Statens geotekniska institut

Metodik konsekvensbedömning

– Väg

Ramona Bergman

GÄU - delrapport 17

Linköping 2011

GÄU
Göta älvutredningen
2009 - 2011

Foto: SGI

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE

Göta älvutredningen - delrapport 17

Metodik konsekvensbedömning – Väg

Consequences of landslides in the Göta river valley – Roads

Ramona Bergman

LINKÖPING 2011

Göta älvutredningen
delrapport 17

Statens geotekniska institut (SGI)
581 93 Linköping

Beställning

SGI
Informationstjänsten
Tel: 013-20 18 04
Fax: 013-20 19 14
E-post: info@swedgeo.se
www.swedgeo.se

Dnr SGI

6-1001-0043

Uppdragsnr SGI

14101

FÖRORD

Göta älvutredningen (GÄU)
För att möta ett förändrat klimat och hantera ökade flöden genom Göta älv har Regeringen gett Statens geotekniska institut (SGI) i uppdrag att under en treårsperiod (2009-2011) genomföra en kartläggning av stabiliteten och skredriskerna längs hela Göta älvdalen inklusive del av Nordre älv. Tidigare utförda geotekniska undersökningar har sammanställts och nya undersökningar har utförts längs hela älven. Metoderna för analys och kartering av skredrisker har förbättrats. Nya och utvecklade metoder har tagits fram för att förbättra skredriskanalyser och stabilitetsberäkningar, förbättra kunskapen om erosionsprocesserna längs Göta älv, bedöma effekten av en ökad nederbörd på grundvattensituationen i området, utveckla metodiker för kartläggning och hantering av högsensitiv lera (kvicklera) samt utveckla metodik för konsekvensbedömning. Utredningen har genomförts i samverkan med myndigheter, forskningsinstitutioner samt nationella och internationella organisationer.

Denna delrapport är en del i SGI:s redovisning till Regeringen.

Konsekvensbedömning
För att värdera de konsekvenser som ett skred kan ge upphov till initierades ett särskilt deluppdrag, Metodik konsekvensbedömning, i syfte att uppdatera, vidareutveckla och använda den modell som tidigare använts för skredriskanalyser. I föreliggande rapport redovisas identifiering, inventering och metod för värdering inom konsekvensområdet Väg.

Uppdragsledare har varit Yvonne Andersson-Sköld. Det arbete som presenteras i denna rapport har utförts av Ramona Bergman, Yvonne Andersson-Sköld, Tonje Grahn och Stefan Falemo. Texten i rapporten har skrivits av Ramona Bergman och granskats av Joel Åkesson och Yvonne Andersson-Sköld. Författarna till denna rapport vill också tacka alla som medverkat med underlag och expertkunskap hos kommuner, myndigheter och andra organisationer. Arbetet med rapporten har delvis gjorts i samarbete med Trafikverket där Joel Åkesson varit expertstöd och granskare samt delvis med stöd av Per Bergström-Jonsson. Stefan Andersson och Emma Agneman vid Sweco har bidragit med beräkningar samt som expertstöd. Ett examensarbete med beräkning av omledningskostnader, utfört av Martin Röcklinger (LiU), har inkluderats i analysen.

Linköping 2011

Marius Tremblay
Uppdragsledare, Göta älvutredningen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD **4**

SAMMANFATTNING **7**

1 KONSEKVENSOMRÅDE – BAKGRUND KORT ALLMÄNT **9**

2 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING **10**

3 METOD FÖR INVENTERING **11**

4 MÖJLIGA METODER FÖR VÄRDERING **12**

4.1 FINANSIELLA KONSEKVENSER AV VÄGAVSTÄNGNING 12
4.1.1 Samperssystemet *13*
4.1.2 EVA-systemet *14*
4.1.3 EVA-systemet förenklad *15*
4.1.4 Vägverkets Schablonmetod *15*
4.1.5 Kostnad för reparation av en skredad väg *16*

5 RESULTAT AV INVENTERING **17**

5.1 BEFINTLIG OCH PLANERAD VÄG 17
5.2 KONSEKVENSER, OMFATTNING OCH SANNOLIKHET 17
5.2.1 Konsekvenser *17*
5.2.2 Omfattning *18*
5.2.3 Sannolikhet *18*
5.2.4 Tankeschema konsekvens *19*

6 RESULTAT AV VÄRDERING **20**

6.1 OMLEDNING 20
6.1.1 EVA-systemet *20*
6.1.2 Sampers *21*
6.1.3 Förenklad EVA-metod samt Schablonmetoden *24*
6.1.4 Total omledningskostnad per 100 m *25*
6.1.5 Jämförelse mellan EVA och Sampers beräkningsmetoder *25*
6.2 ÅTERSTÄLLNING AV VÄG 26
6.2.1 Total återställningskostnad per 100 m vägsträcka *27*
6.3 TOTALT FALLSTUDIE 27
6.4 GENERELLT RESULTAT 27
6.5 METODER SOM ANVÄNDES 29

7 DISKUSSION **30**

8 SLUTSATSER **31**

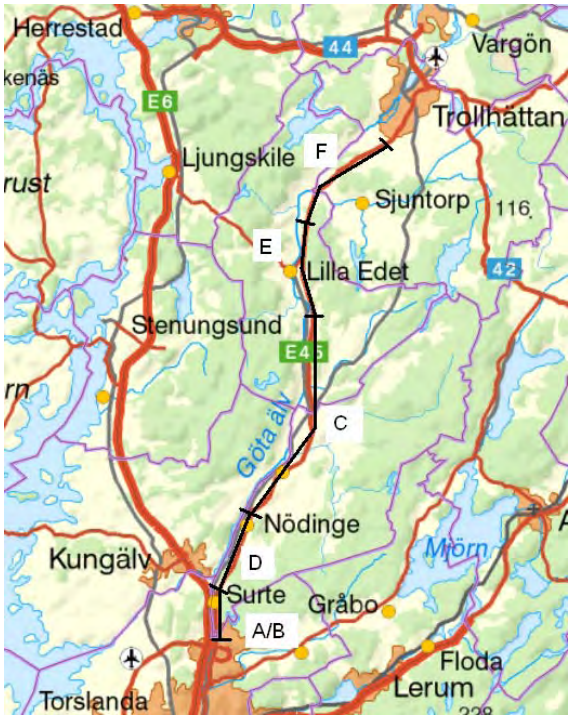
9 REFERENSER **33**

BILAGOR

BILAGA 1A - SAMMANFATTNING AV SWECOS BERÄKNINGAR MED EVA-SYSTEMET
BILAGA 1B - SWECOS BERÄKNINGAR MED EVA-SYSTEMET
BILAGA 2 - FÖRENKLAD EVA-METOD
BILAGA 3 - FALLSTUDIE VÄG OCH JÄRNVÄG
BILAGA 4 - BERÄKNING MED FÖRENKLAD EVA-METOD
BILAGA 5 - BERÄKNING MED SCHABLONMETODEN
BILAGA 6 - EXEMPEL PÅ TIDIGARE SKREDOLYCKA, SMÅRÖD 2006

SAMMANFATTNING

Rapporten innefattar en studie över de samhällsekonomiska kostnader som kan uppkomma efter att skred längs Göta älv har skurit av vägnätet. Målet med studien är att ta fram eller föreslå en passande metod för den ekonomiska värderingen samt att genom en fallstudie även ange ett monetärt värde för konsekvenser inom vägsystemet efter skred. Samhället Nol i Ale kommun har valts som fallstudieområde där två förenklade metoder har använts för att bedöma kostnader som kan uppkomma. De två förenklade metoderna är dels en variant av det så kallade EVA-systemet samt den översiktliga Schablonmetoden. För fallstudien har även återställningskostnad beräknats.



Figur 1 Olika metoder har använts för att beräkna en eller flera delsträckor längs E:45an. © bakgrundskarta Lantmäteriet

För en mer generell analys har fyra brottpunkter längs E45:an beräknats. Kostnader för trafikomledning har för dessa brottpunkter beräknas av Sweco med hjälp av EVA-systemet och av Martin Röcklinger inom ramen för ett examensarbete i samarbete med Sweco och Tekniska Högskolan vid Linköpings universitet med Samperssystemet. Sampers är, liksom EVA-systemet, ett komplext system för beräkningar inom trafiksystem, där man med Sampers också kan göra kopplingar mellan trafikslag

Resultat av studien visar att omledningen är den betydande kostnadsposten jämfört med kostnaden för att återställa vägavsnittet. Studien visar även att den ekonomiska konsekvensen stiger ju närmare Göteborg man kommer samt att tillgången på lokala omledningsvägar påverkar resultatet.

Swecos beräkningar för omledning med EVA-systemet visar att ett avbrott vid Lilla Viken (strax ovanför Jordfallsbron) under 100 dygn kan ge en ekonomisk konsekvens motsvarande 704 Mkr. För övriga brottpunkter längre norrut ligger omledningskostnaden mellan ca 100-200 Mkr (samtliga Swecos beräkningar är uppräknade till 2009 års prisnivå). Motsvarande beräkningar med Sampers ger omledningskostnader motsvarande 423 Mkr för Lilla viken och 47-165 Mkr för övriga brott.

Vid beräkningar med olika metoder för ett fallstudieområde, där ett skredområde på 400 x 400m^2 antas det att 400 m väg och 1 500 m kommunal väg behöver återställas. Kostnaden som beräknas när dessa vägar drabbas ligger mellan 55-69 Mkr. Omledning har enbart beräknats för E45:an och inte tagits i beaktande för kommunala vägar eller väg på västra sidan av Göta älv. För dessa vägar har enbart återställningskostnad inkluderats.

Baserat på resultaten från simuleringar med olika modeller har förslag på värden för återställning och omledning tagits fram. Värdena bygger på ett flertal antaganden och

ansatser. För E45 ansätts att en vägsträcka på 100 meter kommer att behöva vara avstängd under 33 dygn. Återställningskostnad för E45 har bedömts till 12 Mkr per 100 m. Detta innebär att den totala kostnaden för återställning och omledning per 100 m E45 resulterar i en kostnad från ca 30 Mkr till ca 150 Mkr. Värdet beror av trafikmängd samt omledningsmöjligheter.

Rapporten inkluderar enbart den samhällsekonomiska kostnaden inom vägtrafiksystemet där liv, egendom och miljö är exkluderat och beaktas inom övriga delsektorer i Göta älvutredningen. Viss del av påverkan på näringslivet är inkluderat i den kostnadspost som kallas godskostnader, som anger tidsvärdet av gods.

1 KONSEKVENSOMRÅDE – BAKGRUND KORT ALLMÄNT

Metodiken för konsekvensanalys är omfattande och redovisas i detalj i följande rapporter: **Metodik Konsekvensbedömning-**

- *Val av konsekvenser som beaktas,* GÄU delrapport 12
- *Sammanställning av resultat,* GÄU delrapport 13
- *Bebyggelse,* GÄU delrapport 14
- *Kartläggning, exponering, sårbarhet och värdering av liv,* GÄU delrapport 15
- *Sjöfart,* GÄU delrapport 16
- *Väg,* GÄU delrapport 17
- *Järnväg,* GÄU delrapport 18
- *Miljöfarliga verksamheter och förorenade områden,* GÄU delrapport 19
- *Naturmiljö,* GÄU delrapport 20
- *Energi,* GÄU delrapport 21
- *VA-system,* GÄU delrapport 22
- *Näringsliv,* GÄU delrapport 23
- *Kulturarv,* GÄU delrapport 24
- *Känslighetsanalys,* GÄU delrapport 25
- *Framtagande av underlag för bebyggelse och liv,* GÄU delrapport 26

Ett skred kan orsaka brott på vägar, vilket ger konsekvenser för ett mycket större område än det direkt skredade området. Beroende på hur stor trafiken är på vägen och beroende på möjligheterna för omledning, kan konsekvenserna bli olika stora. Ett allvarligt utfall i samband med att en väg dras med i skred är personskador och dödsfall för trafikanter. Denna sannolikhet ökar för en högt trafikerad väg. För en större väg med högt trafikflöde ökar även sannolikheten att det ska bli sekundära samhällsekonomiska effekter av att personer och varor blir försenade. Det kan ge stora kostnader för enskilda företag och industrier. För själva vägtransportsystemet blir det ökade kostnader i samband med extra arbete för att leda om trafik, reparera vägen och för att underhålla de vägar som används för omledning.

Vägar är ett kommunikationsverktyg och en mycket viktig samhällsfunktion. Utan dem kan räddningstjänsten bli hindrad liksom andra kritiska transporter. Följdeffekterna kan bli många. E45:an, som går längs Göta älv, är en starkt trafikerad väg och ligger på flera ställen mycket nära älven och på mark av lera och kvicklera. År 2004 började utbyggnation av väg och järnväg längs Göta älv vilken kommer vara färdigställd år 2012. Projektet heter BanaVäg i Väst. För att klara av markförhållandena och förhöjda vattennivåer längs Göta älv ställs höga krav på grundförstärkning (BanaVäg i Väst 2011a).

Figur 2
Skredet i Småröd år 2006
Foto: SGI

2 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Avgränsningar för analysen:

- Sträckning längs Göta älv (Göteborg - Trollhättan)
- Vägsträcka i dag samt den planerade ingår (år 2012)
- Endast svenska aktörer
- Delar av de **finansiella** kostnaderna för omledning och återställande av väg
    - Återställande
    - Omledning
        - Restid
        - Fordonskostnader
        - Godskostnader
        - Olyckskostnader
        - Miljökostnader
        - Drift och underhåll

I de finansiella kostnaderna kan ytterligare ett flertal kostnadsposter ingå som inte inkluderas i vägtrafiksystemet och således inte är medtagna i denna analys. De poster som inte ingår i de finansiella kostnaderna för denna rapport, men som redovisas i MSB:s rapport (skredet Småröd, se bilaga 6) är:

- Räddningsverkets kostnader
- Miljödomstolens kostnader
- Krisberedskapsmyndighetens kostnader
- Polisens kostnader
- Haverikommissionens kostnader
- SGI:s kostnader
- Länsstyrelsens kostnader
- Egendomsskador
- Försäkringsbolagets kostnader
- Förlorat naturvärde, återställande av å

Konsekvenser för liv och egendom inom vägtrafiksystemet ingår i Falemo (2011a;b). Konsekvenser för näringslivet kopplat till vägtrafiksystemet ingår i Grahn m.fl., 2011. Dock ingår godskostnader i denna rapport, vilket motsvarar tidsvärdet för gods och påverkar därmed näringslivet.

Så långt som möjligt har prisbasår 2009 använts. För de referenser där år tydligt finns angivet är det skrivet i texten vilket basår som använts. Om det inte finns någon sådan hänvisning gäller året innan rapporten/prislistan, etc. kom i tryck som basår. För telefonsamtal och intervjuer ansätter vi att det är 2009 som gäller (såvida vi inte fått någon annan mer riktig information).

I själva analysen innefattas huvudsakligen:

- Identifiering och beskrivning av konsekvenser
- Test av värderingsmetoder
- Med en eller flera metoder ange ett monetärt värde för de mest sannolika konsekvenserna då väg drabbas av skred längs Göta älv.

Om en bro drabbas av ett skred kan konsekvensen och kostnaden bli mycket stor. Återställandet, och därmed tiden för behov av omledning, kan ta flera år, och flera människoliv kan drabbas vid själva skredtillfället. Det finns upp till 50 broar/tunnlar för väg och järnväg som konstrueras under projektet BanaVäg i Väst. Flera av dessa broar går över, respektive under väg och järnväg och några går i vägens färdriktning. De broar som kan identifieras genom det material som finns att tillgå från Trafikverket för väg och järnväg, kommer att beaktas med avseende på skada som kräver återställande, fara för liv samt omledning av trafik. För fara för liv används de underlag för närvaro som beskrivs för trafikanter inom sektorsområde kartläggning, exponering, sårbarhet och värdering av liv (Falemo, 2011b). För omledning ansätts samma konsekvens som för brott på den sträckning av huvudvägen som beaktas med undantag för broar över vattendrag som kan identifieras där omledningstiden ansetts vara två år. Detta görs separat och redovisas i den sammanställande rapporten av Andersson-Sköld (2011).

3 METOD FÖR INVENTERING

- För information om vägsträckning och trafikflöde kan Vägverkets GIS-tjänst *Info om vägar* (Vägverket, 2009) användas. Den ger ett bra underlag vid inventering av vägars beskaffenhet. http://gis.vv.se/iov/

- En viktig väg i området är E45, som delvis får ny sträckning genom pågående om- och utbyggnad. För ritningar över respektive sträckning finns följande länk till BanaVäg i Väst:
  http://www22.vv.se/bv_templates/StretchList____24029.aspx

- Vägverkets hemsida på internet tillhandahåller ett flertal rapporter och dokument som kan nyttjas i en konsekvensvärdering av väg.
  http://publikationswebbutik.vv.se/Shopping/Default____3366.aspx

- För att få information om hur en väg kan drabbas av skred och vilka följdeffekter det kan bli kan förslagsvis en jämförelse göras med tidigare skred. Exempel är Småröd år 2006, se bilaga 6 för information om Småröd. Ett flertal andra skredolyckor går att finna på MSB:s hemsida (Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap).
  http://www.msb.se/sv/Kunskapsbank/Erfarenheter-fran-olyckor--kriser/

- En uppfattning om möjliga kostnadsaspekter och som källa för data kan SIKA (Statens Institut för Kommunikationsanalys) användas.
  http://www.sika-institute.se/Templates/Page.aspx?id=6

För fördjupad information, detaljkunskap och expertbedömning har personer på Trafikverket kontaktats personligen.

Figur 3 Göta älv flygbesiktning, Foto: SGI

4 MÖJLIGA METODER FÖR VÄRDERING

Före detta Vägverket och Banverket (nu Trafikverket) har delat in konsekvenser i grupperna:

- Person
- Egendom
- Miljö
- Finans
- Immateriell

I denna delrapport kommer vi presentera metoder för att värdera konsekvensgruppen finans.

4.1 Finansiella konsekvenser av vägavstängning

Här presenteras metoder för att värdera de finansiella konsekvenserna då en väg stängs av. Vägverket har skrivit två rapporter om riskanalys på vägar med namnet *Riskanalys vald vägsträcka*; en huvudrapport och en fördjupning. Metodiken som beskrivs nedan är hämtad från fördjupningen.

De finansiella konsekvenserna för avstängd väg delas in i (Vägverket, 2005):

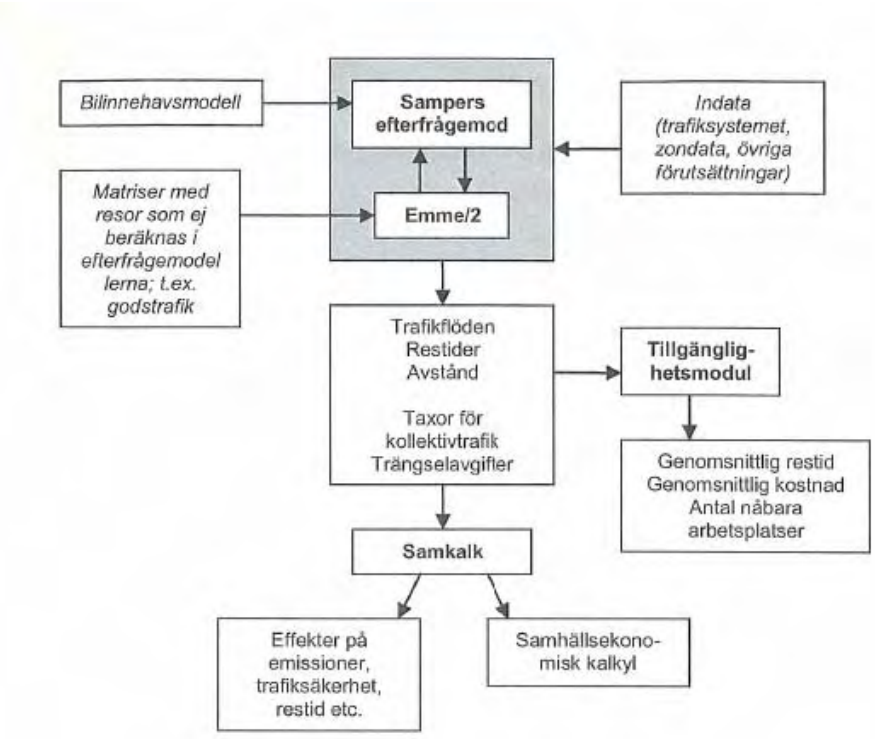
1. Direkta kostnader för vägtransportsystemet
   direkta kostnadsökningar för restid, fordon, trafikolyckor, emissioner, drift och underhåll på grund av störningar/trafikavbrott
2. Kostnader för omgivningen och indirekta kostnader
   indirekta kostnadsökningar för samhälle/industri på grund av försenade/inställda transporter samt samhällsekonomiska kostnader på grund av störningar/avbrott i annan infrastruktur

Det är främst de direkta kostnaderna för vägtransportsystemet vi studerar inom denna rapport, men även restid/transporttid för personer och gods i omgivningen inkluderas. Flera metoder för att beräkna kostnaden för omledning och återställande har identifierats och presenteras nedan.

4.1.1 Samperssystemet

De finansiella kostnaderna gällande omledning kan beräknas med metoder redovisade i ”Effektsamband 2000” som nu har uppdaterats och kallas ”Effektsamband för vägtransportsystemet”.

Denna publikationsserie redovisar åtgärder i transportsystemet och deras effekter på samhället. För att få fram dessa effekter används ett system med en prognosmodell samt en effekt- och kalkylmodell. I Sampers är effekt- och kalkylmodellen hopslagna och kallas gemensamt för kalkylmodell med benämningen Samkalk. Hela systemet kallas Sampers 2.2, se figur 4.



Figur 4 Samperssystemet (Vägverket, 2009:150)

Den första delen i systemet inkluderar Sampers efterfrågemodell som gör beräkningar och ger prognoser från lokal- till utrikesnivå. Den inkluderar även påverkan över olika trafikslag. Samkalk är nästa huvudsteg i systemet. Samkalk är en modell som använder sig av prognoserna för att beräkna effekterna. Effekterna genomgår en samhällsekonomisk kalkyl och redovisas sen både som absolutvärden och i monetära värden. Hela Samperssystemet används oftast för omfattande åtgärder och för större geografiska områden där flera trafikslag kan påverkas. Effekterna som Samkalk tar fram är:

- Emissioner
- Trafiksäkerhet
- Slitage
- Restider
- Fordonskostnader
- Biljettpriser
- Driftkostnader

Samkalk tar även med marginellt slitage på kollektivtrafiken samt budgeteffekter (drivmedelsavgifter, banavgifter, moms på biljettintäkter). Både Sampers och Samkalk kan bytas ut mot Samgods respektive Samkalk gods, för att beräkna effekter för godstrafik istället för persontrafik. Dessa godsmodeller är dock inte lika väl utvecklade och är betydligt mindre använda (Vägverket, 2009:150).

4.1.2 EVA-systemet

För mindre åtgärder gällande omledning vid vägtrafik kan man istället för Samkalk eller Samkalk gods använda EVA-systemet. Det baseras på enklare antaganden och gäller enbart vägtrafiken. Det kan alltså inte användas i de fall trafik flyttas mellan olika trafikslag eller då ny trafik genereras. EVA tar fram de direkta kostnaderna vid förlängning och fördröjning av transporter. Det krävs även lite extra arbete för att föra över data från prognosen i Sampers eller Samgods till EVA. EVA-systemet kan dock även användas fristående, utanför Samperssystemet. De effekter som kan tas fram i EVA är (Vägverket 2009:150):

- Förändring i trafikarbete (miljoner fordonskm)
- Restid (tusen timmar)
- Drivmedel (m^3)
- Trafiksäkerhet (antal olyckor, dödade, skadade)
- Miljöeffekter (utsläpp i ton)
- Ev. kompletterade effekter (ex. buller)

Dessa absoluta värden värderas sen i:

- Fordonskostnader/tågtrafikkostnader
- Restidskostnader
- Godskostnader
- Olyckskostnader
- Miljökostnader (emissioner)
- Drift- och underhållskostnader
- Ev. buller

4.1.3 EVA-systemet förenklad

I Vägverkets rapport *Riskanalys vald vägsträcka* (Vägverket, 2005) finns EVA-systemet beskrivet. Med den EVA-metod som anges i Vägverkets rapport kan en förenklad beräkning utföras (se bilaga 2). Det som krävs för att göra de förenklade EVA-beräkningarna är:

- ÅDT (årsmedeldygnstrafik)
- Vägförlängning
- Avstängningstid
- Specifikation av vägen (hastighetsgräns och bredd)
- Andel personbilar, lastbilar med släp och utan släp

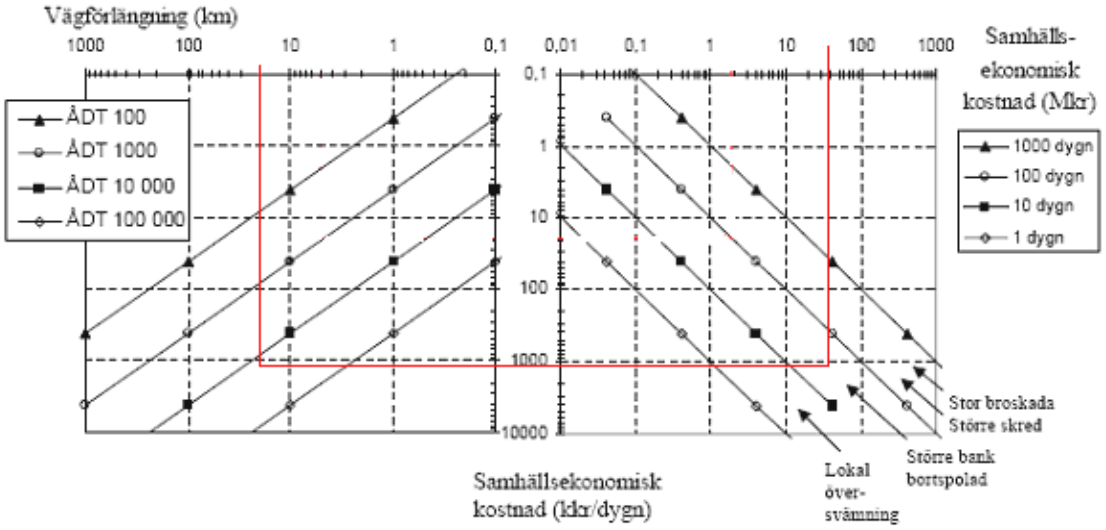
Det finns schabloner angivet i Vägverkets rapport (se bilaga 2). Hastighetsgräns, vägbredd och andel lastbilar med och utan släp kan hämtas från Vägverkets GIS-tjänst *Info om vägar*. Det är dock viktigt att komma ihåg att standard och hastighet ändras längs vägen, och det kan vara svårt att välja ”rätt” värde som är representativt för hela sträckan. Uppgifter om både den skredade och den alternativa vägens hastighet och bredd används sedan för att få fram direkt kostnadsökning med olika fordonstyper.

4.1.4 Vägverkets Schablonmetod

I Vägverkets rapport *Riskanalys vald vägsträcka* presenteras Schablonmetoden, i vilken färre indata än i EVA-systemet behövs men som också är en mer översiktlig metod för att beräkna omledningskostnaden. Den anger de direkta kostnaderna och gäller en riksväg/primär länsväg (>11,5 m, 90 km/h). Omfartsvägen ska ha samma standard som den drabbade vägen. Indata för Schablonmetoden (Vägverket, 2005):

- Årsmedeldygnstrafik (ÅDT)
- Tid som avstängningen varar
- Vägförlängning

ÅDT finns på Vägverkets GIS-tjänst *Info om vägar*. I Vägverkets rapport *Riskanalys vald vägsträcka* anges att det normalt är tillräckligt i en översiktlig inventering att göra en subjektiv bedömning av hur stor vägförlängningen blir. För en fallstudie kan en sådan exempelvis göras med en enkel GIS-tjänst, t.ex. GoogleMaps. Tiden för avstängningen måste uppskattas, utifrån tidigare skredolyckor eller i samråd med Trafikverket. I schablonmetoden har Trafikverket (f.d. Vägverket) indikerat att tiden för ett större skred är i storleksordningen 100 dygn (se figur nedan).



Figur 5 Schablonmetoden (Vägverket, 2005)

4.1.5 Kostnad för reparation av en skredad väg

Utöver de finansiella konsekvenser som kommer av att en väg är avstängd och trafik måste ledas om kommer direkta kostnader i samband med att vägen ska återställas. Både för större statliga och mindre kommunala gator och vägar har schabloner sammanställts. Det har gjorts genom privat kommunikation med entreprenörer samt genom rapportstudier. Schabloner för större vägtyp har till en början tagits fram genom kostnadsuppgifter från BanaVäg i Väst hemsida år 2010 (se uträkning i fallstudierapporten Bilaga 3). Dock går dessa uppgifter nu (år 2011) inte att finna på hemsidan för BanaVäg i väst, men kontrollberäkning gentemot kostnader inom de olika deletapperna har gjorts och det angivna värdet i tabell 1 bör vara rimligt. Kostnaderna inom de olika deletapperna från BanaVäg i Västs hemsida inkluderar brobygge och tunnlar som kan ge en högre kostnadsbild.

Tabell 1 Sammanställning av schabloner för återställande av större europaväg.

Källa:	Kostnad per 100 m europaväg (kr):
Småröd[1]	12 miljoner
BanaVäg i Väst[2]	11 miljoner

För mindre kommunala vägar har entreprenörer kontaktats för att få en ungefärlig kostnadsuppskattning. Kostnaden beror dock på hur grundläggningsförhållandena är och kostnaderna kan därför variera.

Tabell 2 Sammanställning av kostnader för att återställa mindre kommunal väg.

Källa:	Kostnad per m^2 (kr):
NCC[3]	1 500
Sweco[4]	1 000-2 000
Skanska[5]	1 000-1 500

[1] Beräknat utifrån MSB, 2009
[2] Beräknat utifrån BanaVäg i Väst 2011c
[3] NCC, 2010
[4] Sweco, 2010
[5] Skanska, 2010

5 RESULTAT AV INVENTERING

5.1 Befintlig och planerad väg

E45:an går längs Göta älvs östra kant. Under vissa sträckor ligger sträckningen nära älven, inom en km och mindre. Som alternativa vägar till E45:an kan E6:an användas och väg 625 samt 2025. De två sistnämnda går längs Göta älvs västra kust och är förhållandevis små vägar som inte klarar mycket trafik. Längs Nordre älvs kust finns även väg 587 samt 601. Längs vissa sträckor av E45:an finns det lokala alternativ till Europavägen, men det finns även vissa delsträckor där rimliga alternativa, lokala vägar saknas.

Figur 6 Vägar i Västra Götaland (SGI, 2011)

5.2 Konsekvenser, omfattning och sannolikhet

5.2.1 Konsekvenser

De konsekvenser som kan komma av att ett skred drar med sig en del av en väg kan delas in i följande grupper, enligt Vägverkets och Banverkets metod:

- Miljö (ev. utsläpp)
- Person (skada/dödsfall)
- Egendom (ex. bilar går sönder)
- Finans
- Immateriellt (ex. förtroendebortfall)

Åker bilar med i ett skred kan det leda till skada och dödsfall för människor och skada på egendom (Falemo, 2011a;b). Lastbilar som åker med i skredet och fraktar farligt gods kan även ge allvarliga konsekvenser för skyddsvärda objekt (natur/kultur), vatten/avlopp och allmänt förorena omgivningen. Om fordon inte åker med i ett skred kommer den huvudsakliga konsekvensen bli att vägen inte går att använda. Det kommer leda till att fordon måste ta en annan väg och att vägen måste repareras. I och med att fordon tar en eller flera andra vägar kommer det leda till att dessa vägar blir mycket hårdare belastade och slitna. De alternativa vägarna kan både vara mindre och längre, vilket även leder till att trafiken kommer gå långsammare och leda till en del förseningar och ökade emissioner.

Även olycksrisken kan öka då omledningsvägen inte är anpassad för den ökade mängden trafik. Utöver att privatpersoner försenas blir det förseningar för godstransporter och kollektivtrafik. Detta kan leda till produktionsbortfall, intäktsförluster och utbetalning av resegarantier. Den immateriella konsekvensen kan bli att förtroendet för transporter längs Göta älv minskar och att företag och industrier väljer leverantörer och samarbetspartners på annat håll. Den immateriella delen kan vara betydande, men är dock mycket svår att skatta.

5.2.2 Omfattning

Konsekvensernas omfattning beror på hur mycket trafik det är på den skadade vägen samt vad det finns för andra vägar att använda istället. En mycket trafikerad väg med få bra omledningsalternativ kan leda till att de omledningsalternativ som finns blir allt för hårt belastade. Det kan leda till att mycket underhåll och reparation av omledningsvägen måste göras. Hur stor del av vägen som har åkt med i skredet har också betydelse för den finansiella konsekvensdelen, då mer eller mindre omfattande återställningsarbete måste göras. Storleken av den drabbade vägsträckan och möjligheterna att reparera den inverkar på tidsaspekten som är avgörande för omledningskostnaderna.

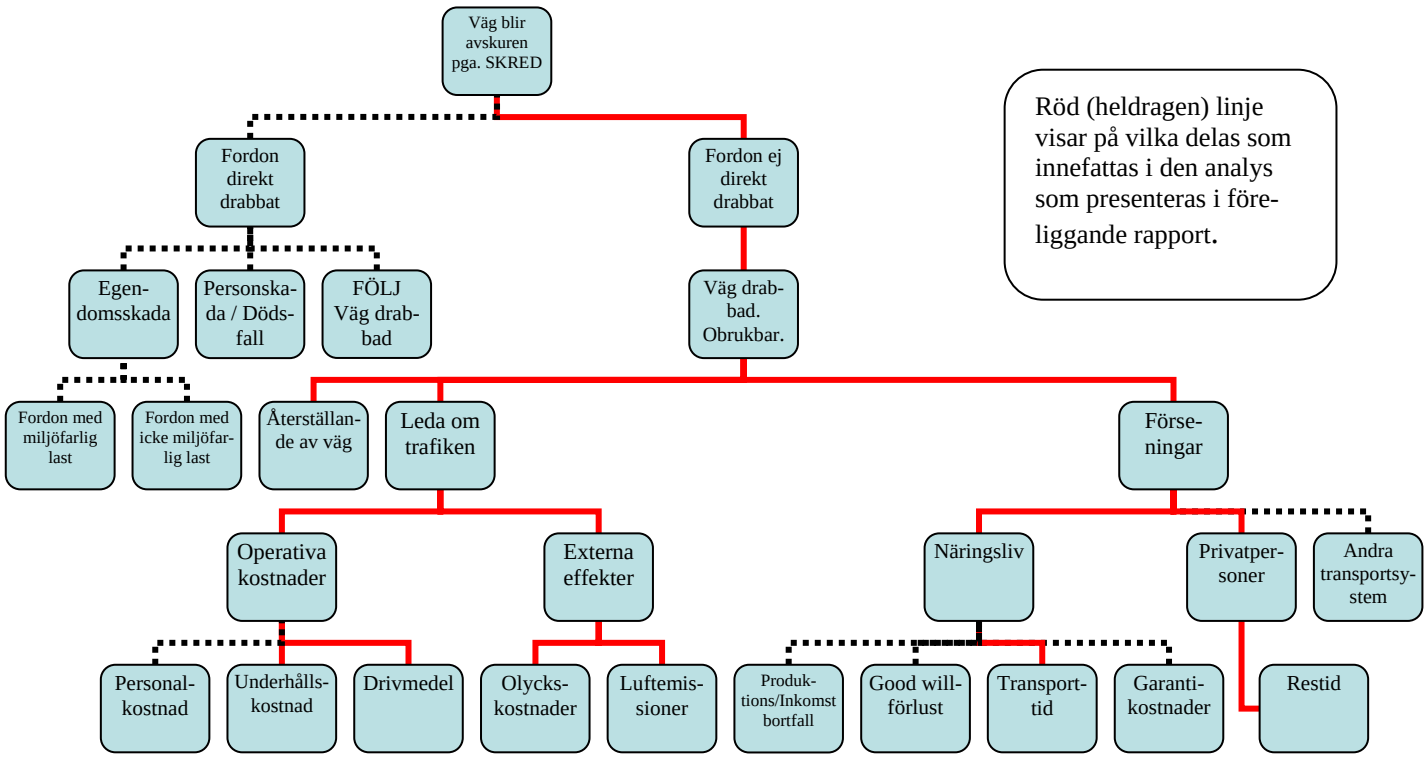
Gällande konsekvenserna för miljö, person och egendom så beror omfattningen på hur många fordon som åker med i skredet och hur många personer som direkt drabbas i skredet. Är det fordon med farligt gods kan miljön bli hårt drabbad. Är det en buss kan många personer bli drabbade. Är det ett speciellt fordon för något enskilt företag kan det företaget drabbas hårt.

5.2.3 Sannolikhet

Det finns väg på båda sidor om älven, av olika storlek. Sannolikheten att en väg ska drabbas i det fall det går ett större skred längs Göta älv är rimligtvis stor. Den grupp inom Göta älvutredningen som arbetar med sannolikhet har mer utförlig redovisning av sannolikheten att det ska gå ett skred längs Göta älv (Alén et.al., 2011).

Sannolikheten för att fordon ska drabbas kan i viss mån bedömas utifrån trafiktätheten på vägen. Det är dock svårt att avgöra om inblandning av fordon kommer leda till personskada och/eller miljöskada. I skredet i Småröd åkte ca tio fordon med i skredet, men människor skadades endast lindrigt. Däremot blev det mer skada på fordonen (MSB, 2009).

5.2.4 Tankeschema konsekvens



6 RESULTAT AV VÄRDERING

Beräkningar har gjorts för en fallstudie där Förenklad EVA-metod samt Schablonmetoden har testats. Fallstudieområdet för dessa beräkningar är Nol i Ale kommun och en mer utförlig beskrivning av studien och beräkningarna finns i Bilaga 3. De beräkningar som gjorts med EVA-programmet har utförts av Sweco för fyra andra områden längs Göta älv (Lilla Viken, Älvängen, Göta samt Utby). För mer detaljer kring beräkningarna hänvisas till PM av Sweco (bilaga 1b) (Agneman & Andersson, 2011). Samma fyra områden samt Surte har beräknats med Sampers-programmet i ett examensarbete (Röcklinger, 2011a). Resultat från de fyra metoderna redovisas nedan i 6.1.

6.1 Omledning

6.1.1 EVA-systemet

Figur 7 De fyra delsträckorna som beräknats av Sweco med EVA-systemet.

De beräkningar som utförts av Sweco med EVA-systemet gjordes för fyra delsträckor (Figur 7):

- Lilla Viken
- Älvängen
- Göta
- Utby, Slumpån

Val av områden gjordes med hjälp av geotekniker på SGI utifrån närhet till älven samt utifrån områden med olika förutsättningar att leda om trafiken på lokalvägar, t. ex. områden med knutpunkt.

Beräkningarna i EVA-systemet har gjorts utifrån 2006 års prisnivå för prognos år 2020. I beräkningarna ingick ett basvägnät (E45:an) samt ett utredningsvägnät. Ut redningsvägnätet kan variera beroende på vilken sträcka som är drabbad och möjligheterna till omledningsvägar. För val av utredningsvägnät samt mer detaljinformation se bilaga 1b (resultaten i bilaga 1 redovisas per år). Nedan har resultaten beräknats om och gäller en period på 100 dygn.

Förklaring av de effekter som redovisas:

- Restidskostnader: Tid för personbilar (privatpersoner) samt lastbilar att färdas
- Fordonskostnader: Kostnad för drivmedel och slitage på fordon
- Godskostnader: Försening av varor
- Olyckskostnader: Värdet av liv och hantering av olyckor
- Miljökostnader: Kväveoxider, kolväte, koldioxid, svaveldioxid, partiklar
- Drift- och underhållskostnader: Reparera och underhålla vägar som slits

Från de beräkningar som har utförts av Sweco i EVA-systemet framkom resultat för år 2020 för omledning under 100 dygn (redovisat i kostnader, Mkr) (se tabell 3). Beräkningarna har gjorts utifrån 2006 års pengavärde och har sedan räknats upp till penningvärdet för år 2009, dvs. faktorn 1,054[6] (SCB, 2011).

Tabell 3 Resultat från EVA-beräkningar för fyra brottpunkter längs Göta älv.

	Lilla Viken	Älvängen	Göta	Utby
Restidskostnader	391	58	87,1	49,8
Fordonskostnader	182	28,4	66,1	30,8
Godskostnader	4,85	1,29	2,66	1,31
Olyckskostnader	58,4	7,42	10,7	7,53
Miljökostnader	28,8	5,62	12,2	5,8
Drift- och underhållskostnader	2,9	-0,77	-0,14	-0,27
TOTALT (2006)	668 Mkr	100 Mkr	178 Mkr	95 Mkr
TOTALT (2009)	**704 Mkr**	**105 Mkr**	**188 Mkr**	**100 Mkr**

6.1.2 Sampers

Beräkningar i Sampers-systemet har utförts som ett examensarbete (Civ.ing. Kommunikations- och transportsystem) i samverkan med Linköpings universitet, Trafikverket och Sweco (Röcklinger, 2011a). Beräkningarna har gjorts för samma fyra delområden som EVA, samt för ytterligare två områden söder om dessa. Syftet med examensarbetet var att utföra en samhällsekonomisk analys av långvariga trafikavbrott i Sampers genom att ta fram en metodik och använda metodiken för fallstudier inom Göta älvdalen (Röcklinger, 2011a). Inom analyssystemet Sampers användes trafikprognoser och trafikanalyser och -kalkyler.

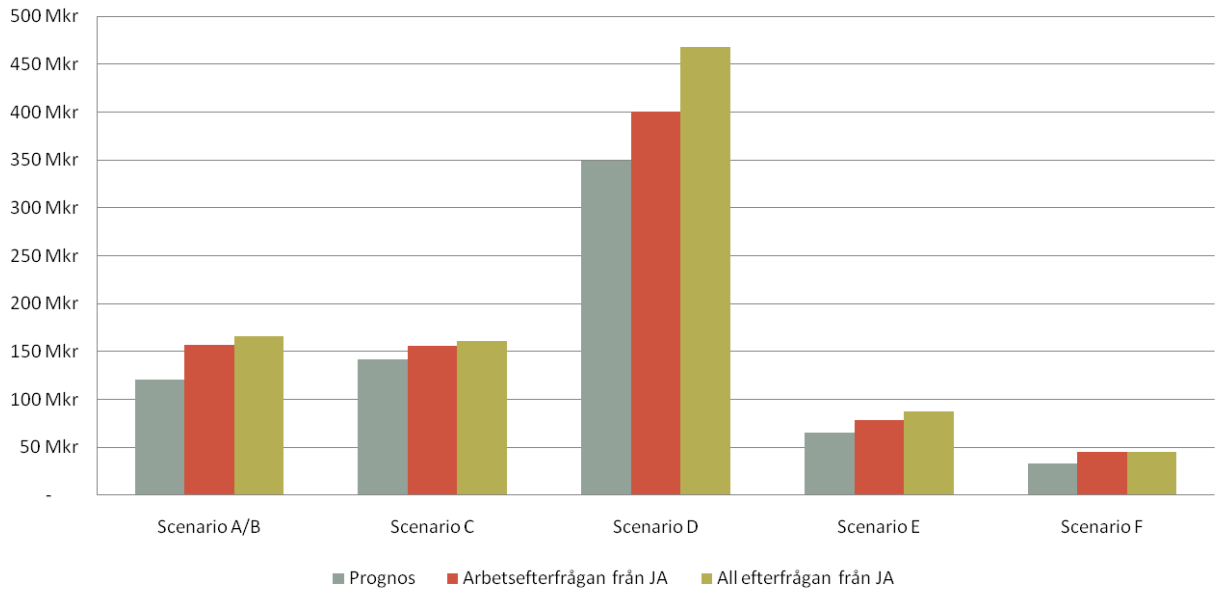
De sex brott på väg till följd av skred som analyserades antogs ske vid Surte (A och B), Älvängen (C), Lilla Viken (D), Göta (E) och Utby (F) som framgår från Figur 8. För samtliga scenarier som analyserats antogs ett hundra dagars avbrott. Vidare baserades analyserna på år 2020 för befolkning och vägnät. Det som skiljer de olika punkterna för ett brott på vägen är dels trafikflödena som är högre närmre Göteborg, dels tillgången till alternativa vägar och om det finns väg och järnväg eller bara väg där brottet sker (Röcklinger, 2011a).

[6] f(2009/2006) = 299,66 / 284,22 = 1,05432411512209

Figur 8 Scenarier som analyseras med Sampers i examensarbete Röcklinger (2011a). Scenariernas brottpunkter för vägen anges med röda prickar (A-F). Bilden hämtad från Röcklinger (2011a).

En huvudfråga vid analysen var huruvida hundra dagars avbrott kan anses långvarigt (Röcklinger, 2011a). Med detta avses frågeställningar som om trafikanter hinner vänja sig vid problemet och om vissa resor anpassas, men inte andra. I Sampers kan man anta en ”fullständig” anpassning vid långvariga förändringar. En sådan fullständig förändring innebär visst byte av arbetsplats, skola osv. som bidrar till att optimera resandet. Vid en förändring som varar ca hundra dagar till följd av ett skred, förväntas dock varken en fullständig eller obefintlig anpassning ske. Vid arbetet antogs därför olika ansatser (Röcklinger, 2011a) som skall beskriva fyra olika scenarier: Jämförelsealternativet (JA) som innefattar den trafik som sker utan att det blivit något brott på vägenoch tre scenarier som besrkiver möjliga beteeenden om det blivit ett brott på vägen: Fullständig anpassning, ny trafikpprognos (Prognos); Reseefterfrågan ligger någonstans mellan en ny trafikprognos och den gamla efterfrågan (Arbetsefterfrågan från JA); Ingen anpassning: Samma efterfrågan som innan skredet (All efterfrågan från JA)

Det värde som anses mest troligt och som förslagsvis används är delvis anpassning Ny prognos, men arbetsresor samma som tidigare. I Figur 9 redovisas beräknade kostnader för 100 dagars avbrott för scenario A-F enligt simuleringar med Samperssystemet där ovan nämnda grader av anpassning antas (Röcklinger, 2011a).



Figur 9 Kostnader för 100 dagars avbrott för scenario A-F enligt simuleringar med Sampers där olika grad av anpassning antas. Prisnivå år 2006. Figuren hämtad från Röcklinger (2011a) (JA = Jämförelsealternativ).

Som framgår av Figur 9 varierar den samhällsekonomiska kostnaden från 30 – 470 Mkr. Variationen beror i första hand av vilken vägsträcka som studeras (Figur 9) där kostnaden beror såväl av trafiktätheten som av möjligheterna för att leda om trafiken. Störst kostnad fås för scenario D, Lilla Viken, som ligger relativt nära Göteborg med hög trafiktäthet och få omledningsmöjligheter. Näst högst kostnad, knappt hälften, fås för scenarierna A/B, Surte, där trafiktätheten är mycket stor men det finns också bättre möjligheter för att leda om trafiken. Lägst kostnad enligt dessa beräkningar fås för de minst trafikerade och mest nordliga scenarierna E, Göta och F, Utby (Röcklinger, 2011a).

Av den totala kostnaden drabbar 60 – 80 % resenären direkt genom ökade fordonskostnader, (10 – 20%) i form av ökade bränslekostnader och slitage etc. samt till följd av värdet för förlorad tid (80 – 90 %). Kostnader för externa effekter (t. ex. utsläpp, olyckor etc.) utgör ca 0-20% (Röcklinger, 2011a). I det värsta fallet ökar antalet svåra olyckor och dödsfall till följd av trafikomledningen med 6 stycken (över 100 dagar) (Röcklinger, 2011b).

För samma fall ökar även utsläppen signifikant (koldioxidutsläppen ökar med nio kiloton och utsläppen av kväveoxider med 20 ton). Övriga kostnader som beräknas med Samperssystemet tillfaller staten och kollektivtrafiken.

Som också framgår av Figur 9 beror utfallet även på i vilken grad av anpassning som görs av trafikanterna. Mest troligt är en viss anpassning, vilket antas för de beräkningar som baseras på antagandet ”Delvis anpassning: Ny prognos, men arbetsresor samma som tidigare”. Detta innebär att samtliga trafikanters arbetsplatser inte påverkas av skredhändelsen men att samtliga trafikanter optimerar sitt resande med avseende på nya krav och möjligheter på aktuell sträckning under den period, 100 dagar, som vägen är avstängd. I Tabell 4 redovisas den beräknade samhällskostnaden för resor där en sådan delvis anpassning ansatts för att bedöma konsekvensen av de olika scenarierna. Resultatet redovisas för prisnivån år 2009.

Tabell 4 Beräknad samhällskostnad (Mkr) för förändrat resande till följd av avstängd väg till följd av skred i 100 dagar. För Sampersmodellen redovisas resultat för antagande om en delvis anpassning och för EVA den totala kostnaden. Båda beräkningarna redovisas i 2009 års prisnivå.

	Surte	Lilla Viken	Älvängen	Göta	Utby
Sampers (totalt Mkr)	**165**	**423**	**164**	**84**	**47**
Eva (totalt Mkr)	-	**704**	**105**	**188**	**100**

6.1.3 Förenklad EVA-metod samt Schablonmetoden

För fallstudie Nol har den förenklade EVA-metoden samt Schablonmetoden använts. Resultaten för de direkta kostnaderna för omledning av transporter (över 100 dygn) med användning av översiktliga metoder:

Tabell 5 Resultat för omledning med de förenklade metoderna vid fallstudie Nol.[7] .

Metod:	MSEK (2004) (100 dygn)	MSEK (2009) (100 dygn)	MSEK (2009) (33 dygn)
EVA (förenklad)	161	173	58
Schablon	100	107	36

Dock ingår mycket olika data i värdena. Schablonmetoden är mycket översiktlig och bör egentligen bara användas när trafik flyttas mellan vägar som är av samma standard. För den förenklade EVA-metoden har flera förenklingar och antagande gjorts.

EVA förenklad samt Schablonmetoden testades även på ett av de områden Sweco beräknat, Utby. Resultatet blev 28 Mkr med Förenklad EVA och 20 Mkr med Schablonmetoden[8]. Swecos resultat ligger på 95 Mkr[9]. Motsvarande värdering med Sampersmetoden är 45 Mkr[10]. Metoderna visar alltså mycket skilda resultat, där Sampers i föreliggande fall visar på ett medelvärde av de andra metoderna.

Som nämnts ovan har vi inom föreliggande uppdrag, dvs. för Göta älvutredningen generellt, valt att utgå från de simuleringar som utförts med Sampers för de olika scenarierna som baserats på ansatsen ”Delvis anpassning: Ny prognos, men arbetsresor samma som tidigare”. Vid övergripande och förenklade analyser är det alltför komplicerat att använda komplicerade modellberäkningar, och de förenklade metoderna, som innehåller mycket mindre komplexitet och färre detaljer, är då att föredra. Tyvärr är de ansatta värden som används vid EVA (förenklad) och schablonmetoden hämtade från en rapport skriven år 2005 där prisbasåret är okänd. Det har här därför antagits att prisbasår är år 2004.

[7] Kpi (2009/2004) = 299,66/279,2
[8] Troligen med prisbasår 2004 eller äldre
[9] Prisbasår 2006
[10] Prisbasår 2006

Kommunala vägar
En del av omledningskostnaden bör innehålla omledning på kommunala vägar för lättare trafik som måste ta sig runt i området, ex. utryckningsfordon. För de kommunala vägarna finns dock inte uppgifter om årsmedeldygnstrafik på tjänsten *Info om vägar*, vilket gör det svårt att beräkna kostnad genom Förenklade EVA-metoden eller Schablonmetoden. Denna omledningskostnad har alltså inte räknats med.

6.1.4 Total omledningskostnad per 100 m

Resultat i denna rapport ska redovisas per hektar. Det antas att 400 m Europaväg tar 100 dygn att återställa. Per hektar antas det finnas 100 m Europaväg samt 400 m kommunal väg inom andra tätorter än Göteborg och att det för att återställa detta antas att det tar en månad, således divideras resultat från beräkningar med Sampers (Röcklinger, 2011a) samt Swecos EVA-modell (Agneman & Andersson, 2011) med 3 för att få det per 100 m, dvs. ca 33 dygn med omledning. I Tabell 6 finns en sammanställning av beräknade samhällsekonomiska kostnader till följd av trafikomläggning för att återställa några typfall av vägsträckor motsvarande ca 100 m.

Omledning från vägen på den västra sidan av Göta älv, dvs. väg 625 och 2025, har inte beräknats. Detta är en liten väg med lite trafik, inom föreliggande uppdrag antas därför att eventuell avstängning av denna sträcka uppgår till maximalt samma samhällsekonomiska kostnad som den som beräknats för Utby.

Tabell 6 Omledningskostnad per 100 m (33 dygns avstängning) med EVA, Sampers modellen samt de två förenklade metoderna. .

	Schablon	EVA förenklad	EVA	Sampers
Surte	-	-	-	**55**
Lilla Viken	-	-	**235**	**141**
Nol	**36**	**58**	-	-
Älvängen	-	-	**35**	**55**
Göta	-	-	**62**	**28**
Utby-Slumpån	**7**	**9**	**33**	**16**

6.1.5 Jämförelse mellan EVA och Sampers beräkningsmetoder

Som framgår av Tabell 4 ligger den beräknade samhällsekonomiska kostnaden i samma storleksordning mellan de två modellerna. Men det föreligger också avvikelser i resultaten från beräkningar med de två modellerna. För denna avvikelse finns bland annat nedanstående förklaringar till följd av skillnader mellan modellerna.

- Efterfrågan antas vara konstant i EVA-beräkningen, därför är inte skatteintäkter för bränsle med i den beräkningen. Det är det däremot i Sampers. Det gör att kostnaden kan bli högre i EVA-beräkningen.

- Sampers undervärderar sannolikt kostnaden något till följd av att den bygger på ett fullständigt logiskt beteende hos resenärer (samtliga resenärer väljer alltid den mest snabba vägen).
- Den största anledningen till avvikelser mellan modellerna antas beror av att för EVA-beräkningen görs grövre antaganden om trafikflödet vid omledning än vid Sampers-beräkningen. Det gör att kostnaden oftast blir högre vid Eva-beräkningar (Lilla Viken, Göta och Utby), men den kan också bli lägre med EVA-beräkningen i jämförelse med Sampersmodellen såsom för scenariot med avstängd väg i Älvängen.

Samtliga beräkningar, såväl EVA som Sampers, baseras på ett flertal antaganden såväl vid beräkningarna som i förväntade trafikflöden. Detta innebär att inte något resultat kan anses vara helt rätt. Vid diskussioner med Trafikverket (Åkesson) och Sweco (Andersson), som varit involverade såväl i EVA- som Sampersberäkningarna anses det som mest rimligt att använda resultaten från Sampersberäkningar baserade på ansatsen ”Delvis anpassning: Ny prognos, men arbetsresor samma som tidigare”. Detta baseras framförallt på att Samperssimuleringen väljer de mest sannolika trafikflödena.

6.2 Återställning av väg

Återställningskostnaden för fallstudie Nol i Ale kommun har grundats på de schabloner som sammanställts och presenteras i Metodavsnittet i denna rapport. För fallstudien, som gäller 400 m väg, har följande resultat tagits fram:

Tabell 7 Kostnad för återställning.

Källa:	Kostnad per 100 m Europaväg (kr):	Kostnad för fallstudien (kr):
Småröd	12 miljoner[11]	48 miljoner
BanaVäg i Väst (2011c)	11 miljoner	44 miljoner

För mer utförlig beräkning av återställandekostnaden se fallstudierapport (bilaga 3). För Småröd har beräkningar gjorts utifrån prisbasår 2007.

Återställning av de kommunala vägarna i fallstudie Nol har baserats på schabloner som sammanställts utifrån uppgifter från entreprenörer. För fallstudien har 1 500 m kommunal väg uppskattats drabbas i ett skred på 400*400m. Vägen antas vara 7 m bred. Per hektar som skredar antas att 400 m kommunal väg drabbas och det blir det således 2 800 m^2.

Tabell 8 Kostnad för återställning av kommunal väg.

Källa:	Kostnad per m^2 (kr):	Kostnad 2 800 m^2 (kr):	Kostnad för fallstudien (kr):
NCC	1 500	4,4 miljoner	16 miljoner
Sweco	1 000-2 000	2,8-5,6 miljoner	11-21 miljoner
Skanska	1 000-1 500	2,8-4,4 miljoner	11-16 miljoner

[11] Prisbasår 2007.

6.2.1 Total återställningskostnad per 100 m vägsträcka

Tabell 9 Total återställningskostnad.per 100 m vägsträcka

	MSEK
E45:an	11-12
Kommunal väg	0,7 – 1,4
Väg 625 och 2025	0,7-1,4

För väg 625 samt 2025, som går på den västra sidan av Göta älv och är en relativt liten väg, antas återställningskostnaden vara samma som för återställande av kommunal väg, dvs. 1 000-2 000 kr per m^2. Vägen är ca 7 m bred och är beräknad för en sträcka på 100 m.

6.3 Totalt fallstudie

Summan för återuppbyggnad av 400 meter av E45:an och 1,5 km kommunala vägar i Nol samt omledning ligger mellan 162-242 miljoner kr, beroende på vilken metod som används. För fallstudie Nol har de förenklade metoderna använts.

Tabell 10 Det totala resultatet för fallstudie Nol.

Återställningskostnad (fallstudie 400 m i Nol)	
Återställande av E45:an (400 m)	**Återställande av kommunala vägar** (1 500m)
44-48 Mkr	**11-21 Mkr**
55-69 Mkr	
Omledningskostnad (fallstudie Nol)	
107-173 Mkr	
Totalt	
162-242 Mkr	

6.4 Generellt resultat

Resultatet från denna rapport är att ta fram värden som kan användas generellt inom hela utredningsområdet. I Tabell 11 anges de värden för återställningskostnader som ansätts användas generellt samt de intervall som beskriver omledningskostnaden för olika delsträckor inom utredningsområdet. Omledningskostnaden beror av trafikmängd samt omledningsmöjligheter.

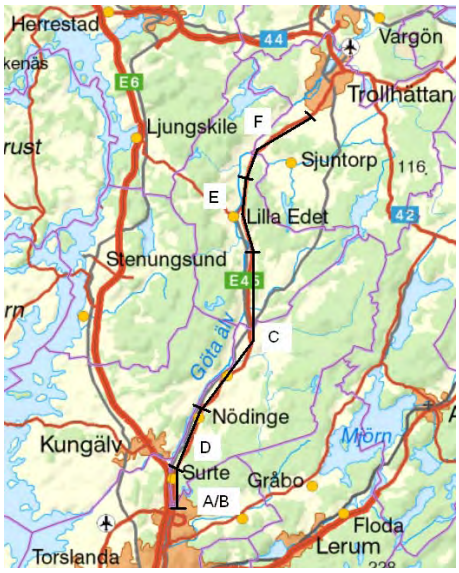
Tabell 11 Beräkning per 100 m väg

	Per hektar (Mkr)
Omledning	16-141
Återställande kostnad E45	12
Kommunala vägar samt Väg 625 och 2025	1
Totalt (E45)	**28 -153**

Vägen på den östra sidan har delats upp i fem delar och beräknats med bland annat Sampersprogrammet.

Tabell 12 E45:an är uppdelade i fem sektioner där totala kostnaden per 100 m väg redovisas med resultat från beräkning med Sampersprogrammet.

	Omledning och återställande (Mkr)
Sträcka A/B (Surte)	55 + 12 = **67**
Sträcka D (Lilla Viken)	141 + 12 = **153**
Sträcka C (Älvängen)	55 + 12 = **67**
Sträcka E (Göta)	28 + 12 = **40**
Sträcka F (Utby-Slumpån)	16 + 12 = **28**



Figur 10 Vägen på den östra sidan av Göta älv är uppdelad i fem sektioner.

6.5 Metoder som användes

- Omledning:
  - Sampers (dataprogram) för fem fallstudier
  - EVA-systemet (dataprogram) för fyra fallstudier
  - EVA-systemet (förenklad handberäkning) för fallstudie Nol
  - Schablonmetoden för fallstudie Nol
- Återställande av vägen
  - Schabloner från:
    - Sweco
    - Skanska
    - NCC
    - BanaVäg i Väst
    - Småröd-rapport

7 DISKUSSION

Metoder
De metoder som testats för omledningskostnaden är EVA-programmet, Sampers, förenklad EVA-metod samt Schablonmetoden.

De två sistnämnda metoderna är förenklade och mer antaganden och mindre detaljer ingår i dessa. Sampersprogrammet ger de mest sannolika trafikflödena och därför har resultat från denna metod använts i det slutgiltiga värdet för 100 m väg. Av intresse är dock att beakta möjligheten att använda de andra, mer förenklade metoderna för översiktliga och snabba analyser. För Schablonmetoden krävs dock viss precision för att dra linjerna rätt i de diagram som används. Känslighetsanalyser med metoderna bör utföras.

Eftersom resultatet i jämförelsen mellan metoderna för omledning för Utby skildes åt så markant, kan det antas att det resultat som beräknats för Nol med de förenklade metoderna borde vara högre. Eventuellt bör resultatet multipliceras med tre (3). De förenklade metoderna är tagna från en rapport från år 2005 och det är osäkert vilket år som är utgångspunkt för kostnaderna. Det har dock antagits att de är från år 2004. För fallstudien är de uppräknade till år 2009 (dock inte för Utby). Swecos beräkningar är grundade på prisbasår 2006 och är uppräknade till 2009 års nivå. Återställningskostnaden från Smårödrapporten baseras på priser från år 2007.

Som exempel, brottpunkt Älvängen och fallstudie Nol har liknande förutsättningar för omledning, det vill säga det finns omledningsväg tillgänglig och båda brottpunkterna ligger relativt nära Göteborg. Skillnaden är dock att Nol ligger längre söderut och har beräknats med en något längre omledningsväg. Resultatet borde alltså vara högre för Nol än för Älvängen. I beräkningarna med de förenklade metoderna är omledningskostnaden i Nol mellan 107-173 Mkr. Med EVA-programmet är omledningskostnaden i Älvängen 100 Mkr. Förslaget att multiplicera resultatet från de förenklade beräkningarna med tre är således inte orimligt, men bör möjligtvis ligga på faktor två (2) istället för att få det jämförbart med EVA-beräkningarna. Detta har inte utretts närmre.

Omledning
Resultatet från EVA-systemet visar även att det är restidskostnader följt av fordonskostnader som är de höga kostnaderna inom omledning av vägtrafik. Det vill säga värdet att resa samt drivmedel och slitage för fordon. Då beräkningarna har utförts på fem olika representativa platser har resultat från Sampers-systemet applicerats på hela vägsystemet inom Göta älvområdet.

Vid beräkningar med Sampers, som presenteras i Röcklinger (2011a), har även beräkningar för ett vägbrott på E45 vid Surte gjorts. Omledningskostnaden blir lägre än för ett vägbrott vid Lilla viken. Eftersom trafikmängden är större ju närmre man kommer Göteborg visar denna beräkning på nyttan med flera omledningsmöjligheter. Det har inte gjorts några beräkningar av omledningskostnad för den väg som går på västra sidan av Göta älv. Det är en liten väg där omledningskostnaderna troligen inte är anmärkningsvärda. Därför används det lägsta simulerade värdet för omledning, dvs. Utbyscenariot, och återställningskostnad antas vara samma kostnad som för återställande av kommunal väg.

Återställande
Kostnaderna för reparation fås fram genom tidigare exempel på skred, genom entreprenörer och pågående utbyggnad av E45:an. Resultatet i form av identifierade schabloner ansätts kunna användas för hela utredningsområdet.

Övrigt
De immateriella konsekvenserna har inte inkluderats, men kan bli en betydande påverkan för samhällsekonomin eller den regionala ekonomin. Förtroendet för transportsträckan kan minska och näringsverksamhet i området kan välja andra leverantörer. Detta är en svår kostnadspost att beräkna.

Ytterligare konsekvenser kan uppstå då lokala vägar inte går att använda. Ambulanstransporter, utryckning med brandfordon och evakuering kan försvåras. Även snabb sanering, om det skulle behövas, kan förhindras och eventuella miljöeffekter kan bli större. Problem med dödsfall, personskador, markföroreningar, vattentäkter, transporter till industrier kan öka om det inte finns lokala vägar att använda.

8 SLUTSATSER

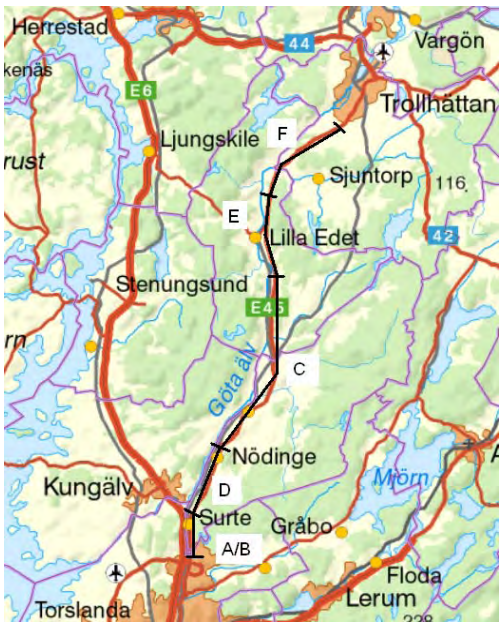
De resultat som beräknats fram med Sampers bör ses som rimliga och är de som används som resultat i denna studie och kommer att presenteras tillsammans med beräkningar av andra konsekvenser i kartform i GIS. För väg ligger den ekonomiska konsekvensen mellan 47-423 Mkr för ett större skred på ca 400 m väg som tar 100 dygn att återställa (baserat på beräkningar av Röcklinger (LiU) i samverkan med Sweco och Trafikverket). För Göta älvutredningen kommer värden som motsvarar 100 m väg att användas för applicering i hela utredningsområdet. För väg antas att det tar 33 dygn att återställa 100 m större väg och omledningskostnaden antas då uppgå till **16-141 Mkr** beroende på var längs Göta älv skredet går. Värdet beror av trafikintensitet och möjligheter till omledning.

De metoder som har använts för att beräkna återställningskostnaden är insamling av kända eller förväntade kostnader. Värdena är översiktliga och enkelt framtagna och kan förfinas för att ge ett mer exakt värde. För återställningen har det i fallstudieexemplet räknats på 100 m av E45:an samt 400 m kommunal väg där det summerade värdet ligger mellan **14-18 Mkr**. När inte fullständiga underlag finns tillgängliga kan detta värde ansättas för områden där trafikintensitet och vägstrukturer är liknande de som råder längs Göta älv. För applicering inom föreliggande studie ansätts 1 Mkr per 100 m kommunal väg och 12 Mkr för återställning av 100 m E45.
Totalt per 100 m (E45:an och kommunal väg) med omledning från E45:an och återställande av vägar ligger konsekvensvärdet, baserat på Sampers, med visst mått av trafikanters anpassning till mellan **28 -153 Mkr** (beroende på var längs Göta älv ett eventuellt skred går)**.**

Kostnad för omledning samt återställande vid ett 33 dygns stopp för 100 m vägsträckning längs E45 vid följande sträckningar (baseras på omledningskostnader enligt Sampers med viss anpassning hos trafikanter, 2009 års prisnivå):

Tabell 13 Resultat för de fem delsträckorna av E45.

	Omledning och återställande (MSEK)
Sträcka A/B (Surte)	55 + 12 = 67
Sträcka D (Lilla Viken)	141 + 12 =**153**
Sträcka C (Älvängen)	55 + 12 = **67**
Sträcka E (Göta)	28 + 12 = **40**
Sträcka F (Utby-Slumpån)	16 + 12 = 28



Figur 11 E45:an är uppdelad i sektionerna (A/B, C, D, E, F) med olika stora monetära konsekvenser för vägtrafiksystemet i händelse av skred.

Resultatet visar även att det är omledningskostnaden som är den stora delen inom väg-trafiksystemet. Om möjligheterna för omledning förbättras längs Göta älv kan denna kostnad sjunka.

De andra mer översiktliga metoderna (Förenklad EVA samt Schablonmetoden) kan vara användbara vid andra studier där det inte finns möjlighet att utföra mer avancerade beräkningar med Sampers eller EVA-modellering.

9 REFERENSER

BanaVäg i Väst (2011a) Teknik. http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Vastra-Gotaland/BanaVag-i-Vast/Om-BanaVag-i-Vast/Teknik/

BanaVäg i Väst (2011b) BanaVäg i Västs photostream http://www.flickr.com/photos/banavag/

BanaVäg i Väst (2011c) Deletapper. http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Vastra-Gotaland/BanaVag-i-Vast/Deletapper/

BanaVäg i Väst (2010d), hemsida, övergripande karta, http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Vastra-Gotaland/BanaVag-i-Vast/Deletapper/

Banverket (2007) Bohusbanan Nyhetsbrev 1, januari 2007, Foto: Kasper Dudzik

Bergman Ramona (2011a) Järnväg Granskare Yvonne Andersson-Sköld och Joel Åkesson, Trafikverket. Medverkande handläggare: Hanna Tobiasson-Blomén, Tonje Grahn, Stefan Falemo, Ingrid Södergren och Pascal Suer. SGI GÄU 18. 2011.

Bergman Ramona (2011b) Sjöfart Granskare Gunnel Göransson och Yvonne Andersson-Sköld. Medverkande handläggare: Tonje Grahn och Stefan Falemo. SGI GÄU 16. 2011.

Falemo Stefan (2011a) *Bebyggelse* Granskare Helena Helgesson, Yvonne Andersson-Sköld och Thomas Rihm. Medverkande handläggare: Hanna Tobiasson-Blomén SGI GÄU 14. 2011.

Falemo Stefan (2011b) *Kartläggning, exponering sårbarhet och värdering av liv* Granskare Helena Helgesson och Yvonne Andersson-Sköld. Medverkande handläggare: Tonje Grahn, Yvonne Andersson-Sköld och Jonas Axelsson. SGI GÄU 15. 2011.

Falemo Stefan (2011c) *Fallstudie Ale kommun - Konsekvensområden: Bebyggelse och Kartläggning, exponering, sårbarhet och värdering av liv* Granskare Helena Helgesson, Thomas Rihm och Yvonne Andersson-Sköld. Medverkande handläggare: Jonas Axelsson, Tonje Grahn och Hanna Tobiasson-Blomén, SGI GÄU 26.2011.

Grahn Tonje (2011a) *Näringsliv* Granskare Yvonne Andersson-Sköld, Henrik Jaldell och Björn Sund. SGI GÄU 23. 2011

Grahn Tonje (2011b) *Kulturarv* Granskare Pascal Suer, Yvonne Andersson-Sköld och Henrik Jaldell.SGI GÄU 24. 2011.

Grahn Tonje m. fl. (2011/2011c) *Känslighetsanalys* (granskare Yvonne Andersson-Sköld), SGI GÄU 25. 2011

Helgesson Helena & Rihm Thomas (2011) *Miljöfarliga verksamheter och förorenade områden* Granskare Yvonne Andersson-Sköld och Tonje Grahn Medverkande handläggare: Kristina Haglund och Gunnel Göransson SGI GÄU 19. 2011.

MSB (2009), Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, Magnus Johansson, Linda Ryen, *Analys av samhällsekonomisk kostnad, Skredet vid E6 i Småröd 2006*.

NCC (2010) Telefonsamtal och mejl, Sven Melkersson, 2010-09-22. Tel. 08-585 510 00.

Rihm Thomas (2011) *Va-system* Granskare Yvonne Andersson-Sköld och Tonje Grahn. Medverkande handläggare: Helena Helgesson och Kristina Haglund. SGI SGI GÄU 22.2011.

Röcklinger Martin (2011a) Rapport: *Samhällsekonomiska effekter av långvariga trafikavbrott*. Linköpings Tekniska Högskola.

Röcklinger Martin (2011b) PP presentation: *Samhällsekonomiska effekter av långvariga trafikavbrott*. Linköpings Tekniska Högskola.

SCB (2011) Statistiska Central Byrån. Konsumentprisindex.

SGI (2011) Tittskåpet, karta.

SIKA (2008:3), *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 4*, 2009-10-19

Skanska (2010) Mail, Per Engerbeg, 2010-08-30. per.engerberg@skanska.se

Suer Pascal (2011) *Naturmiljö* Granskare Helena Helgesson, medverkande handläggare: Tonje Grahn. SGI GÄU 20. 2011. Bilaga: Suer, P., Falemo, S. och Andersson-Sköld, Y. (2010) "Göta älv - konsekvenser av skred - Fallstudie natur1: Nödinge". SGI, Dnr 1001-0043

Sweco (2010) Telefonsamtal, Anders Aideborn, februari 2010. Tel. 08-695 60 00.

Sweco, Agneman Emma (2011) Utfört effektanalys med EVA-programmet. Kontaktperson Stefan Andersson, Sweco.

Vägverket (2005) Fördjupning, Riskanalys vald vägsträcka. Publikation 2005:55.

Vägverket (2009:150) *Gemensamma förutsättningar, Kapitel 5 Trafikundersökningar, prognoser och vägnät, Effektsamband för vägtransportsystemet*, Samhälle och Trafik, 2009-11-25

Vägverket (2009) *Info om vägar*. GIS, tillgänglig (http://gis.vv.se/iov/).

BILAGOR

Bilaga 1a - Sammanfattning av Swecos beräkningar med EVA-systemet

Här följer två sammanfattande tabeller med resultat från de fyra delsträckorna. Swecos resultat med pengavärde för år 2006 har räknats upp till år 2009 (kpi 299,66 / 284,22).

Beräkningar för år 2020 för omledning under en period på 100 dygn:

	Lilla Viken	Älvängen	Göta	Utby
Restidskostnader	391	58	87,1	49,8
Fordonskostnader	182	28,4	66,1	30,8
Godskostnader	4,85	1,29	2,66	1,31
Olyckskostnader	58,4	7,42	10,7	7,53
Miljökostnader	28,8	5,62	12,2	5,8
Drift- och under-hållskostnader	2,9	-0,77	-0,14	-0,27
TOTALT (2006)	668 Mkr	100	178 Mkr	94 Mkr
TOTALT (2009)	**704 Mkr**	**105 Mkr**	**187 Mkr**	**99 Mkr**

Beräkningar för år 2011 för omledning under en period av 100 dygn:

	Lilla Viken	Älvängen	Göta	Utby
Restidskostnader	355,9	50,5	76,2	43,2
Fordonskostnader	177,3	27,0	62,5	29,3
Godskostnader	4,0	1,0	2,1	1,0
Olyckskostnader	59,0	7,4	10,7	7,6
Miljökostnader	39,4	7,2	15,4	7,4
Drift- och under-hållskostnader	2,8	-0,7	-0,14	-0,8
TOTALT (2006)	638 Mkr	92 Mkr	166 Mkr	88 Mkr
TOTALT (2009)	**672 Mkr**	**97 Mkr**	**175 Mkr**	**93 Mkr**

Bilaga 1b – Swecos beräkningar

Statens Geotekniska Institut
Göta älvutredningen 2009 – 2011
Deluppdrag:
Metodik konsekvensbedömning

Väg

2011-04-27

Vägverket

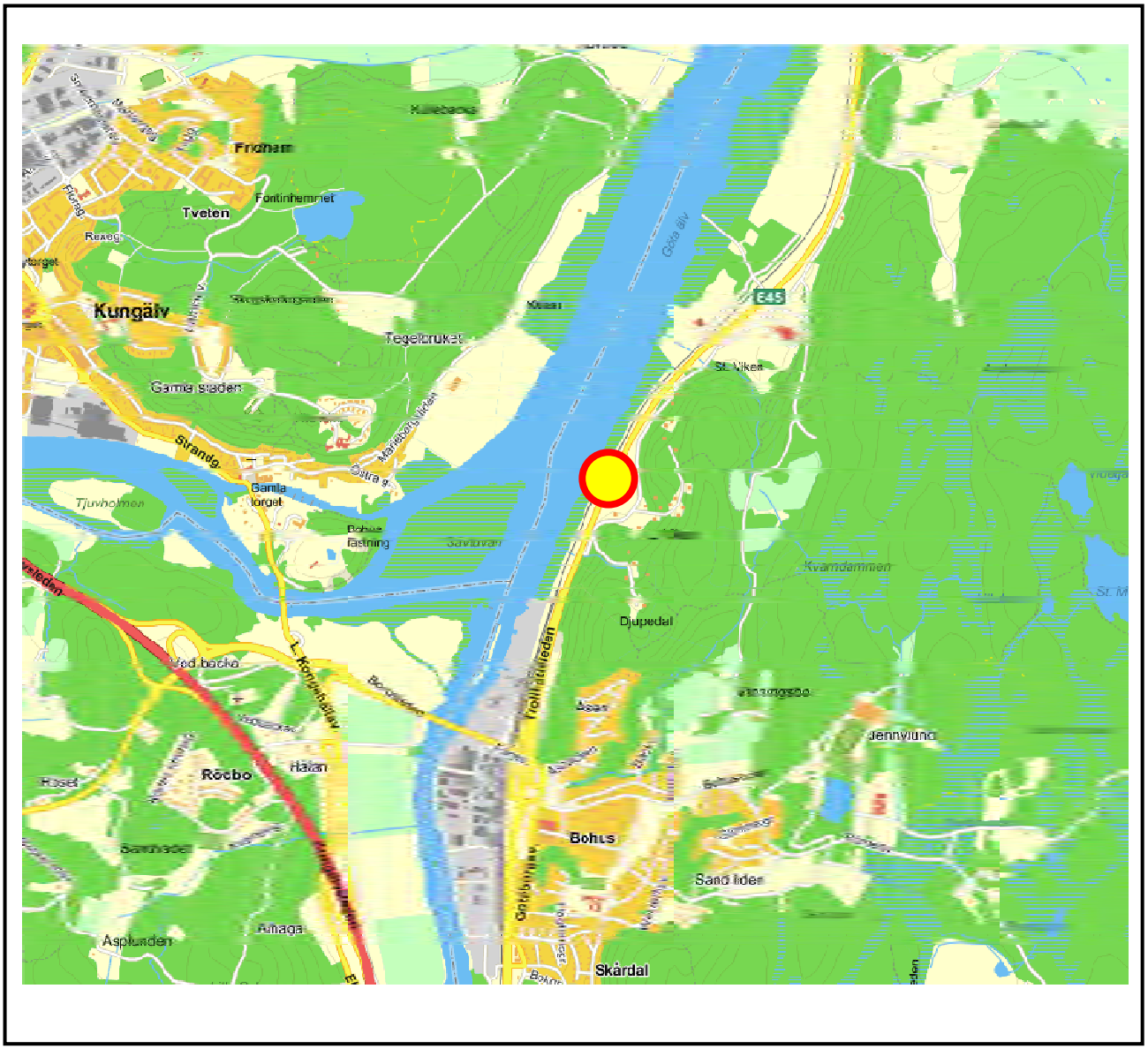
Handläggare

Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

EVA Grundrapport

Dokumentdatum	Objekt
2011-02-17	
Kalkyldatum	ObjektNr
2011-02-17	

Effektanalys – Lilla Viken



Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING **2**

1. ÖVERSIKT **3**

2. SAMMANFATTNING **4**

3. TRAFIKOMFÖRDELNING **6**

4. EFFEKTREDOVISNING **12**

5. NYTTOREDOVISNING **14**

6. PROJEKTDATA OCH NYCKELTAL **17**

7. FÖRUTSÄTTNINGAR **17**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-17

1. Översikt

Objektuppgifter

Region	Län	VägNr	ObjektNr	Objekt	Alternativ
Väst	Västra Götaland	45			

Fakta om objektet

Plantillhörighet
Planeringsläge
Nuvarande förhållanden
Syfte 45:an är byggd längs med Göta älv och där har SGI identifierat vissa områden som har större risk för skred. Analyserna visar hur stor den samhällsekonomiska kostnaden blir för att leda om trafik vid ett eventuellt skred i Lilla Viken norr om Bohus. Både 45:an och lokalbanan kan dras med vid ett skred.
Förslag till åtgärd Omfördelning av befintlig trafik vid eventuella skred sker via E6:an och via Diseröd.
Kostnad exkl SF 0,1 Mkr i 2006 års prisnivå. (Min: 0 Mkr, Max: 0 Mkr)
Beräkningsår Beräkningen avser vägutformning år 2006.
Kommentarer

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2. Sammanfattning

Nettonuvärden(basvägnät - utredningsvägnät)	**Diskonteringsår 2010**	
EVA-beräknade effekter	**Kkr**	**%**
Restidskostnader	-35 585 494	63%
Fordonskostnader	-13 828 371	25%
Godskostnader	-510 536	1%
TS-effekter	-4 129 970	7%
Luftföroreningar(utsläpp)	-2 066 577	4%
Komfort	0	0%
Summa EVA-beräknade effekter	*-56 120 949*	*100%*
Manuellt kompletterade effekter		
Summa manuellt kompletterade effekter	*0*	*0%*
Summa effekter	*-56 120 949*	*100%*
Drift och underhåll	-210 563	0%
Summa effekter totalt	***-56 331 511***	***100%***

Nettonuvärde/kostnadskvot	
NNK	-465550,7
NK	-267,4

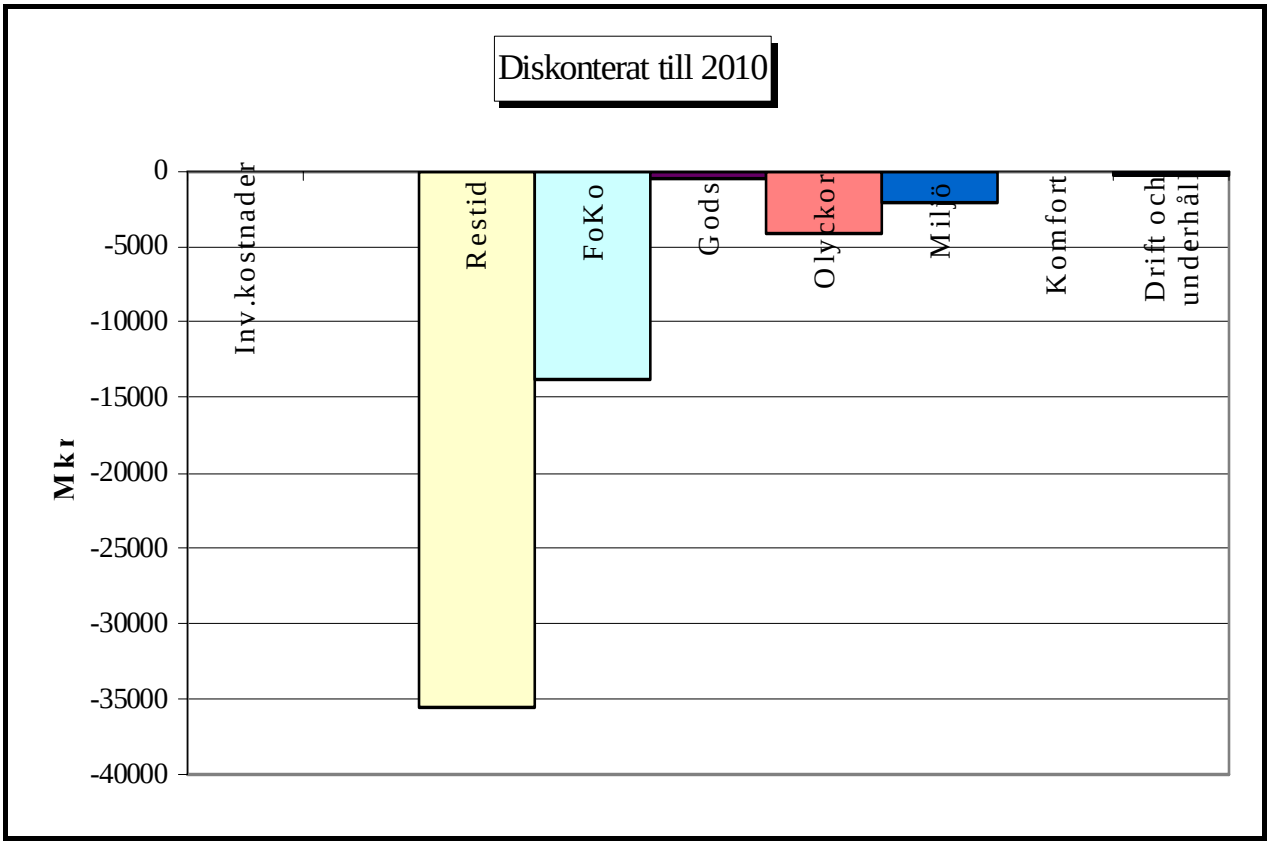
Kostnadseffektivitet (per annuitetsberäknad investerad krona exkl. SF)	
Trafiksäkerhet [1]	0 Mkr/DSS
Trafiksäkerhet [1]	0 Mkr/Räddat liv
Restid [2]	0 kr/restimme

Nyckeltal	
Väglängd, km	
Pris per meter, kr/m	
Trafikplatser, st	
Broar, st	

Kostnad, Kkr	
Kapitaliserad inv.kostnad exkl. skattefaktor [3]	100
Kapitaliserad inv.kostnad inkl. skattefaktor I och II	121
Investeringskostnad inkl. SF, annuitetsberäknad	6
Investeringskostnad exkl. skattefaktor	100
Diskonterat restvärde exkl. skattefaktor	0

1. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller trafiksäkerhet. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en DSS. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
2. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller restid. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en restidstimme. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
3. Investeringskostnad inkl. pålägg för central och regional administration samt kapitalisering p.g.a. Byggtid > 1 år. Uppgiften anges exkl. skattefaktor.

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se



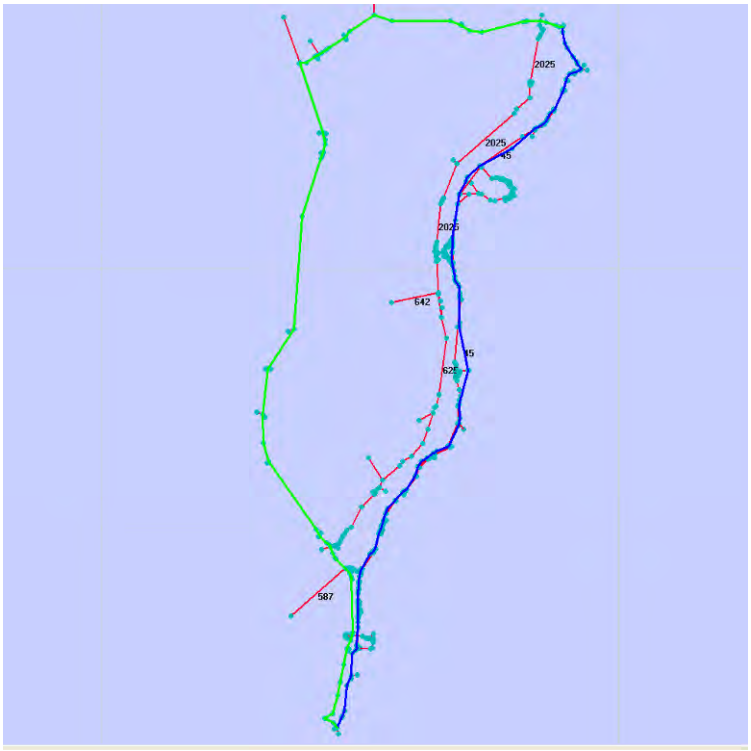
Kommentarer

Intrång (efter åtgärd)

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

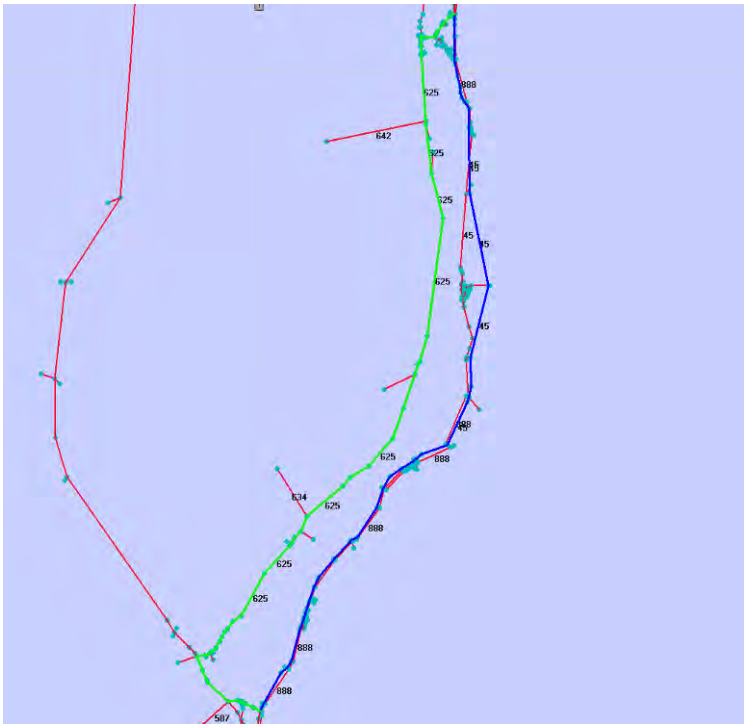
3. Trafikomfördelning

3000 fordon flyttas från 45:an mellan Stallbacka och Tingstadstunneln till E6:an.

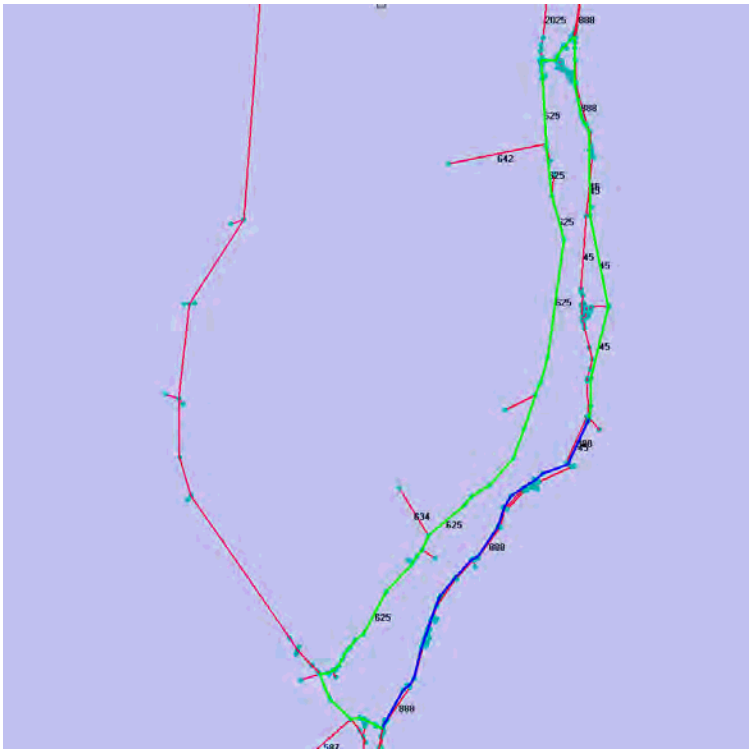


2000 fordon flyttas från 45:an mellan Stallbacka och Bohus till E6:an och Jordfallsbron.

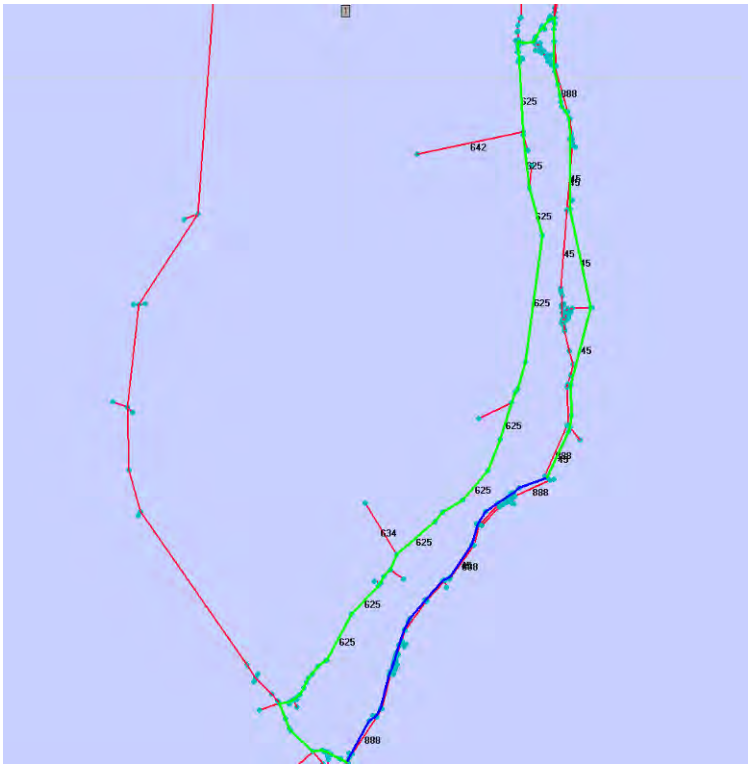
2000 fordon flyttas från området norr om Lilla Edet flyttas från 45:an mellan Bohus och norra infarten till Lilla Edet till Romelandavägen, 625, och Jordfallsbron.



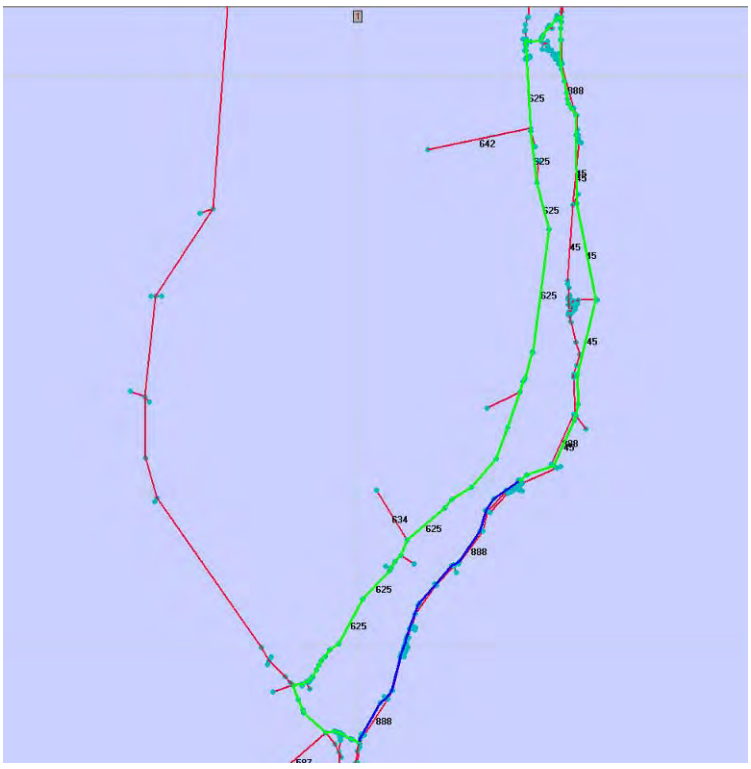
2500 fordon flyttas från 45:an mellan norra infarten till Skepplanda och Bohus till Lilla Edet, norra infarten, Romelandavägen, 625, och Jordfallsbron.



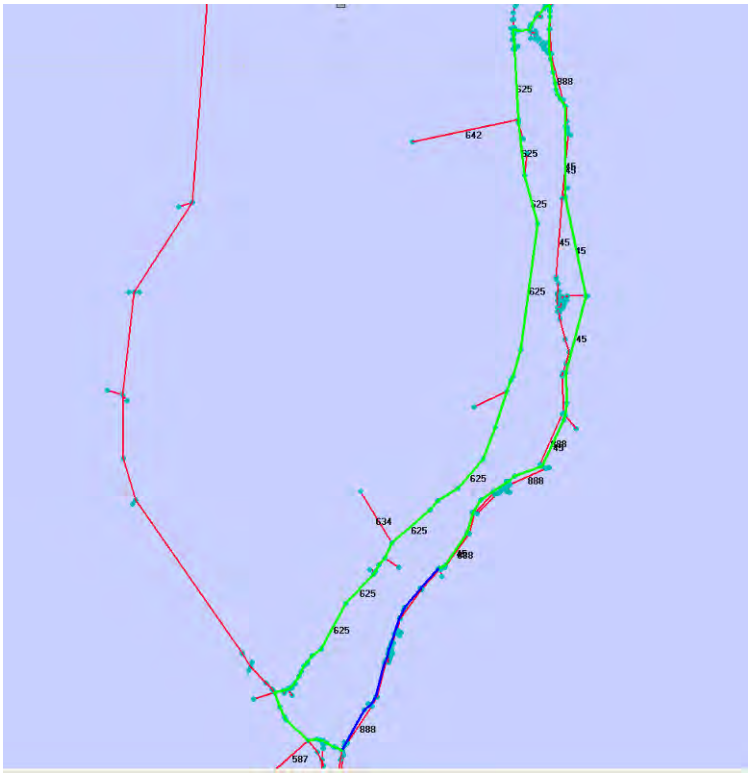
1500 fordon flyttas från 45:an mellan södra infarten till Skepplanda och Bohus till Lilla Edet, norra infarten, Romelandavägen, 625, och Jordfallsbron.



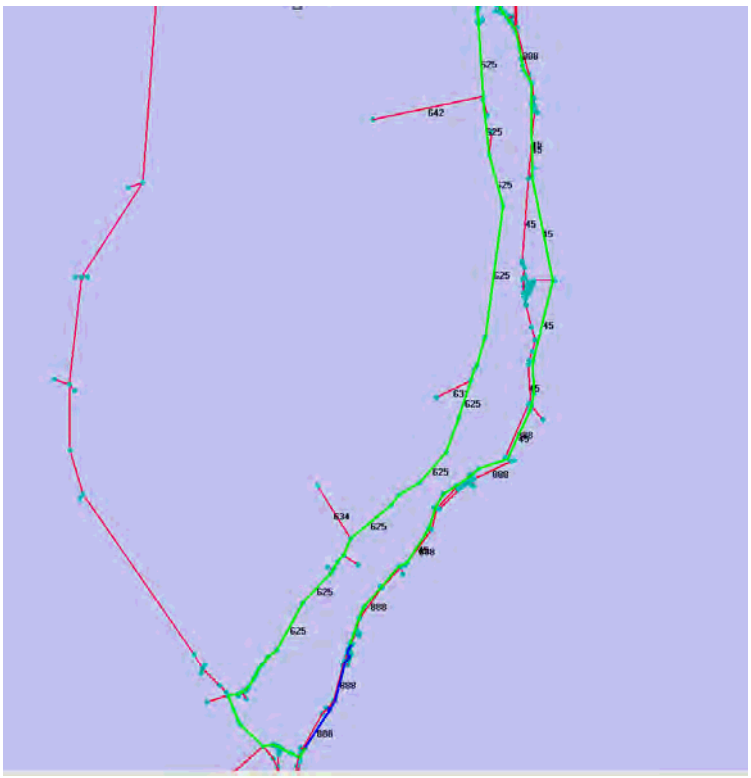
1238 fordon flyttas från 45:an mellan infarten till centrala Älvängen och Bohus till Lilla Edet, norra infarten, Romelandavägen, 625, och Jordfallsbron.



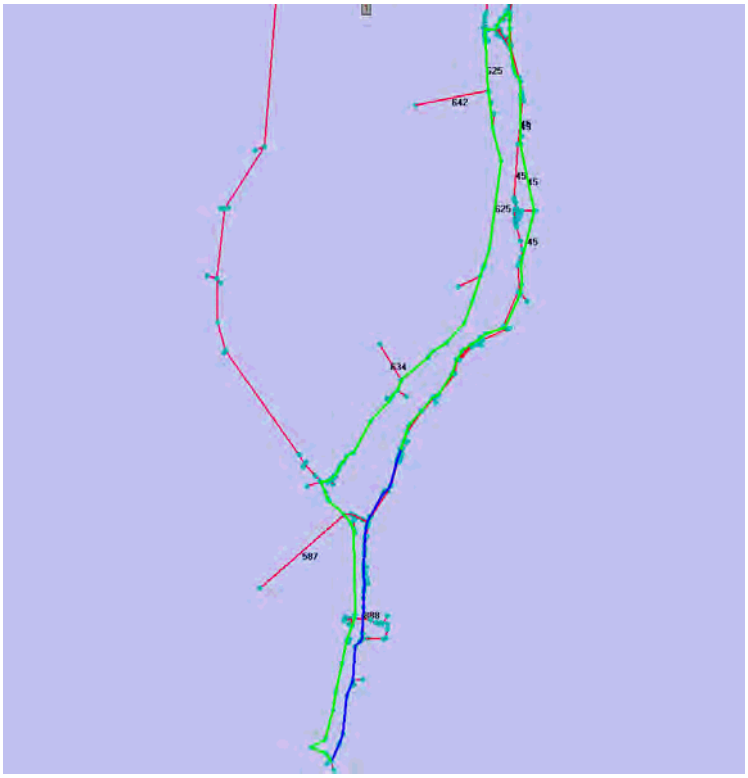
1500 fordon flyttas från 45:an mellan infarten till södra Älvängen och Bohus till Lilla Edet, norra infarten, Romelandavägen, 625, och Jordfallsbron.



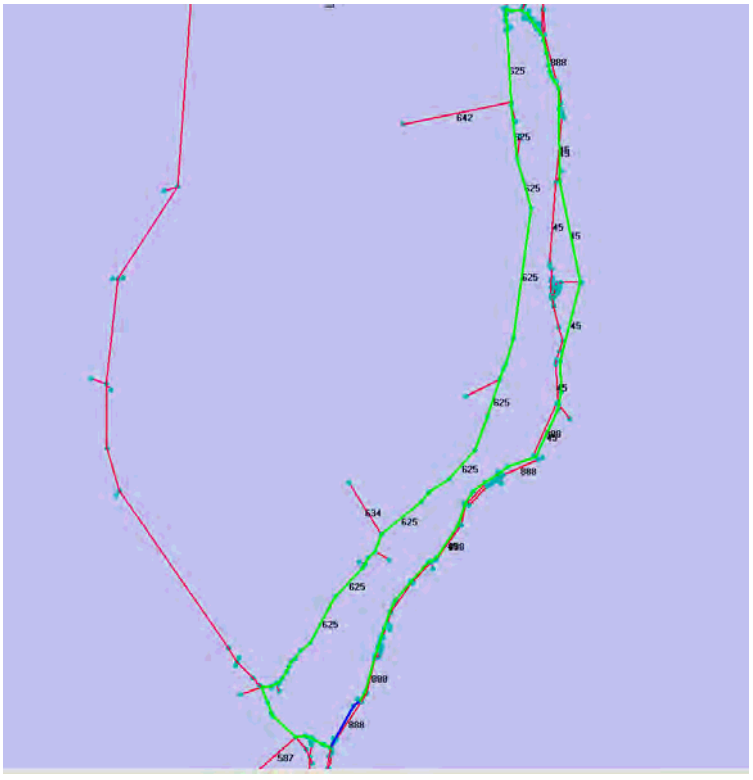
1000 fordon flyttas från 45:an mellan infarten till Alafors och Bohus till Lilla Edet, södra infarten, Romelandavägen, 625, och Jordfallsbron.



9000 fordon flyttas från 45:an mellan infarten till Nödinge och Tingstadtunneln till Lilla Edet, norra infarten, Romelandavägen, 625, E6:an och Tingstadstunneln.



285 fordon flyttas från 45:an mellan motet Stora viken och Bohus till Lilla Edet, södra infarten, Romelandavägen, 625, och Jordfallsbron.



Handläggare

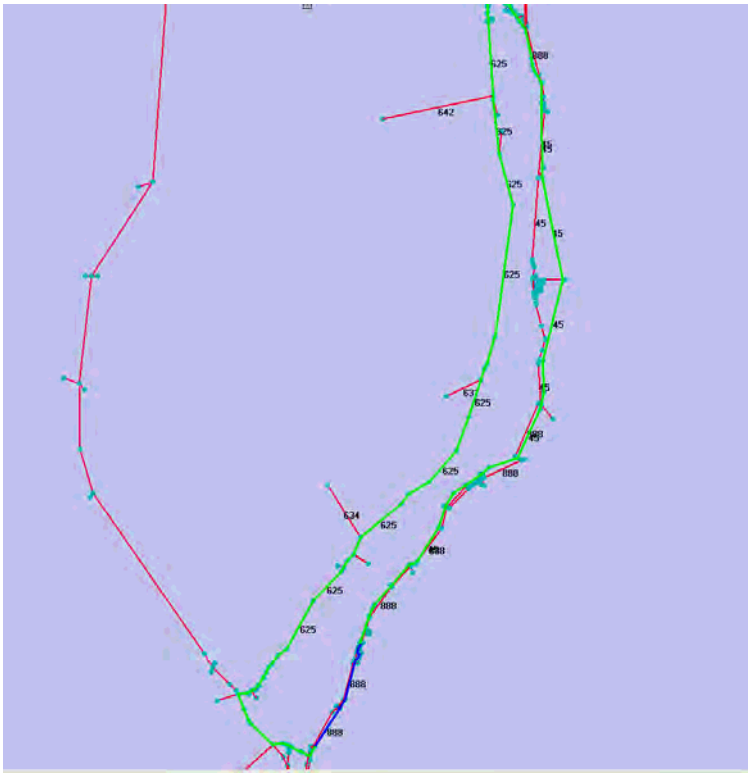
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Dokumentdatum 2011-02-17
Kalkyldatum 2011-02-17

Objekt

ObjektNr

1197 fordon flyttas från lokalbanan mellan motet i Nödinge, centrala Nödinge och infarten till Akzo Nobel i Bohus till Lilla Edet, södra infarten, Romelandavägen, 625, Jordfallsbron och lokalvägen upp till Akzo Nobel.



Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

4. Effektredovisning

Effekter Öppningsår 2011

	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Trafikarbete				
Totalt	1 821,245	2 244,264	423,019	Mfkm
- varav personbil	1 605,894	1 994,835	388,942	Mfkm
- varav lastbil	215,352	249,429	34,077	Mfkm
Restidseffekter				
Totalt	22 252,2	30 003,7	7 751,5	Ktim
- varav personbil	19 436,8	26 567,2	7 130,4	Ktim
på sträcka	*18 329,2*	*24 614,0*	6 284,8	*Ktim*
i korsning	*1 107,6*	*1 953,2*	845,6	*Ktim*
- varav lastbil	2 815,4	3 436,5	621,1	Ktim
på sträcka	*2 690,8*	*3 247,0*	556,2	*Ktim*
i korsning	*124,6*	*189,5*	64,9	*Ktim*
Drivmedelseffekter				
Totalt	163 509,2	197 258,2	33 749,0	m3
- bensin	72 301,2	89 959,6	17 658,5	m3
på sträcka	*69 909,8*	*87 277,9*	*17 368,1*	*m3*
i korsning	*2 391,4*	*2 681,7*	*290,4*	*m3*
- diesel	91 208,1	107 298,6	16 090,5	m3
på sträcka	*85 498,1*	*101 251,3*	*15 753,2*	*m3*
i korsning	*5 710,0*	*6 047,3*	*337,3*	*m3*
TS-effekter				
Totalt dödade och svårt skadade	63,01	83,03	20,02	personer
På sträcka				
- Olyckor inkl. vilt	730,05	894,74	164,69	olyckor
- Dödade och svårt skadade	47,86	65,08	17,22	personer
- Lindrigt skadade	274,77	338,00	63,23	personer
- Egendomsolyckor	534,96	647,38	112,43	olyckor
I korsning				
- Olyckor	175,00	208,72	33,72	olyckor
- Dödade och svårt skadade	15,15	17,95	2,80	personer
- Lindrigt skadade	59,05	70,06	11,01	personer
- Egendomsolyckor	118,04	140,90	22,87	olyckor
Miljöeffekter - utsläpp				
Totalt				
- kväveoxider, NOx	1 465,049	1 719,305	254,256	ton
- kolväten, HC	731,168	914,585	183,417	ton
- koldioxid, CO2	380,542	458,267	77,725	kton
- svaveldioxid, SO2	1,734	2,099	0,365	ton
- partiklar	20,175	24,881	4,706	ton
Manuellt kompletterade effekter				

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Effekter Prognosår 1 2020				
	Basvägnät	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Trafikarbete				
Totalt	1 974,672	2 431,142	456,471	Mfkm
- varav personbil	1 715,159	2 130,567	415,407	Mfkm
- varav lastbil	259,512	300,576	41,063	Mfkm
Restidseffekter				
Totalt	24 854,7	33 309,6	8 454,9	Ktim
- varav personbil	21 403,2	29 099,2	7 696,0	Ktim
på sträcka	*20 205,2*	*26 855,7*	6 650,5	*Ktim*
i korsning	*1 198,0*	*2 243,5*	1 045,5	*Ktim*
- varav lastbil	3 451,5	4 210,4	758,8	Ktim
på sträcka	*3 300,1*	*3 968,9*	668,8	*Ktim*
i korsning	*151,4*	*241,5*	90,0	*Ktim*
Drivmedelseffekter				
Totalt	144 925,5	171 995,1	27 069,6	m3
- bensin	57 348,1	70 422,6	13 074,4	m3
på sträcka	*55 463,2*	*68 310,7*	12 847,6	*m3*
i korsning	*1 885,0*	*2 111,8*	226,9	*m3*
- diesel	87 577,4	101 572,6	13 995,2	m3
på sträcka	*82 072,2*	*95 719,4*	13 647,2	*m3*
i korsning	*5 505,2*	*5 853,2*	347,9	*m3*
TS-effekter				
Totalt dödade och svårt skadade	62,53	82,18	19,64	personer
På sträcka				
- Olyckor inkl. vilt	791,69	968,65	176,96	olyckor
- Dödade och svårt skadade	47,49	64,36	16,87	personer
- Lindrigt skadade	304,91	375,04	70,13	personer
- Egendomsolyckor	588,31	710,71	122,41	olyckor
I korsning				
- Olyckor	193,38	230,42	37,05	olyckor
- Dödade och svårt skadade	15,05	17,82	2,77	personer
- Lindrigt skadade	64,92	76,94	12,02	personer
- Egendomsolyckor	133,54	159,26	25,72	olyckor
Miljöeffekter - utsläpp				
Totalt				
- kväveoxider, NOx	726,255	837,367	111,112	ton
- kolväten, HC	264,292	330,314	66,022	ton
- koldioxid, CO2	339,312	401,981	62,669	kton
- svaveldioxid, SO2	1,520	1,810	0,290	ton
- partiklar	10,965	13,467	2,502	ton
Manuellt kompletterade effekter				

Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-17

5. Nyttoredovisning

Ekonomi				
Öppningsår 2011	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**	
EVA-värderade effekter				
- restidskostnader	3 875,2	5 174,3	-1 299,1	Mkr
varav personbil	*3 037,4*	*4 151,6*	*-1 114,3*	*Mkr*
varav lastbil	*837,9*	*1 022,7*	*-184,8*	*Mkr*
- komfort grus -> belagd	0,0	0,0	0,0	Mkr
- fordonskostnader	3 058,6	3 705,7	-647,1	Mkr
varav drivmedel	*798,4*	*964,6*	*-166,2*	*Mkr*
varav personbil	*1 360,8*	*1 689,4*	*-328,6*	*Mkr*
varav lastbil	*899,4*	*1 051,7*	*-152,3*	*Mkr*
- godskostnader	83,1	97,6	-14,5	Mkr
- olyckskostnader	677,3	892,9	-215,5	Mkr
- miljökostnader	714,3	858,1	-143,8	Mkr
varav kväveoxider, NOx	*110,6*	*129,8*	*-19,2*	*Mkr*
varav kolväten, HC	*28,7*	*35,8*	*-7,1*	*Mkr*
varav koldioxid, CO2	*570,8*	*687,4*	*-116,6*	*Mkr*
varav svaveldioxid, SO2	*0,1*	*0,1*	*0,0*	*Mkr*
varav partiklar	*4,1*	*5,0*	*-0,9*	*Mkr*
Summa EVA-värderade effekter	*8 408,5*	*10 728,6*	*-2 320,1*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterad effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-2 320,1*	*Mkr*
Drift- o underhållskostnader	169,6	180,0	-10,4	Mkr
Summa effekter totalt			**-2 330,5**	**Mkr**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Ekonomi

Prognosår 1 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**	
EVA-värderade effekter				
- restidskostnader	4 371,8	5 800,3	-1 428,5	Mkr
varav personbil	*3 344,6*	*4 547,3*	*-1 202,6*	*Mkr*
varav lastbil	*1 027,2*	*1 253,0*	*-225,8*	*Mkr*
- komfort grus -> belagd	0,0	0,0	0,0	Mkr
- fordonskostnader	3 245,2	3 911,0	-665,7	Mkr
varav drivmedel	*704,1*	*836,9*	*-132,8*	*Mkr*
varav personbil	*1 454,5*	*1 804,5*	*-350,0*	*Mkr*
varav lastbil	*1 086,6*	*1 269,6*	*-183,0*	*Mkr*
- godskostnader	101,6	119,3	-17,7	Mkr
- olyckskostnader	684,6	897,8	-213,2	Mkr
- miljökostnader	576,8	682,1	-105,3	Mkr
varav kväveoxider, NOx	*54,9*	*63,3*	*-8,4*	*Mkr*
varav kolväten, HC	*10,4*	*13,0*	*-2,5*	*Mkr*
varav koldioxid, CO2	*509,0*	*603,0*	*-94,0*	*Mkr*
varav svaveldioxid, SO2	*0,0*	*0,1*	*0,0*	*Mkr*
varav partiklar	*2,4*	*2,8*	*-0,3*	*Mkr*
Summa EVA-värderade effekter	*8 980,0*	*11 410,4*	*-2 430,4*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterad effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-2 430,4*	*Mkr*
Drift- o underhållskostnader	175,8	186,3	-10,6	Mkr
Summa effekter totalt			**-2 441,0**	**Mkr**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Nuvärden - hela vägnätet			
Diskonteringsår 2010	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**
EVA-värderade effekter			
- restid	94 006,5	129 592,0	-35 585,5 Mkr
- foko	67 816,4	81 644,7	-13 828,4 Mkr
- gods	2 338,4	2 849,0	-510,5 Mkr
- olyckor	13 461,7	17 591,7	-4 130,0 Mkr
- miljö	11 739,8	13 806,4	-2 066,6 Mkr
- komfort	0,0	0,0	0,0 Mkr
Summa EVA-värderade effekter	*189 362,9*	*245 483,8*	*-56 120,9 Mkr*
Manuellt kompletterade effekter			
Summa manuellt kompletterade effekter			*0,0 Mkr*
Summa effekter			*-56 120,9 Mkr*
Drift och underhåll	3 451,5	3 662,1	-210,6 Mkr
Summa effekter totalt			**-56 331,5 Mkr**

Lönsamhetsmått	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,1 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	-465550,7
Nettokostnadskvot(NK)	-267,4

Lönsamhetsmått Min	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	
Nettokostnadskvot(NK)	

Lönsamhetsmått Max	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	
Nettokostnadskvot(NK)	

Diskonterat restvärde inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

6. Projektdata och nyckeltal

Projektdata

Projektfil: P:\2317\2392006_Götaälvdalen,_omledn_vägtrafik\000\13_BERA\EVA\Skred D Lilla viken\
Fellogg är skapad? Nej
Frångått defaultsättning? Nej

Uppskrivningstal:	**Prognosår 1**		**Prognosår 2**	
	pb	***lb***	***pb***	***lb***
Alla vägkategorier	1,11	1,36	1,35	2,09

Nyckeltal

Hela vägnätet år 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Total väglängd	396,1	391,9	-4,29	km
Trafikarbete	1974,672	2431,142	456,47	Mfkm
Medelhastighet	79,449	72,986	-6,46	km/h
Personbil i huvudstråk	0,0	0,0	0,0	sekunder/fordon
Medelhastighet i huvudstråk	0	0	0	km/h
Drivmedelsförbrukning/ fkm	0,07	0,07	0,00	liter/fkm
Olyckor/Mfkm	0,50	0,49	-0,01	antal/Mfkm
Skadade/Mfkm	0,06	0,07	0,00	antal/Mfkm
NOx, kväveoxider/fkm	0,37	0,34	-0,02	g/fkm
HC, kolväten/fkm	0,13	0,14	0,00	g/fkm
CO2, koldioxid/fkm	0,17	0,17	-0,01	kg/fkm
SO2, svaveldioxid/fkm	0,00	0,00	0,00	g/fkm
Partiklar/fkm	0,01	0,01	0,00	g/fkm

Kostnader per fkm

Hela vägnätet år 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Värderade effekter totalt	4,64	4,77	0,13	kr/fkm
Restidskostnad	2,21	2,39	0,17	kr/fkm
Fordonskostnad	1,64	1,61	-0,03	kr/fkm
Godskostnad	0,05	0,05	0,00	kr/fkm
Olyckskostnad	0,35	0,37	0,02	kr/fkm
Miljökostnad	0,29	0,28	-0,01	kr/fkm
Komfortkostnad	0,00	0,00	0,00	kr/fkm
Drift- o underhållskostnad	0,09	0,08	-0,01	kr/fkm

Tekniska kommentarer
Tekniska kommentarer från den som har utfört kalkylen…

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-17

Allmänna kalkylförutsättningar	Defaultvärde	Projektvärde		Defaultvärde	Projektvärde
basår, trafik	2006		prognosår 1	2020	
Prisnivå, år	2006		prognosår 2	2040	
diskonteringsår	2010		disk-ränta (%)	4,00	
byggstartår		2010	kalkylperiod, år	40	
öppningsår		2011	skattefaktor I, II	1,21	

Värderingar

Tid och komfort	Defaultvärde	Projektvärde	
- tjänsteresa personbil	275		kr/tim
- privatresa personbil	76		kr/tim
- lastbil	248		kr/tim
- komfort, grus till belagd	14		kr/tim

Olyckor	Defaultvärde	
- Dödsfall	22 321	kkr/st
- Svårt skadade	4 147	kkr/st
- Lindrigt skadade	199	kkr/st
- Egendomsolycka	14	kkr/st

Miljö	Landsbygd		Tätort		
	Defaultvärde	Projektvärde	Riksgenomsnitt	Projektvärde	
- utsläpp NOx	75		78		kr/kg
- utsläpp HC	38		44		kr/kg
- utsläpp CO2	1,50		1,50		kr/kg
- utsläpp SO2	25		53		kr/kg
- utsläpp partiklar			945		kr/kg
			Befolkningsstorlek:		
			Ventilationsfaktor:		

Fordon och last	Defaultvärde	Projektvärde	
- nypris pb	181 000		kr
- nypris lu	1 105 000		kr
- nypris ls	2 110 000		kr
- bensin	4,88		kr/liter
- diesel / diesel Pb	4,65 / 5,38		kr/liter
- däck pb	800		kr
- däck lu, ls	3 908		kr
- gods, lu	10		kr/tim
- gods, ls	50		kr/tim

Beläggningsgrad, pers/fordon			**Ärendefördelning %**	
	Defaultvärde	Projektvärde	Defaultvärde	Projektvärde
- tjänsteresa personbil	1,28		10%	
- privatresa personbil	1,77		90%	
- lastbil	1,20			

Justeringar	Basvägnät	Utredningsvägnät
- Antal länkar		
- Antal noder		

Vägverket

Handläggare

Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

EVA Grundrapport
Dokumentdatum
2011-03-17
Kalkyldatum
2011-03-17

Objekt
Scenario C - Älvängen
ObjektNr

Effektanalys – Älvängen

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING **2**

1. ÖVERSIKT **3**

2. SAMMANFATTNING **4**

3. TRAFIKOMFÖRDELNING **6**

4. EFFEKTREDOVISNING **6**

5. NYTTOREDOVISNING **11**

6. PROJEKTDATA OCH NYCKELTAL **14**

7. FÖRUTSÄTTNINGAR **14**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

1. Översikt

Objektuppgifter

Region	Län	VägNr	ObjektNr	Objekt	Alternativ
				Scenario C - Älvängen	

Fakta om objektet

Plantillhörighet
Nationell plan

Planeringsläge
Bristanalys

Nuvarande förhållanden

Syfte
45:an är byggd längs med Göta älv och där har SGI identifierat vissa områden som har större risk för skred. Analyserna visar hur stor den samhällsekonomiska kostnaden blir för att leda om trafik vid ett eventuellt skred i Älvängen.

Förslag till åtgärd
Omfördelning av befintlig trafik vid eventuella skred sker via E6, via Lilla Edet - Romelanda och via lokalvägen genom Älvängen.

Kostnad exkl SF
0 Mkr i 2006 års prisnivå. (Min: 0 Mkr, Max: 0 Mkr)

Beräkningsår
Beräkningen avser vägutformning år 2006 .

Kommentarer

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2. Sammanfattning

Nettonuvärden(basvägnät - utredningsvägnät)	**Diskonteringsår 2010**	
EVA-beräknade effekter	**Kkr**	**%**
Restidskostnader	-5 444 528	63%
Fordonskostnader	-2 159 803	25%
Godskostnader	-132 685	2%
TS-effekter	-529 918	6%
Luftföroreningar(utsläpp)	-398 350	5%
Komfort	0	0%
Summa EVA-beräknade effekter	*-8 665 284*	*101%*
Manuellt kompletterade effekter		
Summa manuellt kompletterade effekter	*0*	*0%*
Summa effekter	*-8 665 284*	*101%*
Drift och underhåll	51 989	-1%
Summa effekter totalt	***-8 613 294***	***100%***

Nettonuvärde/kostnadskvot	
NNK	-71185,2
NK	166,1

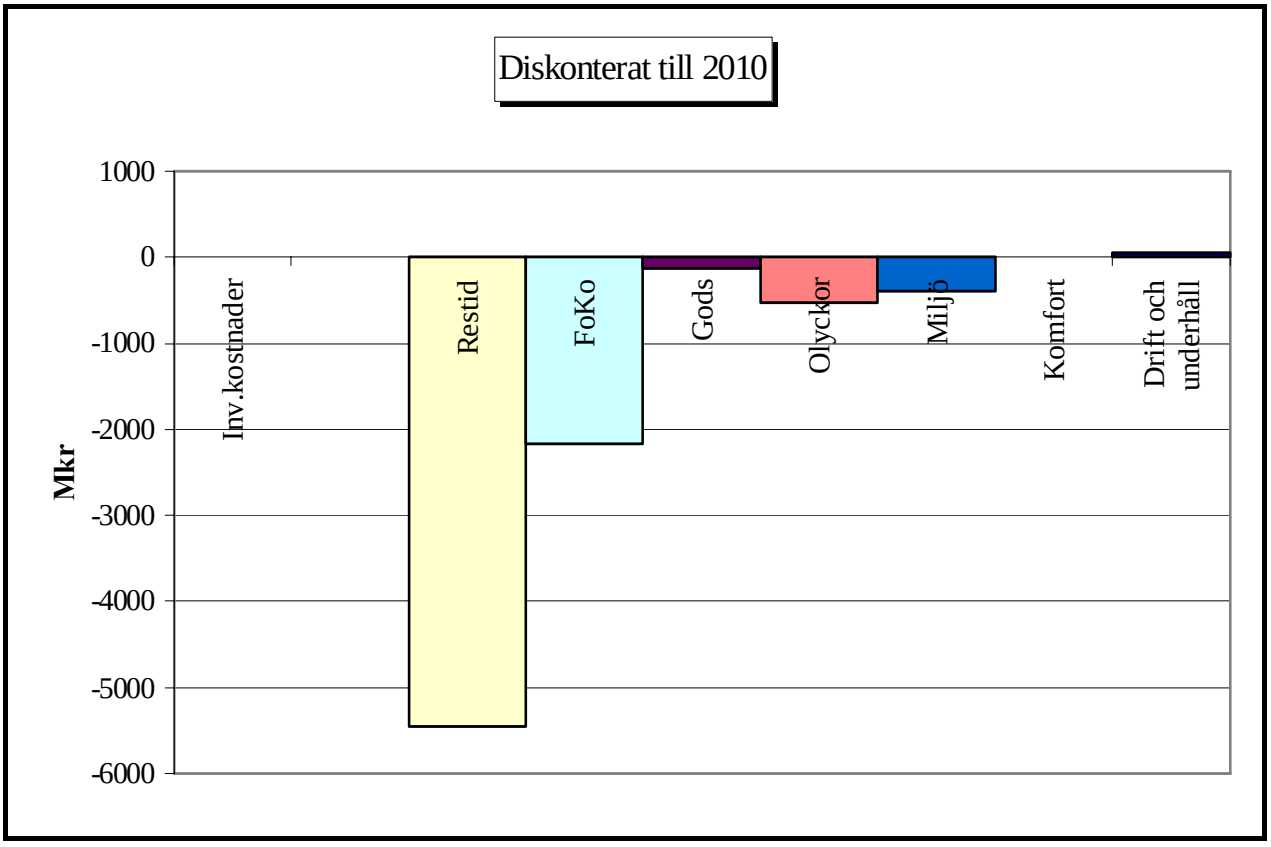
Kostnadseffektivitet (per annuitetsberäknad investerad krona exkl. SF)	
Trafiksäkerhet [1]	0 Mkr/DSS
Trafiksäkerhet [1]	0 Mkr/Räddat liv
Restid [2]	0 kr/restimme

Nyckeltal	
Väglängd, km	
Pris per meter, kr/m	
Trafikplatser, st	
Broar, st	

Kostnad, Kkr	
Kapitaliserad inv.kostnad exkl. skattefaktor [3]	100
Kapitaliserad inv.kostnad inkl. skattefaktor I och II	121
Investeringskostnad inkl. SF, annuitetsberäknad	6
Investeringskostnad exkl. skattefaktor	100
Diskonterat restvärde exkl. skattefaktor	0

1. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller trafiksäkerhet. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en DSS. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
2. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller restid. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en restidstimme. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
3. Investeringskostnad inkl. pålägg för central och regional administration samt kapitalisering p.g.a. Byggtid > 1 år. Uppgiften anges exkl. skattefaktor.

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

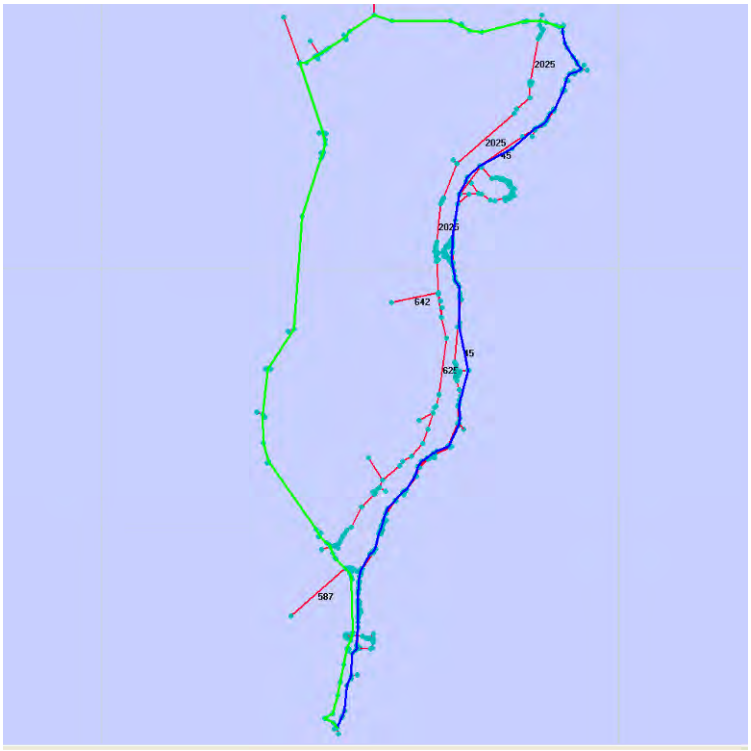


Kommentarer

Intrång (efter åtgärd)

3. Trafikomfördelning

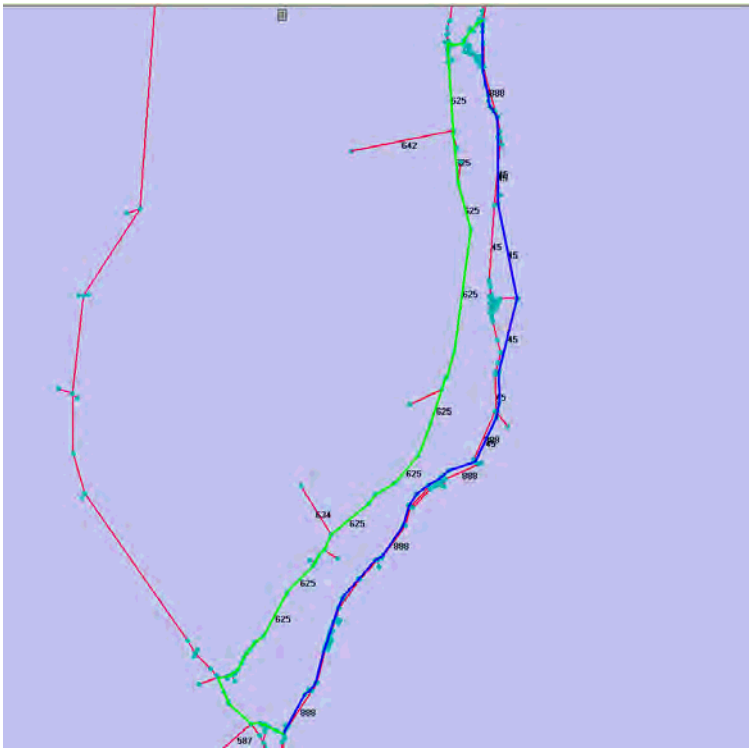
3000 fordon flyttas från 45:an mellan Stallbacka och Tingstadstunneln till E6:an.



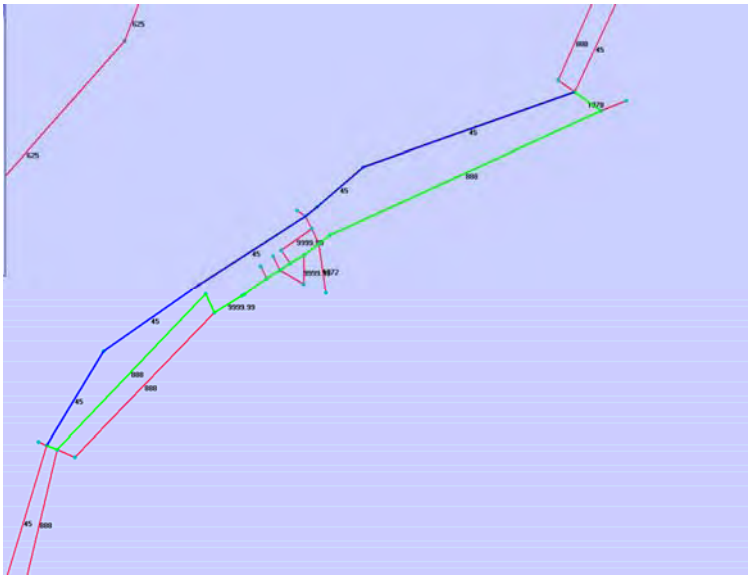
2000 fordon flyttas från 45:an mellan Stallbacka och Bohus till E6:an och Jordfallsbron.

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

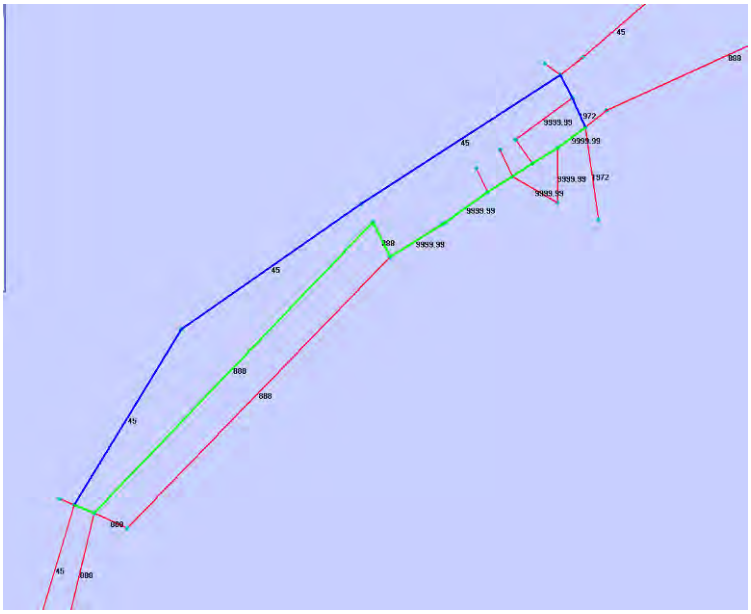
2000 fordon flyttas från 45:an mellan Lilla Edet norra och Bohus till Romelandavägen, 625, och Jordfallsbron.



5655 fordon flyttas från 45:an mellan norra och södra infarten till Älvängen till lokalbanan genom Älvängen.



2315 fordon flyttas från 45:an mellan centrala och södra infarten till Älvängen, inklusive vägen in till Älvängen centrum, till lokalbanan genom Älvängen.



330 fodon flyttade från vägen in till industriområdet i Älvängen.

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

4. Effektredovisning

Effekter Öppningsår 2011

	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Trafikarbete				
Totalt	1 821,151	1 871,022	49,871	Mfkm
- varav personbil	1 605,779	1 648,507	42,728	Mfkm
- varav lastbil	215,372	222,514	7,143	Mfkm
Restidseffekter				
Totalt	22 335,2	23 399,9	1 064,7	Ktim
- varav personbil	19 512,2	20 449,3	937,1	Ktim
på sträcka	*18 326,2*	*19 138,5*	812,3	*Ktim*
i korsning	*1 186,0*	*1 310,8*	124,8	*Ktim*
- varav lastbil	2 823,0	2 950,6	127,6	Ktim
på sträcka	*2 691,0*	*2 808,1*	117,1	*Ktim*
i korsning	*132,0*	*142,5*	10,5	*Ktim*
Drivmedelseffekter				
Totalt	164 050,3	169 880,0	5 829,7	m3
- bensin	72 461,1	74 765,4	2 304,3	m3
på sträcka	*69 902,8*	*72 100,2*	*2 197,4*	*m3*
i korsning	*2 558,3*	*2 665,2*	*106,9*	*m3*
- diesel	91 589,2	95 114,6	3 525,4	m3
på sträcka	*85 494,8*	*88 716,4*	*3 221,6*	*m3*
i korsning	*6 094,4*	*6 398,1*	*303,7*	*m3*
TS-effekter				
Totalt dödade och svårt skadade	63,22	65,66	2,44	personer
På sträcka				
- Olyckor inkl. vilt	729,94	748,45	18,51	olyckor
- Dödade och svårt skadade	47,85	49,80	1,94	personer
- Lindrigt skadade	274,74	280,87	6,13	personer
- Egendomsolyckor	534,89	547,75	12,86	olyckor
I korsning				
- Olyckor	178,69	185,86	7,16	olyckor
- Dödade och svårt skadade	15,37	15,86	0,49	personer
- Lindrigt skadade	60,07	61,96	1,89	personer
- Egendomsolyckor	120,76	125,80	5,05	olyckor
Miljöeffekter - utsläpp				
Totalt				
- kväveoxider, NOx	1 470,039	1 530,657	60,618	ton
- kolväten, HC	732,234	756,079	23,845	ton
- koldioxid, CO2	381,825	395,475	13,650	kton
- svaveldioxid, SO2	1,740	1,801	0,061	ton
- partiklar	20,254	21,149	0,895	ton
Manuellt kompletterade effekter				

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Effekter Prognosår 1 2020

	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Trafikarbete				
Totalt	1 974,573	2 028,816	54,243	Mfkm
- varav personbil	1 715,037	1 760,673	45,636	Mfkm
- varav lastbil	259,536	268,143	8,607	Mfkm
Restidseffekter				
Totalt	24 941,6	26 150,0	1 208,5	Ktim
- varav personbil	21 481,1	22 528,0	1 046,8	Ktim
på sträcka	*20 202,0*	*21 115,5*	913,4	*Ktim*
i korsning	*1 279,1*	*1 412,5*	133,4	*Ktim*
- varav lastbil	3 460,4	3 622,1	161,6	Ktim
på sträcka	*3 300,3*	*3 449,3*	149,0	*Ktim*
i korsning	*160,1*	*172,8*	12,7	*Ktim*
Drivmedelseffekter				
Totalt	145 433,4	150 400,0	4 966,6	m3
- bensin	57 477,4	59 084,1	1 606,7	m3
på sträcka	*55 457,8*	*56 977,2*	1 519,4	*m3*
i korsning	*2 019,7*	*2 106,9*	87,2	*m3*
- diesel	87 956,0	91 315,9	3 359,9	m3
på sträcka	*82 069,4*	*85 118,8*	3 049,4	*m3*
i korsning	*5 886,6*	*6 197,2*	310,6	*m3*
TS-effekter				
Totalt dödade och svårt skadade	62,75	65,18	2,43	personer
På sträcka				
- Olyckor inkl. vilt	791,57	811,13	19,56	olyckor
- Dödade och svårt skadade	47,48	49,41	1,93	personer
- Lindrigt skadade	304,87	311,78	6,91	personer
- Egendomsolyckor	588,23	601,81	13,59	olyckor
I korsning				
- Olyckor	197,49	205,50	8,01	olyckor
- Dödade och svårt skadade	15,27	15,76	0,50	personer
- Lindrigt skadade	66,05	68,14	2,09	personer
- Egendomsolyckor	136,63	142,42	5,79	olyckor
Miljöeffekter - utsläpp				
Totalt				
- kväveoxider, NOx	729,087	763,001	33,914	ton
- kolväten, HC	264,368	273,079	8,711	ton
- koldioxid, CO2	340,523	352,259	11,736	kton
- svaveldioxid, SO2	1,525	1,577	0,051	ton
- partiklar	11,008	11,426	0,418	ton
Manuellt kompletterade effekter				

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

5. Nyttoredovisning

Ekonomi				
Öppningsår 2011	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**	
EVA-värderade effekter				
- restidskostnader	3 889,3	4 073,7	-184,4	Mkr
varav personbil	*3 049,1*	*3 195,6*	*-146,4*	*Mkr*
varav lastbil	*840,1*	*878,1*	*-38,0*	*Mkr*
- komfort grus -> belagd	0,0	0,0	0,0	Mkr
- fordonskostnader	3 063,9	3 162,4	-98,5	Mkr
varav drivmedel	*801,0*	*829,3*	*-28,3*	*Mkr*
varav personbil	*1 361,8*	*1 399,0*	*-37,2*	*Mkr*
varav lastbil	*901,1*	*934,1*	*-33,0*	*Mkr*
- godskostnader	83,3	87,0	-3,8	Mkr
- olyckskostnader	679,4	706,5	-27,1	Mkr
- miljökostnader	716,7	742,8	-26,1	Mkr
varav kväveoxider, NOx	*111,0*	*115,6*	*-4,6*	*Mkr*
varav kolväten, HC	*28,8*	*29,7*	*-0,9*	*Mkr*
varav koldioxid, CO2	*572,7*	*593,2*	*-20,5*	*Mkr*
varav svaveldioxid, SO2	*0,1*	*0,1*	*0,0*	*Mkr*
varav partiklar	*4,2*	*4,3*	*-0,1*	*Mkr*
Summa EVA-värderade effekter	*8 432,5*	*8 772,4*	*-339,9*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterad effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-339,9*	*Mkr*
Drift- o underhållskostnader	169,5	166,9	2,6	Mkr
Summa effekter totalt			**-337,3**	**Mkr**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Ekonomi

Prognosår 1 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**	
EVA-värderade effekter				
- restidskostnader	4 386,6	4 598,3	-211,7	Mkr
varav personbil	*3 356,8*	*3 520,4*	*-163,6*	*Mkr*
varav lastbil	*1 029,8*	*1 077,9*	*-48,1*	*Mkr*
- komfort grus -> belagd	0,0	0,0	0,0	Mkr
- fordonskostnader	3 250,8	3 354,3	-103,5	Mkr
varav drivmedel	*706,5*	*730,5*	*-23,9*	*Mkr*
varav personbil	*1 455,6*	*1 495,1*	*-39,5*	*Mkr*
varav lastbil	*1 088,7*	*1 128,8*	*-40,1*	*Mkr*
- godskostnader	101,8	106,6	-4,7	Mkr
- olyckskostnader	686,8	713,8	-27,1	Mkr
- miljökostnader	578,9	599,4	-20,5	Mkr
varav kväveoxider, NOx	*55,2*	*57,7*	*-2,6*	*Mkr*
varav kolväten, HC	*10,4*	*10,7*	*-0,3*	*Mkr*
varav koldioxid, CO2	*510,8*	*528,4*	*-17,6*	*Mkr*
varav svaveldioxid, SO2	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*Mkr*
varav partiklar	*2,5*	*2,5*	*0,0*	*Mkr*
Summa EVA-värderade effekter	*9 004,9*	*9 372,5*	*-367,6*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterad effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-367,6*	*Mkr*
Drift- o underhållskostnader	175,7	173,0	2,8	Mkr
Summa effekter totalt			**-364,8**	**Mkr**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Nuvärden - hela vägnätet			
Diskonteringsår 2010	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**
EVA-värderade effekter			
- restid	94 303,5	99 748,1	-5 444,5 Mkr
- foko	67 931,9	70 091,7	-2 159,8 Mkr
- gods	2 343,1	2 475,8	-132,7 Mkr
- olyckor	13 505,0	14 034,9	-529,9 Mkr
- miljö	11 782,4	12 180,7	-398,4 Mkr
- komfort	0,0	0,0	0,0 Mkr
Summa EVA-värderade effekter	*189 865,9*	*198 531,2*	*-8 665,3 Mkr*
Manuellt kompletterade effekter			
Summa manuellt kompletterade effekter			*0,0 Mkr*
Summa effekter			*-8 665,3 Mkr*
Drift och underhåll	3 451,2	3 399,2	52,0 Mkr
Summa effekter totalt			**-8 613,3 Mkr**

Lönsamhetsmått	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,1 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	-71185,2
Nettokostnadskvot(NK)	166,1

Lönsamhetsmått Min	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	
Nettokostnadskvot(NK)	

Lönsamhetsmått Max	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	
Nettokostnadskvot(NK)	

Diskonterat restvärde inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

6. Projektdata och nyckeltal

Projektdata

Projektfil: P:\2317\2392006_Götaälvdalen,_omledn_vägtrafik\000\19_URES\Leverans_110304\EVA_E
Fellogg är skapad? Nej
Frångått defaultsättning? Nej

Uppskrivningstal:	**Prognosår 1**		**Prognosår 2**	
	pb	***lb***	***pb***	***lb***
Trolig tillväxt	1,11	1,36	1,35	2,09
Noll tillväxt	1,00	1,00	1,00	1,00
Övregräns	1,22	1,71	1,76	3,18

Nyckeltal

Hela vägnätet år 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Total väglängd	396,1	392,4	-3,78	km
Trafikarbete	1974,573	2028,816	54,24	Mfkm
Medelhastighet	79,168	77,584	-1,58	km/h
Personbil i huvudstråk	0,0	0,0	0,0	sekunder/fordon
Medelhastighet i huvudstråk	0	0	0	km/h
Drivmedelsförbrukning/ fkm	0,07	0,07	0,00	liter/fkm
Olyckor/Mfkm	0,50	0,50	0,00	antal/Mfkm
Skadade/Mfkm	0,07	0,07	0,00	antal/Mfkm
NOx, kväveoxider/fkm	0,37	0,38	0,01	g/fkm
HC, kolväten/fkm	0,13	0,13	0,00	g/fkm
CO2, koldioxid/fkm	0,17	0,17	0,00	kg/fkm
SO2, svaveldioxid/fkm	0,00	0,00	0,00	g/fkm
Partiklar/fkm	0,01	0,01	0,00	g/fkm

Kostnader per fkm

Hela vägnätet år 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Värderade effekter totalt	4,65	4,70	0,06	kr/fkm
Restidskostnad	2,22	2,27	0,04	kr/fkm
Fordonskostnad	1,65	1,65	0,01	kr/fkm
Godskostnad	0,05	0,05	0,00	kr/fkm
Olyckskostnad	0,35	0,35	0,00	kr/fkm
Miljökostnad	0,29	0,30	0,00	kr/fkm
Komfortkostnad	0,00	0,00	0,00	kr/fkm
Drift- o underhållskostnad	0,09	0,09	0,00	kr/fkm

Tekniska kommentarer
Tekniska kommentarer från den som har utfört kalkylen…

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Allmänna kalkylförutsättningar	Defaultvärde	Projektvärde		Defaultvärde	Projektvärde
basår, trafik	2006		prognosår 1	2020	
Prisnivå, år	2006		prognosår 2	2040	
diskonteringsår	2010		disk-ränta (%)	4,00	
byggstartår		2010	kalkylperiod, år	40	
öppningsår		2011	skattefaktor I, II	1,21	

Värderingar

Tid och komfort	Defaultvärde	Projektvärde	
- tjänsteresa personbil	275		kr/tim
- privatresa personbil	76		kr/tim
- lastbil	248		kr/tim
- komfort, grus till belagd	14		kr/tim

Olyckor	Defaultvärde	
- Dödsfall	22 321	kkr/st
- Svårt skadade	4 147	kkr/st
- Lindrigt skadade	199	kkr/st
- Egendomsolycka	14	kkr/st

Miljö	Landsbygd		Tätort		
	Defaultvärde	Projektvärde	Riksgenomsnitt	Projektvärde	
- utsläpp NOx	75		78		kr/kg
- utsläpp HC	38		44		kr/kg
- utsläpp CO2	1,50		1,50		kr/kg
- utsläpp SO2	25		53		kr/kg
- utsläpp partiklar			945		kr/kg
			Befolkningsstorlek:		
			Ventilationsfaktor:		

Fordon och last	Defaultvärde	Projektvärde	
- nypris pb	181 000		kr
- nypris lu	1 105 000		kr
- nypris ls	2 110 000		kr
- bensin	4,88		kr/liter
- diesel / diesel Pb	4,65 / 5,38		kr/liter
- däck pb	800		kr
- däck lu, ls	3 908		kr
- gods, lu	10		kr/tim
- gods, ls	50		kr/tim

Beläggningsgrad, pers/fordon			**Ärendefördelning %**	
	Defaultvärde	Projektvärde	Defaultvärde	Projektvärde
- tjänsteresa personbil	1,28		10%	
- privatresa personbil	1,77		90%	
- lastbil	1,20			

Justeringar	Basvägnät	Utredningsvägnät
- Antal länkar		
- Antal noder		

Vägverket

Handläggare

Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

EVA Grundrapport

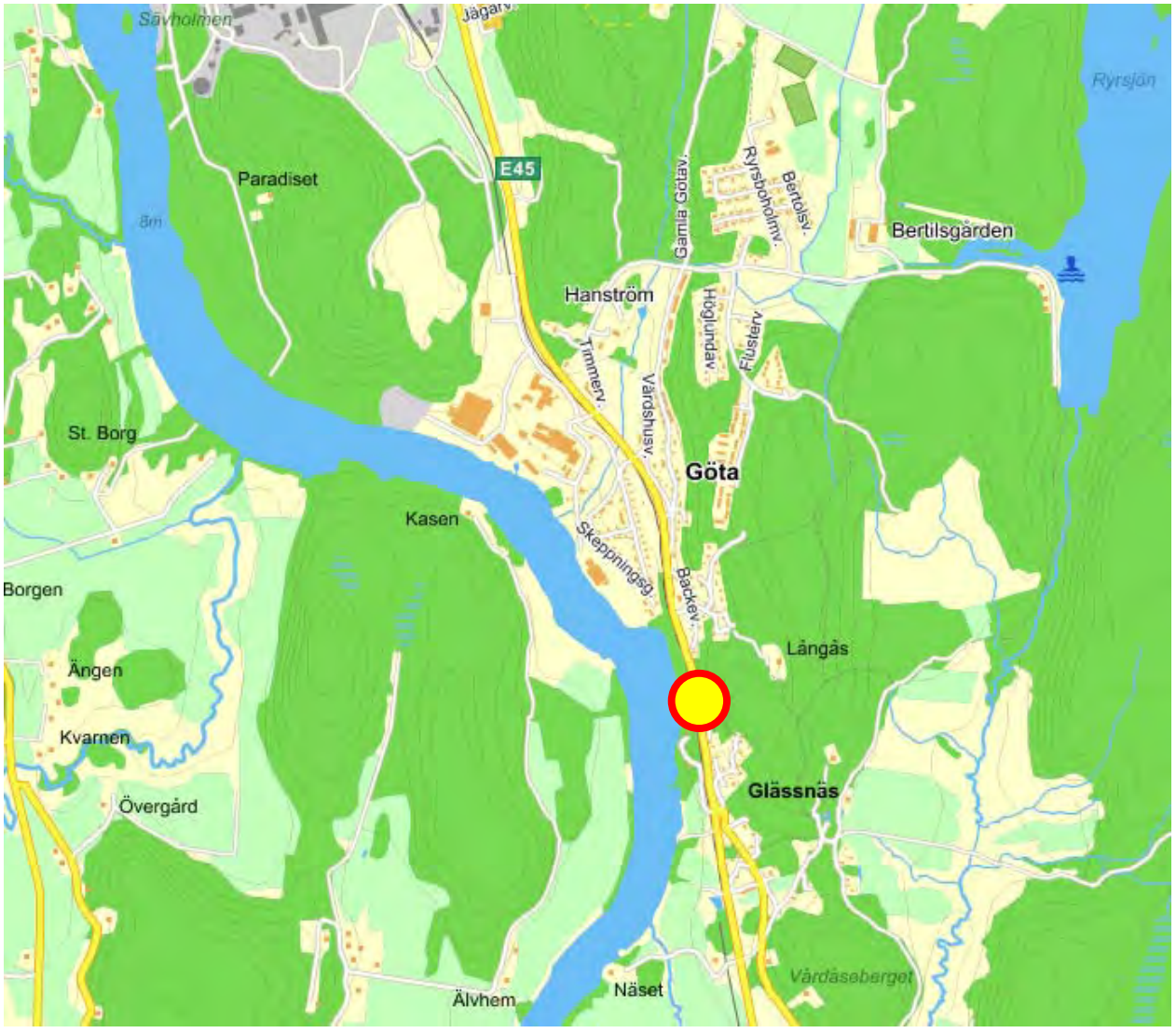
Dokumentdatum
2011-02-23

Kalkyldatum
2011-02-23

Objekt

ObjektNr

Effektanalys – Göta



Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING **2**

1. ÖVERSIKT **3**

2. SAMMANFATTNING **4**

3. TRAFIKOMFÖRDELNING **6**

4. EFFEKTREDOVISNING **6**

5. NYTTOREDOVISNING **12**

6. PROJEKTDATA OCH NYCKELTAL **15**

7. FÖRUTSÄTTNINGAR **15**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-23

1. Översikt

Objektuppgifter

Region	Län	VägNr	ObjektNr	Objekt	Alternativ
Väst	Västra Götaland	45			

Fakta om objektet

Plantillhörighet
Planeringsläge
Nuvarande förhållanden
Syfte 45:an är byggd längs med Göta älv och där har SGI identifierat vissa områden som har större risk för skred. Analyserna visar hur stor den samhällsekonomiska kostnaden blir för att leda om trafik vid ett eventuellt skred i Göta. Både 45:an och lokalbanan dras med vid ett skred.
Förslag till åtgärd Omfördelning av befintlig trafik vid eventuella skred via E6 och via Lilla Edet.
Kostnad exkl SF 0 Mkr i 2006 års prisnivå. (Min: 0 Mkr, Max: 0 Mkr)
Beräkningsår Beräkningen avser vägutformning år 2006.
Kommentarer

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-23

2. Sammanfattning

Nettonuvärden(basvägnät - utredningsvägnät)	**Diskonteringsår 2010**	
EVA-beräknade effekter	**Kkr**	**%**
Restidskostnader	-7 938 682	53%
Fordonskostnader	-5 044 200	34%
Godskostnader	-248 552	2%
TS-effekter	-771 210	5%
Luftföroreningar(utsläpp)	-886 221	6%
Komfort	0	0%
Summa EVA-beräknade effekter	*-14 888 865*	*100%*
Manuellt kompletterade effekter		
Summa manuellt kompletterade effekter	*0*	*0%*
Summa effekter	*-14 888 865*	*100%*
Drift och underhåll	8 984	0%
Summa effekter totalt	***-14 879 881***	***100%***

Nettonuvärde/kostnadskvot	
NNK	-122975,2
NK	1678,9

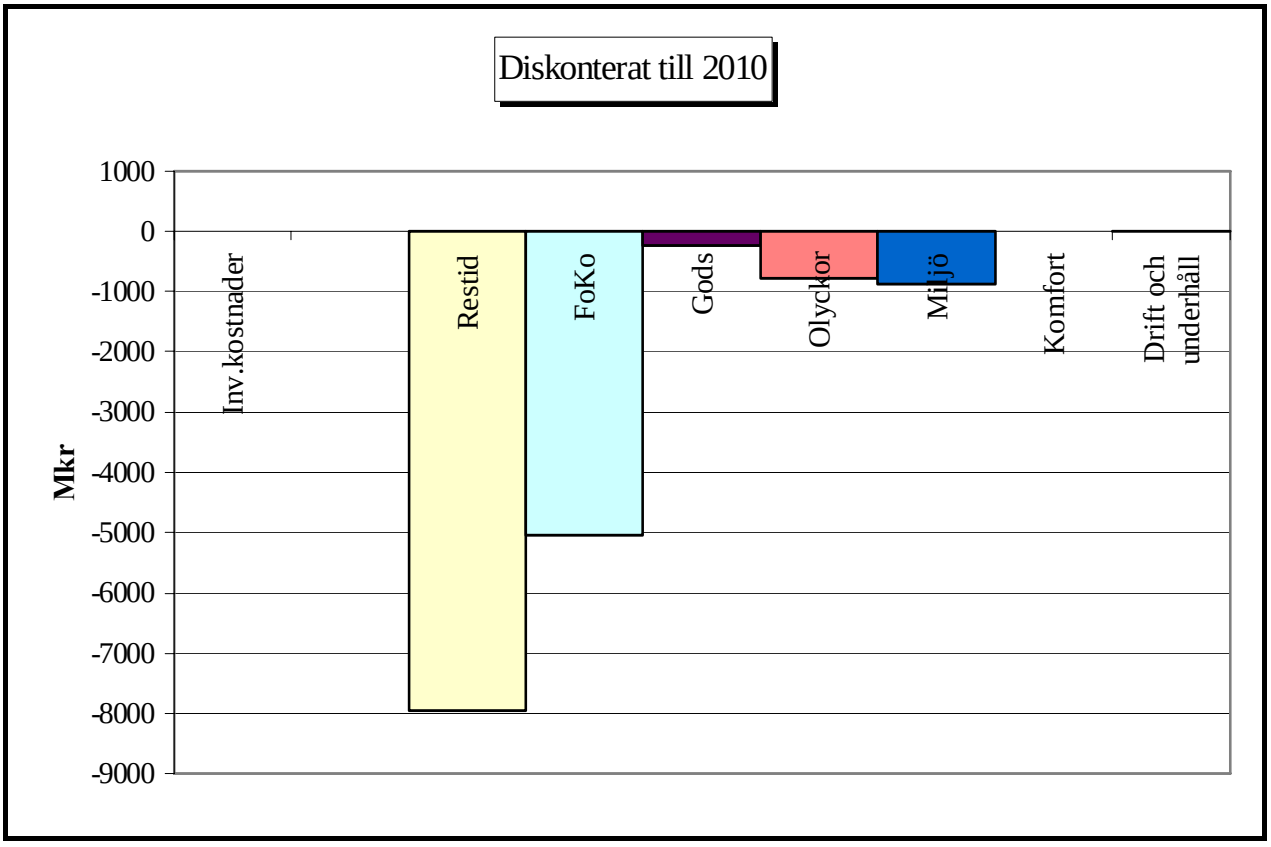
Kostnadseffektivitet (per annuitetsberäknad investerad krona exkl. SF)	
Trafiksäkerhet [1]	0 Mkr/DSS
Trafiksäkerhet [1]	0 Mkr/Räddat liv
Restid [2]	0 kr/restimme

Nyckeltal	
Väglängd, km	
Pris per meter, kr/m	
Trafikplatser, st	
Broar, st	

Kostnad, Kkr	
Kapitaliserad inv.kostnad exkl. skattefaktor [3]	100
Kapitaliserad inv.kostnad inkl. skattefaktor I och II	121
Investeringskostnad inkl. SF, annuitetsberäknad	6
Investeringskostnad exkl. skattefaktor	100
Diskonterat restvärde exkl. skattefaktor	0

1. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller trafiksäkerhet. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en DSS. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
2. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller restid. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en restidstimme. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
3. Investeringskostnad inkl. pålägg för central och regional administration samt kapitalisering p.g.a. Byggtid > 1 år. Uppgiften anges exkl. skattefaktor.

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

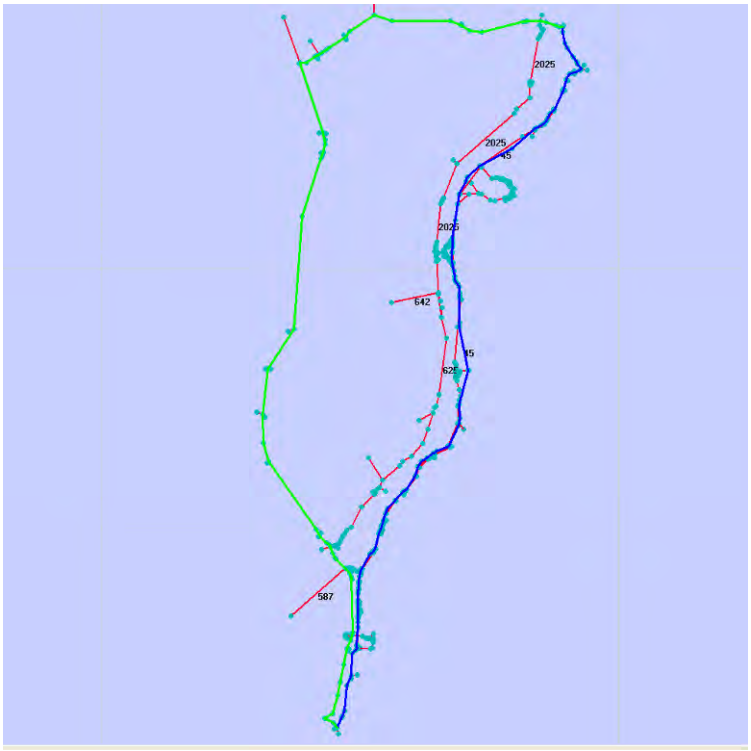


Kommentarer

Intrång (efter åtgärd)

3. Trafikomfördelning

3000 fordon flyttas från 45:an mellan Stallbacka och Tingstadstunneln till E6:an.

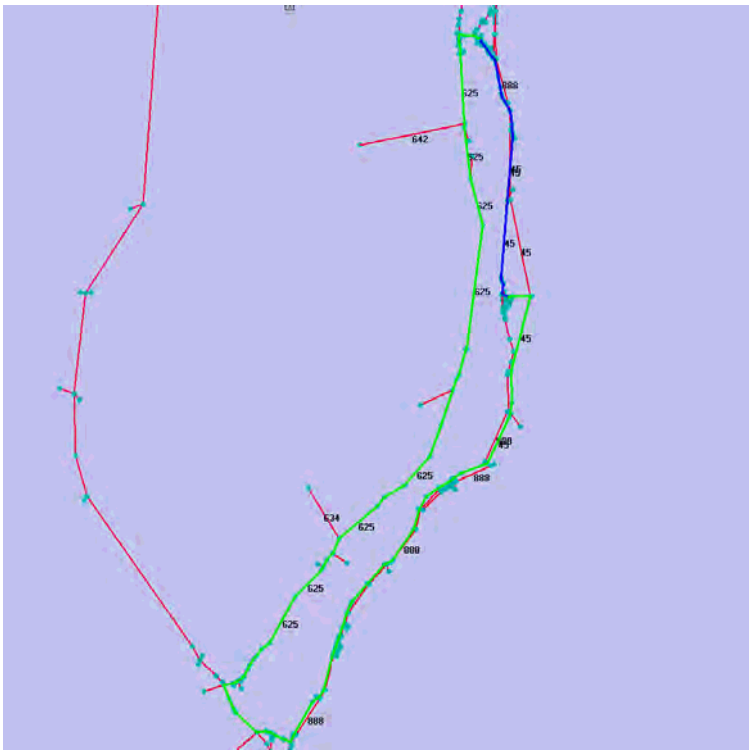


2000 fordon flyttas från 45:an mellan Stallbacka och Bohus till E6:an och Jordfallsbron.

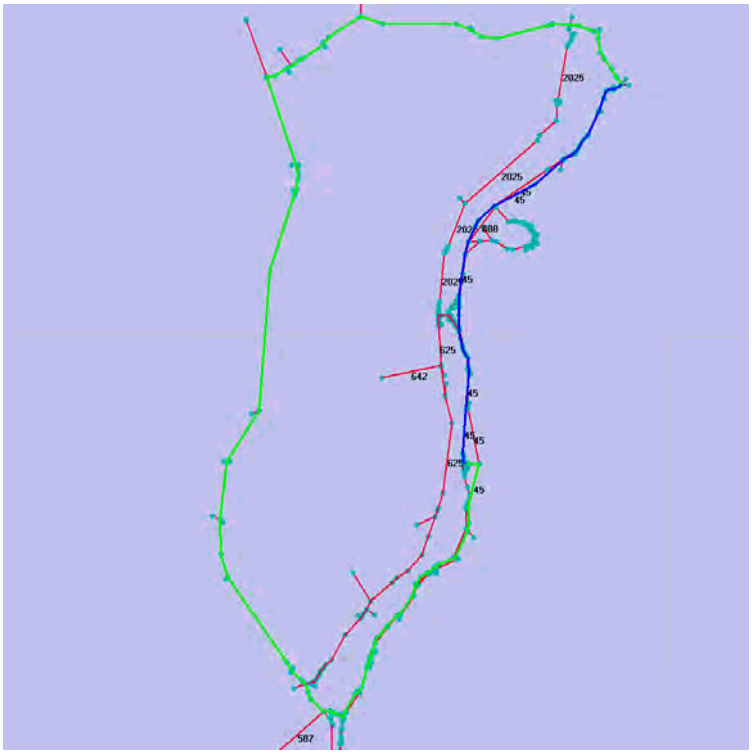
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-23

700 fordon flyttas från lokalbanan mellan Lilla Edets centrum, södra infarten, och Lödöse centrum till Romelandavägen, 625, Jordfallsbron och 45:an.

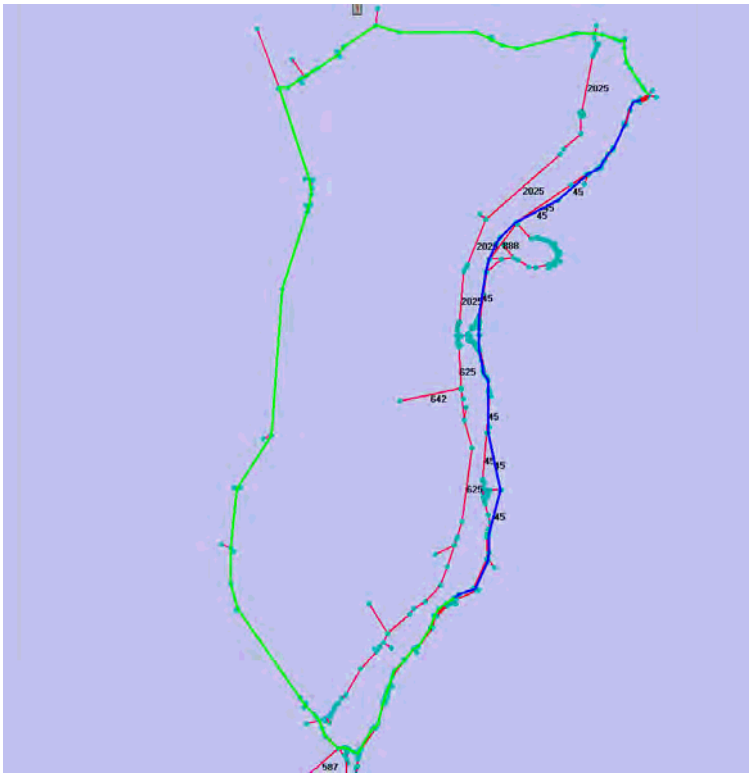


1000 fordon flyttas från 45:an mellan cirkulationsplatsen vid 45:an, 44:an och Stallbackabron, Göta och lokalbanan till Lödöse centrum till E6:an och Jordfallsbron.

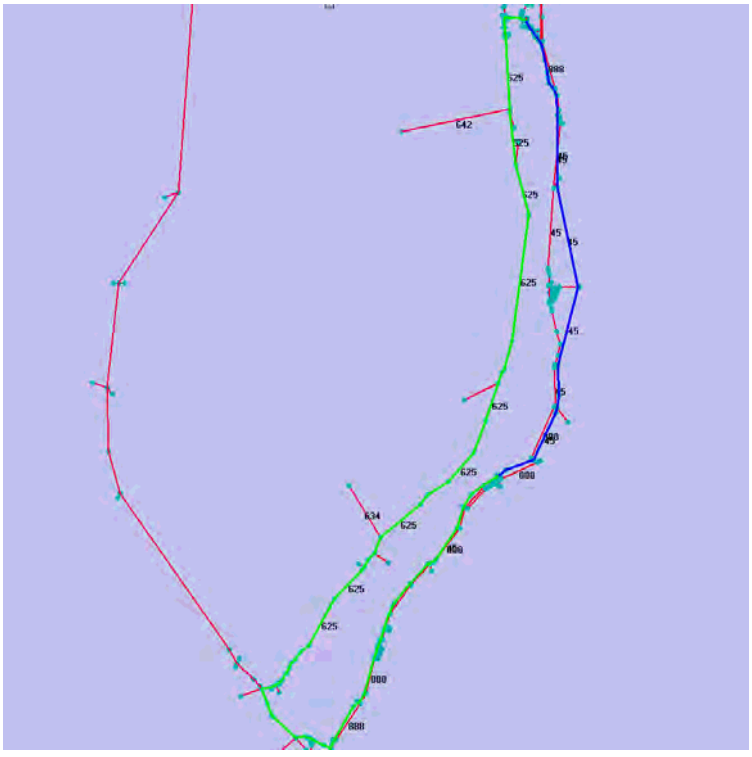


Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se
2011-02-23

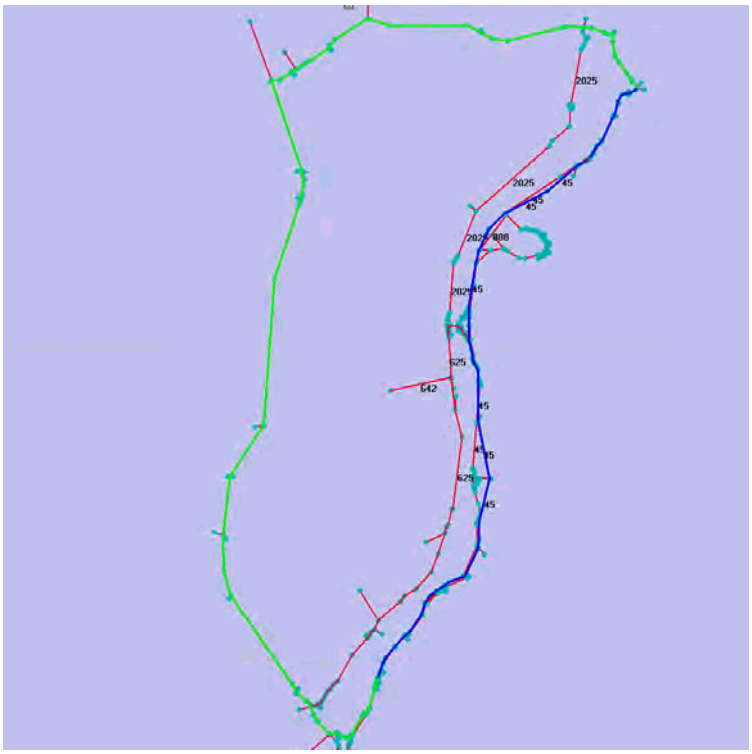
900 fordon flyttas från 45:an mellan cirkulationsplatsen vid 45:an, 44:an och Stallbackabron och Älvängen centrum till E6:an och Jordfallsbron.



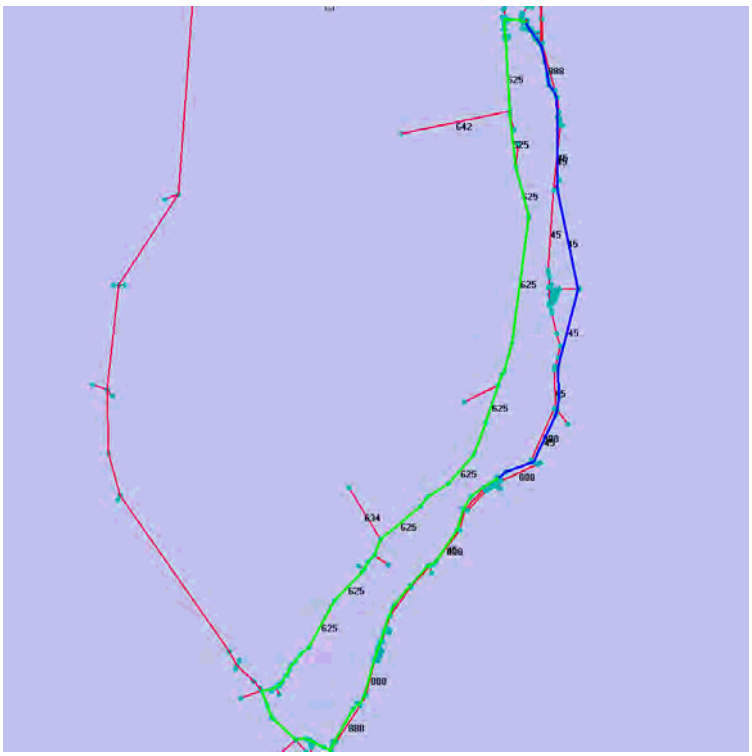
300 fordon flyttas från 45:an mellan Lilla Edets centrum, södra infarten, och Älvängen centrum till Romelandavägen, 625, Jordfallsbron och 45:an.



700 fordon flyttas från 45:an mellan cirkulationsplatsen vid 45:an, 44:an och Stallbackabron och Nödinge centrum till E6:an och Jordfallsbron.



275 fordon flyttas från 45:an mellan Lilla Edets centrum, södra infarten, och Nödinge centrum till Romelandavägen, 625, Jordfallsbron och 45:an.



Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-23

4. Effektredovisning

Effekter Öppningsår 2011

	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Trafikarbete				
Totalt	1 823,732	1 951,164	127,431	Mfkm
- varav personbil	1 608,074	1 717,913	109,839	Mfkm
- varav lastbil	215,659	233,251	17,593	Mfkm
Restidseffekter				
Totalt	22 266,9	23 835,2	1 568,3	Ktim
- varav personbil	19 448,9	20 783,2	1 334,3	Ktim
på sträcka	*18 344,6*	*19 655,3*	1 310,6	*Ktim*
i korsning	*1 104,3*	*1 128,0*	23,7	*Ktim*
- varav lastbil	2 818,0	3 052,0	234,0	Ktim
på sträcka	*2 694,1*	*2 927,8*	233,7	*Ktim*
i korsning	*123,9*	*124,2*	0,3	*Ktim*
Drivmedelseffekter				
Totalt	163 684,7	176 407,8	12 723,1	m3
- bensin	72 392,7	77 565,1	5 172,5	m3
på sträcka	*70 007,7*	*75 207,4*	*5 199,7*	*m3*
i korsning	*2 385,0*	*2 357,8*	*-27,2*	*m3*
- diesel	91 292,0	98 842,6	7 550,6	m3
på sträcka	*85 615,9*	*93 260,3*	*7 644,4*	*m3*
i korsning	*5 676,1*	*5 582,3*	*-93,8*	*m3*
TS-effekter				
Totalt dödade och svårt skadade	63,03	66,21	3,18	personer
På sträcka				
- Olyckor inkl. vilt	730,49	766,50	36,01	olyckor
- Dödade och svårt skadade	47,88	50,82	2,94	personer
- Lindrigt skadade	274,96	287,16	12,19	personer
- Egendomsolyckor	535,29	561,15	25,87	olyckor
I korsning				
- Olyckor	175,08	176,79	1,71	olyckor
- Dödade och svårt skadade	15,15	15,39	0,24	personer
- Lindrigt skadade	59,07	59,58	0,51	personer
- Egendomsolyckor	118,10	118,99	0,89	olyckor
Miljöeffekter - utsläpp				
Totalt				
- kväveoxider, NOx	1 466,478	1 595,175	128,697	ton
- kolväten, HC	732,135	786,010	53,875	ton
- koldioxid, CO2	380,947	410,694	29,747	kton
- svaveldioxid, SO2	1,736	1,870	0,134	ton
- partiklar	20,197	21,870	1,673	ton
Manuellt kompletterade effekter				

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Effekter Prognosår 1 2020

	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Trafikarbete				
Totalt	1 977,370	2 115,884	138,514	Mfkm
- varav personbil	1 717,488	1 834,798	117,310	Mfkm
- varav lastbil	259,882	281,087	21,204	Mfkm
Restidseffekter				
Totalt	24 870,8	26 642,0	1 771,2	Ktim
- varav personbil	21 416,1	22 896,3	1 480,1	Ktim
på sträcka	*20 221,7*	*21 669,7*	1 448,0	*Ktim*
i korsning	*1 194,5*	*1 226,6*	32,1	*Ktim*
- varav lastbil	3 454,7	3 745,7	291,1	Ktim
på sträcka	*3 304,1*	*3 594,0*	289,9	*Ktim*
i korsning	*150,6*	*151,8*	1,2	*Ktim*
Drivmedelseffekter				
Totalt	145 073,8	156 104,9	11 031,0	m3
- bensin	57 419,5	61 257,0	3 837,5	m3
på sträcka	*55 539,7*	*59 398,0*	3 858,3	*m3*
i korsning	*1 879,8*	*1 858,9*	-20,9	*m3*
- diesel	87 654,4	94 847,9	7 193,5	m3
på sträcka	*82 183,2*	*89 464,1*	7 281,0	*m3*
i korsning	*5 471,2*	*5 383,8*	-87,4	*m3*
TS-effekter				
Totalt dödade och svårt skadade	62,56	65,75	3,19	personer
På sträcka				
- Olyckor inkl. vilt	792,18	830,52	38,34	olyckor
- Dödade och svårt skadade	47,51	50,45	2,94	personer
- Lindrigt skadade	305,12	318,89	13,76	personer
- Egendomsolyckor	588,68	616,28	27,61	olyckor
I korsning				
- Olyckor	193,47	195,49	2,02	olyckor
- Dödade och svårt skadade	15,05	15,30	0,25	personer
- Lindrigt skadade	64,94	65,56	0,61	personer
- Egendomsolyckor	133,62	134,70	1,08	olyckor
Miljöeffekter - utsläpp				
Totalt				
- kväveoxider, NOx	726,797	791,990	65,193	ton
- kolväten, HC	264,605	283,314	18,709	ton
- koldioxid, CO2	339,656	365,641	25,985	kton
- svaveldioxid, SO2	1,522	1,636	0,114	ton
- partiklar	10,976	11,797	0,821	ton
Manuellt kompletterade effekter				

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-23

5. Nyttoredovisning

Ekonomi				
Öppningsår 2011	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**	
EVA-värderade effekter				
- restidskostnader	3 877,9	4 156,0	-278,1	Mkr
varav personbil	*3 039,2*	*3 247,8*	*-208,5*	*Mkr*
varav lastbil	*838,6*	*908,3*	*-69,6*	*Mkr*
- komfort grus -> belagd	0,0	0,0	0,0	Mkr
- fordonskostnader	3 062,3	3 290,6	-228,3	Mkr
varav drivmedel	*799,3*	*861,1*	*-61,9*	*Mkr*
varav personbil	*1 362,6*	*1 455,6*	*-93,0*	*Mkr*
varav lastbil	*900,5*	*973,8*	*-73,4*	*Mkr*
- godskostnader	83,1	91,0	-7,8	Mkr
- olyckskostnader	677,6	716,5	-38,9	Mkr
- miljökostnader	715,1	771,3	-56,2	Mkr
varav kväveoxider, NOx	*110,8*	*120,4*	*-9,6*	*Mkr*
varav kolväten, HC	*28,7*	*30,8*	*-2,0*	*Mkr*
varav koldioxid, CO2	*571,4*	*616,0*	*-44,6*	*Mkr*
varav svaveldioxid, SO2	*0,1*	*0,1*	*0,0*	*Mkr*
varav partiklar	*4,1*	*4,0*	*0,1*	*Mkr*
Summa EVA-värderade effekter	*8 416,1*	*9 025,4*	*-609,3*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterad effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-609,3*	*Mkr*
Drift- o underhållskostnader	169,6	169,1	0,5	Mkr
Summa effekter totalt			**-608,8**	**Mkr**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-23

Ekonomi

Prognosår 1 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**	
EVA-värderade effekter				
- restidskostnader	4 374,8	4 692,7	-317,9	Mkr
varav personbil	*3 346,7*	*3 578,0*	*-231,3*	*Mkr*
varav lastbil	*1 028,1*	*1 114,7*	*-86,6*	*Mkr*
- komfort grus -> belagd	0,0	0,0	0,0	Mkr
- fordonskostnader	3 249,2	3 490,4	-241,2	Mkr
varav drivmedel	*704,8*	*758,1*	*-53,3*	*Mkr*
varav personbil	*1 456,4*	*1 555,5*	*-99,1*	*Mkr*
varav lastbil	*1 087,9*	*1 176,7*	*-88,8*	*Mkr*
- godskostnader	101,7	111,4	-9,7	Mkr
- olyckskostnader	684,9	724,2	-39,2	Mkr
- miljökostnader	577,4	621,9	-44,5	Mkr
varav kväveoxider, NOx	*55,0*	*59,9*	*-4,9*	*Mkr*
varav kolväten, HC	*10,4*	*11,1*	*-0,7*	*Mkr*
varav koldioxid, CO2	*509,5*	*548,5*	*-39,0*	*Mkr*
varav svaveldioxid, SO2	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*Mkr*
varav partiklar	*2,4*	*2,4*	*0,1*	*Mkr*
Summa EVA-värderade effekter	*8 987,9*	*9 640,5*	*-652,5*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterad effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-652,5*	*Mkr*
Drift- o underhållskostnader	175,8	175,3	0,5	Mkr
Summa effekter totalt			**-652,0**	**Mkr**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Nuvärden - hela vägnätet

Diskonteringsår 2010	Basvägnät	Utredningsvägnät	Samhällsek nytta	
EVA-värderade effekter				
- restid	94 069,1	102 007,8	-7 938,7	Mkr
- foko	67 899,1	72 943,3	-5 044,2	Mkr
- gods	2 340,1	2 588,7	-248,6	Mkr
- olyckor	13 468,4	14 239,6	-771,2	Mkr
- miljö	11 751,2	12 637,5	-886,2	Mkr
- komfort	0,0	0,0	0,0	Mkr
Summa EVA-värderade effekter	*189 528,0*	*204 416,8*	*-14 888,9*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterade effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-14 888,9*	*Mkr*
Drift och underhåll	3 453,3	3 444,3	9,0	Mkr
Summa effekter totalt			**-14 879,9**	**Mkr**

Lönsamhetsmått		
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,1	Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	-122975,2	
Nettokostnadskvot(NK)	1678,9	
Lönsamhetsmått Min		
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,0	Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)		
Nettokostnadskvot(NK)		
Lönsamhetsmått Max		
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,0	Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)		
Nettokostnadskvot(NK)		
Diskonterat restvärde inkl. skattefaktor I och II	0,0	Mkr

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

6. Projektdata och nyckeltal

Projektdata

Projektfil: P:\2317\2392006_Götaälvdalen,_omledn_vägtrafik\000\13_BERA\EVA\Skred E Göta\Skred
Fellogg är skapad? Nej
Frångått defaultsättning? Nej

Uppskrivningstal:	**Prognosår 1**		**Prognosår 2**	
	pb	***lb***	***pb***	***lb***
Trolig tillväxt	1,11	1,36	1,35	2,09
Noll tillväxt	1,00	1,00	1,00	1,00
Övregräns	1,22	1,71	1,76	2,09

Nyckeltal

Hela vägnätet år 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Total väglängd	396,1	394,7	-1,45	km
Trafikarbete	1977,370	2115,884	138,51	Mfkm
Medelhastighet	79,506	79,419	-0,09	km/h
Personbil i huvudstråk	0,0	0,0	0,0	sekunder/fordon
Medelhastighet i huvudstråk	0	0	0	km/h
Drivmedelsförbrukning/ fkm	0,07	0,07	0,00	liter/fkm
Olyckor/Mfkm	0,50	0,48	-0,01	antal/Mfkm
Skadade/Mfkm	0,06	0,06	0,00	antal/Mfkm
NOx, kväveoxider/fkm	0,37	0,37	0,01	g/fkm
HC, kolväten/fkm	0,13	0,13	0,00	g/fkm
CO2, koldioxid/fkm	0,17	0,17	0,00	kg/fkm
SO2, svaveldioxid/fkm	0,00	0,00	0,00	g/fkm
Partiklar/fkm	0,01	0,01	0,00	g/fkm

Kostnader per fkm

Hela vägnätet år 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Värderade effekter totalt	4,63	4,64	0,00	kr/fkm
Restidskostnad	2,21	2,22	0,01	kr/fkm
Fordonskostnad	1,64	1,65	0,01	kr/fkm
Godskostnad	0,05	0,05	0,00	kr/fkm
Olyckskostnad	0,35	0,34	0,00	kr/fkm
Miljökostnad	0,29	0,29	0,00	kr/fkm
Komfortkostnad	0,00	0,00	0,00	kr/fkm
Drift- o underhållskostnad	0,09	0,08	-0,01	kr/fkm

Tekniska kommentarer
Tekniska kommentarer från den som har utfört kalkylen…

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB,
031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-23

Allmänna kalkylförutsättningar	Defaultvärde	Projektvärde		Defaultvärde	Projektvärde
basår, trafik	2006		prognosår 1	2020	
Prisnivå, år	2006		prognosår 2	2040	
diskonteringsår	2010		disk-ränta (%)	4,00	
byggstartår		2010	kalkylperiod, år	40	
öppningsår		2011	skattefaktor I, II	1,21	

Värderingar

Tid och komfort	Defaultvärde	Projektvärde	
- tjänsteresa personbil	275		kr/tim
- privatresa personbil	76		kr/tim
- lastbil	248		kr/tim
- komfort, grus till belagd	14		kr/tim

Olyckor	Defaultvärde	
- Dödsfall	22 321	kkr/st
- Svårt skadade	4 147	kkr/st
- Lindrigt skadade	199	kkr/st
- Egendomsolycka	14	kkr/st

Miljö	Landsbygd		Tätort		
	Defaultvärde	Projektvärde	Riksgenomsnitt	Projektvärde	
- utsläpp NOx	75		78		kr/kg
- utsläpp HC	38		44		kr/kg
- utsläpp CO2	1,50		1,50		kr/kg
- utsläpp SO2	25		53		kr/kg
- utsläpp partiklar			945		kr/kg
			Befolkningsstorlek:		
			Ventilationsfaktor:		

Fordon och last	Defaultvärde	Projektvärde	
- nypris pb	181 000		kr
- nypris lu	1 105 000		kr
- nypris ls	2 110 000		kr
- bensin	4,88		kr/liter
- diesel / diesel Pb	4,65 / 5,38		kr/liter
- däck pb	800		kr
- däck lu, ls	3 908		kr
- gods, lu	10		kr/tim
- gods, ls	50		kr/tim

Beläggningsgrad, pers/fordon			**Ärendefördelning %**	
	Defaultvärde	Projektvärde	Defaultvärde	Projektvärde
- tjänsteresa personbil	1,28		10%	
- privatresa personbil	1,77		90%	
- lastbil	1,20			

Justeringar	Basvägnät	Utredningsvägnät
- Antal länkar		
- Antal noder		

Vägverket

Handläggare

Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

EVA Grundrapport

Dokumentdatum
2011-02-09

Objekt

Kalkyldatum
2011-02-09

ObjektNr

Effektanalys – Utby - Slumpån

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Innehållsförteckning

INNEHÅLLSFÖRTECKNING **2**

1. ÖVERSIKT **3**

2. SAMMANFATTNING **4**

3. TRAFIKOMFÖRDELNING **6**

4. EFFEKTREDOVISNING **9**

5. NYTTOREDOVISNING **11**

6. PROJEKTDATA OCH NYCKELTAL **14**

7. FÖRUTSÄTTNINGAR **14**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-09

1. Översikt

Objektuppgifter

Region	Län	VägNr	ObjektNr	Objekt	Alternativ
Väst	Västra Götaland	45			

Fakta om objektet

Plantillhörighet
Planeringsläge
Nuvarande förhållanden
Syfte 45:an är byggd längs med Göta älv och där har SGI identifierat vissa områden som har större risk för skred. Analyserna visar hur stor den samhällsekonomiska kostnaden blir för att leda om trafik vid ett eventuellt skred i Utby - Slumpån.
Förslag till åtgärd Omfördelning av befintlig trafik vid eventuella skred sker via E6, via Hjärtum och via Sjuntorp.
Kostnad exkl SF 0,1 Mkr i 2006 års prisnivå. (Min: 0 Mkr, Max: 0 Mkr)
Beräkningsår Beräkningen avser vägutformning år 2006 .
Kommentarer

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se
2011-02-09

2. Sammanfattning

Nettonuvärden(basvägnät - utredningsvägnät)	**Diskonteringsår 2010**	
EVA-beräknade effekter	**Kkr**	**%**
Restidskostnader	-4 773 671	59%
Fordonskostnader	-2 346 375	29%
Godskostnader	-132 063	2%
TS-effekter	-531 029	7%
Luftföroreningar(utsläpp)	-410 335	5%
Komfort	0	0%
Summa EVA-beräknade effekter	*-8 193 473*	*101%*
Manuellt kompletterade effekter		
Summa manuellt kompletterade effekter	*0*	*0%*
Summa effekter	*-8 193 473*	*101%*
Drift och underhåll	53 714	-1%
Summa effekter totalt	***-8 139 759***	***100%***

Nettonuvärde/kostnadskvot	
NNK	-67271,7
NK	151,9

Kostnadseffektivitet (per annuitetsberäknad investerad krona exkl. SF)	
Trafiksäkerhet [1]	0 Mkr/DSS
Trafiksäkerhet [1]	0 Mkr/Räddat liv
Restid [2]	0 kr/restimme

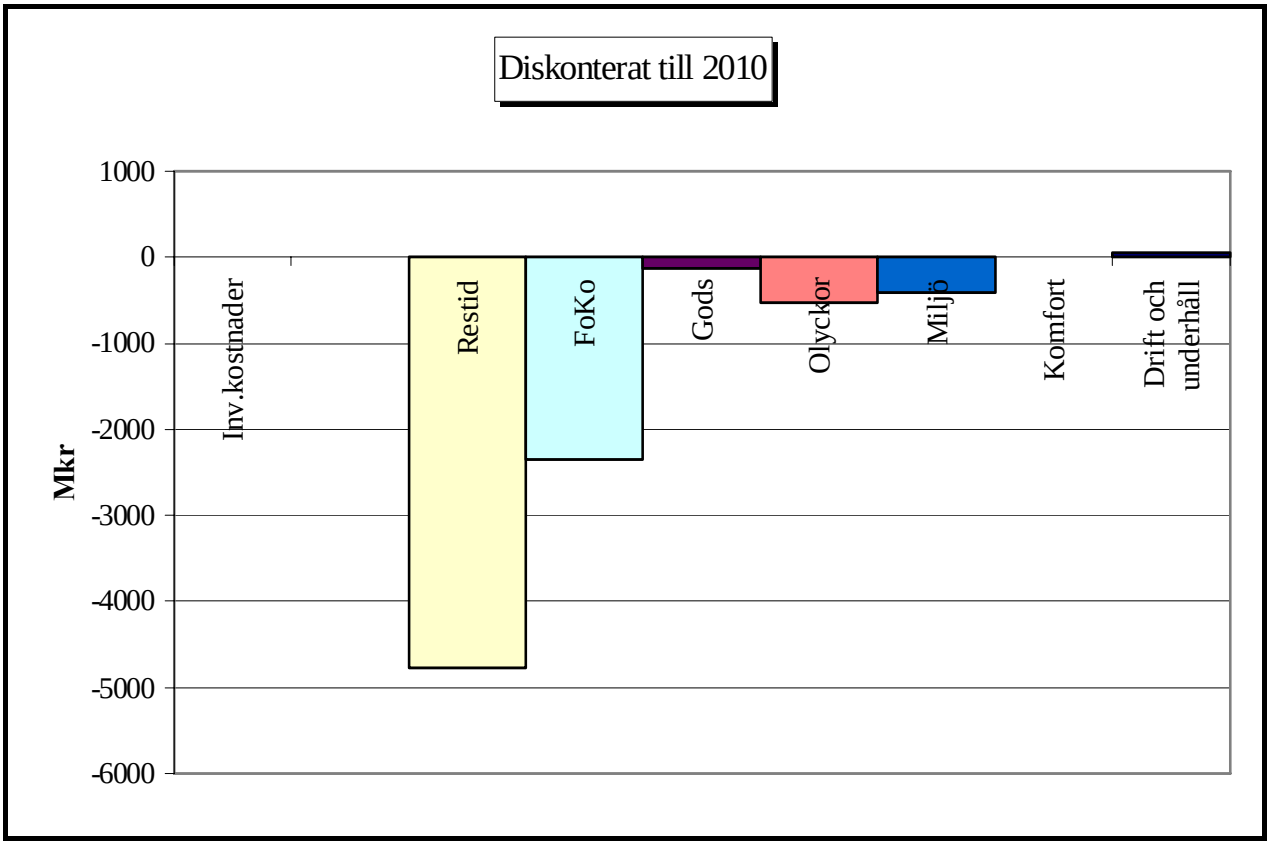
Nyckeltal	
Väglängd, km	
Pris per meter, kr/m	
Trafikplatser, st	
Broar, st	

Kostnad, Kkr	
Kapitaliserad inv.kostnad exkl. skattefaktor [3]	100
Kapitaliserad inv.kostnad inkl. skattefaktor I och II	121
Investeringskostnad inkl. SF, annuitetsberäknad	6
Investeringskostnad exkl. skattefaktor	100
Diskonterat restvärde exkl. skattefaktor	0

1. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller trafiksäkerhet. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en DSS. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
2. Detta mått beskriver objektets kostnadseffektivitet vad gäller restid. Måttet anger hur mycket det kostar att minska en restidstimme. Observera att ingen hänsyn tas till att andra effekter åtgärdas samtidigt.
3. Investeringskostnad inkl. pålägg för central och regional administration samt kapitalisering p.g.a. Byggtid > 1 år. Uppgiften anges exkl. skattefaktor.

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

Dokumentdatum 2011-02-09
Objekt
Kalkyldatum 2011-02-09
ObjektNr



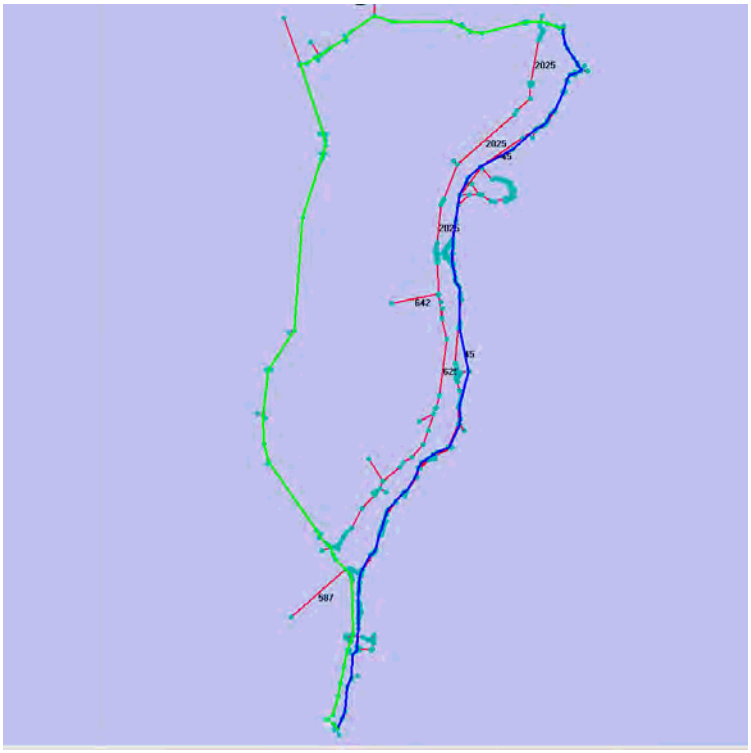
Kommentarer

Intrång (efter åtgärd)

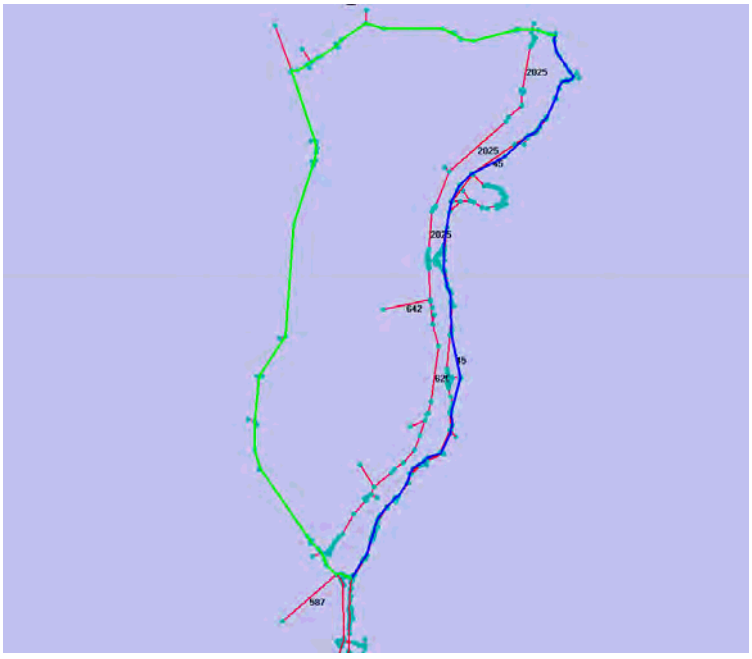
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se
2011-02-09

3. Trafikomfördelning

3000 fordon flyttas från 45:an mellan Stallbacka och Tingstadstunneln till E6:an.

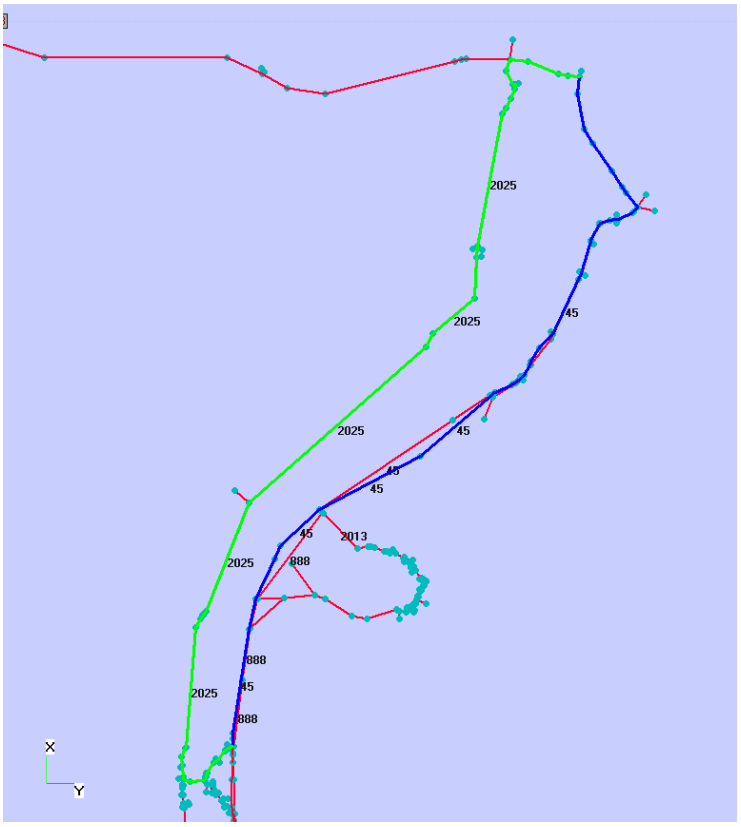


2000 fordon flyttas från 45:an mellan Stallbacka och Bohus till E6:an och Jordfallsbron.

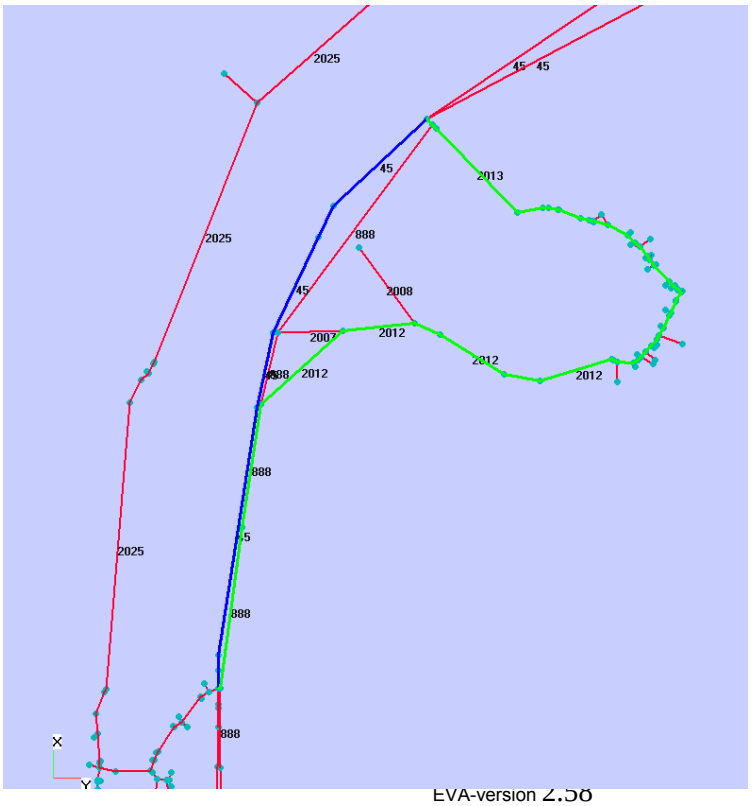


Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se
2011-02-09

1000 fordon flyttas från 45:an vid Stallbacka till väg 2025 mellan Båberg/Trollhättan och Lilla Edet - norra infarten.

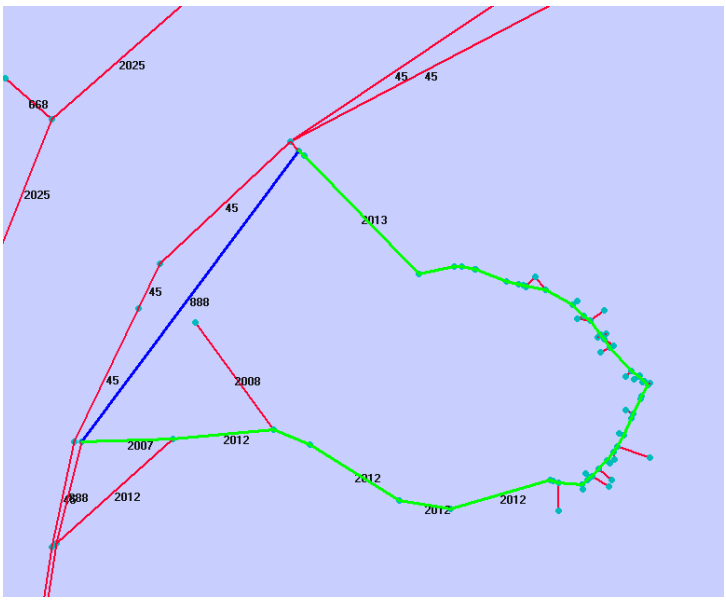


3579 fordon flyttas från 45:an vid norra infarten till Sjuntorp, norr om Slumpån till södra infarten till Sjuntorp, söder om Slumpån.



Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se
2011-02-09

320 fordon flyttas från lokalbanan längs med 45:an till vägen via Sjuntorp.



4. Effektredovisning

Effekter Öppningsår 2011

	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Trafikarbete				
Totalt	1 821,283	1 878,074	56,791	Mfkm
- varav personbil	1 605,911	1 654,494	48,583	Mfkm
- varav lastbil	215,372	223,580	8,208	Mfkm
Restidseffekter				
Totalt	22 207,0	23 106,5	899,5	Ktim
- varav personbil	19 393,7	20 171,1	777,4	Ktim
på sträcka	*18 310,1*	*19 095,8*	785,6	*Ktim*
i korsning	*1 083,6*	*1 075,3*	-8,2	*Ktim*
- varav lastbil	2 813,4	2 935,4	122,1	Ktim
på sträcka	*2 691,0*	*2 816,0*	125,0	*Ktim*
i korsning	*122,4*	*119,5*	-2,9	*Ktim*
Drivmedelseffekter				
Totalt	163 491,1	169 601,8	6 110,7	m3
- bensin	72 306,1	74 777,4	2 471,3	m3
på sträcka	*69 929,3*	*72 417,8*	*2 488,5*	*m3*
i korsning	*2 376,8*	*2 359,6*	*-17,2*	*m3*
- diesel	91 184,9	94 824,3	3 639,4	m3
på sträcka	*85 504,8*	*89 225,9*	*3 721,1*	*m3*
i korsning	*5 680,1*	*5 598,4*	*-81,7*	*m3*
TS-effekter				
Totalt dödade och svårt skadade	62,81	65,23	2,42	personer
På sträcka				
- Olyckor inkl. vilt	726,45	752,30	25,85	olyckor
- Dödade och svårt skadade	47,73	49,69	1,96	personer
- Lindrigt skadade	274,47	279,92	5,45	personer
- Egendomsolyckor	531,60	552,00	20,40	olyckor
I korsning				
- Olyckor	174,24	176,35	2,11	olyckor
- Dödade och svårt skadade	15,08	15,54	0,46	personer
- Lindrigt skadade	58,80	59,90	1,10	personer
- Egendomsolyckor	117,48	117,32	-0,17	olyckor
Miljöeffekter - utsläpp				
Totalt				
- kväveoxider, NOx	1 465,018	1 528,596	63,579	ton
- kolväten, HC	731,413	757,361	25,948	ton
- koldioxid, CO2	380,496	394,787	14,291	kton
- svaveldioxid, SO2	1,734	1,798	0,064	ton
- partiklar	20,170	21,081	0,911	ton
Manuellt kompletterade effekter				

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-09

Effekter Prognosår 1 2020

	Basvägnät	Utredningsvägnät	Differens (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Trafikarbete				
Totalt	1 974,715	2 036,497	61,782	Mfkm
- varav personbil	1 715,178	1 767,067	51,889	Mfkm
- varav lastbil	259,536	269,430	9,893	Mfkm
Restidseffekter				
Totalt	24 803,5	25 825,8	1 022,4	Ktim
- varav personbil	21 354,6	22 222,6	868,1	Ktim
på sträcka	*20 184,8*	*21 066,9*	882,1	*Ktim*
i korsning	*1 169,8*	*1 155,8*	-14,0	*Ktim*
- varav lastbil	3 448,9	3 603,2	154,3	Ktim
på sträcka	*3 300,3*	*3 458,7*	158,4	*Ktim*
i korsning	*148,6*	*144,5*	-4,1	*Ktim*
Drivmedelseffekter				
Totalt	144 905,1	150 088,5	5 183,3	m3
- bensin	57 351,9	59 081,6	1 729,8	m3
på sträcka	*55 478,6*	*57 220,6*	1 742,0	*m3*
i korsning	*1 873,3*	*1 861,0*	-12,2	*m3*
- diesel	87 553,3	91 006,8	3 453,6	m3
på sträcka	*82 077,1*	*85 604,5*	3 527,4	*m3*
i korsning	*5 476,1*	*5 402,3*	-73,8	*m3*
TS-effekter				
Totalt dödade och svårt skadade	62,34	64,74	2,39	personer
På sträcka				
- Olyckor inkl. vilt	788,06	815,77	27,71	olyckor
- Dödade och svårt skadade	47,36	49,31	1,95	personer
- Lindrigt skadade	304,58	310,77	6,19	personer
- Egendomsolyckor	584,87	606,95	22,08	olyckor
I korsning				
- Olyckor	192,54	194,80	2,26	olyckor
- Dödade och svårt skadade	14,98	15,42	0,44	personer
- Lindrigt skadade	64,64	65,81	1,16	personer
- Egendomsolyckor	132,92	132,76	-0,16	olyckor
Miljöeffekter - utsläpp				
Totalt				
- kväveoxider, NOx	726,026	760,188	34,162	ton
- kolväten, HC	264,265	273,563	9,298	ton
- koldioxid, CO2	339,261	351,493	12,232	kton
- svaveldioxid, SO2	1,520	1,574	0,054	ton
- partiklar	10,962	11,386	0,424	ton
Manuellt kompletterade effekter				

Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se
2011-02-09

5. Nyttoredovisning

Ekonomi				
Öppningsår 2011	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**	
EVA-värderade effekter				
- restidskostnader	3 867,9	4 025,7	-157,8	Mkr
varav personbil	*3 030,6*	*3 152,1*	*-121,5*	*Mkr*
varav lastbil	*837,3*	*873,6*	*-36,3*	*Mkr*
- komfort grus -> belagd	0,0	0,0	0,0	Mkr
- fordonskostnader	3 058,3	3 165,3	-107,0	Mkr
varav drivmedel	*798,3*	*828,0*	*-29,7*	*Mkr*
varav personbil	*1 360,7*	*1 402,3*	*-41,5*	*Mkr*
varav lastbil	*899,3*	*935,0*	*-35,7*	*Mkr*
- godskostnader	83,0	86,8	-3,8	Mkr
- olyckskostnader	675,3	703,0	-27,7	Mkr
- miljökostnader	714,2	741,4	-27,1	Mkr
varav kväveoxider, NOx	*110,6*	*115,4*	*-4,8*	*Mkr*
varav kolväten, HC	*28,7*	*29,7*	*-1,0*	*Mkr*
varav koldioxid, CO2	*570,7*	*592,2*	*-21,4*	*Mkr*
varav svaveldioxid, SO2	*0,1*	*0,1*	*0,0*	*Mkr*
varav partiklar	*4,1*	*4,1*	*0,0*	*Mkr*
Summa EVA-värderade effekter	*8 398,8*	*8 722,2*	*-323,4*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterad effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-323,4*	*Mkr*
Drift- o underhållskostnader	169,4	166,5	2,9	Mkr
Summa effekter totalt			**-320,6**	**Mkr**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-09

Ekonomi				
Prognosår 1 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Samhällsek nytta**	
EVA-värderade effekter				
- restidskostnader	4 363,4	4 545,0	-181,6	Mkr
varav personbil	*3 337,0*	*3 472,7*	*-135,7*	*Mkr*
varav lastbil	*1 026,4*	*1 072,3*	*-45,9*	*Mkr*
- komfort grus -> belagd	0,0	0,0	0,0	Mkr
- fordonskostnader	3 245,0	3 357,4	-112,5	Mkr
varav drivmedel	*704,0*	*729,0*	*-25,0*	*Mkr*
varav personbil	*1 454,4*	*1 498,6*	*-44,1*	*Mkr*
varav lastbil	*1 086,5*	*1 129,9*	*-43,3*	*Mkr*
- godskostnader	101,5	106,3	-4,8	Mkr
- olyckskostnader	682,6	710,1	-27,5	Mkr
- miljökostnader	576,7	597,9	-21,2	Mkr
varav kväveoxider, NOx	*54,9*	*57,5*	*-2,6*	*Mkr*
varav kolväten, HC	*10,4*	*10,8*	*-0,3*	*Mkr*
varav koldioxid, CO2	*508,9*	*527,2*	*-18,3*	*Mkr*
varav svaveldioxid, SO2	*0,0*	*0,0*	*0,0*	*Mkr*
varav partiklar	*2,4*	*2,4*	*0,1*	*Mkr*
Summa EVA-värderade effekter	*8 969,2*	*9 316,7*	*-347,4*	*Mkr*
Manuellt kompletterade effekter				
Summa manuellt kompletterad effekter			*0,0*	*Mkr*
Summa effekter			*-347,4*	*Mkr*
Drift- o underhållskostnader	175,5	172,8	2,7	Mkr
Summa effekter totalt			**-344,7**	**Mkr**

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-09

Nuvärden - hela vägnätet

Diskonteringsår 2010	Basvägnät	Utredningsvägnät	Samhällsek nytta
EVA-värderade effekter			
- restid	93 823,3	98 597,0	-4 773,7 Mkr
- foko	67 810,6	70 157,0	-2 346,4 Mkr
- gods	2 336,2	2 468,2	-132,1 Mkr
- olyckor	13 425,1	13 956,2	-531,0 Mkr
- miljö	11 737,6	12 148,0	-410,3 Mkr
- komfort	0,0	0,0	0,0 Mkr
Summa EVA-värderade effekter	*189 132,8*	*197 326,3*	*-8 193,5 Mkr*
Manuellt kompletterade effekter			
Summa manuellt kompletterade effekter			*0,0 Mkr*
Summa effekter			*-8 193,5 Mkr*
Drift och underhåll	3 448,2	3 394,5	53,7 Mkr
Summa effekter totalt			**-8 139,8 Mkr**

Lönsamhetsmått	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,1 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	-67271,7
Nettokostnadskvot(NK)	151,9

Lönsamhetsmått Min	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	
Nettokostnadskvot(NK)	

Lönsamhetsmått Max	
Investeringskostnad inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr
Nettonuvärdekvot (NNK)	
Nettokostnadskvot(NK)	

Diskonterat restvärde inkl. skattefaktor I och II	0,0 Mkr

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

6. Projektdata och nyckeltal

Projektdata

Projektfil: P:\2317\2392006_Götaälvdalen,_omledn_vägtrafik\000\13_BERA\EVA\Skred F Utby - Slum
Fellogg är skapad? Nej
Frångått defaultsättning? Nej

Uppskrivningstal:	**Prognosår 1**		**Prognosår 2**	
	pb	***lb***	***pb***	***lb***
Trolig tillväxt	1,11	1,36	1,35	2,09
Noll tillväxt	1,00	1,00	1,00	1,00
Övregräns	1,22	1,71	1,76	2,09

Nyckeltal

Hela vägnätet år 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Total väglängd	396,1	384,6	-11,55	km
Trafikarbete	1974,715	2036,497	61,78	Mfkm
Medelhastighet	79,615	78,855	-0,76	km/h
Personbil i huvudstråk	0,0	0,0	0,0	sekunder/fordon
Medelhastighet i huvudstråk	0	0	0	km/h
Drivmedelsförbrukning/ fkm	0,07	0,07	0,00	liter/fkm
Olyckor/Mfkm	0,50	0,50	0,00	antal/Mfkm
Skadade/Mfkm	0,06	0,06	0,00	antal/Mfkm
NOx, kväveoxider/fkm	0,37	0,37	0,01	g/fkm
HC, kolväten/fkm	0,13	0,13	0,00	g/fkm
CO2, koldioxid/fkm	0,17	0,17	0,00	kg/fkm
SO2, svaveldioxid/fkm	0,00	0,00	0,00	g/fkm
Partiklar/fkm	0,01	0,01	0,00	g/fkm

Kostnader per fkm

Hela vägnätet år 2020	**Basvägnät**	**Utredningsvägnät**	**Differens** (Utredningsvägnät - Basvägnät)	
Värderade effekter totalt	4,63	4,66	0,03	kr/fkm
Restidskostnad	2,21	2,23	0,02	kr/fkm
Fordonskostnad	1,64	1,65	0,01	kr/fkm
Godskostnad	0,05	0,05	0,00	kr/fkm
Olyckskostnad	0,35	0,35	0,00	kr/fkm
Miljökostnad	0,29	0,29	0,00	kr/fkm
Komfortkostnad	0,00	0,00	0,00	kr/fkm
Drift- o underhållskostnad	0,09	0,08	0,00	kr/fkm

Tekniska kommentarer
Tekniska kommentarer från den som har utfört kalkylen…

Handläggare
Emma Agneman, Sweco Infrastructure AB, 031-62 77 30
emma.agneman@sweco.se

2011-02-09

Allmänna kalkylförutsättningar	Defaultvärde	Projektvärde		Defaultvärde	Projektvärde
basår, trafik	2006		prognosår 1	2020	
Prisnivå, år	2006		prognosår 2	2040	
diskonteringsår	2010		disk-ränta (%)	4,00	
byggstartår		2010	kalkylperiod, år	40	
öppningsår		2011	skattefaktor I, II	1,21	

Värderingar

Tid och komfort	Defaultvärde	Projektvärde	
- tjänsteresa personbil	275		kr/tim
- privatresa personbil	76		kr/tim
- lastbil	248		kr/tim
- komfort, grus till belagd	14		kr/tim

Olyckor	Defaultvärde	
- Dödsfall	22 321	kkr/st
- Svårt skadade	4 147	kkr/st
- Lindrigt skadade	199	kkr/st
- Egendomsolycka	14	kkr/st

Miljö	Landsbygd		Tätort		
	Defaultvärde	Projektvärde	Riksgenomsnitt	Projektvärde	
- utsläpp NOx	75		78		kr/kg
- utsläpp HC	38		44		kr/kg
- utsläpp CO2	1,50		1,50		kr/kg
- utsläpp SO2	25		53		kr/kg
- utsläpp partiklar			945		kr/kg
			Befolkningsstorlek:		
			Ventilationsfaktor:		

Fordon och last	Defaultvärde	Projektvärde	
- nypris pb	181 000		kr
- nypris lu	1 105 000		kr
- nypris ls	2 110 000		kr
- bensin	4,88		kr/liter
- diesel / diesel Pb	4,65 / 5,38		kr/liter
- däck pb	800		kr
- däck lu, ls	3 908		kr
- gods, lu	10		kr/tim
- gods, ls	50		kr/tim

Beläggningsgrad, pers/fordon			**Ärendefördelning %**	
	Defaultvärde	Projektvärde	Defaultvärde	Projektvärde
- tjänsteresa personbil	1,28		10%	
- privatresa personbil	1,77		90%	
- lastbil	1,20			

Justeringar	Basvägnät	Utredningsvägnät
- Antal länkar		
- Antal noder		

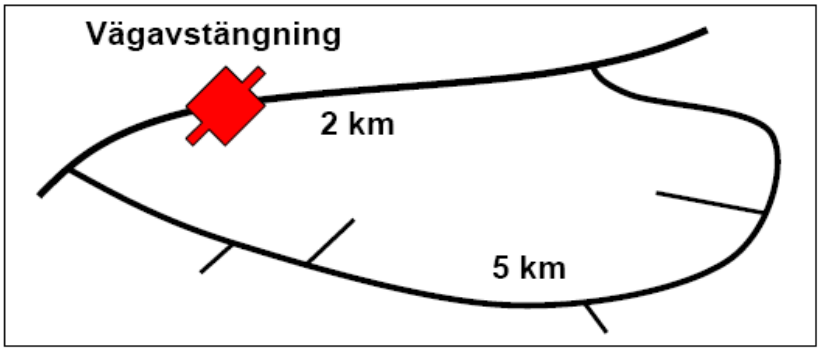
Bilaga 2 - Förenklad EVA-metod

Ett utdrag från Vägverkets rapport: *Fördjupning, Riskanalys vald vägsträcka. Publikation 2005:55. Bilaga 7.*

I kostnaden beräknad i EVA-systemet igår restid, fordonskostnad, olyckor, emission, drift och underhåll.
Kostnad kilokronor (kkr) per 1000 ÅDT och km och dygn för olika vägar och bredder för personbilar (Pb), lastbilar utan släp (Lbu) och lastbilar med släp (Lbs):

	Pb	Lbu	Lbs
Motorväg 110	3,268	7,967	14,277
Motorväg 90	3,350	8,027	14,173
Väg >11,5m 110	3,433	8,118	14,578
Väg >11,5m 90	3,482	8,175	14,455
Väg ≤11,5m 90	3,463	8,148	14,937
Väg ≤11,5m 70	3,630	8,312	15,090
Väg ≤11,5m 50	4,490	9,671	15,663

Exempel:



En 10m bred 90-väg blir avstängd i 30 dagar. Avstängningens längd är 2 km. Trafikflöde 5000 ÅDT med lastbilsfördelning 6 % Lbu och 8 % Lbs. Förbifarten är 5 km lång, 7 m bred och med hastigheten 70 km/tim.

Trafikberäkning:
Antal Pb: (1-0,06-0,08)*5000 = 4300 Pb
Antal Lbu: 0,06*5000 = 300 Lbu
Antal Lbs: 0,08*5000 = 400 Lbs

Kostnad före avstängning per dygn:
4300 *Pb/dygn* * 3,463*kr* * 2*km* / 1000 = 29,8 *kkr*
300 *Lbu/dygn* * 8,148*kr* * 2*km* / 1000 = 4,9 *kkr*
400 *Lbs/dygn* * 14,937*kr* * 2*km* / 1000 = 11,9 *kkr*

Kostnad efter avstängning per dygn:
4300 *Pb/dygn* * 3,630*kr* * 5*km* / 1000 = 78,0 *kkr*
300 *Lbu/dygn* * 8,312*kr* * 5*km* / 1000 = 12,5 *kkr*
400 *Lbs/dygn* * 15,090*kr* * 5*km* / 1000 = 30,2 *kkr*

Totalkostnad för avstängning per dygn:
(78,0 + 12,5 + 30,2) – (29,8 + 4,9 + 11,9) = 74,1 *kkr/dygn*

Totalkostnad för 30 dagar:
30*dygn* * 74,1*kkr/dygn* = 2223 *kkr*.

Bilaga 3 - Fallstudie Väg och Järnväg

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 SYFTE 2

2 VAL AV FALLSTUDIEOMRÅDE 2

3 OMRÅDESBESKRIVNING 2

4 AVGRÄNSNINGAR 2

5 METODIK 3

5.1 JÄRNVÄG 3
5.1.1 Inventering 3
5.1.2 Värdering 3
5.2 VÄG 3
5.2.1 Inventering 3
5.2.2 Värdering 3

6 UTFÖRANDE OCH FALLSTUDIEBERÄKNINGAR 5

6.1 JÄRNVÄG 5
6.1.1 Inventering 5
6.1.2 Värdering 6
6.2 VÄG 8
6.2.1 Inventering 8
6.2.2 Värdering 9

7 DISKUSSION 14

8 SLUTSATSER 14

9 PLANERING AV FORTSATT ARBETE 15

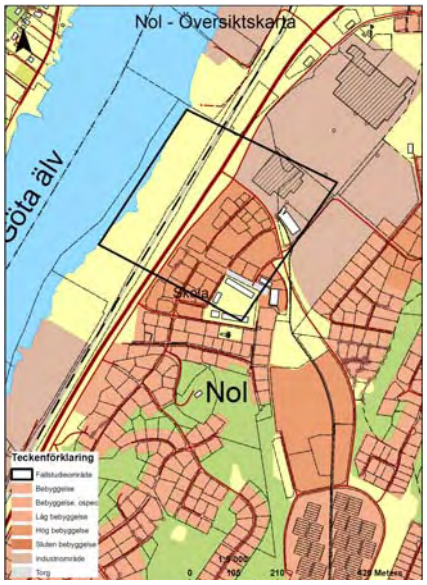
10 REFERENSER 15

1 Syfte

Syftet med fallstudien är att testa en metod för att beräkna de samhällsekonomiska konsekvenserna för väg- och järnvägssektorn i fall det sker ett skred längs Göta älv. Det resultat som fås fram i beräkningarna kommer att användas i huvudrapporterna för Väg respektive Järnväg.

2 Val av fallstudieområde

Kriterier vid valet av fallstudieområde var att järnväg och en större väg ska finnas inom området. Fallstudien gjordes tillsammans med författarna till delrapport 14 Boende och liv, därför valdes ett område som skulle passa samtliga värden. Det visade sig vara svårt att hitta ett område som uppfyller alla kriterier. Valet av fallstudieområde föll till slut på Nol. Storleken på området sätts till ca 400*400 m så att Nols skola omfattas. I fallstudien antas att 400 m av både större väg och järnväg dras med i skredet. Utöver det så antas det att ca 1,5 km kommunala vägar kommer att drabbas i Nol. Fallstudieskredet på 16 ha är att betrakta som stort men är inte orimligt.



© bakgrundskarta Lantmäteriet

Figur 1 Översikt över Nol och fallstudieområdet.

3 Områdesbeskrivning

Väg och järnväg ligger nära älven i det valda fallstudieområdet (ca 160 respektive 120 m ifrån älven (Figur 1). Det pågår även en utbyggnad av E45 som ska bli fyrfältsväg och Norge-Vänerbanan längs Göta älv ska bli dubbelspårig. Hela transportstråket kommer då att flyttas närmare älven, men för att hantera vattenståndsvariationer i älven höjs väg och banvall upp. Planerna är att det ska vara klart år 2012 (BanaVäg i Väst, 2010a).

4 Avgränsningar

- Endast konsekvensområdena väg och järnväg inkluderas i fallstudien.
- Vägen kommer att byggas om inom fallstudieområdet med en ny trafikplats. För att kunna genomföra konsekvensbedömning enligt föreslagen metod betraktas vägens förhållanden så som de var innan utbyggnaden påbörjades.
- För järnvägen kan tre scenarier i händelse av ett skred urskiljas, men endast det första (järnvägen blir obrukbar) ingår i fallstudien:
    - Järnvägen blir obrukbar
    - Järnvägen blir obrukbar samt att ett persontåg direkt blir drabbat
    - Järnvägen blir obrukbar samt att ett godståg direkt blir drabbat
- Samma gäller för konsekvensområdet Väg, där olycka för fordon (liv och egendom) inte räknas med.
- För väg-och tågsystemet inkluderas värdering av återuppbyggnad och omledning.

5 Metodik

5.1 Järnväg

5.1.1 Inventering

Järnvägsnätet finns på Trafikverkets hemsida och mer detaljerad information om Norge-Vänerbanan finns på Trafikverkets hemsida för projektet BanaVäg i Väst.

BanaVäg i väst – www.vv.se/banavag

5.1.2 Värdering

När det gäller kostnader för återställande av järnvägen kan exempel från tidigare händelse och andra värderingsstudier sammanställas (t. ex. Småröd). Kostnadsuppskattningen görs även utifrån pågående utbyggnad av järnvägen på Norge/Vänerbanan.

För att beräkna omledningen har Bansek använts och Beräkningshandledning 706.

5.2 Väg

5.2.1 Inventering

Vägnätet finns på Trafikverkets hemsida Info om Vägar. Där finns information bland annat om hastigheten, vägbredd, stickprovsmätning av trafikmängd på olika vägavsnitt med mer.

Info om vägar - http://gis.vv.se/iov/

5.2.2 Värdering

Omledning

Det finns ett modellsystem som kallas Sampers och innefattar en trafikprognosmodell, effektmodell och kalkylmodell. Sampers används för stora åtgärder som kan få effekter över flera trafikslag och stora områden. När det gäller mindre områden och investeringar kan EVA-modellen användas (motsvarande Bansek för tåg). EVA är Vägverkets kalkylprogram som används för mindre åtgärder och baseras på enklare antaganden om trafikens utveckling (Vägverket 2009:150).

I EVA ingår följande effekter:

- Förändring i trafikarbete (miljoner fordonskm)
- Restidseffekter (tusen timmar)
- Drivmedelseffekter (m3 drivmedel)
- Trafiksäkerhetseffekter (antal olyckor samt antal dödade, svårt respektive lindrigt skadade)
- Miljöeffekter, utsläpp (ton respektive tusen ton för koldioxid)
- Ev. andra kompletterande effekter, ex. buller

Schablonmetoden är ännu mer översiktlig än EVA-modellen. Indata för schablonmetoden är årsmedeldygnstrafik (ÅDT), tid som avstängningen varar samt vägförlängningen. Schablonmetoden gäller för en riksväg och då omledningsvägen har samma standard som den drabbade vägen (Vägverket, 2005).

I fallstudien uppskattas kostnader för omledning genom en förenklad EVA-modellen och schablonmetoden. Båda metoderna används för beräkning av omledning av större vägar. För mindre vägar kan bland annat uppgifter om ÅDT saknas. EVA-modellen används även i sin helhet och beräkningar görs av Sweco.

Återställning
Ett värde på återställningskostnaden kan fås fram genom exempel av tidigare skredhändelse i Småröd samt genom kostnadsuppskattning från pågående utbyggnad av E45:an. För kostnadsuppskattning av uppbyggnad av de kommunala vägarna har entreprenörerna Sweco, Skanska och NCC kontaktats.

6 Utförande och fallstudieberäkningar

6.1 Järnväg

6.1.1 Inventering

Trafikmängd
Inom fallstudieområde för vägar används dagens trafikflöde, innan E45:an är utbyggd. Detta bör även göras för järnvägen för att få beräkningarna jämförbara, dvs. dagens trafikflöde innan utbyggnad används.

Tabell 1 Prognos av antal tåg vid utbyggd bana år 2012 samt år 2020. Siffrorna är enbart en prognos.

	År 2012	År 2020
Antal persontåg (st)	78	168
Antal godståg (st)	53	44
Källa	Linderson, BV	Åkesson, Trafikverket

Antal passagerare
De tåglinjer som inkluderas i studien är de som finns för prognosåret år 2020. För en prognos för år 2020 kan det finnas fem linjer för persontåg (Åkesson, Banverket). På dessa fem linjer beräknas medeltal för antal passagerare ligga mellan ca 27-184 passagerare per tåg (underlagsdata är hämtad från Joel Åkesson, dåvarande Banverket).

Godsmängd
År 2002 var det 2,66 miljoner ton gods som fraktades på Norge/Vänerbanan. Av detta var 400 000 ton farligt gods. (Banverket, Vägverket 2002)

Enligt data via kontakt med Banverket finns följande godsprognos för Norge/Vänerbanan (sträckan Göteborg-Älvängen) för år 2020 (Banverket, 2010b):

Tabell 2 Godstyp och mängd som transporteras på Norge/Vänerbanan år 2020. (Åkesson, Trafikverket)

Godstyp:	%
Färdiga industriprodukter	38
Papper, massa	27
Stålprodukter	9
Oljeprodukter	8
Livsmedel	6
Kemikalier	4
Jord, sten, bygg	2
Järnmalm, skrot	1
Trävaror	3
Jordbruk	1
Rundvirke	1
Råolja, kol	0

Tidsaspekten
För beräkning av omledningskostnader är det viktigt att veta hur lång tid avbrottet varar. I samband med skredet i Småröd år 2006 där 200 m järnväg drabbades och 800 m ny järnväg drogs med, tog det ca 2 månader innan trafiken åter var igång. Förutsättningarna kan dock vara olika. Vid Småröd pågick ombyggnation av E6:an vid skredtillfället, vilket gjorde att utrustning och resurser var lättillgängligt. Ett antagande för fallstudieområdet i Nol är att det tar 100 dagar innan järnvägen är återställd.

Kostnadsposter
De kostnadsposter som identifierats inom järnvägssystemet är följande:

- Omledning (Banverket, 2009)[1]
    - operativa kostnader
        - personalkostnad
        - kapitalkostnad
        - underhållskostnad
        - städning
        - drivmedel
    - slitagekostnader
    - luftföroreningar
- Återställande av järnväg
- Personskador (personal, passagerare)
- Egendomsskador (tåg, gods)
- Ev. miljöskador (tåg med farligt gods spårar ur)

De kostnadsposter som är mest sannolika att uppkomma om en järnväg dras med i skred är återuppbyggnads- och omledningskostnader. Det är mindre sannolikhet att ett tåg direkt ska drabbas i skredet. Om det sker kan det antingen drabba ett persontåg eller ett godståg och ge mycket skilda konsekvenser. Utöver kostnader för järnvägssystemet kan t.ex. industrier drabbas av försening och få produktionsbortfall. I denna fallstudie har omlednings- och återställande kostnader beräknats.

För mer uppgifter om inventeringen se huvudrapporten för Järnväg (Bergman m.fl. 2011).

6.1.2 Värdering

Omledning
För beräkning och resultat av omledningen se bilaga 1 till Järnvägens huvudrapport.
Resultatet är **107 MSEK** för skred söder om Älvängen.

Återställande
För att få fram kostnader för återställande av järnväg har exempel från skredolyckan i Småröd år 2006 och exempel från pågående utbyggnad av Norge-Vänerbanan används. Förhållandena har även diskuterats med en anställd på Banverket (Leverans), Hans Linderson.

[1] De begrepp som ingår under omledningen kommer att förklaras och definieras i kommande fallstudier där även metoder för omledning kommer att testas.

BanaVäg i Väst
Enligt BanaVäg i Västs hemsida kostar projektet med utbyggnad av väg och räls ca 10 miljarder kr för 7,5 mil (BanaVäg i Väst, 2010b). Den 2,2 mil långa sträckan mellan Agnesberg och Älvängen kostar 4 miljarder kr och Banverket står där för 38 % av kostnaden (Vägverket 62%). Enligt beräkning utifrån detta får man fram att 2,2 mil har kostat 1,52 miljarder kr för Banverket. Det ger ca 69 miljoner kr per kilometer.

Enligt detta kan återställningen kosta ca 7 miljoner kr/100 m dubbelspår. Det ger för fallstudie 1 att återställningen av 400 m dubbelspår kostar 28 miljoner kr, se Tabell 3.

Banverket Leverans
Vid ett skred som drabbar järnvägen är det Banverket (nuvarande Trafikverket) som får bekosta reparationerna. Enligt en grov uppskattning från Banverket Leverans kan kostnaden komma att uppgå till i storleksordningen 30-40 miljoner kr per kilometer för en enkelspårig järnväg och 50-60 miljoner kr per kilometer för en dubbelspårig (Banverket, 2010c).

Återställningen kan alltså kosta ca 5-6 miljoner kr/100m dubbelspår. Det ger en återställningskostnad på 20-24 miljoner kr för 400 m dubbelspår i fallstudieområdet, se Tabell 3.

Vi har i de följande beräkningarna antagit att kostnaden för reparation av ett dubbelspår uppgår till 1,5 gånger kostnaden för reparation av en enkelspårig järnväg (antagandet görs utifrån beräkningar av uppgifterna från Banverket Leverans) .

Småröd (200 m järnväg drabbades, men 800 m ny sträckning drogs) (MSB, 2009)
Projektering: 4,9 miljoner
Projektledning, teknikhandläggare, information, byggledare: 1,2 miljoner
Spår, tele, inkoppling: 3 miljoner
Bullerplank, inlösen av mark, brunn, arkeologi: 1,7 miljoner
Markarbete som bekostades av Vägverket: 22,8 miljoner
Totalt: 33,6 miljoner kr (varav VV står för 22,8 milj.)

Återställningen av 100 m enkelspår kan alltså kosta ca 4 miljoner kr. Med faktorn 1,5 räknas kostnaden om till dubbelspår och ger en återställningskostnad på ca 6 miljoner kr/100 m dubbelspår. För fallstudie 1 med 400 m dubbelspår blir återställningskostnaden ca 24 miljoner kr. Siffrorna finns summerade i Tabell 3

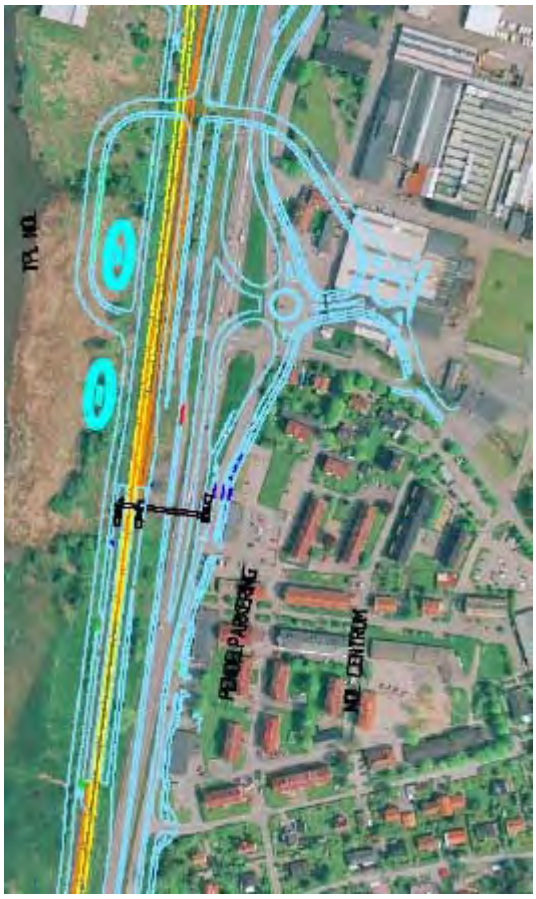
Tabell 3 Beräkningar och uppskattningar har gjorts utifrån tre olika källor och gett en första kostnadsuppskattning av återställande av järnväg.

Källa:	100 m dubbelspår **(kr):**	Fallstudien 400 m dubbelspår **(kr):**
BanaVäg i väst	7 miljoner	28 miljoner
Banverket Leverans	5-6 miljoner	20-24 miljoner
Småröd	6 miljoner	24 miljoner
Totalt	**5-7 miljoner**	**20-28 miljoner**

Återställningskostnaden kring ett skred som drabbar 400 m räls kan bli ca 20-30 miljoner kr.

6.2 Väg

6.2.1 Inventering



Figur 2 Ritning över ny sträckning av E45 och dubbelspår genom Nol. Järnväg är märkt med gult och orange. Ny väg markeras med blått (BanaVäg i Väst, 2008).
Foto: Trafikverket

I figur 2 visas den planerade utbyggnaden av väg och järnväg i fallstudieområdet. Efter utbyggnaden finns industrin inte kvar i området. Istället har vi en stor trafikplats i fallstudieområdet. Vi kommer dock i denna fallstudie att utgå från hur det ser ut i dag innan ombyggnation.

Trafikmängd
Årsmedeldygnstrafiken på E45 i vägavsnittet som passerar genom fallstudieområdet är 18 516 fordon +/-9% enligt utförd stickprovsmätning (Vägverket, 2010).

Tidsaspekten
Tid för avstängning i fallstudien sätts till 100 dygn.

Kostnadsposter
För vägtrafiksystemet har följande kostnadsposter identifierats:

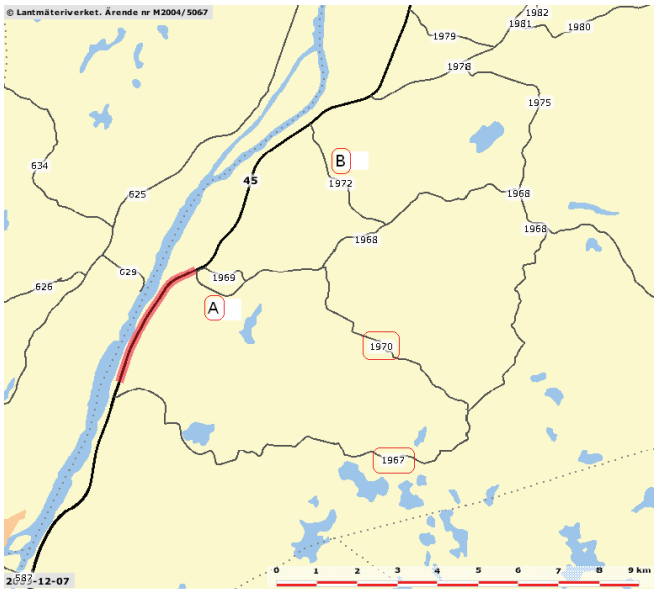
- Omledning
- Återställande av väg
- Personskador
- Egendomsskador
- Ev. miljöskador (lastbil)

Utöver kostnader för vägtrafiksystemet så kan industrier drabbas av förseningarna och få produktionsbortfall. Det inkluderas inte i denna fallstudie, inte heller skador för personer och egendom inom vägsystemet. Dock är det större sannolikhet att fordon och personer på vägar ska drabbas i skred (speciellt dagtid på en Europaväg) än om man jämför med tågtrafiken. De mest sannolika kostnadsposterna är dock återställning och omledning.

6.2.2 Värdering

Omledning

Nedan följer en beräkning av omledningskostnad för fallstudien i Nol, Ale kommun. I figur 3 visas två olika omledningsvägar, A samt B. Den väg som drabbats av skred är rödmarkerad.



Figur 6 Alternativ omledning A eller B från drabbad väg (rödmarkerad). Kartbild från tjänsten Info om vägar (Vägverket, Lantmäteriet).

Tabell 4 Kostnad kilokronor per 1 000 ÅDT och km och dygn för olika vägar och bredder för personbilar (Pb), lastbilar utan släp (Lbu) och lastbilar med släp (Lbs). (Vägverket, 2005)

	Pb	Lbu	Lbs
Motorväg 110	3,268	7,967	14,277
Motorväg 90	3,350	8,027	14,173
Väg >11,5m 110	3,433	8,118	14,578
Väg >11,5m 90	3,482	8,175	14,455
Väg ≤11,5m 90	3,463	8,148	14,937
Väg ≤11,5m 70	3,630	8,312	15,090
Väg ≤11,5m 50	4,490	9,671	15,663

EVA-systemet

För ÅDT måste man veta skillnaden på lastbil och bil med hjälp av axelpar och även mellan lastbil med och utan släp. Om uppgifter saknas om lastbilsandelar kan man använda de som anges i tabellen nedan.

Tabell 5 Referens Vägverket 2005 (Fördjupning).

Vägkategori	Lastbil utan släp (lbu)	Lastbil med släp (lbs)
Europaväg	6%	8%
Riksväg och primär länsväg	4%	4%
Sekundär och tertiär länsväg	2,5%	2,5%
Tätort	4%	3%

Sträckans längd som stängs av är en Europaväg på (3 541 m) 3,5 km med hastighetsgräns på 70 km/h och bredd 13-40m. Den har ÅDT på 18 516 fordon. Tid för avstängning sätts till 100 dygn.

Delar av omledningssträckorna är med en hastighet på 50 respektive 70 km/tim, men procentuellt är det mest 70-sträcka. Vägarna är dock smala och kan troligtvis inte klara av en högre trafikmängd. Följande indata finns på http://gis.vv.se/iov/.

De vägsträckor som man ev. kan välja mellan kallar vi alternativ A samt B (se figur 3). Vägsträckorna inkluderar flera vägar som har varierande hastighetsbegränsning. Vi har valt att räkna med 70km/tim för hela vägsträckan pga. att det var den dominerande hastigheten. I högerspalten summeras alla sträckor inom respektive alternativ.

Vägalternativ A:	Delsträckor som summeras:
Väg 1967: 50 och **70** km/tim, 1-6,5m	10 138 m + 1 675 m = 11 813
Väg 1970: 50 och **70** km/tim, 1-6,5m	5 986 m
Väg 1968: 50 och **70** km/tim, 1-6,5m, 6,6-8,9m	2 053 m + 1 034 + 638 m = 3725
	Total omväg: 21,52 km
Vägalternativt B (se kartan):	
Väg 1967: 50 och **70** km/tim, 1-6,5m	10 138 m + 1 675 m = 11 813
Väg 1970: 50 och **70** km/tim, 1-6,5m	5 986 m
Väg 1968: 50 och **70** km/tim, 1-6,5m	1 491 m + 523 m = 2 014
Väg 1972: 50 och **70** km/tim, 1-6,5m, 6,6-8,9m	3 511 m
	Total omväg: 23,32 km

Vägalternativ A är en kortare omledningssträcka och därför valdes den för fortsatt beräkning.

Beräkning för att få fram andel av personbilar och lastbilar med och utan släp:

*(1-0,06-0,08)*18 516 = 15 923 personbilar*
*0,06*18 516 = 1110 lastbilar utan släp*
*0,08*18 516 = 1 481 lastbilar med släp*

Följande är en beräkning av kostnaden för den väg som drabbats av skredet. Antal fordon*vägkostnad*väglängd delat med 1 000 för att få vägkostnaden per fordon. Vägkostnaden har angetts per 1 000 ÅDT, men vi behöver ha den per fordon (därav division med 1 000).

*(15 923*3 482*3,5)/1 000 = 194 kkr*
*(1 110*8 175*3,5)/1 000 = 32 kkr*
*(1 481*14 455*3,5)/1 000 = 75 kkr*

Följande är en beräkning av kostnaden för omledningssträckan. Samma *typ* av variabler och konstanter gäller här som vid beräkningen ovan.

*(15 923*3 630*21,5)/1 000 = 1 242 kkr*
*(1 110*8 312*21,5)/1 000 = 198 kkr*
*(1 481*15 090*21,5)/1 000 = 480 kkr*

Skillnaden mellan den skredade vägens kostnad och kostnaden för omledningsvägen:

(1 242+198+480)-(194+32+75) = 1 619 kkr/dygn

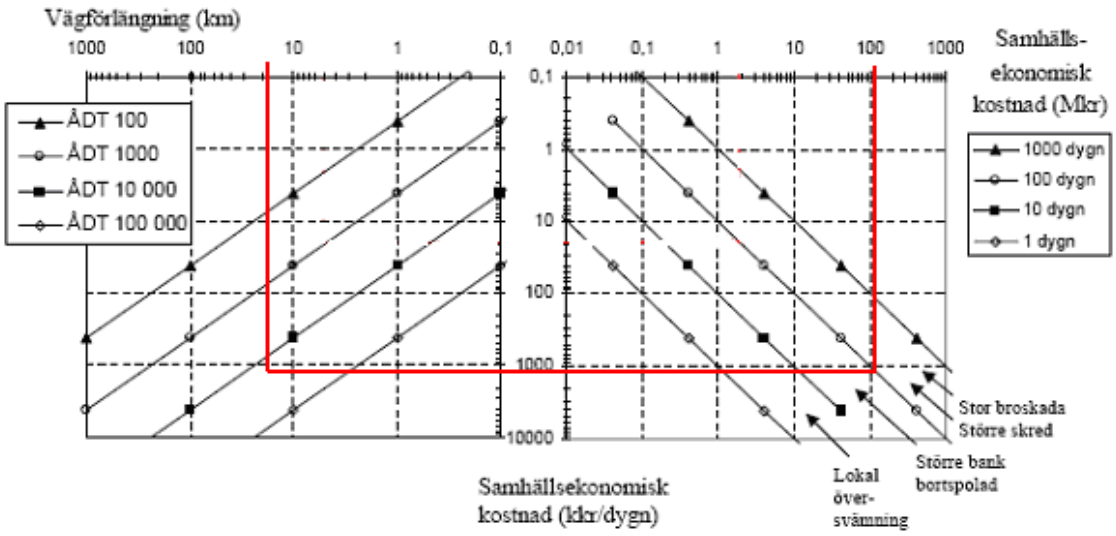
Värdet ovan är per dygn och multipliceras därför med 100 (dygn).

100 dygn * 1 619 kkr /dygn = 161 900 kkr

Resultat: <u>162 miljoner kr.</u>

Schablonmetoden

ÅDT (väg 45): 18 516 fordon
Tid för avstängning: 100 dygn
Vägförlägning: 18 km



Resultatet: <u>100 miljoner kr.</u>

Beräkningarna har gjorts utifrån att trafik måste ledas om från E45:an. Resultaten är följande:

- EVA: 161 MSEK/100 dygn och uppräknat till 2009 års nivå blir det **173 MSEK**/100 dygn
- Schablon: 100 MSEK100 dygn och uppräknat till 2009 års nivå blir det **107 MSEK**/100 dygn

Uppräkningsfaktor med konsumentprisindex mellan år 2004 och 2009 (299,66/279,2).

I värdet från EVA-modellen ingår:

- Fordonskostnader/tågtrafikkostnader
- Restidskostnader
- Godskostnader (EVA)
- Olyckskostnader
- Miljökostnader (emissioner)
- Drift- och underhållskostnader
- Ev. buller

Schablonmetoden är mycket översiktlig och ska egentligen bara användas för omledning mellan vägar av samma standard. Vilket inte är beaktat i denna fallstudie.

En del av denna kostnadspost (omledning) bör innehålla omledning på kommunala vägar för lättare trafik som måste ta sig runt i området, t. ex. utryckningsfordon. För de kommunala vägarna finns dock inte uppgifter om årsmedeldygnstrafik på tjänsten Info om vägar, vilket gör det svårt att beräkna kostnad genom EVA-systemet eller Schablonmetoden. Denna omledningskostnad har alltså inte räknats med.

Återställande av väg
E45:an
Värden har sammanställts genom exempel från tidigare händelser och från pågående utbyggnad av E45:an.

Småröd
I samband med skredet i Småröd där 500 m väg drabbades kostade återställningen ca 60,4 miljoner kr (MSB, 2009) (Exklusive återställande av rasområdet vid Taske å för 39,8 miljoner kr. Återställande av området i övrigt ingår i delrapport 15 om Sjöfart).
Om man antar att återställningskostnaden är direkt proportionell mot vägsträckan (för alla motsvarande vägsträckningar) blir det ca 12 miljoner kr/100m. För fallstudien med 400 m väg skulle detta motsvara en kostnad på 48 miljoner kr.

BanaVäg i Väst
Den 2,2 mil långa sträckan mellan Agnesberg och Älvängen beräknas kosta 4 miljarder kr och Vägverket står för 62 % av kostnaden (Banverket 38 %) (Banverket, 2010a). Enligt beräkning från detta ger det att 2,2 mil har kostat 2,48 miljarder kr för Vägverket. Det ger en kostnad på ca 112 miljoner kr per kilometer och 11 miljoner kr/100 m. I fallstudieområdet där 400 m av vägen drabbats kan följaktligen kostnaden för återställning bli 44 miljoner kr. Dock går dessa uppgifter nu inte att finna på hemsidan för BanaVäg i Väst, men kontrollberäkning gentemot kostnader inom de olika deletapperna har gjorts och det angivna värdet i tabell 9 bör vara rimligt. Kostnaderna från BanaVäg i Västs hemsida inkluderar dock brobygge och tunnlar som kan ge en högre kostnadsbild än den vi söker.

Tabell 6 Sammanställning av kostnader för återställande av Europaväg.

Källa:	Kostnad per 100 m Europaväg (kr):	Kostnad för fallstudien (kr):
Småröd	12 miljoner	48 miljoner
BanaVäg i väst	11 miljoner	44 miljoner

Totalt E45:an
Från de två ovanstående beräkningarna och uppskattningarna ger det en återställningskostnad på ca 11-12 miljoner kr/100m Europaväg. För fallstudien där 400 m av E45 drabbas kan kostnaden alltså bli ca 44-48 miljoner kr/400m .

Kommunala vägar
En mindre (kommunal) väg kan vara ca 7 meter bred och en större (Europa) väg kan vara ca 18 meter bred. (NCC, 2010) Om vi antar att ca 1 500 meter kommunal väg måste byggas upp och vi använder oss av en bredd på 7 m blir det en area på (1 500*7m) 10 500 m^2.

NCC
NCC har angett att kostnad för uppbyggnad av kommunal väg kan ligga på ca 1 500 kr/m^2. (NCC, 2010) Enligt detta ligger kostnaden på ca 16 miljoner kr för kommunala vägar i fallstudie 1, Nol.

Sweco
Sweco anger att det kostar ungefär 1 000 kr/m^2 utan grundförstärkning. Exempelvis i Nol där det är mycket lera, kan grundförstärkning behövas och då kan det uppgå till den dubbla kostnaden på 2 000 kr/m^2 för kommunal väg (Sweco, 2010). Enligt uppgifter från Sweco ligger kostnaden på ett spann mellan 11-21 miljoner kr för kommunala vägar i fallstudie 1, Nol.

Skanska
Skanska anger en kostnad på ungefär 1 000-1 500 kr/m^2. I kostnaden ingår bara byggkostnad. Totalkostnaden (med marklösen, vägplaner, besiktningar mm) är högre (det kan Trafikverket och kommuner ha värden på). Även med grundförstärkning blir byggkostnaden högre, men det kan skilja mycket beroende på förhållandena på platsen och det finns ingen schablon för det (Skanska, 2010).
Kostnadsspannet ligger då mellan 11-16 miljoner kr för kommunala vägar i fallstudie 1, Nol.

Totalt kommunala vägar

Tabell 7 Sammanställning av kostnaderna för att återställa en kommunal väg med 7 m bredd.

Källa:	Kostnad per m^2 (kr):	Kostnad för fallstudien (kr):
NCC	1 500	16 miljoner
Sweco	1 000-2 000	11-21 miljoner
Skanska	1 000-1 500	11-16 miljoner

De tre källorna ger att kostnaden för att återställa 1 500 m av kommunal väg med 7 m bredd kan ligga mellan 11-21 miljoner kr.

Sammanlagt (E45:an och kommunala vägar)

Tabell 8 Sammanställning av samtliga kostnader som inkluderats i fallstudie 1.

Kostnadsposter:	Kostnad (kr):
Omledning från E45:an	107-173 miljoner
Återställande av E45:an	44-48 miljoner
Återställande av kommunala vägar	11-21 miljoner
Totalt	**162-242 miljoner**

Den totala kostnaden för vägsystemet för de poster som inkluderas i denna fallstudie (återställande av väg samt omledning) blir 162-242 miljoner kr för återuppbyggnad av 400 meter av E45:an, 1,5 km kommunala vägar i Nol samt omledning där det i maxvärdet inkluderas slitage och föroreningar, m. m (genom EVA-modellen).

7 Diskussion

För järnvägssystemet ligger omledningen på ca 100 MSEK över 100 dygn och återställningen på ca 20-30 MSEK för 400 m spår. För vägen ligger den totala kostnaden mellan ca 150-250 MSEK.

De kostnader som har räknats fram för vägtrafiksystemet inkluderar återställande av väg samt omledning. Det ska ses som en första kostnadsuppskattning. Omledningen har beräknats med två olika metoder som inkluderar olika många faktorer.
Vilken metod som är mest lämplig att använda ska utredas under det fortsatta arbetet. Schablonmetoden bör användas för riksväg och då omledningsvägen är av samma standard som den drabbade vägen, vilket inte stämmer för fallstudien och därför kanske det resultatet inte är användbart. I den beräkning som nu gjorts i EVA-systemet har en egen bedömning gjorts i valet av omledningsväg samt val av vilken vägtyp som troligt passar för fallstudien. Förslitningskostnad och liknande beror på storlek av väg och därför bör rätt vägtyp väljas i beräkningen. Denna beräkning har dock gjorts utifrån egna bedömningar och utifrån situationen i dag innan ombyggnad.

I fallstudien valdes också bara en omledningssträcka. I normalfallet kan den valda sträckan möjligtvis fungera för resor med destination längs Göta älv medan de långa resorna skulle dirigeras om till E6:an och de kommunala resorna till småvägar inom staden. Resultatet kan då bli annorlunda. Det finns dock inte information om ÅDT för mindre kommunala vägar på Trafikverkets hemsida *Info om vägar*, vilket försvårar användningen av metoderna.

8 Slutsatser

Genom fallstudien har vi nu en första uppfattning om storleken på kostnader inom väg- och järnvägssystemet. För trafiksystemet så är oftast kostnaden för omledning större än återställningskostnaden. Utifrån den slutsatsen borde mer resurser läggas på att förbättra metoder för att beräkna omledningen. Vi har dock genom fallstudien kunnat ge förslag på metoder att använda inom både väg- och järnvägssystemet. Det är en första studie som har givit oss en uppfattning om vilka konsekvenser som kan uppstå och på ett ungefär visat kostnadernas storlek.

Fler metoder för omledning testas med beräkningshjälp från Sweco, Trafikverket och examensarbetare från Tekniska högskolan vid Linköpings universitet. Deras resultat redovisas i delrapporten för Väg.

9 Planering av fortsatt arbete

Jämförelsen mellan återställningskostnader för järnväg, väg och kommunal väg kan i dagsläget ge en skev bild på fördelningen sinsemellan. Detta bör utredas mer.

Produktionsbortfall för industrier bör kopplas ihop med trafiksektorn. Kostnader i samband med liv och egendom på väg och järnväg bör räknas in för trafiksektorn också. För vägtrafiken är det sannolikt att egendom och liv på vägar kommer att drabbas om skredet går under dagen. För järnvägen är det mindre sannolikt att tåg direkt ska drabbas i skred även på dagtid.

För både väg och järnväg måste man besluta om vilka årtal man jobbar utifrån, om det är dagens trafikflöde eller ex. år 2020 (som används som prognosår inom järnvägsystemet).

10 Referenser

BanaVäg i Väst (2010a), hemsida, <http://www22.vv.se/bv_templates/Page____24096.aspx> , 2010-01-22.

BanaVäg i Väst (2010b), hemsida, http://www22.vv.se/bv_templates/Page____22150.aspx

2010-08-23

BanaVäg i Väst (2008). V45 NorgeVänerbanan Nödinge-Nol Illustrationsplan 2008-03-06. Tillgänglig: http://www22.vv.se/filer/Ortof_oversikt.pdf.

Banverket, Vägverket (2002), *Underlag till MKB, Riskanalyser, Väg- och järnvägsutredning*, December 2002

Banverket (2010), hemsida, http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Vastra-Gotaland/BanaVag-i-Vast/ , 2011-06-22

Banverket (2010b), Åkesson, Joel, Samhälle och planering, Mail: joel.akesson@banverket.se, 2010

Banverket (2010c), Linderson, Hans, Leverans, Telefonsamtal 2010-03-17, Tel: 0243-44 64 33

Banverket (2009) Beräkningshandledning, Hjälpmedel för samhällsekonomiska bedömningar inom järnvägssektorn, BVH 706

MSB (2009). Analys av samhällsekonomisk kostnad - Skredet vid Småröd, 2006. ISBN 978 - 91-7383-032-4. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

NCC (2010). Telefonsamtal och mail, Sven Melkersson, 2010-09-22. Tel. 08-585 510 00.

Skanska (2010) Mail, Per Engerbeg, 2010-08-30. per.engerberg@skanska.se

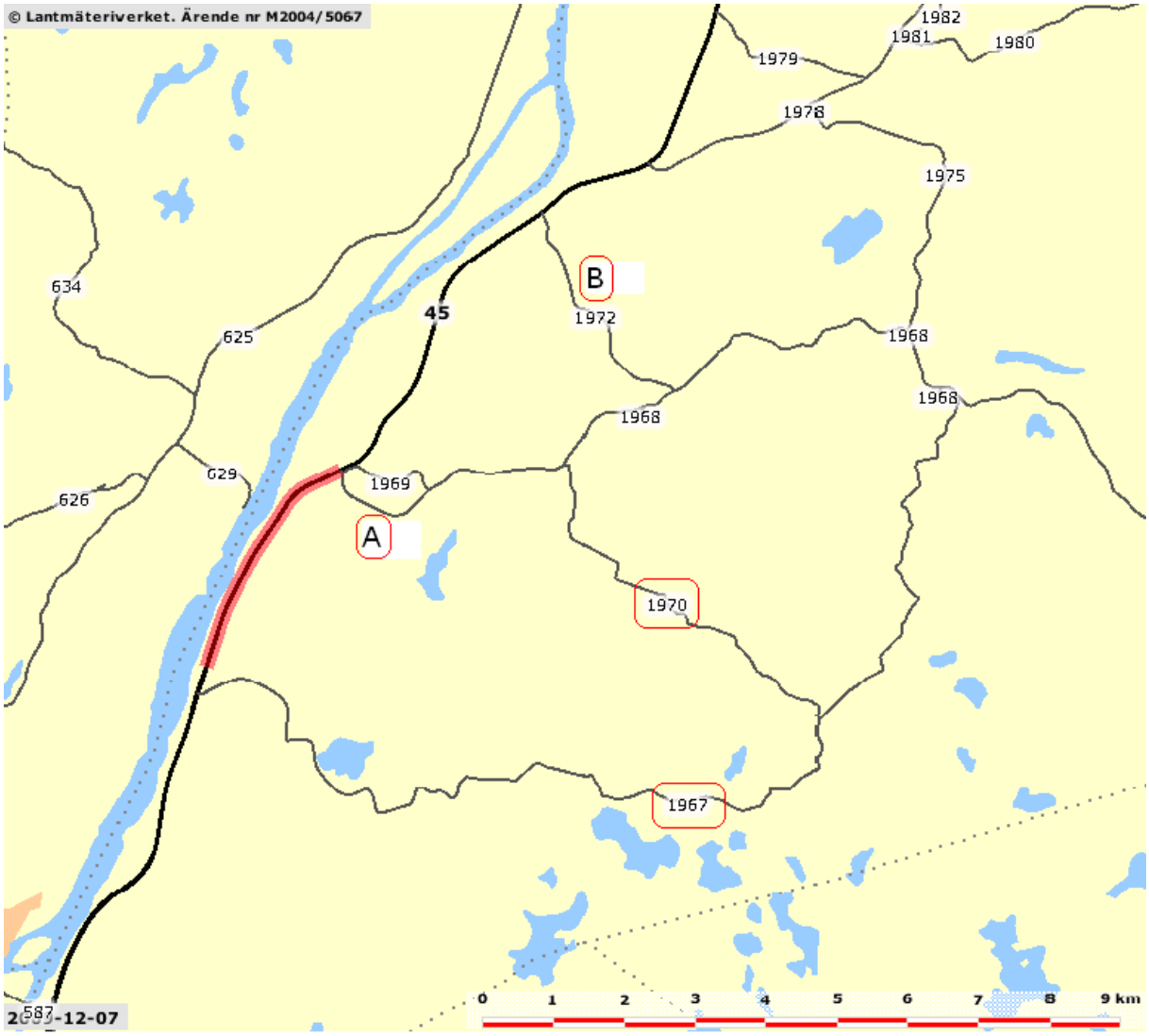
Sweco (2010) Telefonsamtal, Anders Aideborn, februari 2010. Tel. 08-695 60 00.

Vägverket (2010) Info om vägar. GIS-databas. Tillgänglig: http://gis.vv.se/iov/.

Vägverket (2005) Fördjupning, Riskanalys vald vägsträcka. Publikation 2005:55.

Bilaga 4 - Beräkning med förenklad EVA-metod

Nol, Ale kommun



Figur 8 Fallstudieområde Nol (Ale kommun). Alternativ omledning A eller B från drabbad väg (rödmarkerad). Karta från tjänsten Info om vägar (Vägverket, Lantmäteriet)

För ÅDT måste man veta skillnaden på lastbil och bil med hjälp av axelpar och även mellan lastbil med och utan släp. Om uppgifter saknas om lastbilsandelar kan man använda dessa:

Vägkategori	Lastbil utan släp (lbu)	Lastbil med släp (lbs)
Europaväg	6%	8%
Riksväg och primär länsväg	4%	4%
Sekundär och tertiär länsväg	2,5%	2,5%
Tätort	4%	3%

Tabell. *Vägverket 2005 (Fördjupning).*

Sträckans längd som stängs av är en Europaväg på (3 541 m) 3,5 km med hastighetsgräns på 70 km/tim och bredd 13-40 m. Den har ÅDT på 18 516 fordon. Tid för avstängning sätts till 100 dygn.

Delar av omledningssträckorna är med en hastighet på 50 respektive 70 km/tim, men procentuellt är det mest 70-sträcka. Vägarna är dock smala och kan troligtvis inte klara av en högre trafikmängd. Indata finns på: http://gis.vv.se/iov/

Kostnad kilokronor (kkr) per 1000 ÅDT och km och dygn för olika vägar och bredder för personbilar (Pb), lastbilar utan släp (Lbu) och lastbilar med släp (Lbs):

	Pb	Lbu	Lbs
Motorväg 110	3,268	7,967	14,277
Motorväg 90	3,350	8,027	14,173
Väg >11,5m 110	3,433	8,118	14,578
Väg >11,5m 90	3,482	8,175	14,455
Väg ≤11,5m 90	3,463	8,148	14,937
Väg ≤11,5m 70	3,630	8,312	15,090
Väg ≤11,5m 50	4,490	9,671	15,663

Vägalternativ A:

Väg 1967: 50 och **70** km/h, 1-6,5m	10 138 m + 1 675 m = 11 813
Väg 1970: 50 och **70** km/h, 1-6,5m	5 986 m
Väg 1968: 50 och **70** km/h, 1-6,5m, 6,6-8,9m	2 053 m + 1 034 + 638 m = 3 725
	Total omväg: 21,52 km

Vägalternativ B (se kartan):

Väg 1967: 50 och **70** km/h, 1-6,5m	10 138 m + 1 675 m = 11 813
Väg 1970: 50 och **70** km/h, 1-6,5m	5 986 m
Väg 1968: 50 och **70** km/h, 1-6,5m	1 491 m + 523 m = 2 014
Väg 1972: 50 och **70** km/h, 1-6,5m, 6,6-8,9m	3 511 m
	Total omväg: 23,32 km

Vägalternativ A är kortare omledningssträcka och används således:

Andel bilar:
(1-0,06-0,08)*18516 = 15 923 personbilar
0,06*18 516 = 1 110 lastbilar utan släp
0,08*18 516 = 1 481 lastbilar med släp

Beräkning av kostnad för drabbad väg:

(15 923*3,482*3,5)/1000 = 194 kkr
(1 110*8,175*3,5)/1 000 = 32 kkr
(1 481*14,455*3,5)/1 000 = 75 kkr

Beräkning av kostnad för omledningsväg:
(15 923*3,630*21,5)/1000 = 1 242 kkr
(1 110*8,312*21,5)/1000 = 1 98 kkr
(1 481*15,090*21,5)/1 000 = 480 kkr

Skillnad mellan drabbad väg och omledningsväg:
(1 242+198+480)-(194+32+75) = 1 619 kkr/dygn

100 dygn * 1 619 kkr /dygn = 161 900 kkr

Resultat: 161 miljoner

Utby, Slumpån (jämförelse med Swecos beräkning):

Omledningsväg:
Väg 2012: 80 km/h, 1-6,5m
Väg 2013: 50 och 70 km/h, 1-6,5m
Total sträcka: 11,5 km

Drabbad väg:
Väg E45:an: 90 km/h, 9-12,9 m
ÅDT: 8 436 fordon
Total sträcka: 4,5 km

Andel bilar:
(1-0,06-0,08)*8 436 = 7 254 personbilar
0,06*7 254 = 435 lastbilar utan släp
0,08*7 254 = 580 lastbilar med släp

Beräkning av kostnad för drabbad väg:
(7 254*3,482*4,5)/1000 = 113 kkr
(435*8,175*4,5)/1 000 = 16 kkr
(580*14,455*4,5)/1 000 = 38 kkr

Beräkning av kostnad för omledningsväg:
(7 254*3,630*11,5)/1 000 = 302 kkr
(435*8,312*11,5)/1 000 = 42 kkr
(580*15,090*11,5)/1 000 = 100 kkr

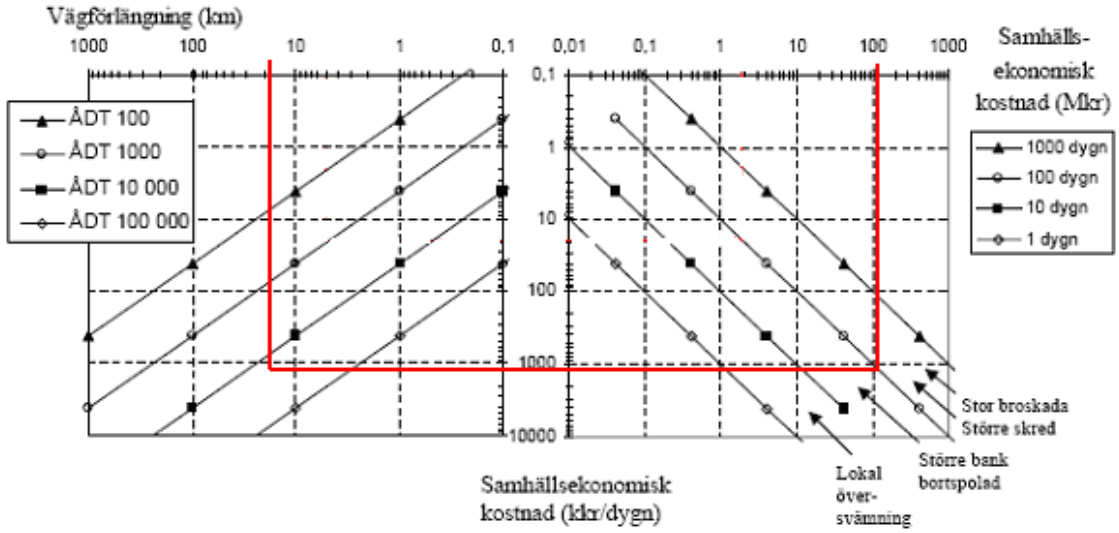
Skillnad mellan drabbad väg och omledningsväg:
(302+42+100)-(113+16+38) = 277 kkr/dygn

100 dygn * 277 kkr /dygn = 27 700 kkr
Resultat: 28 miljoner

Bilaga 5 - Beräkning med Schablonmetoden

Nol, Ale kommun:

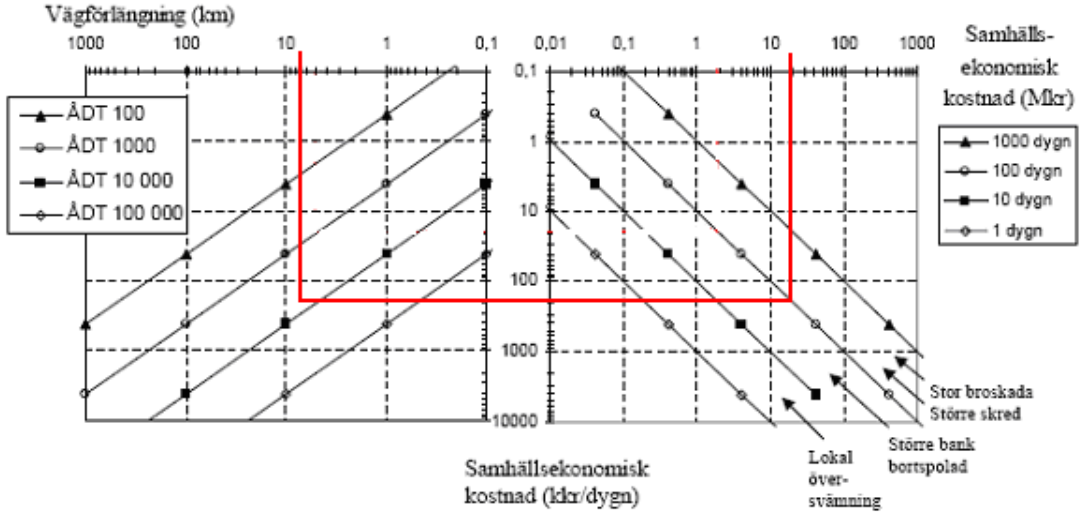
ÅDT (väg 45): 18 516 fordon
Tid för avstägning: 100 dygn
Vägförlägning: 18 km



Resultatet: 100 Mkr

Utby, Slumpån (jämförelse med Swecos beräkning):

ÅDT (väg 45): 8 436 fordon
Tid för avstägning: 100 dygn
Vägförlägning: 7 km



Resultat: 20 Mkr

Bilaga 6 - Exempel på tidigare skredolycka, Småröd 2006

(MSB, 2009)

Av statens totala kostnader vid skredet i Småröd stod Vägverket för 93% (200 miljoner kr). Skredet drabbade en sträcka på 500 meter av E6:an. Det tog nästan 2 månader innan vägen åter kunde användas (20 december 2006-14 februari 2007).

Kostnader Återställande:
Projektering av återställningsarbete: 19,2 miljoner
Utförande av återställande av E6: 40,8 miljoner
Återställande av Taske å: 2,2 miljoner
Markarbete vid återställande av järnvägen: 22,8 miljoner
Totalt (aspekter ovan + slutförande av pågående arbete med väg): **125 miljoner**

Kostnader Omledning:
Planering av omledning samt omdirigering: 4,2 miljoner
Möjliggöra ökad trafikering samt återställande pga slitage: 61 miljoner
Planering, uppföljning, upprättande av bygghandlingar för åtgärder: 140 000
Ökad vinterväghållning på omledningsväg: 1,4 miljoner
Färjeförbindelse: 4 miljoner
Beläggningsarbete på raserad väg: 0,6 miljoner
Totalt för (aspekter ovan för omledning): **75 miljoner**

Övriga kostnader:
Kostnader för egendom: fordon
Restauranger sökte ersättning från Vägverket för inkomstbortfall. Andra restauranger gynnades dock om man ser det totalt samhällsekonomiskt.
Försäkringsbolag har betalat ut ca 2 miljoner (varav 1,7 milj. till näringsliv och 0,3 till privatpersoner).

EVA-programmet användes för beräkningar.

Göta älvutredningen, GÄU delrapporter 1-34

1 Erosionsförhållanden i Göta älv

2 Fördjupningsstudie om erosion i vattendrag

3 Hydrodynamisk modell för Göta älv. Underlag för analys av vattennivåer, strömhastigheter och bottenskjuvspänningar

4 Transport av suspenderat material i Göta älv

5 Ytgeologisk undersökning med backscatter - Analys för Göta älv och Nordre älv

6 Bottenförhållanden i Göta älv

7 Bedömning av grundvattenförhållanden för slänter längs Göta älv - Allmän vägledning

8 Känslighetsanalys för variationer i grundvattennivå och val av maximala portryck i slänter längs Göta älv – Exempel från en slänt

9 Bedömd förändring av maximala grundvattennivåer i Göta älvdalen till följd av förändrat klimat

10 Studie av portryckens påverkan från nederbörd och vattenståndsvariation i tre slänter längs Göta älv

11 Analys av uppmätta portryck i slänterna vid Äsperöd och Åkerström

12 Metodik för inventering och värdering av konsekvenser till följd av skred i Göta älvdalen

13 Metodik konsekvensbedömning - Känslighetsanalys, klassindelning och applicering av metodik i hela utredningsområdet

14 Metodik konsekvensbedömning - Bebyggelse

15 Metodik konsekvensbedömning - Kartläggning, exponering, sårbarhet och värdering av liv

16 Metodik konsekvensbedömning - Sjöfart

17 Metodik konsekvensbedömning - Väg

18 Metodik konsekvensbedömning - Järnväg

19 Metodik konsekvensbedömning - Miljöfarliga verksamheter och förorenade områden

20 Metodik konsekvensbedömning - Naturmiljö

21 Metodik konsekvensbedömning - Energi och ledningsnät

22 Metodik konsekvensbedömning - VA-system

23 Metodik konsekvensbedömning - Näringsliv

24 Metodik konsekvensbedömning - Kulturarv

25 Metodik konsekvensbedömning - Känslighetsanalyser

26 Metodik konsekvensbedömning - Bebyggelse och kartläggning, exponering, sårbarhet och värdering av liv - Fallstudie Ale kommun

27 Hydrologiska och meteorologiska förhållanden i Göta älvdalen

28 Metodbeskrivning sannolikhet för skred: kvantitativ beräkningsmodell

29 Kartering av kvicklereförekomst för skredriskanalyser inom Göta älvutredningen. Utvärdering av föreslagen metod samt preliminära riktlinjer

30 Quick clay mapping by resistivity – Surface resistivity, CPTU-R and chemistry to complement other geotechnical sounding and sampling

31 Inverkan av förändringar i porvattnets kemi, främst salturlakning, på naturlig leras geotekniska egenskaper – Litteraturstudie

32 Hantering av kvicklereförekomst vid stabilitetsbedömning för Göta älv – Riktlinjer

33 Metodbeskrivning för SGI:s 200 mm diameter ”blockprovtagare” - Ostörd provtagning i finkornig jord

34 Sjömätning - Göta älv och Nordre älv

Statens geotekniska institut
Swedish Geotechnical Institute
SE-581 93 Linköping, Sweden
Tel: 013-20 18 00, Int + 46 13 201800
Fax: 013-20 19 14, Int + 46 13 201914
E-mail: sgi@swedgeo.se Internet: www.swedgeo.se