



2016-02-11

PM ALTERNATIVSTUDIE

E20, Finngösa. Stabilitetsförbättrande åtgärder för slänt mellan E20 och Sävveån

Framställd för:
Trafikverket Investering Region Väst

PM ALTERNATIVSTUDIE

Uppdragsnummer: 1522243





Innehållsförteckning

1.0 ALLMÄNT	1
2.0 OMRÅDESBESKRIVNING	1
3.0 BEFINTLIGA STABILITETSFÖRHÅLLANDEN	2
4.0 ÅTGÄRDSALTERNATIV	4
4.1 Nollalternativet.....	5
4.2 Avschaktning i den övre delen av slänten (A).....	5
4.3 Kc-pelare i slänten (B).....	6
4.4 Åtgärder i läget för väg E20 (C).....	7
4.4.1 Sänkning av vägprofil i kombination med avschaktning på släntrön (C1).....	7
4.4.2 Lättfyllning i kombination med avschaktning på släntrön (C2).....	8
4.4.3 Bankpållning i kombination med avschaktning på släntrön (C3).....	8
4.5 Avschaktning på släntrön och mindre stödfyllning i ån (D).....	9
4.6 Stödfyllning i Säveån (E).....	10
4.6.1 Stödfyllning i Säveån i kombination med förskjutning av åfåra (E1).....	10
4.6.2 Stödfyllning i Säveån i kombination med kompletterande åfåra norr om befintlig (E2).....	11
4.7 Övriga alternativ (F).....	12
4.7.1 Flytta E20/omlokalisering (F1).....	12
4.7.2 Bro för E20 (F2).....	12
5.0 SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATION	13



1.0 ALLMÄNT

På uppdrag av Trafikverket har Golder Associates AB utfört en stabilitetsutredning för ett område mellan väg E20 och Sävån, mellan Finngösaravinen och Gamla Kronvägen, i Partille kommun. Utförd fördjupad stabilitetsutredning (PM Stabilitet, Golder Associates, daterad 2016-01-15) visar att säkerhetsrekommendationerna enligt IEG Rapport 4:2010 för befintliga förhållanden inte är uppfyllda inom det aktuella området. Det innebär att stabilitetsförhållandena inte anses vara tillfredsställande goda och rekommendationen är att någon form av stabilitetsförbättrande åtgärd behöver utföras.

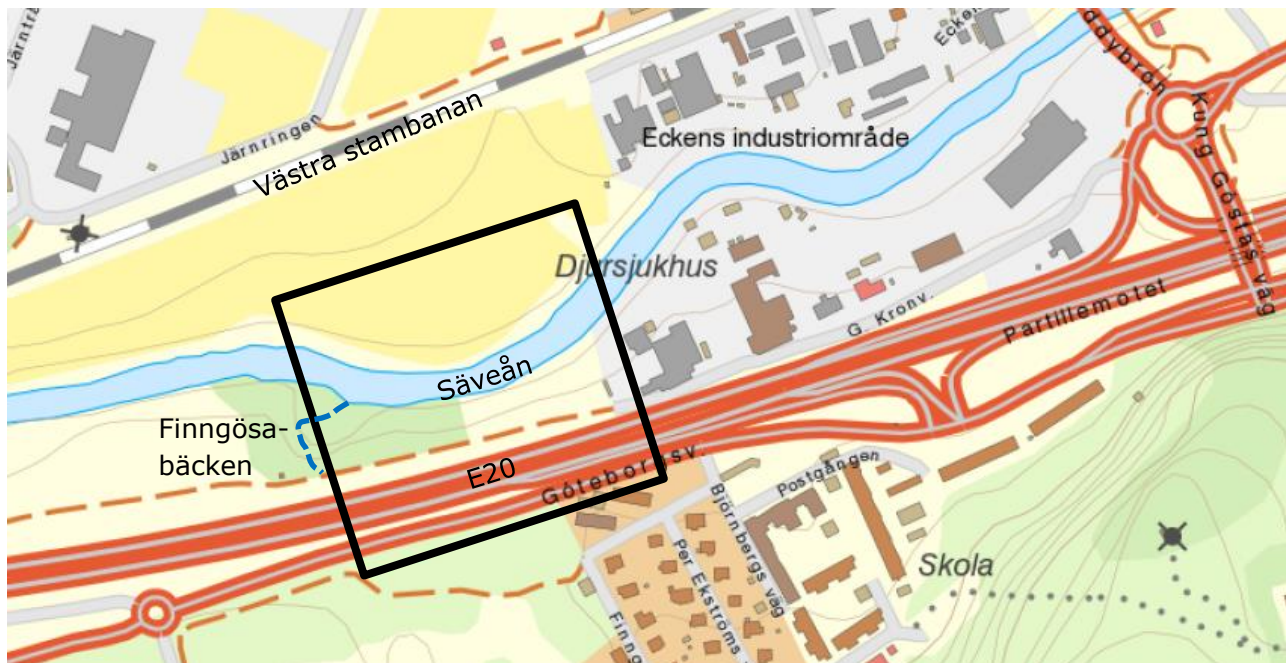
Projektet i sin helhet omfattar stabilitetsförbättrande åtgärder för både slänten mellan E20 och Sävån och för Finngösaravins slänter. Dessutom ska en ny trumma tryckas under Göteborgsvägen och E20. Föreliggande alternativstudie omfattar dock endast slänten mellan E20 och Sävån. Övriga ej alternativskiljande åtgärder inom området redovisas inte i föreliggande PM. Bedömd anläggningskostnad redovisas för vissa alternativ och innefattar enbart åtgärderna för aktuell slänt. Föreliggande PM Alternativstudie sammanfattar de olika alternativens genomförbarhet ur ett såväl tekniskt som ekonomiskt och miljömässigt perspektiv

Syftet med utförd alternativstudie har varit att analysera och jämföra olika tänkbara åtgärdsalternativ. Målet med studien var främst att sortera bort de åtgärdsalternativ som av tekniska, ekonomiska och/eller miljömässiga skäl inte bedömdes vara rimliga/relevanta att studera vidare. Många olika typer av åtgärder har analyserats, men endast ett fåtal alternativ har bedömts vara rimliga/relevanta. Följaktligen kommer miljökonsekvenserna endast att bedömas för ett begränsat antal åtgärdsalternativ i MKB:n. Föreliggande PM Alternativstudie utgör en underlagsrapport för MKB:n för Tillståndsansökan för vattenverksamhet och intrång i Natura 2000.

Vid samtliga åtgärdsalternativ (förutom omlokalisering och fribärande bro) erfordras att ett erosionskydd läggs ut längs Sävåns strandkant för att säkerställa tillfredsställande god stabilitet i framtiden. Det innebär att en viss påverkan på Sävån inte kan undvikas och ej blir alternativskiljande.

2.0 OMRÅDESBESKRIVNING

Det aktuella området ligger norr om väg E20 (Alingsåsleden) och strax väster om Partillemotet. Området ligger i anslutning till en av Sävåns ytterkurvor och avståndet mellan väg E20 och ån är ca 50 m. Områdets utbredning i västlig-östlig riktning är ca 250 m, från Finngösabäckens utlopp i Sävån fram till vändplatsen för Gamla Kronvägen, enligt nedanstående översiktskarta (Figur 1).



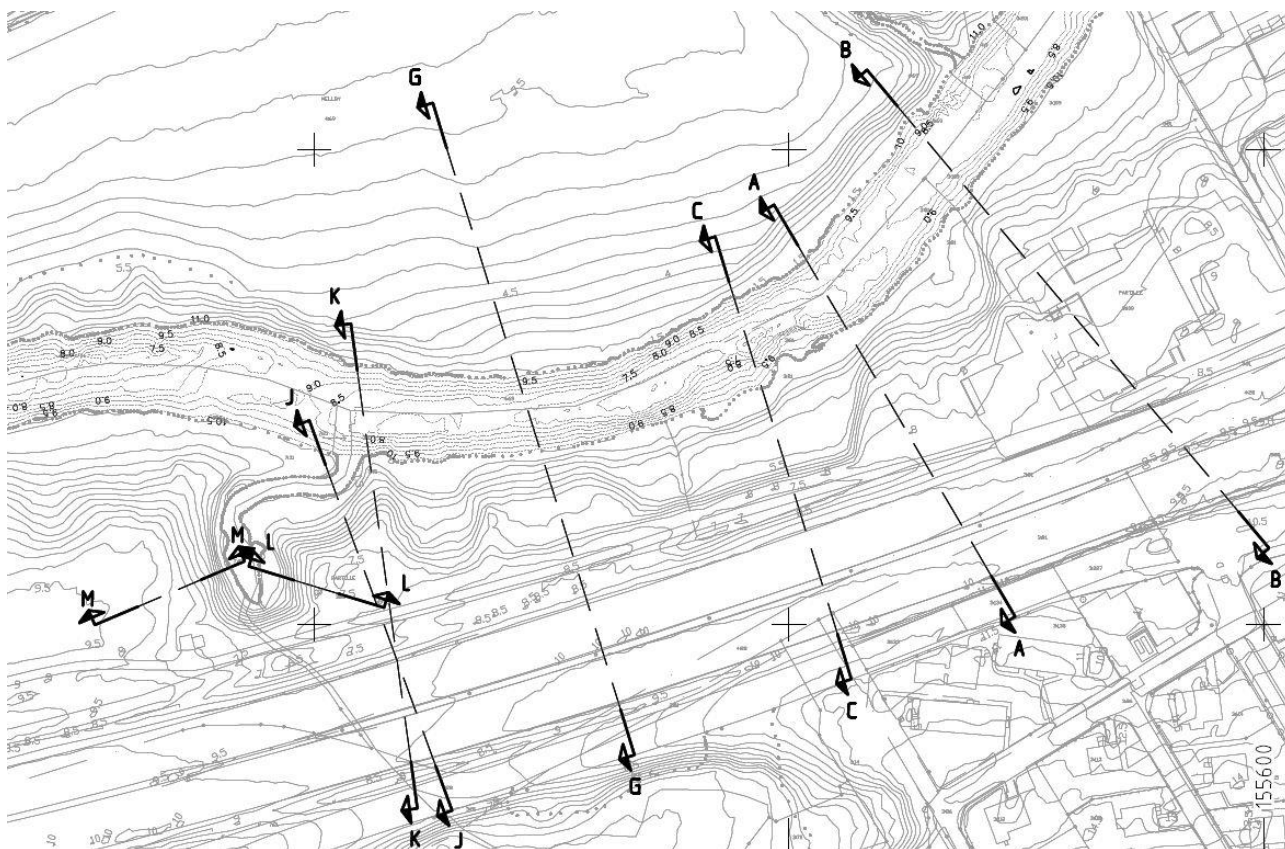
Figur 1 Översiktskarta utredningsområde (© Lantmäteriet, Geodatasamverkan).

På släntrön, norr om och parallellt med E20, löper en GC-väg. Vegetationen i slänten utgörs främst av lövsly och ung lövskog, samt enstaka äldre träd. I den västra delen av området finns en bäckravin där Finngösabäcken mynnar ut i Säveån. Vid Finngösabäckens korsning med E20 är bäcken kulverterad och ravinen uppfylld. Öster om aktuell slänt ligger näringsfastigheter.

Norr om Säveån utgörs marken av odlingsmark och närmast strandkanten växer träd och buskar. Ca 140-170 m norr om Säveån ligger Västra stambanan. Söder om och parallellt med E20 löper Göteborgsvägen. I området söder om vägarna finns ett bostadsområde, naturmark och en GC-väg.

3.0 BEFINTLIGA STABILITETSFÖRHÅLLANDEN

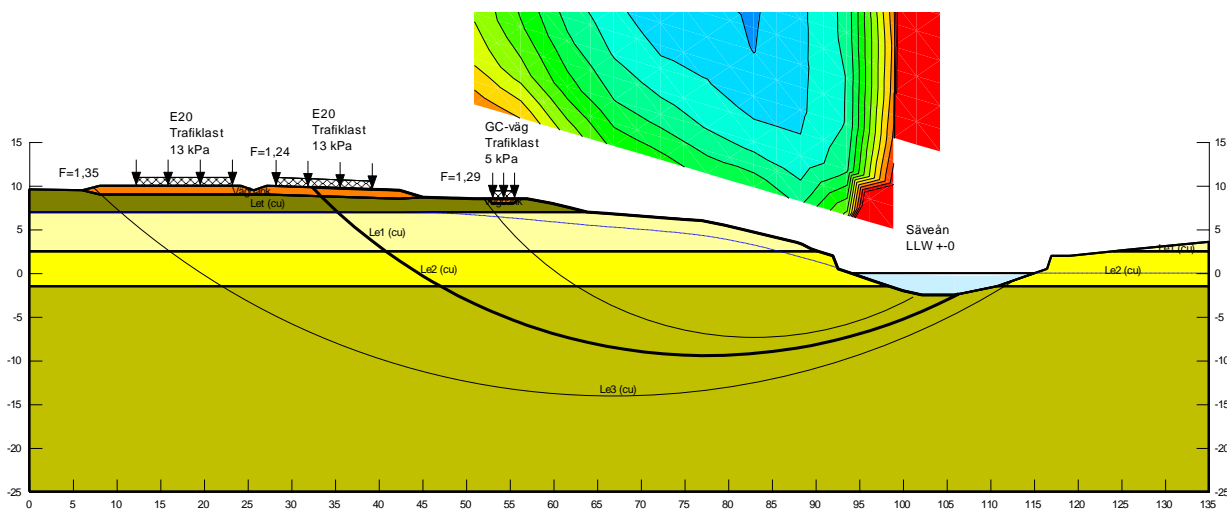
Inom ramen för utförd stabilitetsutredning (PM Stabilitet, Golder Associates, daterad 2016-01-15) har stabiliteten för slänten mellan E20 och Säveån analyserats för befintliga förhållanden i ett antal sektioner, se Figur 2.



Figur 2 Översiktskarta över utredningsområdet och utförda beräkningssektioner.

För befintliga förhållanden är de lägsta säkerhetsfaktorerna mot brott beräknade till ca $F_c=1,25$ respektive ca $F_{komb}=1,2$. Glidyterna med de lägsta säkerhetsfaktorerna gäller sektion C och G och går från Säveån och slår upp mitt i väg E20, dvs. är ca 70-80 m långa, se exempel i Figur 3.

Baserat på samtliga utförda stabilitetsberäkningar för slänten mellan E20 och Säveån så är bedömningen att stabilitetsförbättrande åtgärder kommer att erfordras längs en sträcka av ca 250 m, från vändplatsen för Gamla Kronvägen till och med Finngösaravinen.

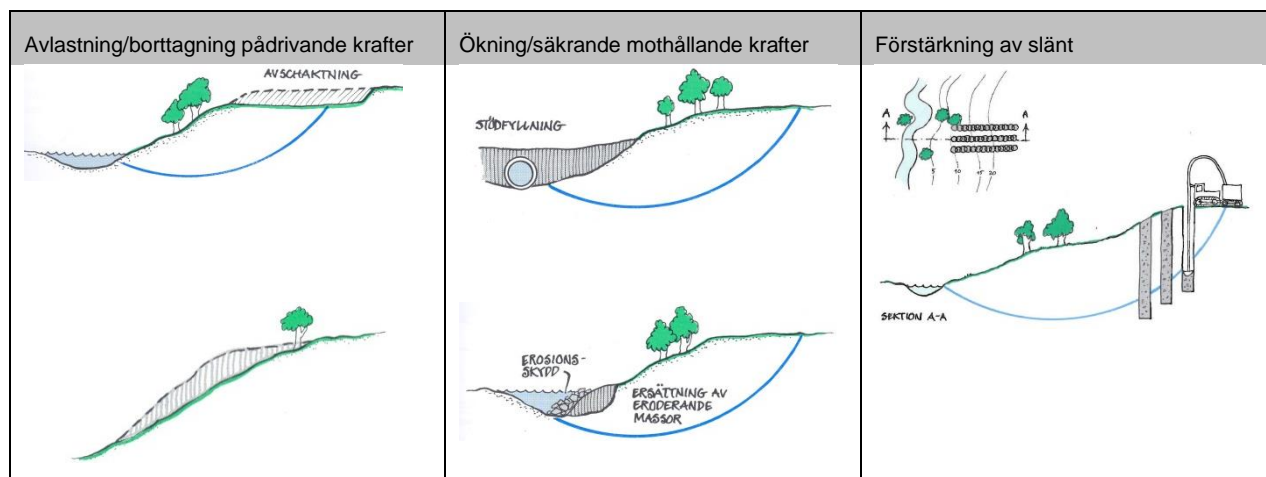


Figur 3 Stabilitetsberäkning för befintliga förhållanden i sektion G vid odränerad analys.



4.0 ÅTGÄRDSALTERNATIV

För att förbättra stabiliteten i slänten och erhålla en säkerhetsfaktor mot brott som uppfyller rekommenderad säkerhetsnivå finns olika tekniska alternativ/möjligheter till åtgärd. I stort kan stabiliteten för en slänt förbättras genom att minska den pådrivande kraften, öka den mothållande kraften eller genom att förstärka jorden i slänten. I nedanstående figur visas principutseende för åtgärd genom avlastning, motfyllning respektive förstärkning av en slänt.



Figur 4 Principutseende för åtgärd genom avlastning, motfyllning samt förstärkning av en slänt.

Nedan beskrivs studerade alternativ för stabilitetsförbättrande åtgärder inom ramen för aktuellt uppdrag. Under respektive alternativ redovisas principen för åtgärden, dess för- och nackdelar samt en bedömd anläggningskostnad. Flertalet av åtgärdsalternativen är en kombination av tekniska åtgärder och som berör väg, slänt och å i olika grad. I flertalet åtgärdsalternativ ingår dock vattenarbeten i Sävån, eftersom ett erosionsskydd kommer att behöva läggas ut längs åns södra strandkant för att säkerställa tillfredsställande god stabilitet i framtiden.

Följande åtgärdsalternativ har studerats:

- O. Nollalternativet, dvs. att ingen åtgärd utförs.
- A. Avschaktning i den övre delen av slänten
- B. KC-pelare i den övre delen av slänten
- C. Åtgärder i läget för väg E20
 - Sänkning av vägprofil i kombination med avschaktning på släntkrön
 - Lättfyllning i kombination med avschaktning på släntkrön
 - Bankpålning i kombination med avschaktning på släntkrön
- D. Avschaktning på släntkrön i kombination med mindre stödfyllning i Sävån
- E. Stödfyllning i Sävån
 - Förskjutning av åfåran norrut
 - Två åfåror
- F. Övriga alternativ
 - Ny sträckning för E20 (omlokalisering)
 - Bro för E20



4.1 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att den aktuella slänten lämnas i befintligt tillstånd, dvs. att ingen åtgärd utförs.

Detta alternativ innebär att stabiliteten fortsatt är otillfredsställande i området. Erosionen kan fortgå och det finns risk för släpp längs Säveåns strandkant. Ett släpp/mindre skred i strandkanten minskar i sin tur mothållet för de längre glidyterna, vilka därmed får en lägre säkerhetsfaktor mot brott. På sikt innebär erosionen att slänten blir allt kortare och brantare och till slut kan säkerhetsfaktorn bli under 1 även för de långa glidyterna, dvs. ett skred som drar med sig väg E20, GC-vägen och ledningar kan inträffa. Konsekvenserna av ett sådant skred skulle kunna bli katastrofala med stora skador på natur och befintliga anläggningar samt risk för människoliv (se exempel i Figur 5).

På kort sikt kan det möjligen ses som en fördel att naturen lämnas orörd i den övre delen av slänten, strandkanten och i Säveån. Vidare påverkas initialt varken trafiken på E20, Göteborgsvägen eller GC-vägen och inga ledningar behöver läggas om.



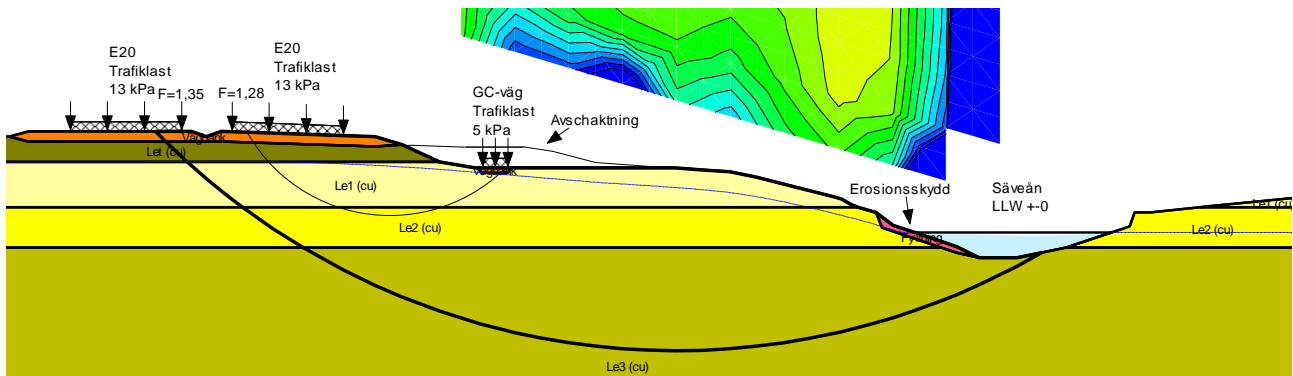
Figur 5: Exempel på skred i Kåhög (Säveån) till vänster och Munkedal till höger (Foto/källa: O. Skepp/U. Högsta respektive www.gp.se).

4.2 Avschaktning i den övre delen av slänten (A)

Åtgärdsalternativ A innebär att slänten avlastas genom avschaktning i den övre delen av slänten (på släntrönet norr om E20) i kombination med utläggning av erosionskydd längs Säveån.

Med utgångspunkt för de riksintressen som ligger i väg E20 (kommunikation) och Säveån (naturvård och Natura 2000) hade det varit fördelaktigt att utföra en åtgärd utan att påverka något av dessa områden. Ett sådant studerat alternativ är att utföra en större avschaktning i den övre delen av slänten, norr om E20. Det skall dock noteras att avschaktningen måste, för att säkerställa stabiliteten även i framtiden, kombineras med ett erosionskydd längs Säveåns södra strandkant.

Utförda stabilitetsanalyser visar dock att avschaktning i slänten mellan vägen och ån inte är en tillräcklig åtgärd för att erhålla tillfredsställande god stabilitet. För att säkerställa stabiliteten genom avschaktning på släntrönet, men utan att röra väg E20, så erfordras en så stor avschaktning att ett nytt stabilitetsproblem uppstår mellan väg E20 och den övre delen av slänten. Säkerhetsfaktorn för den lokala slänt som uppstår vid avschaktningen i Figur 6 är för låg och uppfyller inte kraven för tillfredsställande god stabilitet.



Figur 6 Stabilitetsberäkning för avschaktning i den övre delen av slänten. Sektion G, odränerad analys.

Slutsats:

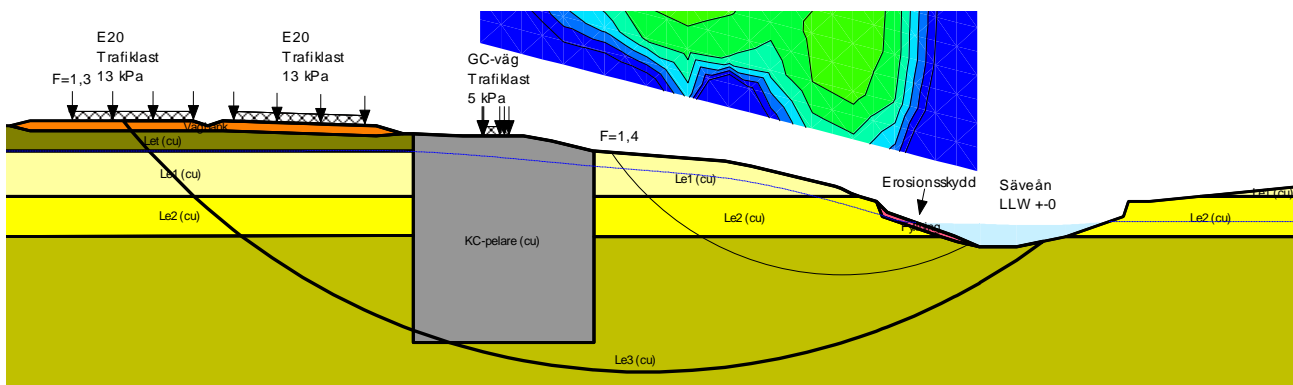
Avschaktning i den övre delen av slänten (norr om E20) är inget gångbart åtgärdsalternativ, eftersom det ej medför tillfredsställande god stabilitet. Påverkan på Säveån kan inte undvikas, då ett erosionsskydd erfordras längs strandkanten. Mot bakgrund av detta förkastas alternativ A.

4.3 Kc-pelare i slänten (B)

Åtgärdsalternativ B innebär att kalk/cement-pelarskivor installeras i den övre delen av slänten (norr om E20), dvs. förstärkning av leran, i kombination med utläggning av erosionsskydd längs Säveån.

Kc-pelare installeras genom att ett blandningsverktyg matas ner i jorden till önskat djup. När verktyget under rotation dras upp sprutas kalk och cement ut och reagerar med jorden. Därmed skapas en förstärkt pelare, med betydligt högre hållfasthet än den ursprungliga jorden. För att kunna ta upp skjuvkrafter (horisontella krafter) måste pelarna installeras i skivor. Alternativet måste kombineras med utläggning av ett erosionsskydd längs Säveåns södra strandkant.

Denna åtgärd löser dock inte stabilitetsproblemet eftersom glidyterna med lägst säkerhetsfaktorer är långa och djupa och söker sig ner under kc-pelarna (som kan utföras med en maxlängd på ca 20-25 m), se Figur 7. Utförd analys visar att glidyterna med lägst säkerhetsfaktor mot brott inte uppfyller ställda krav. Kc-pelare har generellt mest effekt då de kan installeras högre upp i den pådrivande delen av slänten. En annan nackdel är att lokala och kortare glidytor närmare Säveån inte åtgärdas med denna placering av kc-pelare. Att installera kc-pelare även i anslutning till ån skulle innebära stor negativ påverkan på miljön längs strandkanten och i ån, bland annat genom omfattande avverkning och risk för grumling vid installation, och har därför inte analyserats vidare.



Figur 7 Stabilitetsberäkning för kc-pelare norr om E20 i sektion G vid odränerad analys.



Slutsats:

KC-pelare i slänten är inget gångbart åtgärdsalternativ, eftersom det ej medför tillfredsställande god stabilitet. Påverkan på Sävån kan inte undvikas, då ett erosionsskydd erfordras längs strandkanten. Mot bakgrund av detta förkastas alternativ B.

4.4 Åtgärder i läget för väg E20 (C)

Åtgärdsalternativ C innebär att de pådrivande krafterna i läget för väg E20, minskas (genom t.ex. avschaktning, lättfyllning eller bankpålning) i kombination med avschaktning på släntkrön norr om E20 samt utläggning av erosionsskydd i Sävån.

Ett alternativ som studerats för att säkerställa stabiliteten för väg E20 är att göra ett mer omfattande åtgärdsarbete i läget för E20. Detta kan göras genom t.ex. avschaktning (profilsänkning), lättfyllning eller bankpålning. Baserat på släntens geometri erfordras dock i samtliga alternativ en avschaktning även på släntkrön norr om E20, för att säkerställa stabiliteten. Beräkningar visar att ca 1 m djup respektive ca 15-20 m bred avschaktning erfordras norr om E20. Total avschaktningsvolym (norr om väg E20) uppskattas till ca 3000 – 4000 m³.

Noteras skall att vidare noteras att dessa alternativ med åtgärd i väg E20 måste kombineras med ett erosionsskydd i Sävån. Erosionsskyddet bör vara minst ca 0,5 mäktigt och innebär en total tvärsnittsarea på ca 5-7 m². Total volym erosionsskydd längs hela sträckan bedöms till ca 1200 – 1800 m³. Vid medelvattenstånd täcker erosionsskyddet ca 40 % av befintlig strandkant/botten.

En stor nackdel med att utföra åtgärder i läget för E20 är de stora trafikstörningar som följer då den norra körbanan måste stängas av under anläggningskedet. Vägavstängningen kommer att medföra ökad trafik på alternativa vägsträckor i området. En trafikanalytisk modellberäkning visar att den samhällsekonomiska kostnaden för en avstängning (halva vägen i taget) under ca 4 månader skulle uppgå till ca 45 miljoner kronor.

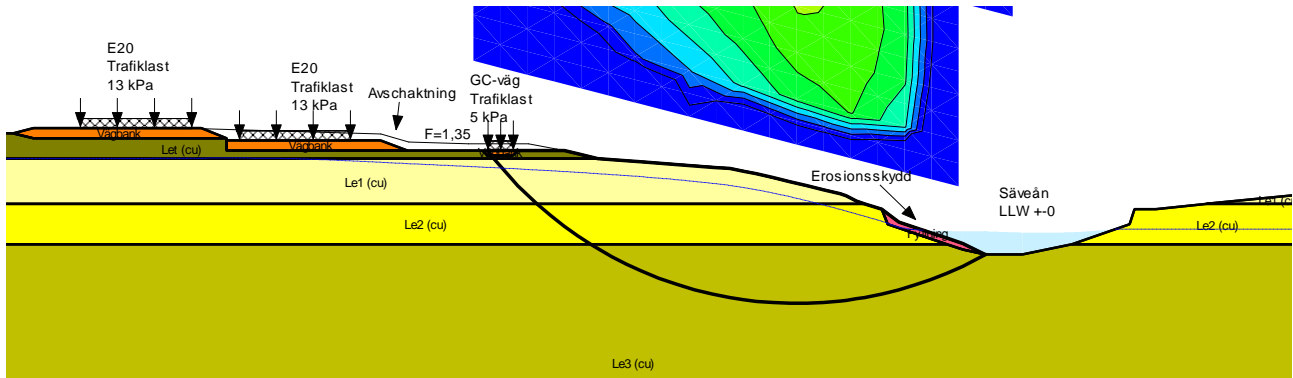
Åtgärden innebär vidare att en ny väggropp måste byggas upp och GC-väg, VA- och högspänningsledningar läggas om. Avschaktningen i den övre delen av slänten kommer att innebära viss avverkning av träd och buskar. Utläggning av erosionsskydd innebär också viss avverkning samt att Sävåns strandkant och botten kommer att påverkas. Risk för grumling föreligger under utförandeskedet. Miljötillstånd behövs för vattenverksamhet och intrång i Natura 2000.

Anläggningskostnaden för åtgärdsalternativ C ligger mellan ca 25-40 miljoner kronor. Adderas de samhällsekonomiska kostnaderna till detta ligger den totala kostnaden på ca 70-85 miljoner kronor.

Nedan redovisas en sammanfattning av de olika möjliga åtgärderna i läget för väg E20, dvs. profilsänkning, lättfyllning respektive bankpålning.

4.4.1 Sänkning av vägprofil i kombination med avschaktning på släntkrön (C1)

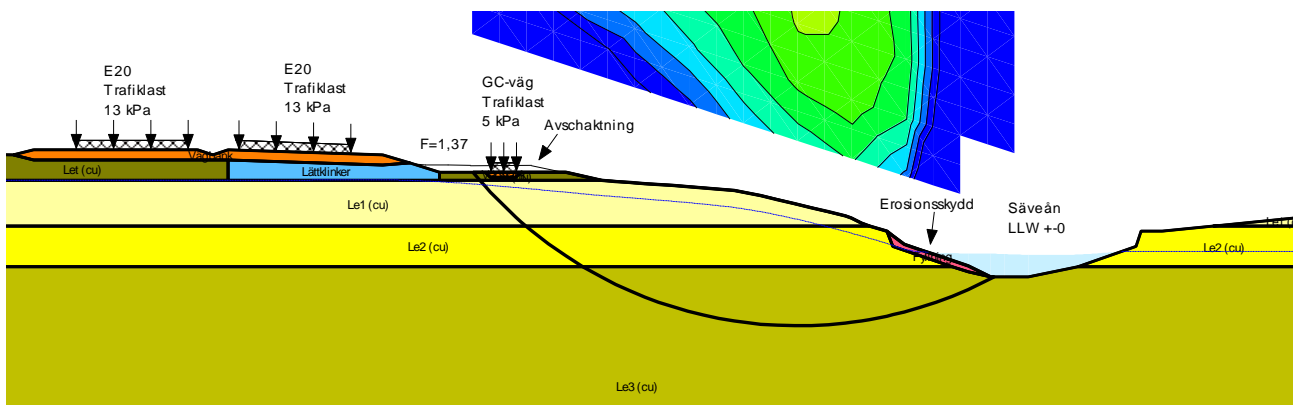
Ett av åtgärdsalternativen i läget för E20 är avschaktning av norra körbanan (profilsänkning), se Figur 8. För att uppnå erforderlig säkerhetsnivå måste vägen sänkas ca 1 m inom aktuellt område, vilket innebär att vägprofilen kommer att påverkas längs en betydligt längre sträcka. Troligen skulle även anslutande på- och avfarter i Partillemotet påverkas.



Figur 8. Stabilitetsberäkning för sänkning av vägprofil. Sektion G, odränerad analys.

4.4.2 Lättfyllning i kombination med avschaktning på släntkrön (C2)

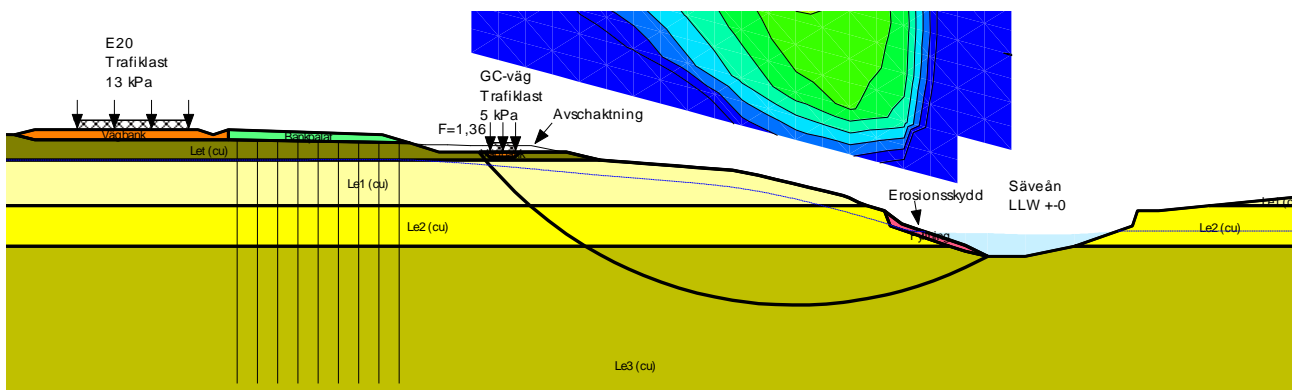
Att minska den pådrivande kraften i slänten genom lastkompensation med lättfyllnad i läget för vägen är ett annat åtgärdsalternativ. Åtgärden innebär att den befintliga norra körbanan och erforderlig mängd naturlig jord under vägen schaktas bort och ersätts med lättfyllning, varefter en ny överbyggnad påförs, se Figur 9. Utförda analyser visar att ca 1,5-2 m lättfyllning (lättklinker) under E20 erfordras för att uppnå ställda krav.



Figur 9 Stabilitetsberäkning för lättfyllning under norra körbanan av E20. Sektion G, odränerad analys.

4.4.3 Bankpållning i kombination med avschaktning på släntkrön (C3)

Bankpållning av den norra körbanan innebär att lasten från vägbank och trafik förs ner till djupet och slänten avlastas, se Figur 10.



Figur 10. Stabilitetsberäkning för bankpållning i sektion G vid odränerad analys.



Slutsats:

Den totala kostnaden för åtgärder i läget för väg E20 är mycket hög och medför mycket stora störningar. Påverkan på Sävån kan inte undvikas, då ett erosionsskydd erfordras längs strandkanten. Alternativ C bedöms vara ett tekniskt möjligt åtgärdsalternativ, men förordas inte av ekonomiska skäl samt det faktum att påverkan på miljön inte bedöms bli avsevärt mindre än i övriga alternativ.

4.5 Avschaktning på slänkrön och mindre stödfyllning i ån (D)

Åtgärdsalternativ D innebär en avschaktning på slänkrön (norr om E20) i kombination med utläggning av stödfyllning/erosionsskydd längs Sävåns södra strandkant, se Figur 11.

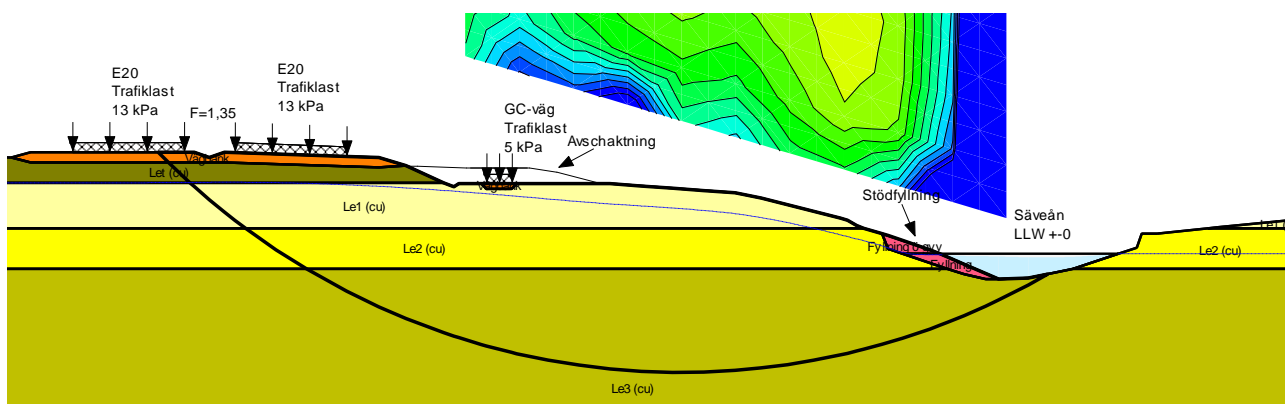
Åtgärden innebär att GC-väg, VA- och högspänningsledningar måste läggas om. Avschaktningen i den övre delen av slänten kommer vidare att innebära viss avverkning av träd och buskar. Utläggning av erosionsskydd innebär också viss avverkning samt att Sävåns strandkant och botten kommer att påverkas. Miljö-tillstånd behövs för vattenverksamhet och intrång i Natura 2000.

Beräkningar visar att avschaktningen på slänkrön, m h t lokalstabiliteten, kan göras ca 1-1,5 m djup och ca 15-20 m bred. För att uppnå tillfredsställande god stabilitet för de långa glidytorna behövs en kompletterande stödfyllning i Sävån. Stödfyllningens storlek varierar med åfårans och strandlinjens geometri, men innebär generellt att strandlinjen vid medelvattenstånd flyttas ut ca 2-4 m längs den aktuella sträckan. Lokalt finns erosionssår och små skredärr, vilket innebär att ytterligare utfyllnad behöver göras i dessa sektioner. Stödfyllningen avslutas med ett erosionsskydd (natursten) i Sävån. Stödfyllningen/erosionsskyddet kommer vid medelvattenstånd att täcka ca 45 % av befintlig strandkant/botten.

Utförd hydraulisk utredning visar att ingen kompenserande urschaktning på den norra sidan åfåran erfordras med anledning av föreslagen stödfyllning/erosionsskydd.

En fördel med detta alternativ är att ingen störning sker på E20. Det leder dock till en viss påverkan på Sävån då strandkant och delar av botten erosionsskyddas och strandlinjen flyttas norrut, vilket medför minskat trädöverhäng (skuggning). Risk för grumling föreligger under utförandeskedet.

Anläggningskostnaden för åtgärdsalternativ D är beräknad till ca 7-8 miljoner kronor.



Figur 11. Stabilitetsberäkning för avschaktning av GC-väg och stödfyllning i Sävån i sektion G vid odränerad analys.



Slutsats:

Alternativ D bedöms sammantaget (tekniskt, miljömässigt och ekonomiskt) vara det mest fördelaktiga och förordas. Åtgärderna medför ingen trafikstörning på E20 och stödfyllningen bedöms innebära en marginellt större påverkan på Säveån, jämfört med det erosionskydd som erfordras i samtliga åtgärdsalternativ. Kostnaden är rimlig.

4.6 Stödfyllning i Säveån (E)

Åtgärdsalternativ E innebär att de mothållande krafterna i slänten ökas genom att en större stödfyllning läggs ut i Säveån och en ny/kompletterande åfåra schaktas ur och erosionskyddas.

Utförda beräkningar visar att för att säkerställa stabiliteten genom stödfyllning erfordras att större delen av befintlig åfåra fylls igen. Detta medför att åfåran måste utökas norr om befintlig fåra, för att behålla en tillräckligt stor vattenförande area. Antingen kan åfåran förskjutas norrut eller så kan den kvarvarande delen av befintlig åfåra kompletteras med ytterligare en åfåra längre norrut och därmed skapa en mindre ö i Säveån, se Figur 12 och Figur 13.

En fördel med detta alternativ är att ingen störning sker på E20. Åtgärden innebär ingen avverkning i den övre delen av slänten, vilket innebär att GC-väg, VA- och högspänningsledningar inte behöver läggas om. Viss avverkning kommer att erfordras längs vattendraget, både söder och norr om Säveån, vilket minskar trädöverhänget (skuggning). I princip påverkas hela Säveåns strandkant/botten genom utfyllning och utläggning av erosionskydd i de nya fårorna. Säveåns sträckning kommer att förändras. Miljötillstånd behövs för vattenverksamhet och intrång i Natura 2000.

Åtgärden innebär omfattande och tidskrävande arbeten i vatten samt svårigheter att praktiskt hantera de stora volymerna schakt- och fyllnadsmassor. Det föreligger också stor risk för grumling under anläggnings-skedet och omfattande skyddsåtgärder krävs.

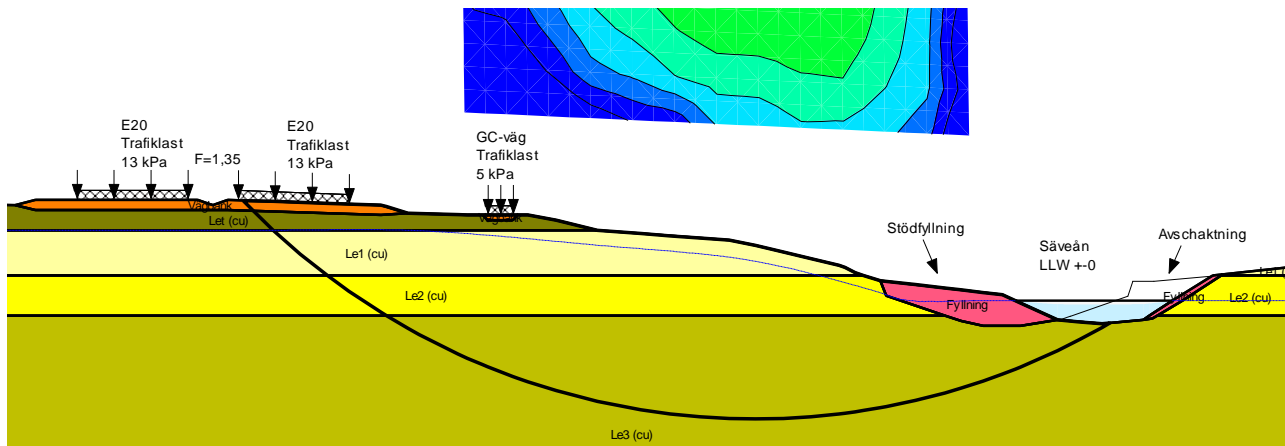
En flytt av åfåran norrut innebär också en försämrad stabilitetssituation för Västra stambanan. Det finns en plan på att i framtiden bygga ut Västra stambanan till fyrspar och kraven på erforderlig säkerhetsfaktor mot skred är högt ställda. Kvicklera har tidigare observerats i anslutning till järnvägen, strax väster om nu aktuellt område.

Anläggningskostnaden för åtgärdsalternativ E bedöms ligga mellan ca 12-15 miljoner kronor.

Nedan redovisas en sammanfattning av de olika möjliga åtgärderna i samband med stödfyllning i Säveån, dvs. förskjutna åfåra respektive kompletterande åfåra längre norrut.

4.6.1 Stödfyllning i Säveån i kombination med förskjutning av åfåra (E1)

Alternativet innebär att en stödfyllning läggs ut i Säveån och att åfåran förskjuts norrut genom avschaktning längs Säveåns norra sida. Den nya strandkanten i norr erosionskyddas. Som exempel krävs i sektion G en stödfyllning på ca 40 m² och en avschaktning med tvärsnittsarean ca 30 m². Totalt innebär detta ca 10 000 m³ fyllning respektive ca 7500 m³ schakt. Stödfyllningens mäktighet varierar längs strandlinjen, men är som mest upp till ca 3,5 m hög. Åtgärden innebär att den södra strandlinjen flyttas ca 10-12 m längre norrut (vid medelvattenstånd). Stödfyllningen/erosionskyddet i befintlig åfåra samt erosionskyddet i den nyschaktade åfåran innebär att hela den befintliga (naturliga) strandkanten/botten påverkas/försvinner i detta alternativ.

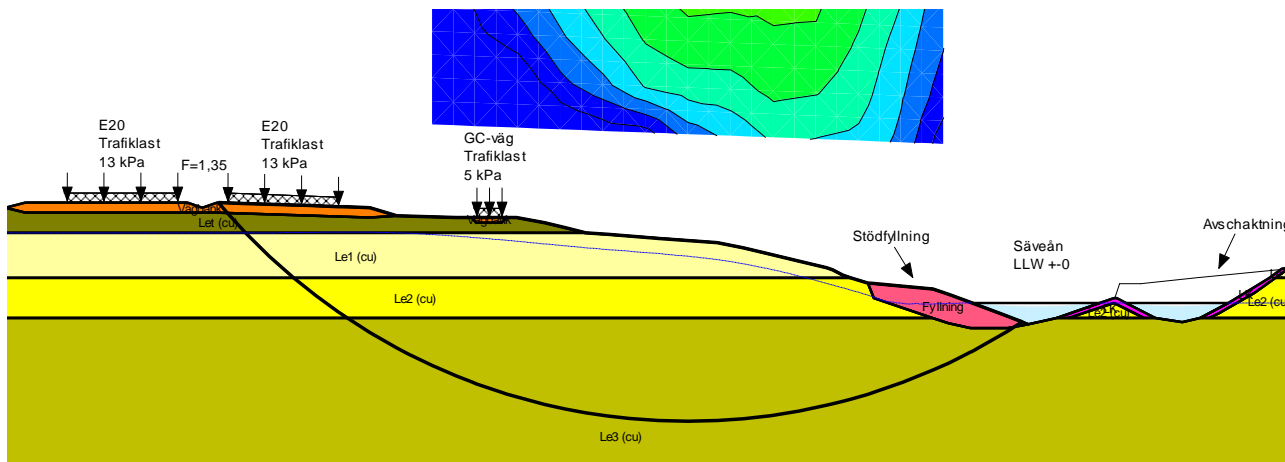


Figur 12. Stabilitetsberäkning för förskjutning av åfåran norrut i sektion G vid odränerad analys.

4.6.2 Stödfyllning i Säveån i kombination med kompletterande åfåra norr om befintlig (E2)

Detta åtgärdsalternativ innebär att en stödfyllning läggs ut i Säveån och att en ny åfåra grävs norr om befintlig för att erhålla tillräcklig våt area och därmed kunna undvika dämning, se Figur 13. Erosionsskydd läggs ut längs Säveåns södra sida och längs kanterna av den nya åfåran. För att uppnå erforderlig säkerhetsfaktor krävs ca 30 m² stödfyllning i befintlig åfåra respektive ca 50 m² schakt för en kompletterande åfåra. Totalt motsvarar detta ca 7500 m³ fyllning respektive 10-15 000 m³ schakt. Stödfyllningens mäktighet är upp till ca 3 m. Schakten norr om Säveån blir upp till 4 m djup. Vid medelvattenstånd flyttas Säveåns södra strandlinje ca 7-9 m längre norrut. Stödfyllningen/erosionsskyddet i befintlig åfåra innebär att minst ca 70 % av den naturliga strandkanten/botten försvinner. Vidare behöver den skapade ön också erosionsskyddas, vilket innebär att även resterande del av den naturliga norra strandkanten troligtvis försvinner i detta alternativ.

Jämfört med alternativ E1 innebär detta alternativ (E2) i teorin att en viss del av den nya åfåran skulle kunna schaktas i torrhet, vilket dock förutsätter att vallar vid in- och utloppet lämnas kvar. Men p.g.a. de branta slänterna och stora nivåskillnaderna blir dock vallarna mycket stora i förhållande till sträckan som kan schaktas i torrhet (endast en kortare sträcka i mitten). Att schakta ur den nya åfåran m h a en tät spont är en annan lösning, vilken dock också bedöms som praktiskt svår att genomföra p.g.a. stora nivåskillnader, vattentryck och svårigheter att förankra en spont i aktuellt område.



Figur 13. Stabilitetsberäkning för kompletterande åfåra norr om befintlig i sektion G vid odränerad analys.



Slutsats:

Stödfyllning i Sävån i kombination med förskjuten/kompletterande åfåra norr om befintlig är ett stort ingrepp i miljön, praktiskt svårt att genomföra och kan på sikt påverka Västra stambanans utbyggnad negativt, vilket innebär att alternativ E inte förordas.

4.7 Övriga alternativ (F)

4.7.1 Flytta E20/omlokalisering (F1)

För att enbart säkra E20 skulle vägen i teorin kunna omlokaliseras, dvs. dras om i en ny sträckning på behörigt avstånd från aktuellt område. Inga stabilitetsförbättrande åtgärder utförs för slänterna ner mot Sävån och Finngösabäcken. Detta alternativ innebär att stabilitetsförhållandena för vägen säkerställs, men slänten och de kvarvarande anläggningarna (Göteborgsvägen, GC-vägen och tryckavloppsledningen) kommer att ha fortsatt otillfredsställande stabilitet.

För att flytta E20 krävs vidare en stor process med åtgärdsvalsstudie, planläggning och bygghandling. En omdragning av väg E20 är också mycket svår att genomföra med hänsyn till motorvägens läge och status (riksintresse för kommunikation). En ny sträckning för E20 skulle också innebära omfattande miljöpåverkan på andra värdefulla områden. En förskjutning av motorvägen söderut är inte möjlig p.g.a. närheten till Göteborgsvägen, bostadsområden och ett bergsparti.

Slutsats:

Mot bakgrund av att väg E20 är ett riksintresse för kommunikation och avsaknaden av rimliga alternativ för omlokalisering är bedömningen att en stabilitetsförbättrande åtgärd måste utföras inom det aktuella området, dvs. omlokalisering bedöms inte vara ett rimligt alternativ.

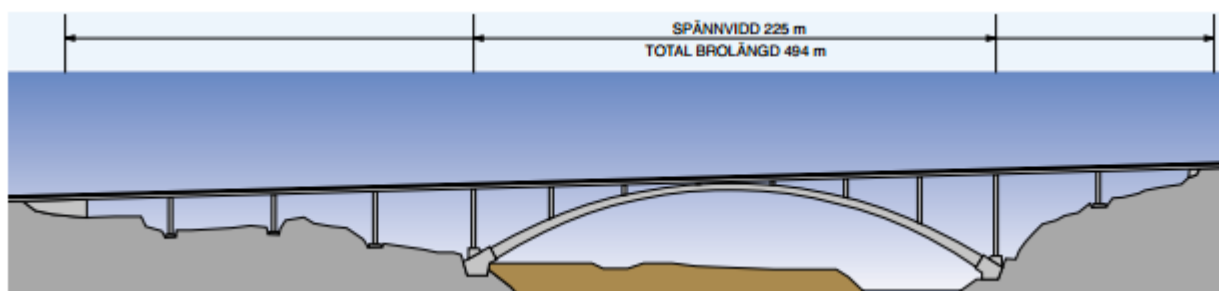
4.7.2 Bro för E20 (F2)

Ett annat alternativ som skulle säkra stabiliteten för väg E20 är att bygga en fribärande bro, på vilken E20 leds förbi/över det aktuella området. Inga stabilitetsförbättrande åtgärder utförs för slänterna ner mot Sävån och Finngösabäcken. Detta alternativ innebär att stabilitetsförhållandena för vägen säkerställs, men slänten och de kvarvarande anläggningarna (Göteborgsvägen, GC-vägen och tryckavloppsledningen) kommer att ha fortsatt otillfredsställande stabilitet.

En fribärande bro skulle behöva vara minst 250 m lång och anläggningskostnaden bedöms till minst ca 300 miljoner kronor. Åtgärden innebär omfattande trafikstörningar under en lång byggtid, och de samhälls-ekonomiska kostnaderna bedöms ligga på ca 100 miljoner kronor (förutsatt ca 9 mån byggtid).

Slutsats:

Baserat på den mycket höga anläggningskostnaden, omfattande trafikstörning och samhälls-ekonomiska kostnader har alternativ Bro förkastats.



Figur 14. En bro över E20 är ett alternativ för att åtgärda den otillfredsställande säkerheten i området (Exempel Munkedalsbron över Örekilsälven. Foto: Kasper Dudzik, källa www.trafikverket.se.)

5.0 SAMMANFATTNING OCH REKOMMENDATION

Bedömningen är att en stabilitetsförbättrande åtgärd måste göras inom det aktuella området. Att omlokalisera väg E20 eller bygga en fribärande bro där vägen leds förbi/över området har förkastats p.g.a. sin orimlighet i kombination med enorma kostnader.

Att utföra åtgärder, avschaktning eller kc-pelarförstärkning, enbart på slänkrön norr om E20 är inte tekniskt gångbart, dvs. dessa alternativ säkerställer inte stabiliteten för slänten. Därmed utgår alternativ A och B.

I samtliga kvarstående alternativ erfordras utläggning av ett erosionskydd längs Sävåns södra strandkant för att säkerställa tillfredsställande god stabilitet i framtiden, dvs. vattenverksamhet och påverkan på Sävån samt intrång i Natura 2000-område kan inte undvikas (ej alternativskiljande).

Alternativen att utföra åtgärd i läget för väg E20 i kombination med erosionskydd (alternativ C) respektive stödfyllning i Sävån och ny åfåra (alternativ E) har studerats, men förordas ej p.g.a. stora kostnader (och ändå viss påverkan på miljön) respektive mycket stor påverkan på miljön. Alternativen är dock tekniskt möjliga och kommer för jämförelse att konsekvensbedömas m a p påverkan på miljön i MKB:n.



Mot bakgrund av stabilitetsproblemets karaktär och lokalisering, genomförda samråd, diskussioner mellan olika teknikområden samt nu utförd alternativstudie förordas alternativ D, dvs. avschaktning på släntrön (norr om E20) i kombination med stödfyllning/erosionsskydd längs Säveåns strandkant. Förslaget innebär att tillfredsställande god stabilitet kan erhållas för samtliga anläggningar inom aktuellt område och att stabiliteten säkerställs även på lång sikt.

Föreslagen avschaktning på släntrön innebär att GC-väg och ledningar måste läggas om. Avschaktningen storlek är densamma som erfordras i alternativ C och innebär en viss avverkning av växtlighet (främst sly) på släntrön. Stödfyllningen i Säveån är något större än det erosionsskydd som krävs i samtliga övriga gångbara alternativ, men påverkan på strandkant och botten blir endast marginellt större. Ingen kompenserande schakt behövs längs den norra strandkanten, eftersom stödfyllningen i princip inte medför någon dämning. Stödfyllningen i förordat alternativ är betydligt mindre än i alternativ E, där större delen av åfåran fylls igen. Åtgärdsalternativ D bedöms vidare vara praktiskt fördelaktigt att utföra och intrånget i miljön bedöms kunna begränsas m h a erforderliga skyddsåtgärder. Anläggningskostnaden bedöms vara rimlig.

GOLDER ASSOCIATES AB

Göteborg 2016-02-11

Göteborg 2016-02-11

Malin Sundsten
Uppdragsledare

Urban Högsta
Granskare

MS/UH

Org.nr 556326-2418

VAT.no SE556326241801

Styrelsens säte: Stockholm

g:\projekt\2015\1522243-e20_finngösa\14_rapport\pm alternativstudie\20_finngösa_alternativstudie.docx

Golder Associates är en global medarbetarägd organisation med över 50 års erfarenhet, som i sin rådgivning verkar för att använda jordens möjligheter utan att påverka dess integritet. Vi tillhandahåller kostnadseffektiva lösningar som hjälper våra kunder att nå sina mål inom hållbar samhällsutveckling genom oberoende rådgivning, design och konstruktionslösningar inom våra specialismråden miljö, jord, berg och vatten.

För mer information, besök golder.com

Afrika	+ 27 11 254 4800
Asien	+ 86 21 6258 5522
Europa	+ 44 1628 851851
Oceanien	+ 61 3 8862 3500
Nordamerika	+ 1 800 275 3281
Sydamerika	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates AB
Lilla Bommen 6
411 04 Göteborg
Sverige
T: 031-700 82 30

