färjeläge på sydvästra sidan av Tiströn. Från färjeläget anläggs en ny väg norrut över ön. Alternativet omfattar en total sträcka på ca 2,8 km. Vägen ansluter till UA 15:3 på skäret norr om Tiströn, se utredningsområdet i Figur 9.



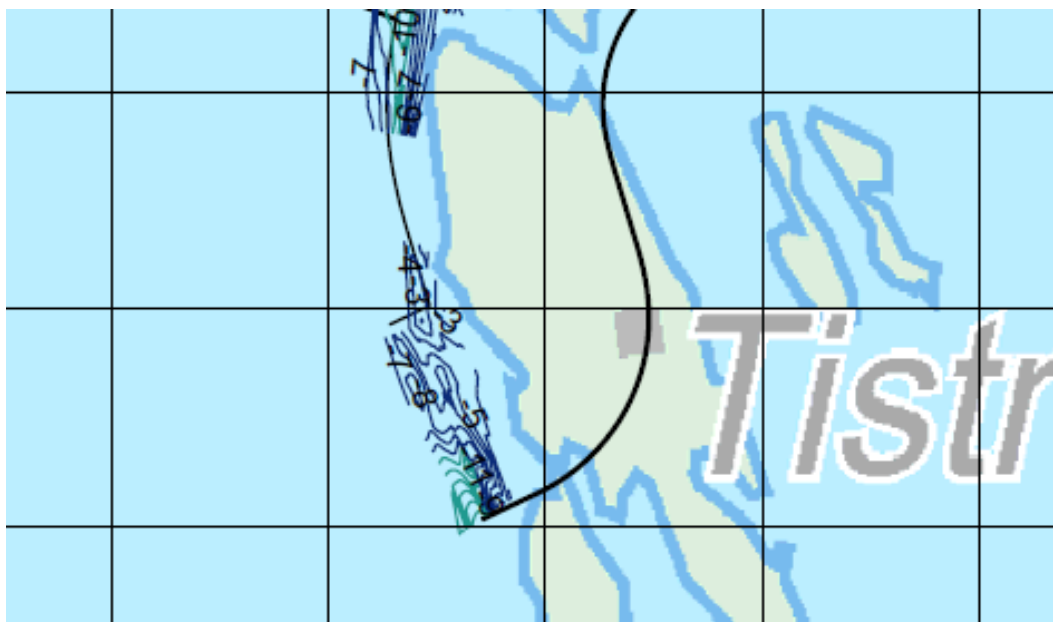
Figur 9. Utredningsområde för UA 15:2.

5.2.1 Vägbyggnad

Delsträcka 0/000-0/520

Vägen går på utbankning in till Tiströnaren från nytt färjeläge som är placerat ca 70 m utanför strandlinjen. Bankhöjden uppgår till 2,5 m över havsnivån närmast färjeläget, men ökar till 7 m över havsnivån i km 0/250 för att därefter minska ned till 5 m på norra sidan av ön. Över Tiströnaren går vägen i huvudsak i skärning. Skärningsdjupet är generellt litet, ca 1 m, men strax efter km 0/300 uppgår skärningsdjupet till ca 5 m. Norr om Tiströnaren går vägen åter på utbankning, där bankhöjden sjunker från 5 m till 2,5 m i delsträckans slut.

DP15 Kumlinge-Lappo



Figur 10. Bottenkartläggning vid Tiströnören med djup till fast botten.

Utifrån bottenkartläggningen bedöms djup till fast botten ligga mellan 3-6 m i läge för utbankning till färjeläget. De större djupen återfinns vid tänkt färjeläge. Den fasta botten bedöms överlagras av 1-2 m lösa sediment. Massutskiftning bedöms erfordras vid utbankning på båda sidor om Tiströnören samt vid anläggande av färjefäste. Muddring bedöms ej erfordras.

Landområdena utgörs av berg i dagen, varpå inga geotekniska åtgärder bedöms erfordras där vägen går på land.

I sundet norr om Tiströnören har ingen bottenkartläggning utförts. Anslutande bottenkartläggning visar på 5-7 m djup till fast botten överlagrad av 0-3 m lösa sediment. Baserat på dessa uppgifter antas fast botten i sundet ligga på 5 m djup, överlagrat av 2 m lösa sediment.

Delsträcka 2/200-4/500

Norr om Tiströnören ansluter vägen till delsträckan km 2/200-3/350 samt km 3/350-4/500 vilken beskrivs under UA 15:3 A nedan.

5.2.2 Färjefäste

Färjefästet utformas på samma sätt som färjefästet vid Dömmarskär, se beskrivning under UA 15:1. Se även Bilaga 4 för skiss på färjefästet. Muddring bedöms ej erfordras.

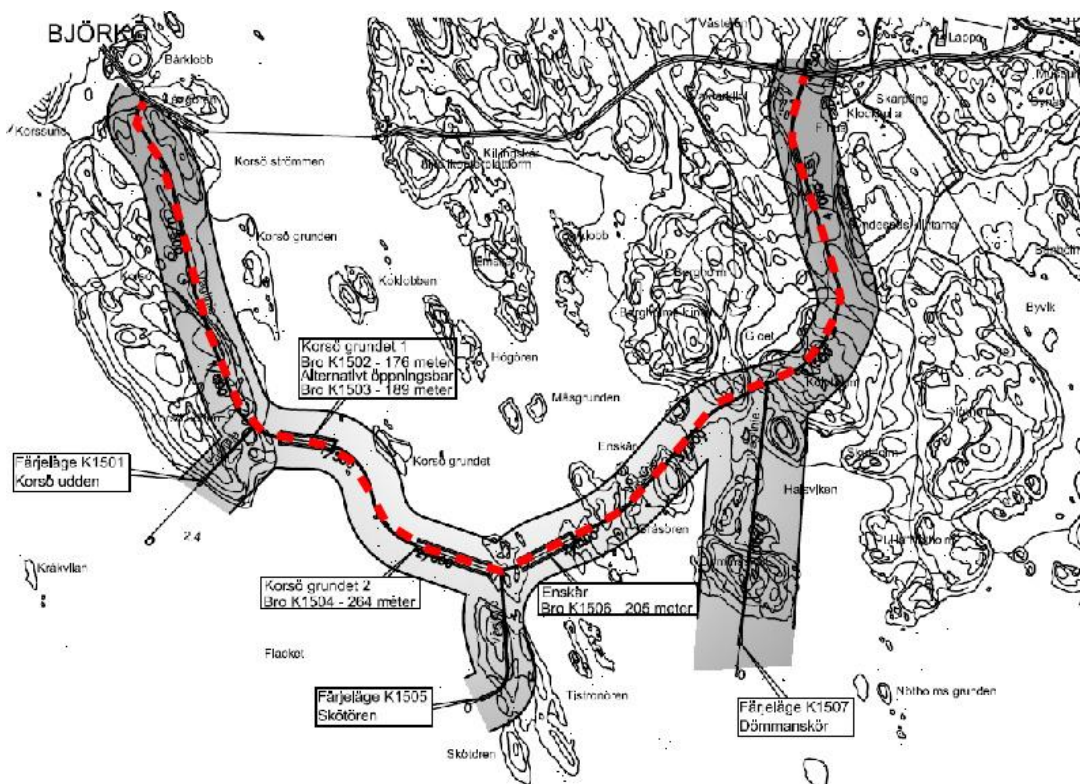
5.3 UA 15:3 A Färjefäste Korsö med öppningsbar bro över Flacket

UA 15:3 A omfattar ny väg söderut över Korsö från befintlig väg på öns norra sida, se översiktsbild i Figur 11. Från södra Korsö går vägen på utbankning och bro över till Tiströnören. Mellan Tiströnören och Gräsören går vägen på ytterligare en bro och fortsätter

DP15 Kumlinge-Lappo

därefter vidare till Lappo. På Lappo ansluter vägen till befintlig väg som går i öst-västlig riktning mellan befintliga färjelägen.

Utredningsalternativet omfattar även nytt färjefäste på den sydvästra sidan av Korsö. Från färjefästet anläggs ny väg till ovan beskriven väglinje på Korsö. Totalt omfattar utredningsalternativet en vägsträcka på ca 4,8 km.



Figur 11. Utredningsområde för UA 15:3 A och B. Skillnaden mellan alternativen är om bro över första Korsögrundet ska utformas som en öppningsbar bro eller lågbro.

5.3.1 Vägbyggnad

Delsträcka 0/000-1/200 (Korsö)

Vägen över Korsö går i skärning från delsträckans början fram till km ca 0/300. Skärningsdjupet uppgår som mest till ca 5 m. Mellan km 0/300 och km 0/750 går vägen i huvudsak på låg bank, därefter åter i skärning fram till km ca 1/160. Skärningsdjupet uppgår som mest till knappt 6 m. Utmed sista delen av delsträckan går vägen på låg bank.

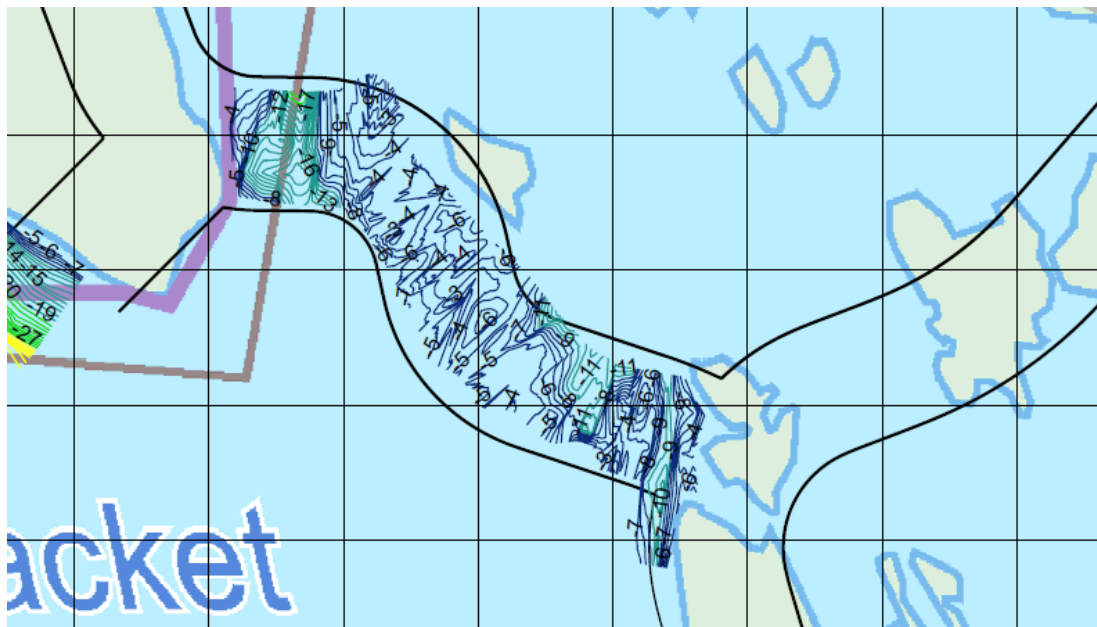
Korsö bedöms utgöras av berg i eller nära i dagen varpå inga geotekniska bedöms erfordras. Bergschakt krävs där vägen går i skärning.

Delsträcka 1/200-2/200 (Mellan Korsö och Tiströnören)

Från Korsö går vägen på utbankning via ett antal småskär över till skäret norr om Tiströnören. Mellan km ca 1/280-1/465 och km ca 1/945-2/200 går vägen på bro.

DP15 Kumlinge-Lappo

Bankhöjden är 2,5 m över havsnivån. I anslutning till broarna får vägbankarna en lokal höjning.



Figur 12. Bottenkartläggning vid Korsögrundet med djup till fast botten.

Bottenkartläggningen visar att djup till friktionsjord/berg utmed delsträckan generellt uppgår till mellan 3 och 6 m djup. Väglinjen passerar tre sträckor med större djup till fast botten; den första ligger strax utanför Korsö mellan km ca 1/300 och ca 1/450, de två andra ligger strax väster om Tiströnören mellan km ca 1/950 och 2/250 respektive vid 2/150. Djupen uppgår till över 15 m respektive 10 m.

Massutskiftning erfordras generellt där vägen går på utbankning. Omfattningen bedöms motsvara en utskiftning av massor med 1 m mäktighet.

Delsträcka 2/200-3/350 (Mellan Tiströnören och Lappo)

Vägen går på bank över skäret norr om Tiströnören. Vägen går därefter på utbankning och bro över till Gräsören. Bron sträcker sig mellan km ca 2/320 och ca 2/525. Efter bron fortsätter vägen över Gräsören och Enskär in till Lappo. I vattenområdena mellan skären går vägen på utbankning. Bankhöjden ligger på 2,5 m över havsnivån varpå vägarna går i mindre skärning över skären. I anslutning till bron får vägbankarna en lokal höjning.

Bottenkartläggningen av sundet väster om Gräsören visar att djup till friktionsjord/berg understiger 6 m förutom en djupare ränna mellan km ca 2/300 – ca 2/400. Djup till fast botten uppgår som mest till ca 20 m och överlagras av lösa sediment från 5-8 m djup. Väster om rännan överlagras fast botten av 1-2 m lösa sediment, öster om rännan utgörs botten av friktionsjord/berg. Massutskiftning erfordras där vägen går på utbankning fram till bron i km ca 2/320 samt i läge för anslutande ändstöd.



DP15 Kumlinge-Lappo

Gräsören, Enskär och intilliggande småskär utgörs av berg i eller nära i dagen. Vattenområdena mellan skären är inte undersökta med bedöms utifrån sjökortet ha ringa vattendjup. Botten antas här utgöras av fast botten eventuellt överlagrad av lösa sediment med ringa mäktighet (ca 1 m). Massutskiftning av massor med 1 m mäktighet bedöms erfordras för samtliga vattenområden öster om Gräsören.

På Lappo utgörs den lägre liggande marken av lera och höjdpartierna av berg i dagen. Vägen bedöms passera lermark mellan km 3/050 och 3/170 samt mellan km 3/260 och 3/320. Här bedöms masstabilisering erfordras. Bergschakt krävs där vägen går i skärning.

Delsträcka 3/350-4/500 (Lappo)

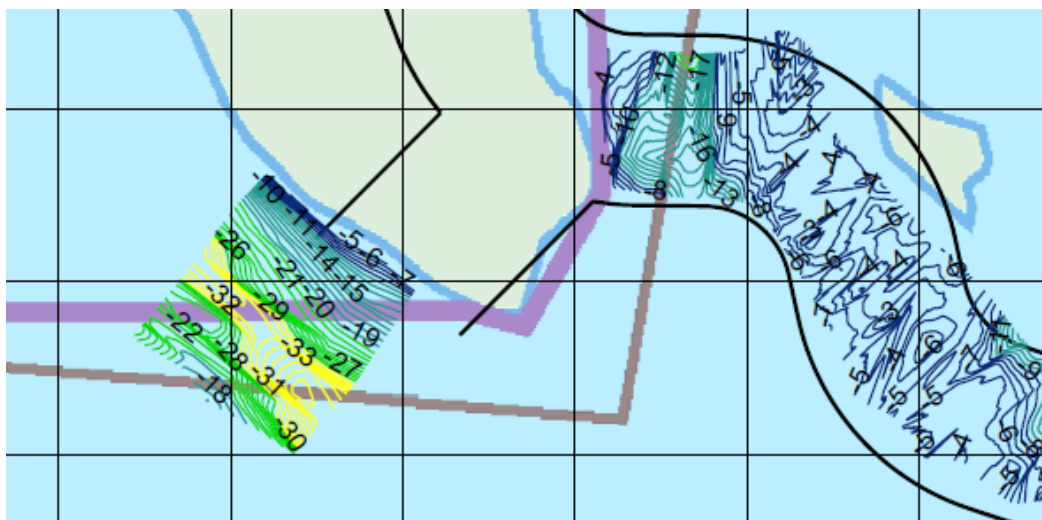
Vägen går i delsträckans början i en ca 100 m lång skärning där det största skärningsdjupet uppgår till 3 m. Därefter följer vägens profil markytan varpå vägen går på låg bank alternativt i någon mindre skärning.

Marken utgörs helt eller delvis av berg i dagen fram till km ca 3/600. Därefter får vägen över lermark fram tills delsträckans slut. Över lermark erfordras geotekniska åtgärder. Då djupen inte är kända antas djupstabilisering utmed halva sträckan och massutskiftning för den andra halvan.

Delsträcka 0/260-0/530 (Färjeläge Korsö)

Från nytt färjeläge ca 50 m utanför Korsö går vägen på utbankning in till ön. Bankhöjden uppgår till ca 2,5 m över havsnivån. På Korsö, där vägen går i skärning, höjs vägprofilen till att ligga ca 5 m över havsnivån. Skärningsdjupet uppgår till mellan knappt 2 och drygt 10 m.

Marken på Korsö utgörs av berg i eller nära i dagen. Utifrån bottenkartläggningen bedöms botten utgöras av berg/friktingsjord. Med anledning av detta bedöms inga geotekniska förstärkningsåtgärder erfordras utmed delsträckan. Bergschakt krävs där vägen går i skärning.



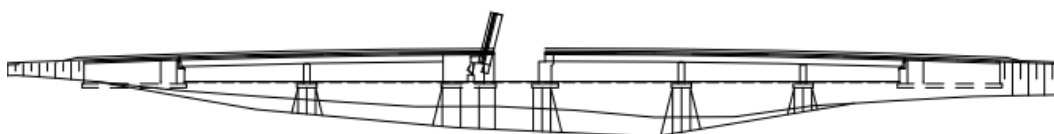
DP15 Kumlinge-Lappo

Figur 13. Bottenkartläggning med djup till fast botten vid nytt färjeläge på sydvästra Korsö.

5.3.2 Bro och färjeläge

Bro över första Korsögrundet -öppningsbar bro

Den västra bron mellan Korsö och Tiströnören utformas i UA 15:3 A som en öppningsbar bro. Bron föreslås utformas som en klaffbro med enkel klaff och anslutande samverkansbro, se elevation i Figur 14 och ritning i Bilaga 5. Bron får 7 stöd med anslutande samverkansbro med 3 respektive 4 stöd på vardera sida. Brolängden blir 189 m, total brolängd blir 229 m inklusive anslutande tråg och stödmurar. Grundläggning föreslås på förhöjda bottenplattor 0,5 m under lägsta lågvatten på stålrörspålar. Tråg och stödmurar grundläggs på packad fyllning.



Figur 14. Elevation Bro Korsö grundet, alternativ med öppningsbar bro.

Bro över andra Korsögrundet - samverkansbro

Den östra bron mellan Korsö och Tiströnören föreslås utformas som en samverkansbro med stållåda, se elevation i Figur 15 och ritning i Bilaga 6. Brolängden blir 264m, total brolängd 315m inklusive till landfäste anslutande tråg och stödmurar. Bron får 6 stöd och max spännvidd 60m, fri brobredd 8,5m. Spännvidder minskas succesivt mot landfästen. Max vattendjup ca 5m och max avstånd till fast botten ca 10m. Grundläggning föreslås på förhöjda bottenplattor 0.5m under lägsta lågvatten på stålrörspålar. Landfästen grundläggs på packad fyllning, likaså anslutande tråg och stödmurar.



Figur 15. Elevation Bro Korsö grundet 2.

DP15 Kumlinge-Lappo

Bro över Enskär (Mellan Tiströnören och Gräsören)

Bron över Enskär föreslås utförd som en samverkansbro med ställåda, se elevation i Figur 16 och ritning i Bilaga 7. Brolängden blir 205 m, total brolängd blir 274 m inklusive tråg och stödmurar. Bron får 5 stöd och max spännvidd 60m, fri brobredd 8,5m. Spännvidder minskas mot landfästen. Max vattendjup ca 10m och max avstånd till fast botten ca 20m. Grundläggning föreslås på förhöjda bottenplattor 0.5m under lägsta lågvatten på stålrörspålar. Mellanstöd på land grundläggs på stålrörspålar. Landfästen grundläggs på packad fyllning, likaså anslutande tråg och stödmurar.



Figur 16. Elevation Bro Enskär.

Färjefäste Korsö

Färjefästet vid Korsö utformas på samma sätt som färjefästet vid Dömmarskär, se beskrivning under UA 15:1. Se även Bilaga 8 för skiss på färjefästet.

5.4 UA 15:3 B Färjefäste Korsö med lågbro över Flacket

UA 15:3B följer UA 15:3A med undantag för att bron över det första grundet vid Korsö utformas som en lågbro istället för en öppningsbar bro. Se översiktsbild för utredningsalternativet i Figur 10.

5.4.1 Vägförslag

Se beskrivning under UA 15:3A då vägförslagen sammanfaller med varandra.

5.4.2 Bro

Bro över första Korsögrundet -lågbro

Den västra bron mellan Korsö och Tiströnören utformas i UA 15:3B som en lågbro istället för en öppningsbar bro. Lågbron föreslås utformas som en samverkansbro med ställåda, se elevation i Figur 17 och ritning i Bilaga 9. Brolängd blir 176 m, total brolängd blir 220 m inklusive anslutande tråg och stödmurar. Bron får 5 stöd och max spännvidd 50 m. Anslutande spännvidder minskas succesivt mot landfästen. Det största vattendjupet är ca 10 m och avstånd till fast botten ca 15 m. Grundläggning föreslås utförd med förhöjda bottenplattor 0.5 m under lägsta lågvatten på stålrörspålar. Landfästen grundläggs på packad fyllning.



Figur 17 Bro Korsö grundet, alternativ med lågbro.

6. Ekonomiska och genomföranderisker

I projektet har en del oklarheter och med det risker och i vissa fall möjligheter identifierats. Fokus har varit på risker som kan påverka projektets kostnad. Dessa risker och i förekommande fall möjligheter redovisas nedan.

6.1 UA 15:1 Färjefäste Dömmarskär

Ingen bottenkartläggning har utförts i strandvikarna. Om geoförhållandena är sämre än vad som förutsatts kan i värsta fall djupstabilisering krävs istället för antagen massutskiftning.

6.2 UA 15:2 Färjefäste Tistorönen

I sundet norr om Tiströnaren har ingen bottenkartläggning genomförts, varpå djup till fast botten kan skilja sig från vad som antagits i denna rapport. I värsta fall behöver utbankningen ersättas med bro. Risken att en lämplig väglinje inte ska gå och finna för utbankning bedöms dock som liten.

Se även delsträcka 2/200-3/350 för UA 15:3 nedan.

6.3 UA 15:3 A och B Färjeläge Korsö och bro över Flacket

Omfattningen av massutskiftningen inom delsträckan 1/200-2/200 baseras på en relativt grov bedömning. De lösa sedimenten kan ställvis ha minst dubbelt så stor mäktighet mot vad som antagits.

7. Investeringskostnader

Redovisade investeringskostnader bygger på mängder från respektive teknikområde enligt utredningsalternativen ovan. För mängderna har kostnadskalkyler tagits fram, se i Bilaga 10-13.

Kalkylerna är beräknade i prisnivå juli 2013 och anges i Euro. Kalkylerna omfattar projektets totala kostnad inklusive fortsatt utredningsarbete, projektering, byggande och byggherrekostnader. Däremot ingår inte driftkostnader för exempelvis drift av öppningsbara broar eller rivningskostnader.

Kostnadsnivåerna har jämförts med likvärdiga projekt i framförallt Sverige, Norge, Danmark och Finland. Kostnadsnivån har bedömts likvärdig med Finland med hänsyn tagen till deras infrastrukturprojekt som bedöms genomföras mer effektivt sett ur ett ekonomiskt perspektiv jämfört med Sverige och Norge. Åland bedöms därför ha min 7 % - trolig 10 % - max 14 % lägre kostnadsbild än likvärdiga projekt inom Sverige. Antaganden bygger även på att vid de flesta ingående entreprenaderna bör det finnas stora möjligheter till lokala entreprenörer som kan medverka som underentreprenörer och eller driva delar av projektet som ansvarig entreprenör.

Kalkylen är uppbyggd enligt den succesiva kalkylmodellen där kostnaden är normalfördelad

DP15 Kumlinge-Lappo

och min står för att det bedöms som 1 % sannolikhet att projektet blir billigare än redovisad kostnad. Trolig står för att projektet med 50 % sannolikhet kommer att kosta redovisat värde förutsatt att redovisade antaganden och förutsättningar gäller. Max står för att projektet med 99 % sannolikhet kommer kosta maximalt redovisat värde.

	UA 15:1	UA 15:2	UA 15:3	
			A	B
Investeringskostnader	(Miljoner Euro)	(Miljoner Euro)	(Miljoner Euro)	
Min	4,51	12,68	36,37	39,07
Trolig	5,62	14,69	42,00	44,52
Max	6,73	16,71	47,63	49,96
Osäkerhet	+/- 20 %	+/- 14 %	+/- 13 %	+/- 12 %

8. Fortsatt arbete

Bottenundersökningar saknas för en del av utbankningen.

9. Medverkande i projektet

Nedan listas medverkande i projektet med respektives arbetsroll:

Medverkande	Arbetsroll
Hans Rodin, Forsen Projekt	Projektledare
Anders Berner, Vectura	Delprojektledare
Johanna Fick, Vectura	Bitr. Delprojektledare
Daniel Strandberg	Ansvarig Geoteknik
Sid Patél	Ansvarig Tunnel
Mats Bjerke, Ramböll	Ansvarig Bro
Lars Berggren, Ramböll	Utredare Bro
King-Fung Poon	Utredare Bro
Dan Engblom, DEAB Konsult	Ansvarig Väg
Krister Löfgren, Vectura	Ansvarig Kalkyl
Anders Danell, Ramböll	Utredare Kalkyl



DP15 Kumlinge-Lappo

10. Bilagor

Bilaga 1. DP14 GEO

Bilaga 2. Normalprofil (6-8 m)

Bilaga 3. Ritning K1501 (Färjefäste)

Bilaga 4. Ritning K1505 (Färjefäste)

Bilaga 5. Ritning K1503 (Bro)

Bilaga 6. Ritning K1504 (Bro)

Bilaga 7. Ritning K1506 (Bro)

Bilaga 8. Ritning K1507 (Färjefäste)

Bilaga 10. DP15 UA 1 Kumlinge-Lappo (Kalkyl UA 15:1)

Bilaga 11. DP15 UA 2 Kumlinge-Lappo (Kalkyl UA 15:2)

Bilaga 12. DP15 UA 3a Kumlinge-Lappo (Kalkyl UA 15:3A)

Bilaga 13. DP15 UA 3b Kumlinge-Lappo (Kalkyl UA 15:3B)

Bilaga 14. DP 15 Bottenundersökningar_2013_karta_09_kohesion (1)

Bilaga 15. DP 15 Bottenundersökningar_2013_karta_09_kohesion (2)

Bilaga 16. Korttruttsutredning - kap 1 (Allmänna geotekniska förutsättningar)

Bilaga 17. PM Geoteknik Korttrutt - kap 8_DP15

Bilaga 18. DP 15 (plan och profil)

Bilaga 19. PM Väg DP 15