

## FÖRSTUDIE

# Väg E6, miljö- och samhällsekonomiska värderingar av faunapassager vid Sandsjöbackaområdet

Mölndals stad och Kungsbacka kommun, Västra Götaland och Hallands län

2013-04-18

Projektnummer: 130120



Dokumenttitel: Väg E6, miljö- och samhällsekonomiska värderingar av faunapassager vid Sandsjöbackaområdet

Uppdragsansvarig: Mattias Olsson, EnviroPlanning AB, miljöfrågor

Övriga medverkande: Lars Fredén, Ramböll Sverige AB, rapport, successiv kalkyl, olycksstatistik

Mattias Hansson, ÅF Infrastructure, bro

Robert Engström, Robert Engström RETEC AB, byggbarhet

Stefan Andersson/Viktor Hultgren, SWECO, samhällsekonomiska beräkningar

Dokumentdatum: 2013-04-18

Dokumenttyp: Förstudie

Projektnummer: 130 120

Version: Arbetsversion

Publiceringsdatum:

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Kristina Balot, projektledare. Mats Lindqvist, miljöspecialist.

Distributör: Trafikverket

Kartor: Berny Karlsson, Ramböll SLverige AB

Illustrationer: Lars Fredén, Ramböll Sverige AB

## INNEHÅLL

1	BAKGRUND OCH SYFTE.....	4
1.1	Bristanalyser av barriäreffekter på väg E6	4
1.2	Förstudie väg E6 faunapassager vid Sandsjöbackaområdet	4
1.3	Förstudie Samhällsekonomisk effektbedömning för projektet	5
2	BESKRIVNING AV ANGREPPSSÄTT/METOD .....	8
3	FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER ENLIGT FÖRSTUDIEN.....	10
3.1	Åtgärder vid befintliga faunapassager	10
3.2	Byggande av en större ekodukt	10
4	UNDERLAG OCH FÖRUTSÄTTNINGAR.....	12
4.1	Trafik	12
4.2	Viltstängsel	13
4.3	Viltolyckor på sträckan Åbromotet–Kungsbacka norra	13
4.4	Bedömt antal olyckor under kalkylperioden	15
4.5	Jämförelse med viltolyckor på nationell nivå	17
4.6	Kostnad för skador och dödsfall på nationell nivå	18
4.7	Bedömning av positiva värden av vilt	19
4.8	Samlad bedömning av kostnaden för viltolyckor	20
5	EKONOMISKA BERÄKNINGAR.....	23
5.1	Samhällsekonomisk bedömning	23
6	GENOMFÖRANDE.....	27
6.1	Utformning	27
6.2	Brotyper	28
6.3	Byggbarhet	31
7	EFFEKTER FÖR NATURMILJÖVÄRDEN.....	34
7.1	Primära effekter	34
7.2	Sekundära effekter	39
8	SAMLAD BEDÖMNING .....	40
8.1	Prissatta effekter	41
8.2	Ej prissatta effekter	42
8.3	Slutsatser	44
9	REFERENSER.....	45

Bilaga 1 Samhällsekonomisk bedömning av faunapassager vid Sandsjöbacka-området, Sweco, 2013-04-09

# 1 Bakgrund och syfte

## 1.1 Bristanalyser av barriäreffekter på väg E6

Trafikverket (Vägverket Region Väst) utarbetade år 2010 en bristanalys avseende konflikten mellan bland annat klövvilt och vägar. Sträckan på väg E6 mellan Kungsbacka norra och Mölndal/Åbromotet har i dessa bristanalyser av barriäreffekter som gjorts, fallit ut som en plats där en stark barriäreffekt finns. Samma objekt pekas också ut i redovisning av ett regeringsuppdrag 2005. Objektet har lyfts fram till följd av de befintliga bristanalyserna, med antagandet att det handlar om en riktad fysisk miljöåtgärd. På sträckan väster om väg E6 vid Sandsjöbackaområdet finns ett större naturreservat område och ett Natura 2000-område.

Regeringen gav under mars 2012 Naturvårdsverket i uppdrag att arbeta med den ”gröna infrastrukturen”. Trafikverket deltog i det arbetet och var en viktig part på grund av transportinfrastrukturens kraftiga barriäreffekter. Det är viktigt att Trafikverket kan visa på konkreta åtgärder och metoder för att minska barriäreffekterna på befintliga och nya vägsystem. Projektet ligger därmed helt ”rätt i tiden” och kan bidra till att utveckla kunskaperna om metoder att analysera och åtgärda barriäreffekter som stör den gröna infrastrukturen, vid sidan av den rent faktiska nyttan lokalt av åtgärderna.

## 1.2 Förstudie väg E6 faunapassager vid Sandsjöbackaområdet

En förstudie togs fram under 2012 för att studera möjligheterna till att minska barriäreffekten på väg E6 och resulterade i flera åtgärder. Samråd genomfördes med såväl kommuner som organisationer och allmänhet.

Åtgärderna innebar bland annat en större passage för fauna med mera (ekodukt) i området, i kombination med andra åtgärder som rör stängsling, åtgärder vid mindre befintliga faunapassager som portar/broar och trummor med mera, skulle göra att barriäreffekten minskar betydligt eller upphävs enligt den modell som används i bristanalyserna.

Effekten kan också mätas i form av minskad dödlighet för vilt och annan fauna, återupprättade av ekologiska funktioner i de lokala ekosystemen genom att den ”gröna infrastrukturen” knyts samman.

Projektmålen i förstudien har varit att:

- Minska och upphäva barriäreffekten som finns på väg E6 Kungsbacka–Mölndal genom åtgärder vilka gynnar klövvilt och ett så brett spektrum av arter som möjligt.

- Stärka de ekologiska sambanden över och längsmed väg E6 på delen Åbromotet–Kungsbacka norra.
- Återupprätta den ”gröna infrastrukturen” över väg E6 mellan de stora gröna kilarna i regionens södra och sydöstra del och återupprätta tillgängligheten för natur och människor (rörliga friluftslivet) samt att underlätta för regional och lokal planering genom ”grönstråktänkande”.
- Ökad trafiksäkerhet genom mindre risk för viltrelaterade olyckor.
- Utveckla en förbättrat angreppssätt/analysmetod för att lösa konflikter mellan väginfrastrukturen och den ”gröna infrastrukturen. Metoderna för att titta på detta är ännu i sin linda och behöver utvecklas. Att använda GIS-baserad information är en fördel för att finna samband och bästa möjliga lägen för faunpassager på såväl befintliga vägsystem som nya.

### 1.3 Förstudie Samhällsekonomisk effektbedömning för projektet

Föreliggande förstudie har tagits fram för att göra en samhällsekonomisk bedömning av att anlägga faunapassager på väg E6 på delen Åbromotet–Kungsbacka med hänsyn till miljövärden och kostnader. Studien sker på uppdrag av Trafikverket. Arbetet syftar till att studera nyttan av åtgärderna och göra en bedömning av nyttan/kostnaderna utifrån ett såväl samhällsekonomiskt som miljömässigt perspektiv.

Ingen ny väg eller annan vägstandard byggs in i projektet. Åtgärder sker vid åtta mindre befintliga faunapassager på en sträcka av cirka 10 kilometer samt vid ett begränsat avsnitt där den föreslagna ekodukten byggs över den befintliga vägen. Ekodukten har i förstudien två alternativa lägen. Åtgärderna är i första hand att se som miljörelaterade men där även trafiksäkerheten kommer att påverkas positivt.

En samhällsekonomisk bedömning har genomförts dels genom kvantifieringar av effekter och dels genom kvalitativa analyser av åtgärdernas konsekvenser. De samhällsekonomiska bedömningarna har vägts mot total kostnaden för åtgärderna och projektet för att därigenom avgöra om åtgärderna är samhällsekonomiskt lönsamma.

#### **Totalkostnaden**

Totalkostnaden för ett projekt omfattar förutom anläggningskostnader för åtgärderna även projekteringskostnader, byggherrekostnader, generella osäkerheter, och marklösen. En successivkalkyl har genomförts i februari 2013 i samband med denna förstudie och resulterade i en totalkostnad på 65,7 miljoner kronor. Kostnaden för projektet kommer att förfinas i senare skeden. Bland annat krävs ytterligare studier vad gäller broläge, geotekniska och byggnadstekniska förutsättningar samt ytterligare miljöinventeringar. Åtgärder för befintliga mindre passager och stängsling med mera ligger på cirka 10 miljoner kronor och för ekodukten på cirka 40–45 miljoner kronor.

### **Effektbedömningar**

Faunapassager påverkar både faktorer som är möjliga att kvantifiera (framförallt viltolyckor) och sådana som inte är det (biologisk mångfald, barriäreffekter med mera). Faunapassagernas nyttor är i första hand sådana som är svåra att kvantifiera och där Trafikverket saknar en framtagen metod (biologisk mångfald och så vidare).

Tillgängliga kalkylverktyg (EVA, Sampers/Samkalk) hanterar viltolyckor schablonmässigt och behandlar inte exempelvis biologisk mångfald. Dessa verktyg lämpar sig därför inte särskilt väl för att göra den här typen av analysen. I denna studie görs ett försök att redovisa effekter enligt följande upplägg:

### **Prissatta effekter**

Under prissatta effekter återfinns effekter som är möjliga att kvantifiera med hjälp av fastlagda värderingar enligt ASEK 5. Den effekt som i första hand omfattas är trafiksäkerhet. Utifrån statistik över viltolyckor på den aktuella sträckan är det möjligt att dra slutsatser om hur stora trafiksäkerhetsvinsterna kan bli till följd av faunapassagerna.

### **Ej prissatta effekter**

Faunapassagerna påverkar i hög grad faktorer som är svåra att prissätta, såsom intrång och biologisk mångfald, det vill säga miljörelaterade faktorer. För dessa faktorer saknas vedertagna effektsamband och värderingar. Även om det inte är möjligt att prissätta effekterna kan de vara av stor betydelse. Effekterna behöver därför hanteras på annat sätt. Vi tror att en bedömning av effekterna utifrån tillgängliga



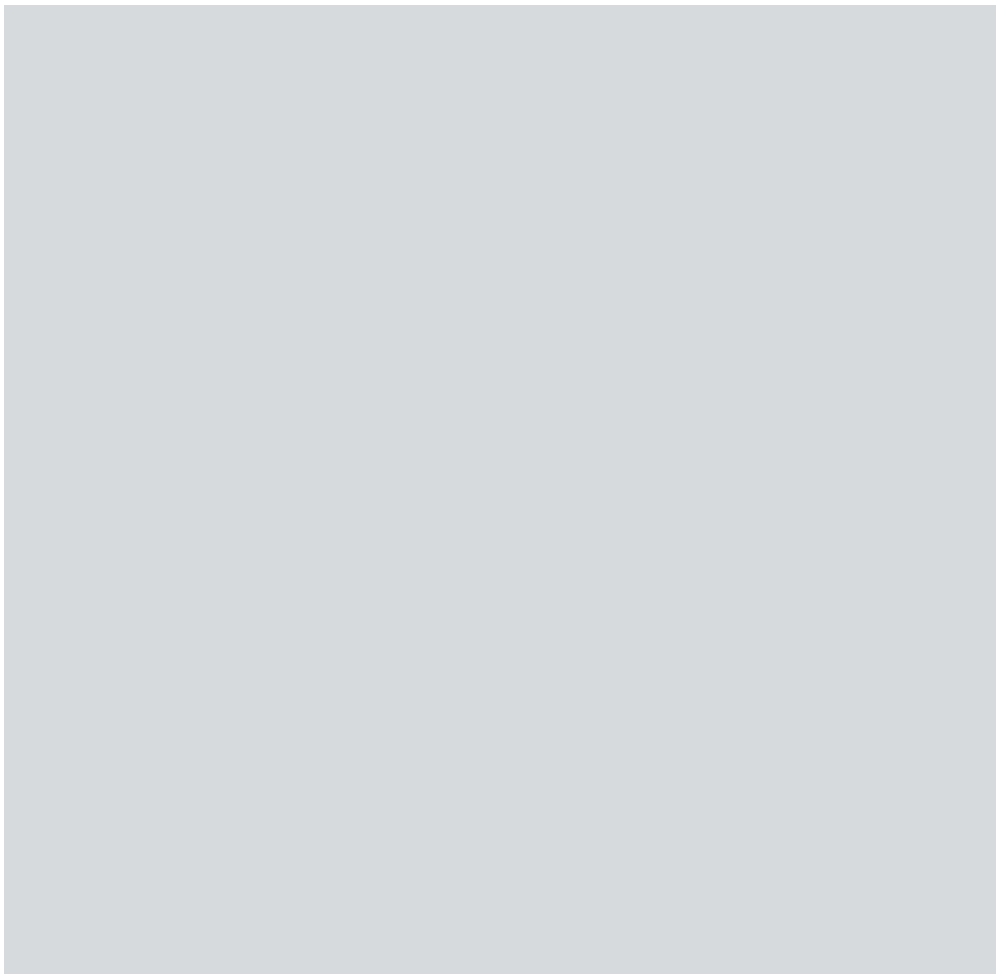
Figur 1.3:1 Ekodukt som en del av ett helt ekosystem. Ekodukten utgör en av en rad föreslagna åtgärder för att minska barriäreffekten och stärka de ekologiska sambanden.

studier och litteratur är ett lämpligt upplägg. På samma vis hanterades exempelvis biologisk mångfald i samlade effektbedömningar i den senaste åtgärdsplaneringen.

Utifrån en sammanvägning av de prissatta och ej prissatta effekterna är det möjligt att dra slutsatser om den samhällsekonomiska lönsamheten till följd av åtgärden.

### **Trafikstörningskostnader**

Förutom effekterna ovan räknas även trafikstörningskostnader för projektet. Det görs genom en excelbaserad modell framtagen av Trafikverket. Denna kostnad är en fiktiv kostnad som inte ska blandas samman med kostnader för trafikanordningarna vid byggnation med mera.



Figur 1.3:2 Orienteringskarta.

## 2 Beskrivning av angreppssätt/metod

Miljövärderingen av en ekodukt kommer att baseras på en mängd parametrar som ska definieras, där det är möjligt, i monetära termer. Bland dessa finns:

- projektets samlade effekt för viltolyckorna
- ekoduktens förmåga att upprätthålla ekosystemtjänster
- betydelsen för den biologiska mångfalden
- betydelsen av en minskad barriäreffekt
- ekoduktens betydelse för rekreation
- visuella aspekter.

Till hjälp för de totala värderingarna ligger beräkningsunderlag vad gäller samhälls-ekonomi för nyttor/kostnader avseende viltolyckor. Till detta ska även läggas trafikfördröjningskostnader i samband med trafikordningar under själva byggnationen.

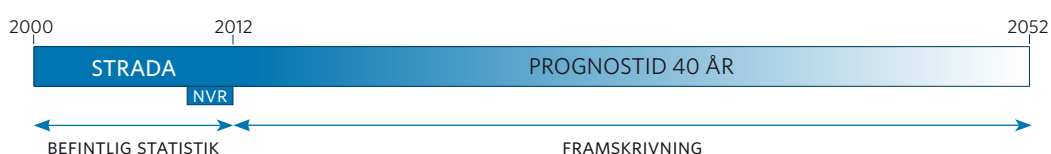
Byggandet av en ekodukt svarar för de övervägande kostnaderna i detta projekt. I samband med detta har olika typer av brolösningar studerats och jämförande beräkningar för dessa har gjorts utifrån en översiktlig LCC-analys (Life Cycle Costs). Denna analys tar inte hänsyn till miljö och gestaltungs-faktorer. LCC-analysen används för att se hur höga drift- och underhållskostnaderna för en bro blir på sikt.

Utöver detta speglas även nyttor av ej dödat vilt i form av köttvärde och rekreativvärde, det vill säga vad en jägare är villig att betala för att delta i en jakt. Ytterligare kan fiktiva kostnader för uteblivna eftersök och kostnader i samband med trafikfördröjningar även räknas in för det antal djur som inte dödas tack vare de föreslagna åtgärderna, då dessa annars skulle inneburi en kostnad.

En mycket vital del i själva utredningsarbetet har varit att spegla viltolyckor över tiden. I den samhälls-ekonomiska bedömningen, se avsnitt 5.1, har en kalkylperiod om 40 år ansatts. Det finns inte någon statistik kring viltolyckor under så lång tid utan de antaganden om viltolyckor som gjorts har skett utifrån olika rapporteringar som finns tillgängliga. Dessa har sedan prognostiserats över en 40-årsperiod. Jämför för figur 2:1 nedan.

Antaganden om viltstammens utveckling har gjorts utifrån uppgifter från såväl litteratur som uppgifter från jägare.

I en så komplex frågeställning som analys av nyttor och kostnader till följd av de



Figur 2:1 Tidssamband och relation till insamlad statistik och gjorda prognoser avseende viltolyckor.



föreslagna åtgärderna uppstår i många fall osäkerhet i framskrivningar och betraktningssätt. De statistikförda olyckorna har skett på flera olika vägar med olika hastigheter (se karta figur 3:1), vilka också varierar beroende på studerad sträcka. Detta är en avgränsning i denna studie att beräkningar och bedömningar gjorts för samma hastighet. Detta kan i några fall innebära en något för hög skattning av vinster och nyttor men å andra sidan har ingen uppräknig av kostnader under den 40-åriga kalkylperioden gjorts med tanke på stigande konsumentprisindex. Denna underskattning av kostnader bedöms vida överstiga de något överskattade nyttorna. Denna studie tar dock inte hänsyn till detta.

Inte alla miljönyttor kan omvandlas i ekonomiska termer varför ett bedömningsunderlag med nyttor har beskrivits för de olika frågorna. Under kapitel 8 Samlad bedömning görs en sammanställning och utvärdering av kostnader och nyttor samt en verbal beskrivning, vilket alltså inte enbart sker i direkt jämförelse.

Denna förstudie ger förhoppningsvis en bild av de parametrar som behöver studeras.

## 3 Föreslagna åtgärder enligt förstudien

De åtgärder som studerats i förstudien kan delas in i två delar och redovisas översiktligt på karta figur 3:1.

### 3.1 Åtgärder vid befintliga faunapassager

De åtgärder som studerats i förstudien är komplettering med faunaskärmar vid befintliga portar/broar, fauna- och viltstängsel, uthopp, ny groddjurspassage. Platserna för dessa åtgärder markeras på figur 3:1 som röda punkter.

### 3.2 Byggande av en större ekodukt

I förstudien har två lägen rekommenderats för en lokalisering av en ny ekodukt:

**Läge B:** Detta läge är strax söder om Shell-macken och rastplatsen vid Sandsjöbacka. Här finns ett mindre höglänt område på ömse sidor av vägen som kan ge stöd i terrängen åt en ekodukt. Vägen går här på en cirka 2 meter hög bank direkt mot intilliggande marker. Öster om vägen breder barrskogen ut sig medan västra sidan främst består av öppna och halvöppna betesmarker.

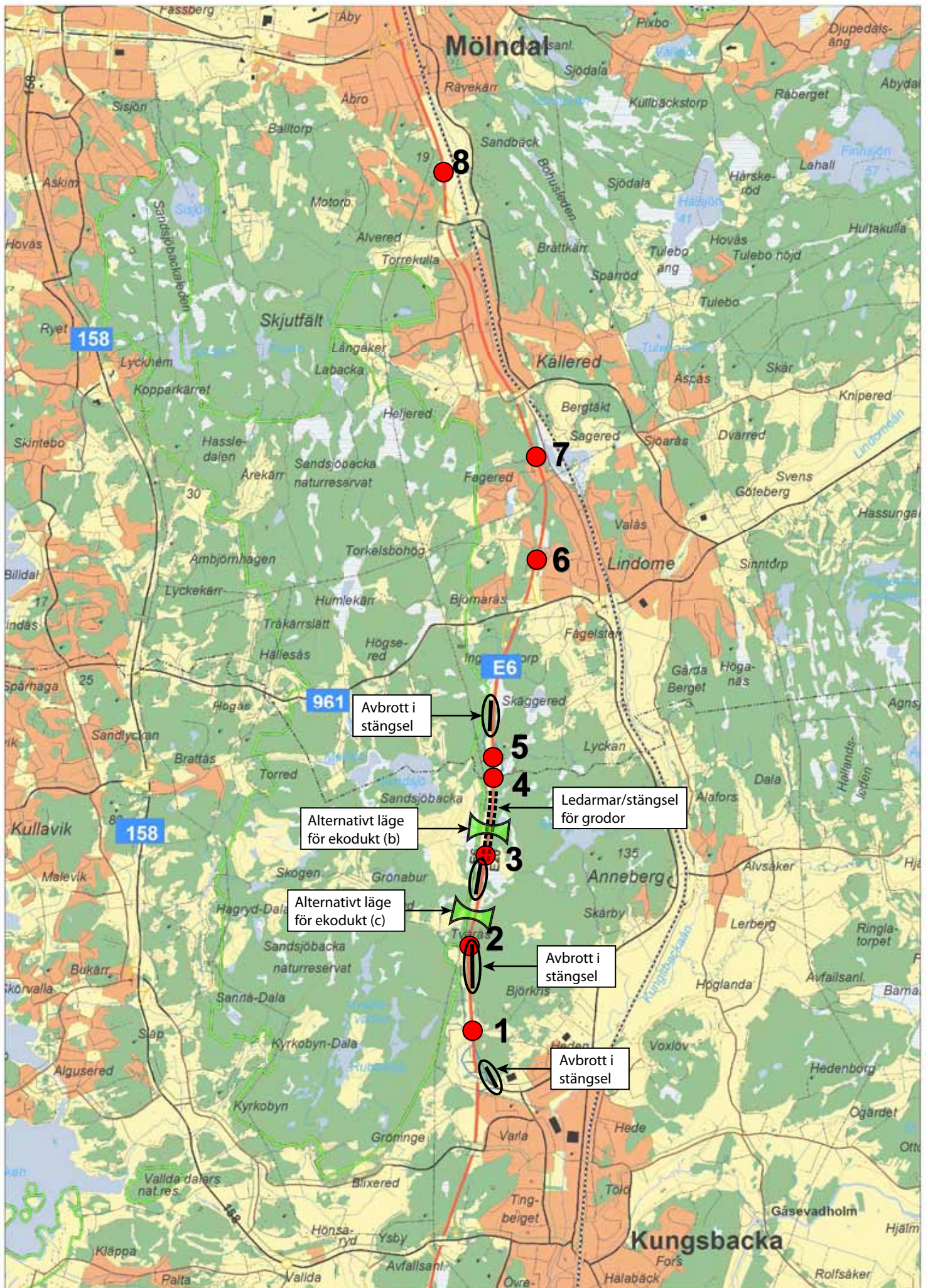
**Läge C:** Detta läge är i höjd med skyltning för avtagsväg vid trafikplats Kungsbacka norra. Den västra sidan består av en bergskärning medan den östra sidan utgörs av flackare terräng med ungefär samma höjdnivå som motorvägen. Detta område definieras av ett tydligt grönstråk vad gäller skogens utbredning. Väster om vägen, under kraftledningen, finns mark med värdefull flora och höga insektsvärden.

Foto taget strax söder om rastplatsen vid Sandsjöbacka. På vägens hitsida (väster om vägen) finns en mindre ås som ger stöd i terrängen för en ekodukt. Vy mot öster.



Foto taget strax norr om skyltad avfart vid Kungsbacka norra. På vägens högersida (väster om vägen) syns ett höjdparti som ger stöd i terrängen för en ekodukt. Här finns också en kraftledning som löper parallellt med vägen. Vy mot söder.





Figur 3:1 Karta som visar samtliga åtgärder som föreslås i förstudien. (Lagning av avbrott i stängsel kommer att hanteras inom ramen för ordinarie underhållsarbeten).

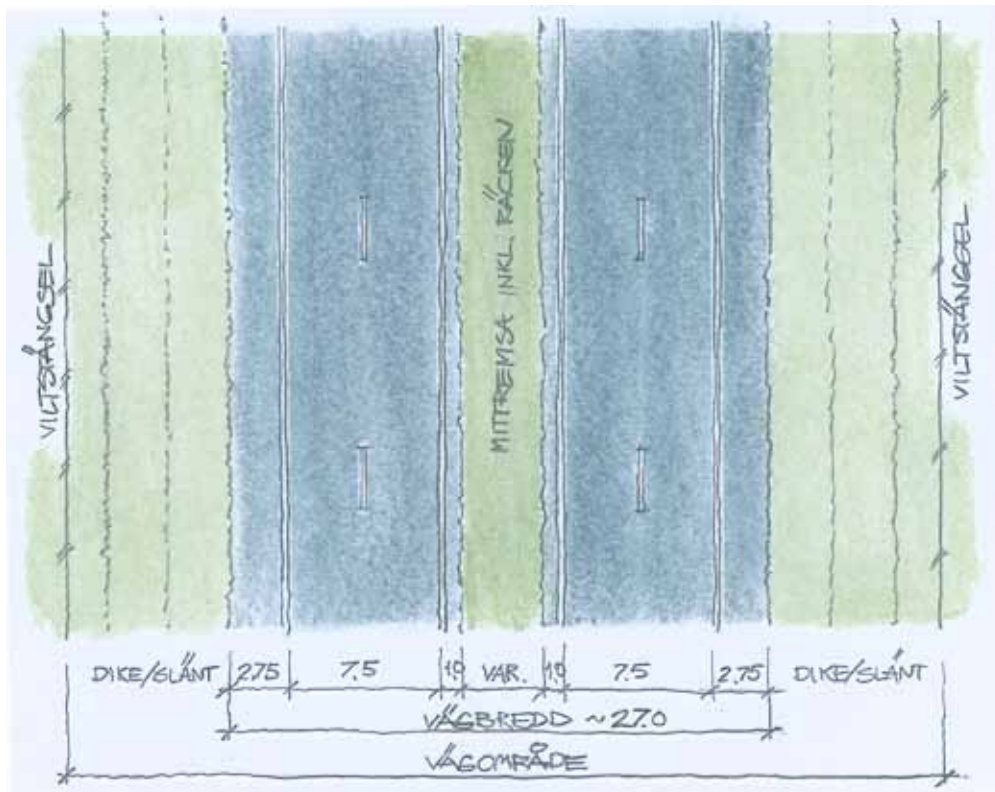
## 4 Underlag och förutsättningar

### 4.1 Trafik

Väg E6 utgör en viktig internationell, nationell och regional länk i infrastruktur-systemet. Den ingår som en del i den Nordiska triangeln som sammanbinder Köpenhamn–Oslo–Stockholm–Helsingfors. Triangeln utgör en del av TEN (Trans European Network) som är ett europeiskt transportnätverk vilket omfattar de fyra transportslagen väg, järnväg, flyg och sjöfart.

Trafiken på väg E6 varierar på sträckan mellan 64 000–45 600 fordon ÅDT. I ett aktuellt snitt för en faunapassage är trafiken 45 600 fordon ÅDT med en andel tunga fordon om 11,2 procent. Längre norrut är trafiken 54 500 ÅDT (9 procent tung trafik) mellan Torrekullamotet och Kålleredsmotet. På avsnittet Åbromotet–Torrekullamotet uppgår trafiken till 64 200 ÅDT med en andel tung trafik om 8 procent.

Vägen är 27 meter bred och har två körfält i vardera riktningen, se figur 4:1. Skyltad hastighet på sträckan är idag 100 km/h (sedan 1 mars 2013). För kalkylen räknas dock med tidigare hastighet om 110 km/h för att få rättvisande värden avseende de viltolyckor som skett under statistikperioden.



Figur 4:1 Mått på befintlig motorväg emellan Åbromotet och Kungsbacka norra.

## 4.2 Viltstängsel

På sträckan finns viltstängsel på båda sidor men bland annat vid trafikplatserna i norr och i söder finns platser där viltet kan ta sig förbi och komma in i trafiksystemet. På några enskilda ställen finns öppningar och brister i form av nedrivna stängsel och öppningar (till exempel på grund av nedfallna träd). Dessa temporära brister ingår inte i detta projekt utan åtgärdas inom ordinarie driftsverksamhet och budget.

## 4.3 Viltolyckor på sträckan Åbromotet–Kungsbacka norra

Vilka parametrar kan värderas i denna utredning? Följande parametrar kan användas för att beräkna de totala kostnaderna för viltolyckor.

- Kostnad för skador och dödsfall
- Reparation av fordon
- Köttvärde
- Rekreativvärde
- Kostnad för eftersök
- Trafikstörningskostnader på grund av viltolycka.

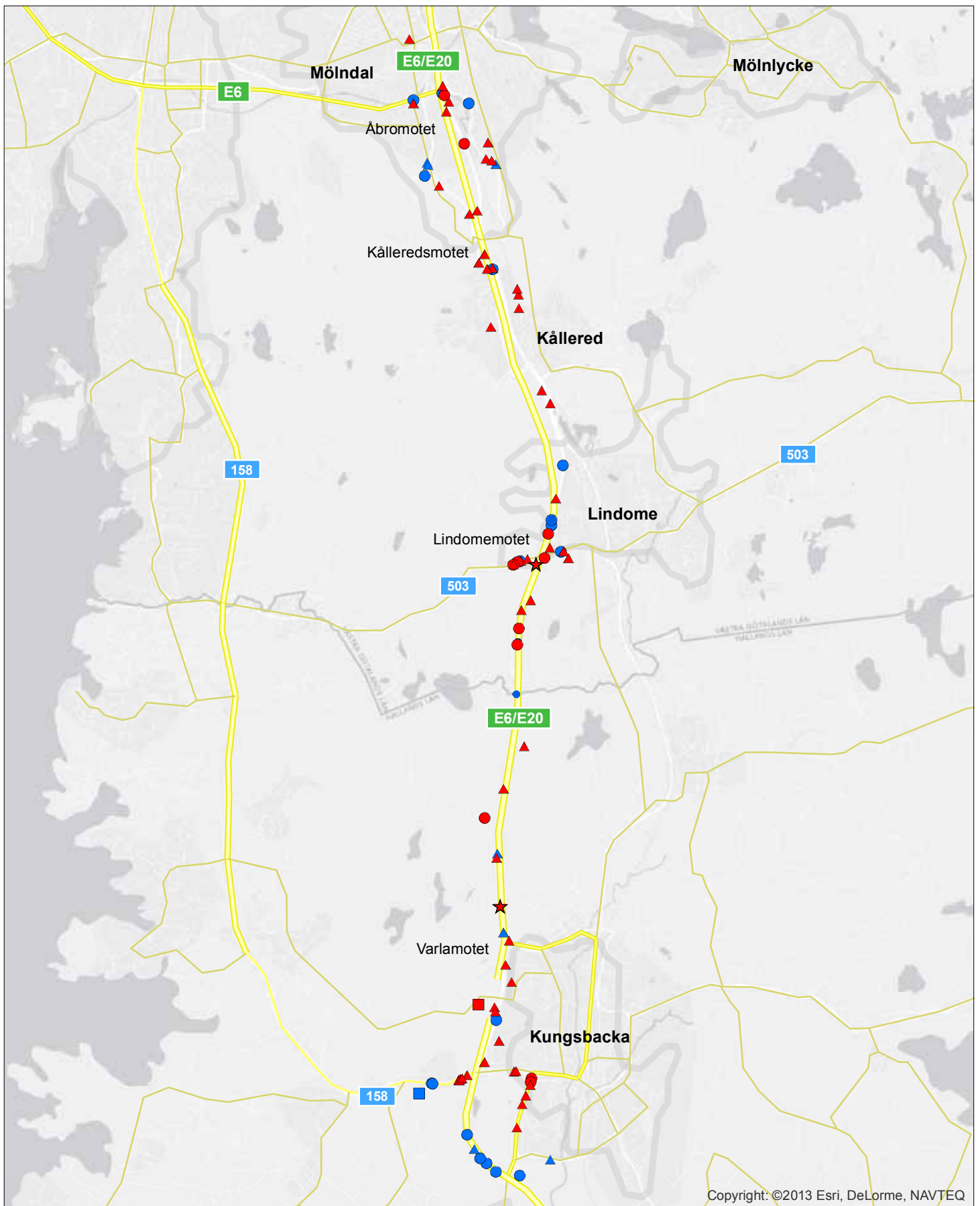
Längs den aktuella sträckan sker viltolyckorna framförallt vid de trafikplatser som ansluter till motorvägen. Viltolyckor har sammaställts från två olika tidsperioder, 2000–2012 (Strada) samt 2010–2012 (Nationella Viltolycksrådet). Under perioden 2000–2004 registrerades endast viltolyckor med personskadorna vilket innebär att antalet viltolyckor med rådjur under denna tidsperiod kan antas vara lägre än det verkliga antalet.

På karta illustration 4:3 visas det område inom vilket sökning har skett. Detta omfattar inte enbart väg E6 utan även det direkt intilliggande vägnät som bedöms bli influerat av de föreslagna åtgärderna.

Kalkylen har haft som utgångspunkt att kunna reducera 70 procent av viltolyckorna på väg E6 och 50 procent på det övriga vägnätet inom markerat område (se figur 3:1). Dessa antaganden bygger på att flera djur kommer att passera över ekodukten och vid de övriga faunapassagerna istället för i trafikplatserna som idag troligen passeras frekvent av djur. I trafikplatserna ska anpassning av viltstängsel göras för att försvåra för djur att komma fel samt att uthopp anläggs för att de djur som kommer in på fel sida stängslet ska kunna ta sig tillbaka igen.

Viltslag	Älg	Rådjur	Dovhjort	Vildsvin
Väg E6	7	17	2	0
Övriga vägar	4	35	0	1
<b>Totalt</b>	<b>11</b>	<b>52</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Tabell 4:2 Antal viltolyckor på och längs motorvägen inom utredningsområdet Åbromotet–Kungsbacka norra. Enligt Nationella Viltolycksrådets statistik 2010–2012.

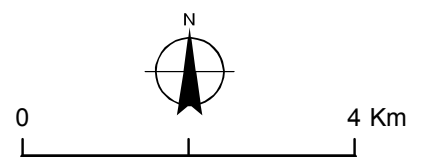


Viltolyckor,  
Nationella viltolycksrådet 2010-2013

- ★ Dovhjort
- ▲ Rådjur
- Älg
- Vildsvin

Viltolyckor,  
Strada, (Transportstyrelsen) 2001-2013

- ▲ Rådjur
- Älg
- Vildsvin



14 Figur 4:3 Karta över inträffade viltolyckor längs väg E6 och i dess omedelbara närhet mellan Åbromotet och Kungsbacka norra.

Viltslag	Dödsolycka	Svåra olyckor	Lindriga olyckor
Älg	1	1	20
Rådjur	0	0	12
Dovhjort	0	0	0
Vildsvin	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>33</b>

Tabell 4:4 Antal personskadorna vid viltolyckor på och längs motorvägen inom utredningsområdet Åbromotet–Kungsbacka norra. Enligt Strada 2000–2012.

Underlaget till de olika dataseten indikerar att det sker få älgolyckor i de södra delarna av utredningsområdet. Det är i norr som problemen med älgolyckor är som störst. Det verkar råda motsatt förhållande för rådjur där flest olyckor sker i Kungsbackaområdet.

#### 4.4 Bedömt antal olyckor under kalkylperioden

För att motsvara den samhällsekonomiska beräkningsmodellen har en kalkyltid om 40 år använts. Därför är det rimligt att skriva fram prognosen av kommande viltolyckor utifrån tillgänglig statistik.

Bedömningen är att de föreslagna åtgärderna för att minska antalet skador på både vilt och människor/egendom inte helt kommer att leda till att dessa olyckor upphör. Även om det finns viltstängsel kommer skador på detta att uppstå och släpp att finnas vid anslutning till ramper med mera vilket leder till att djur kan ta sig igenom och komma in i trafiksystemet.

Man räknar idag med att enbart viltstängsel minskar viltolyckorna med älg med omkring 80 procent (Olsson 2007) och effekten blir i de flesta fall betydligt bättre om man även inkluderar faunapassager i anläggningen (Olsson 2007). Det har dock inte gjorts några studier på vägsystem med viltstängsel och stängselöppningar (likt aktuellt område), där man uppgraderar vägen genom att förbättra viltstängslet, anlägger uthopp, anpassar befintliga passager och anlägger ny ekodukt. Norr om Uddevalla kunde man efter ombyggnad med viltstängsel och två viltbroar notera en total reduktion av älgolyckorna på motorvägen samt att rådjursolyckorna minskade med cirka 80 procent inom tre år efter att vägen byggts (Olsson 2008).

Vi har i de gjorda beräkningarna gjort antagandet att viltolyckorna på väg E6 kan reduceras med 70 procent. Det är ett rimligt antagande att det ändå kommer att ske ett antal viltolyckor i och med att det fortfarande kommer att finnas kvar stängselöppningar vid bland annat Kålleredsmotet och Lindomemotet. Dessutom bör det ske en reduktion av de olyckor som sker på anslutande vägar omkring stängselöppningarna, genom att djur i framtiden kommer att rikta in sina rörelser till de faunapassager och den nya ekodukten som finns längs sträckan. På dessa vägar har vi räknat med en reduktion med omkring 50 procent. Beräkning av detta har skett genom manuell granskning av kartunderlaget med viltolyckor och definition av var olyckorna har skett och sedan har den framtida reduktionen beräknats enligt antaganden ovan.

Antagande har också gjorts om att nuvarande viltstam kommer att vara intakt vad gäller antalet älgar, rådjur och hjortar medan förekomsten av vildsvin bedöms öka kraftigt inom kalkylperioden. En nationell bedömning tyder på en vildsvinsstam som i numerär överstiger dagens älgstam (Olsson 2007, Lemel och Truvé 2008). När vi beräknar antalet olyckor över en 40-årsperiod antas att antalet vildsvin uppgår till samma numerär som älgstammen. Denna skattning bedöms dock vara en beräkning i underkant. Antalet viltolyckor och personskador redovisas uppdelat på väg E6 respektive närliggande vägar under en 40-årsperiod fördelat på respektive viltslag.

Viltslag	Älg, R/K	Rådjur, R/K	Dovhjort, R/K	Vildsvin, R/K
Väg E6	93/28	158/68	18/8	93/28
Övriga vägar	53/16	466/149	0	53/16
<b>Totalt</b>	<b>146/44</b>	<b>624/217</b>	<b>18/8</b>	<b>146/44</b>

Tabell 4:5 Antal viltolyckor på och längs motorvägen inom utredningsområdet Åbromotet – Kungsbacka norra. Antalet beräknat över en 40-årsperiod utifrån tillgänglig statistik. I tabellen har andel viltolyckor angetts som bedöms kunna reduceras (R) alternativt som kvarstår (K) i vägsystemet efter åtgärd (reduktion/kvarstående)



## 4.5 Jämförelse med viltolyckor på nationell nivå

Det sker ett stort antal viltolyckor i Sverige årligen och det innebär också en risk att köra på vissa arter. Under 2011 anmäldes 5 994 viltolyckor med älg och 30 654 med rådjur i Sverige. En stor mängd viltolyckor med flera andra arter sker i trafiken varje år (se tabell 4:6). Statistiken visar att cirka 50–60 procent av alla polisrapporterade trafikolyckor sker med vilt (Land och Nilsson 2002). Granskar man statistiken län för län ser man att det i vissa områden är än högre andelar av trafikolyckorna som utgörs av viltolyckor. Under perioden 2006–2011 har mellan 5–9 personer dött i viltolyckor årligen och mellan 42 och 86 personer har skadats svårt (Nationella viltolycksrådet).

Art	Antal registrerade viltolyckor 2011
Rådjur	30 654
Älg	5 994
Kronhjort	311
Dovhjort	889
Vildsvin	2 647
Utter	12
Varg	10
Lo	28

Tabell 4:6 Antal registrerade viltolyckor under 2011 i hela landet. Källa: Nationella Viltolycksrådet.

Kostnaden för viltolyckor är fördelad på ett flertal poster, bland annat den direkta kostnaden för dödsfall, svåra och lätta skador samt egendomsskador. Beräkningar har gjorts att viltolyckorna kostar samhället över 3 miljarder kronor årligen i materiella skador, sjukhuskostnader och humanvärde (vid invaliditet och dödsfall) (Banverket och Vägverket 2005). Av denna kostnad står älgolyckorna för cirka 1,1 miljarder kronor och övriga klövvilt för cirka 1,5 miljarder kronor. Till det kommer kostnader vid hundratusentals olyckor med andra djur (bland annat över 30 000 olyckor med grävling).

## 4.6 Kostnad för skador och dödsfall på nationell nivå

Påkörning av klövvilt ska enligt författning rapporteras till polisen för att man senare ska kunna ordna med eftersök av skadade djur. Rapporteringsfrekvensen blir därigenom hög.

Trafikverket arbetar med kostnader i samband med viltolyckor enligt ASEK 5 (Vägverkets samhällsekonomiska kalkylvärden 2010). För viltolyckor använder Trafikverket följande kostnader per polisrapporterad olycka (2010 års prisnivå):

Hastighetsbegränsning	Älg	Rådjur och ren
50 - 70 km/h	115	22
80 km/h	150	25
90 km/h	220	32
100 km/h	300	38
110 km/h	400	45
120 km/h	550	52

Tabell 4:7. Kostnader (kkkr) för en viltolycka i olika hastigheter. 2010 års prisnivå, ASEK 5-värden<sup>1</sup>.

För värdering av skadeutfall i samband med trafikolyckor, vilket även omfattar viltolyckor, används följande bedömningar:

Olycksvärden	Kort sikt	Lång sikt
Dödsfall	23 739	31 331
Svårt skadad	4 412	5 672
Lindrigt skadad	217	267
Egendomsskada	15	15

Tabell 4:8 Olycksvärden (kkkr) per skadad eller dödad i trafiken. 2010 års prisnivå, ASEK 5-värden<sup>1</sup>. Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn, 2012-05-16.

### 4.6.1 Kostnad för reparation av fordon

För kalkylen räknas med de kostnader för egendomsskador som framgår av ASEK 5, det vill säga 15 000 kronor per skada. Dessa kostnader bedöms dock av flera som lågt skattade. Enligt Länsförsäkringar i Kronoberg (Länsförsäkringar 2008) har de faktiska reparationskostnaderna för fordon i skedda viltolyckor räknats fram till följande (2008 års prisnivå):

- Älg 29 000 kr
- Rådjur 17 000 kr
- Vildsvin 37 000 kr

Kostnaden för vildsvin är högre än älg, främst på grund av att moderna bilars elektronik ofta sitter i fronten idag. Denna elektronik förstörs av vildsvin, vilka har lägre tyngdpunkt än älg och rådjur.

<sup>1</sup> Vägverkets samhällsekonomiska kalkylvärden 2010.

#### 4.6.2 Kostnad för eftersök

Idag utgår ersättning för de eftersöksjägare som arbetar med att få bort det dödade djuret från olycksplatsen, eller genomföra ett eftersök av eventuellt skadade djur.

Ersättningar vid viltolycka utgår enligt följande i 2012 års prisnivå:

- Ersättning till kontaktperson vid Nationella viltolycksrådet – 300 kr för att registrera viltolycksrapport i databasen om påkört vilt.
- Ersättning till kontaktperson vid Nationella viltolycksrådet – 250 kr för platsbesök och omhändertagande av dödat vilt eller för att genomföra ett eftersök.
- Ersättning eftersök älg och vildsvin 700 kr per jägare, maximalt två jägare tillsammans.
- Ersättning eftersök övriga arter 400 kr per jägare, maximalt en jägare genomför eftersöket.

De redovisade ersättningarna innebär att kostnaden för en älg eller vildsvin på motorväg blir 550 + 1400 kronor = 1950 kronor totalt (två jägare). Omräknat till 2010 års prisnivå blir detta 1 907 kronor.

Motsvarande för rådjur på motorväg blir 550 + 400 kronor = 950 kronor totalt. Omräknat till 2010 års prisnivå blir detta 929 kronor.

#### 4.7 Bedömning av positiva värden av vilt

##### 4.7.1 Köttvärde

Varje viltolycka innebär ett förlorat jaktvärde för djuret som förolyckas (2004 års prisnivå) (P. Karlsson 2010). Vi antar att hela djuret går förlorat vid en kollision på motorväg.

Viltslag	Kronor, prisnivå 2004	Kronor, prisnivå 2010
Älg	4 725	5 320
Rådjur	513	578
Vildsvin	846	953

Tabell 4:9 Bedömt köttvärde i kronor för olika viltslag. Värden för år 2010 uppräknat från 2004 enligt konsumentprisindex.

Kostnad för förlorat jaktvärde och eftersök är cirka 145,5 miljoner per år (inklusive mörkertal 2004 års prisnivå), vilket motsvarar 10–15 procent av den uppskattade totala samhällskostnaden för viltolyckor (P. Karlsson 2010).

## 4.7.2 Rekreativsvärde

Varje påkört djur innebär ett djur färre att jaga. Jakten i Sverige omsätter stora belopp, och i en nyligen utkommen rapport värderas jakten i Sverige till omkring 3,1 miljarder kr årligen (L. Mattsson et al 2008). I en uppsats från SLU har man undersökt rekreativsvärdet för varje enskild älg, rådjur och vildsvin (P. Karlsson 2010). Beräkningarna är baserade på Leif Mattssons undersökning för jaktåret 1986/1987 (siffror nedan i 2004 års prisnivå). Tabellen nedan rymmer även en uppräknig av KPI från 2004 till 2010.

Viltslag	Kronor, prisnivå 2004	Kronor, prisnivå 2010
Älg	5 000	5 630
Rådjur	1 600	1 800
Vildsvin	2 833	3 190

Tabell 4:10 Rekreativsvärde i kronor för olika viltslag. Värdet för år 2010 uppräknat från 2004 enligt konsumentprisindex.

## 4.8 Samlad bedömning av kostnaden för viltolyckor

### 4.8.1 Trafikstörningskostnader vid viltolycka

I en del fall innebär viltolyckan trafikstörningar på platsen. Det finns ingen utredning om omfattning och tidsåtgång vid dessa olyckor vilket gör det svårt att räkna på trafikstörningskostnaderna.

Via en förfrågan till Polisen så inkom det ett flertal beskrivningar av eftersöksjägares och regionsansvariga Poliser angående trafikstörningstiden vid viltolyckor. För en motorväg får man räkna med ungefär en timmas avstängning av en fil för att rensa upp på olycksplatsen vid älg- och vildsvinsolycka och cirka 20–30 minuter vid en rådjursolycka.

Trafikstörningskostnaden är beräknad som en medelkostnad överdygnet i och med att det skiljer som mycket mellan olika tider på dagen. Som ett medelvärde över dygnet har följande fördröjningskostnader beräknats:

- Älg/vildsvin –2 571 kronor
- Rådjur –1 285 kronor

### 4.8.2 Sammanställning av kostnader för viltolyckor

Kostnaden för viltolyckor består alltså i flera olika poster För att få en rättvis bild av samhällskostnaderna för viltolyckor behöver man addera ASEK5-värden med kostnader för eftersök, trafikstörningskostnader vid viltolycka, rekreativsvärde och köttvärde. I ASEK5, som ligger till grund för de samhällsekonomiska beräkningarna, ingår det en post innehållande egendomsskada, men värderingen av denna är troligen för lågt ställd, vilket har påvisats i beräkningar från försäkringsbolag utifrån faktiska viltolyckor.

Nedanstående beräkningar kan användas i de viltolyckor som inte genererar någon personskada. Till dessa värden kan man sedan addera resultaten från den samhälls-ekonomiska analysen för att få ett ungefärligt totalt värde på de positiva poster som genereras av att genomföra projektet.

Totalt antas projektet reducera viltolyckor med älg med 93 stycken på väg E6, samt 53 stycken på anslutande vägar omkring de trafikplatser som finns. För utförlig beskrivning av beräkning av viltolycksreducerande effekter, se avsnitt 4.3.

Beräkningen av vinsten när det gäller att minska antalet viltolyckor blir relativt komplicerad i och med att vi räknar med två olika sänkningar av viltolyckorna till följd av de planerade åtgärderna, 70 procent på väg E6 och 50 procent sänkning av viltolyckorna på omkringliggande anslutande vägar. Summan av den samhälls-ekonomiska vinsten blir omkring 436 000 kr för år 1 efter åtgärd.

	Älg	Rådjur	Vildsvin	Dovhjort
Kostnad för eftersök (2010) (SEK)	1 907	929	1 950	950
Köttvärde (2010) (SEK)	5 320	578	953	1 900
Rekreativvärde (2010) (SEK)	5 630	1 800	3 190	3 900
Minskade trafikstörningskostnader vid viltolyckor (SEK)	2 571	1 285	2 571	1 285
Reparation av fordon (SEK)	29 000	17 000	37 000	22 000
<b>Total kostnad per olycka (SEK)</b>	<b>44 428</b>	<b>21 592</b>	<b>45 664</b>	<b>30 035</b>

Tabell 4:11 Beräkning av kostnader det innebär att köra på ett djur på motorväg. Dessa vinster kan adderas till de samhälls-ekonomiska beräkningarna i kapitel 5.

	Älg	Rådjur	Vildsvin	Dovhjort
Olycksreduktion E6 under 40 år (antal olyckor)	93	158	93	18
Olycksreduktion anslutande vägar under 40 år (antal olyckor)	53	466	53	0
<b>Total olycksreduktion (antal olyckor)</b>	<b>146</b>	<b>624</b>	<b>146</b>	<b>18</b>
Olyckor per år E6 (baserat på åren 2010-2012)	2,33	5,67	2,33	0,67
Olyckor per år anslutande vägar (baserat på åren 2010-2012)	1,33	11,67	1,33	0,00
Totalt antal viltolyckor per år utan åtgärd	3,67	17,33	3,67	0,67
<b>Antal viltolyckor per år på E6 efter åtgärder (70 % reduktion)</b>	<b>0,70</b>	<b>1,70</b>	<b>0,70</b>	<b>0,20</b>
Antal viltolyckor per år på anslutande vägar efter åtgärder (50% reduktion)	0,67	5,70	0,67	0,00
<b>Bedömt totalt antal olyckor efter åtgärd</b>	<b>1,37</b>	<b>7,40</b>	<b>1,37</b>	<b>0,20</b>
Differens antal viltolyckor: före och efter åtgärd	2,30	9,93	2,30	0,47
<b>Samhälls-ekonomisk vinst år 1 efter åtgärd</b>	<b>102 135</b>	<b>214 689</b>	<b>104 875</b>	<b>14 016</b>

Tabell 4:12 Reduktion av antalet viltolyckor samt samhälls-ekonomisk vinst till följd av att olyckorna minskar.

### 4.8.3 Slutsatser

Det blir en viss dubbelräkning om man adderar dessa värden med den samhälls-ekonomiska analysen i kap 5.1, i och med att kostnad för reparation av fordon ligger med i ASEK5 med en schablonkostnad på 15 000 kronor. Det är framförallt för älg som den stora överlappningen sker, där stor andel av viltolyckorna genererar någon form av personskada och därmed finns med i STRADA och ASEK5. För övriga arter är effekterna av detta överlapp mycket mindre i och med att de sällan genererar personskada.

Antar man att cirka 50 procent av älgolyckorna på motorväg resulterar i personskada och finns med i STRADA så reduceras vinsterna med  $(0,5 \times 2,3 \times 29\,000) = 34\,000$  kronor. Motsvarande reduktion för rådjur är att 10 procent av olyckorna finns med i STRADA, och överlappet bedöms till  $(0,10 \times 9,93 \times 17000) = 17\,000$  kronor. För vildsvin innebär detta  $(0,1 \times 2,3 \times 37\,000) = 8\,600$  kronor. Motsvarande för dovhjort blir  $(0,15 \times 0,47 \times 22000) = 1550$  kronor.

Det totala överlappet för samtliga viltslag bedöms till  $34\,000 + 17\,000 + 8\,600 + 1\,550 = 61\,150$  kronor.

Summan som kan adderas till den samhälls-ekonomiska beräkningen blir således  $436\,000 - 61\,150 = 374\,850$  kronor för år 1 efter åtgärd.

## 5 Ekonomiska beräkningar

### 5.1 Samhällsekonomisk bedömning

De samhällsekonomiska bedömningarna grundar sig på de kostnader som tagits fram för de föreslagna åtgärderna enligt successiv kalkylmetod. Vid framtagande av kostnader enligt denna metod har ett flertal kompetenser medverkat för att få fram en så rättvisande bild som möjligt.

Den samhällsekonomiska bedömningen, som utförts av Sweco, finns redovisad i en särskild bilaga.

#### 5.1.1 Metod

En samhällsekonomisk bedömning kan göras dels genom kvantifieringar av effekter och dels genom kvalitativa analyser av en åtgärds konsekvenser. De samhällsekonomiska bedömningarna kan sedan vägas mot kostnaden för de föreslagna åtgärderna för att därigenom avgöra om de föreslagna åtgärderna är samhällsekonomiskt lönsamma.

Faunapassager påverkar både faktorer som är möjliga att kvantifiera (framförallt viltolyckor) och sådana som inte är det (biologisk mångfald, barriäreffekter med mera). Faunapassagernas nyttor är i första hand sådana som är svåra att kvantifiera och där Trafikverket saknar en metod (biologisk mångfald och så vidare).

Tillgängliga kalkylverktyg (EVA, Sampers/Samkalk) hanterar viltolyckor schablonmässigt. Dessa verktyg lämpar sig därför inte särskilt väl för att göra den här typen av analysen. Därför har Excel använts för att beräkna de prissatta effekterna.

Det är möjligt att beräkna effekterna av minskade viltolyckor på två sätt – antingen genom att beakta kostnaden för kollision med olika viltslag vid olika hastigheter eller att se på utfallet av olyckorna, jämför avsnitt 4.3. I den här utredningen har båda sätten att värdera använts.

I den här utredningen har olycksvärdering enligt ASEK 5 använts. Vidare har ett antagande gjorts att faunapassagerna har en ekonomisk livslängd på 40 år, det vill säga att värderingarna är på lång sikt. Vid beräkning av effekterna enligt tabell 4:7 har 100 km/h använts.

I övrigt har följande kalkylförutsättningar använts:

Kalkylförutsättningar	
Diskonteringsår	2010
Prisnivå	2010
Diskonteringsränta	3,5 %
Ekonomisk livslängd	40 år *)
Öppningsår	2016
Trafiktillväxt	1,5 % per år
Antagande om andel viltolyckor som försvinner	70 % på E6, 50 % på angränsande vägar

\*) Den ekonomiska livslängden för en ekodukt av det redovisade slaget bedöms vara 120 år men för att kunna hantera övriga parametrar har kalkylperioden satts till 40 år.

Tabell 5:1 Kalkylförutsättningar.

Värt att notera är antagandet om andelen viltolyckor som försvinner. Enligt antagandet försvinner 70 procent av viltolyckorna på E6. Faunapassagerna bedöms även få effekter på angränsande vägar där 50 procent av olyckorna bedöms försvinna till följd av ändrade rörelsemönster.

## 5.1.2 Prissatta effekter

### Nyttor

Under prissatta effekter återfinns effekter som är möjliga att kvantifiera med hjälp av fastlagda värderingar enligt ASEK 5. Den effekt som i första hand omfattas är trafik-säkerhet. Utifrån statistik över viltolyckor på den aktuella sträckan de senaste tretton åren har slutsatser dragits om hur stora trafiksäkerhetsvinsterna blir till följd av faunapassagerna.

För kalkylen har uppgifter och bedömningar i avsnitt 4.3 använts. En dödsolycka och en svår olycka har skett under de senaste 13 åren. I den samhällsekonomiska bedömningen har antagande gjorts att varje viltolycka även medför en egendoms-skada.

Därutöver kan det finnas ett mörkertal – viltolyckor som inte rapporterats in på grund av att utfallet inte varit särskilt allvarligt. Vi har därför gjort ett antagande att det finns ett mörkertal över egendomsolyckor som är lika stort som antalet rapporterade olyckor. Den samhällsekonomiska beräkningen har därför gjorts med följande förutsättningar.

För egendomsolyckorna har ett antagande gjorts om att dessa skett vid kollision 50–70 km/h.

Prissatta effekter	Enligt värderingar per vilt-olyckstyp	Enligt värderingar per olycka
Nyttor (2010 års prisnivå)	47 mnkr	43 mnkr

Tabell 5:2 Nyttor baserade på prissatta effekter till följd av minskade viltolyckor.

De prissatta effekterna till följd av minskade olyckor uppgår till mellan 18 och 40 miljoner kronor, beroende på vilka värderingar som använts. Störst blir effekten om man räknar enligt värderingen per olycka.



### Trafikstörningskostnader

Utöver den kostnad för åtgärdernas genomförande beräknats utifrån den successiva kalkylmetoden finns det även kostnader som uppstår i samband med byggande av ekodukten. Dessa är de fördröjningskostnader som uppstår till följd av hastighetsnedsättning under byggtiden. Dessa kostnader har beräknats med hjälp av Trafikverkets kalkylverktyg för fördröjningskostnader. Beräkningen av trafikstörningskostnader baserar på faktorer som totalt åtgärd väglängd, årsdygnstrafik, andel tung trafik samt skyltad hastighet utan respektive med trafikanordning. I modellen anges även antal timmar per dygn som vägen omfattas av anordningen och vilken tid på dygnet som anordningen är i bruk.

I beräkningen av trafikstörningskostnader har följande förutsättningar använts:

Kalkylförutsättningar trafikstörningskostnader	
Årsdygnstrafik (totalt i båda riktningar)	46 000
Andel tung trafik i K1, som andel av ÅDT	12 %
TA-plan	Typ 8 enligt trafikverkets verktyg (MV 2+2 kf med nedsatt hastighet)
Trafikanordningens längd	1200 meter
Skyltad hastighet - utan trafikanordning	100
Skyltad hastighet - med trafikanordning	80
Trafikanordningens varaktighet	10 månader
Samhällsekonomisk kostnad	9,3 mnkr

Tabell 5:3 Förutsättningar för beräkning av trafikstörningskostnader

Den samhällsekonomiska kostnaden för sänkt hastighet på aktuell sträcka under tio månader uppgår till 9,3 miljoner kronor.

I bedömningen ingår inte eventuella kostnader till följd av att bilister väljer en annan väg, vilket skulle kunna påverka restidskostnaden både positivt (minskad fördröjning på huvudvägen) och negativt (genom ökad reslängd på det sekundära vägnätet).

I samband med åtgärder på och kring vägen uppstår kostnader vid fördröjning för trafikanter. Dessa trafikstörningskostnader brukar inte adderas till totalkostnaderna i samhällsekonomiska kalkyler.

### Kostnader för åtgärdernas genomförande

Åtgärdernas kostnader har bedömts med hjälp av successiv kalkyl-metoden. Den totala kostnaden för åtgärderna och projektet bedöms till 65,7 miljoner kronor. Därutöver tillkommer trafikstörningskostnader motsvarande 9,3 miljoner kronor.

Kostnadsposter	Kostnad (mkr)
Totalkostnad (enligt successiv kalkyl)	65,7

Tabell 5:4 Totalkostnad.

## Slutsatser

Investeringskostnaderna ska även balanseras mot de vinster till följd av reducerat antal viltolyckor som de föreslagna åtgärderna medför. Dessa kostnader uppgår enligt avsnitt 4.7.3 till 374 850 kronor under första året. Räknat på en 40-årsperiod blir dessa vinster sammanlagt 8,3 miljoner kronor.

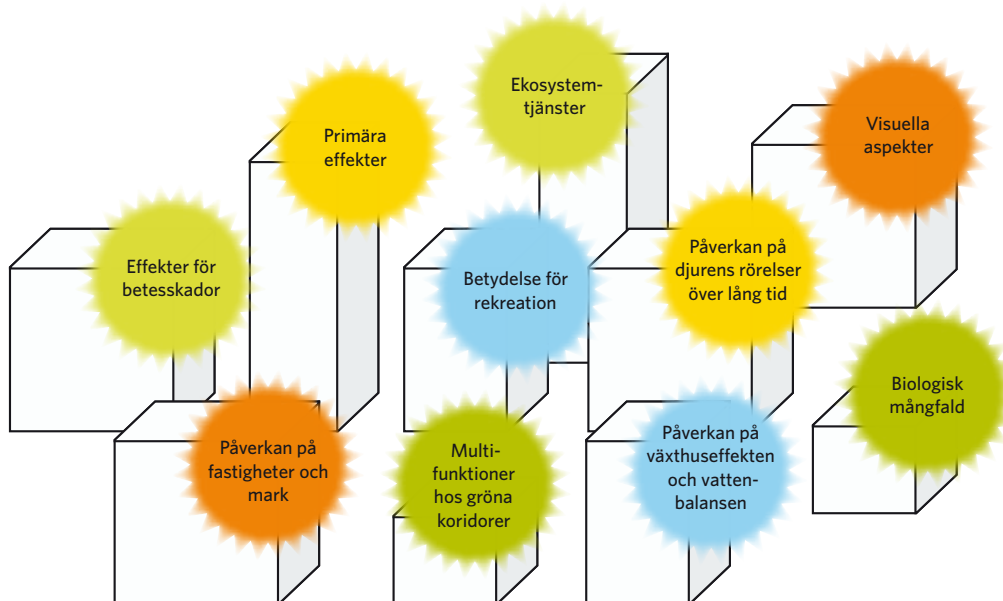
Faunapassager ger i första hand nyttor som inte är möjliga att prissätta eller där det saknas vedertagna metoder för värdering. Det rör sig framförallt om förbättrad biologisk mångfald och minskade barriäreffekter. Att endast redovisa effekterna till följd av minskad trafiksäkerhet och dra slutsatser utifrån det blir därmed väldigt missvisande. Trafiksäkerhetsnyttorna kan dessutom endast utgöra en grov uppskattning baserat på historiska data om olyckorna.

Om man jämför de värderade nyttorna (som uppgår till mellan 43 och 47 miljoner kronor) med kostnaden för åtgärden (65,7 miljoner kronor) tycks faunapassager vid Sandsjöbacka vara en samhällsekonomiskt olönsam. Då bortses emellertid från de icke prissatta effekterna, vilka bedöms vara större än de trafiksäkerhetseffekter som går att värdera.

### 5.1.3 Ej prissatta effekter

Faunapassagerna påverkar framförallt faktorer som är svåra att prissätta, såsom barriäreffekter och biologisk mångfald. För dessa faktorer saknas vedertagna effektsamband och värderingar. Även om det inte är möjligt att prissätta effekterna kan de vara av stor betydelse. Effekterna behöver därför hanteras på annat sätt. Vi tror att en bedömning av effekterna utifrån tillgängliga studier och litteratur är ett lämpligt upplägg. På samma vis hanterades exempelvis biologisk mångfald i samlade effektbedömningar i den senaste åtgärdsplaneringen.

Vikten av icke prissatta effekter kan sammanfattas enligt figur 5:5.



Figur 5:5 Schematisk bild av icke prissatta effekter.

## 6 Genomförande

### 6.1 Utformning

För faunapassager och faunaanpassningar finns ett antal riktlinjer och rekommendationer i VGU Natur- och kulturmiljö (publ. 2011:111). Dessa behandlar såväl den funktionella utformningen som den gestaltningsmässiga.

För en ekodukt krävs bland annat att den formmässigt utformas så att djurens väg blir en naturlig förbindelse mellan den korsande vägens båda sidor. Detta kräver att djuren leds mot det aktuella passageläget. Vidare bör omgivningarna utformas så att ekodukten upplevs som en förlängning av den omgivande miljön vilket innebär relativt flacka lutningar mellan ekodukten och omgivande mark.

Ekodukten måste förses med ett jordlager som förutsättning för att vegetation ska kunna etableras i form av gräs, örter, buskar och mindre träd. För detta krävs ett jorddjup på 0,3–1,0 meter.

Passagen bör utformas så att det skapas skydd mot visuella störningar och buller från vägen. Dessa kan utgöras av siktskydd och/eller planteringar. För att dämpa buller krävs dock någon form av skärm. Dessa bör utformas med höjd som motsvarar ett viltstängsel för att förhindra att djur faller av ekodukten liksom en skärm även utgör ett skydd mot nedfallande grenar med mera på vägen.



Figur 6:1 Exempel på ekodukt med avskärmning av ljud och ljus från trafiken i form av en träskärm.

## 6.2 Brotyper

### 6.2.1 Platsgjutna broar

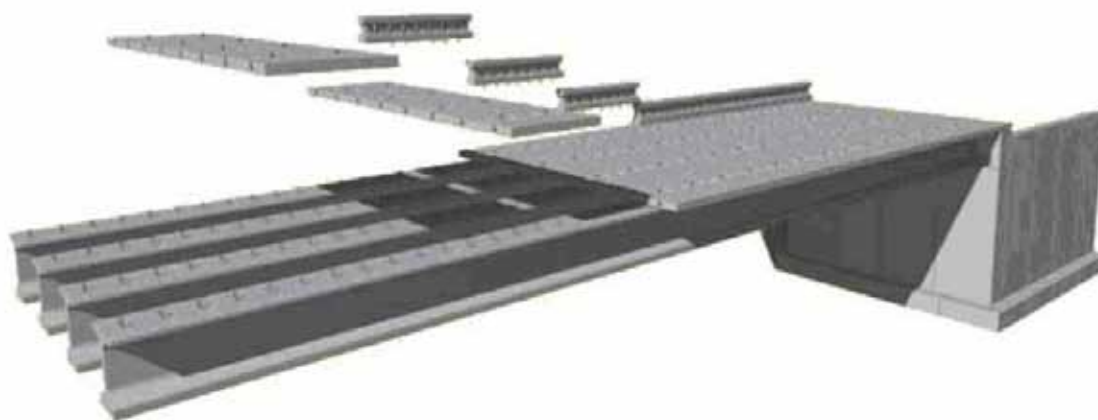
Brotyp där konstruktionen sker på plats genom gjutning av betong både på brobanan och för den bärande konstruktionen.



Figur 6:2 Befintlig bro över väg E6 i närheten av ett av de föreslagna lägena för en ekodukt.

### 6.2.2 Prefabricerade brosystem

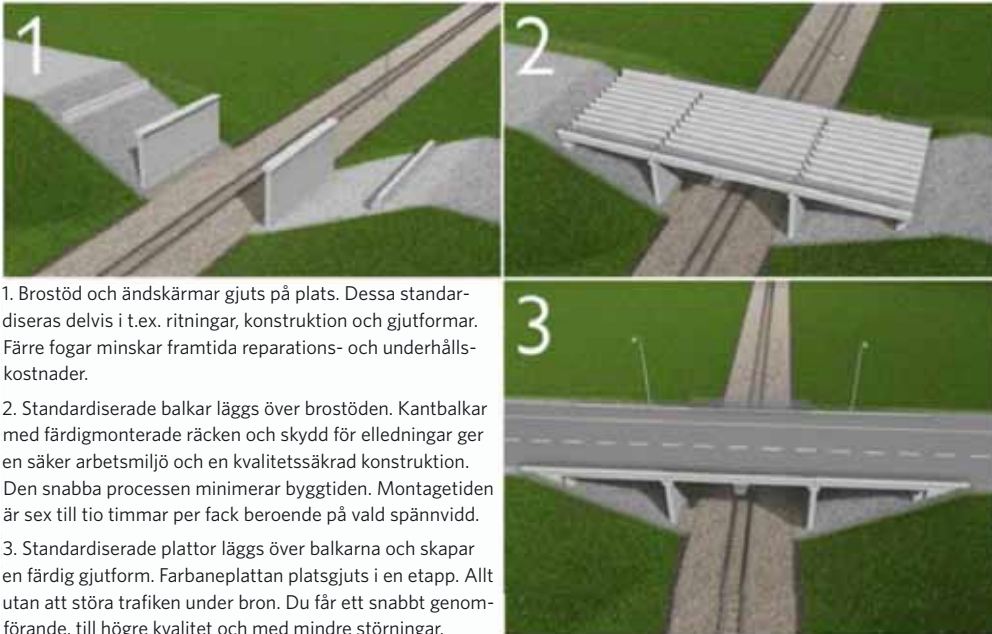
Dessa system kan utgöras av en så kallad samverkansbro där olika material ingår och skapar ett slutligt utförande. Brostöd kan till exempel vara av betong och den bärande konstruktionen av stål balkar eller ställådor. Brobanan utförs av prefabricerade betongelement som lyfts på plats.



Figur 6:3 Exempel på en samverkansbro där bärande stål balkar lanseras ut från stöden och prefabricerade betongelement monteras som brobana.

### 6.2.3 Balkbro med prefabricerade betongbalkar

I exemplet nedan redovisas uppbyggnaden av en sådan bro och hur själva byggandet/montaget utförs.



Figur 6:4 Schematiska bilder över en balkbro med prefabricerade betongbalkar. (Bild: NCC Montagebro).

### 6.2.4 Balkbro av trä

Dessa broar byggs upp av platsgjutna stöd och fundament. På dessa monteras sedan prefabricerade huvudbalkar av limträ. Därpå färdigställs brobanan som då måste utformas för att kunna bära ett fukthållande jordlager.



Figur 6:5 Exempel på träbro med huvudbalkar av limträ som lyfts på plats.

## 6.2.5 LCC-beräkning för olika brotyper

I förstudien för projektet har slutligt läge för ekodukten eller utformning ännu inte bestämts.

En översiktlig analys nedan ser på hur drift- och underhållskostnader av olika brotyper kan se ut. Innan slutligt val av brolösning bestäms måste hänsyn till gestaltning, miljöintrång, geotekniska och byggnadsförutsättningar tas. En viktig faktor vid väg E6 är den stora mängd trafik som går på vägen och som bör störas så lite som möjligt i ett byggskede.

För de olika brotyperna har en så kallad LCC-beräkning utförts (Life Cycle Costs). Denna baseras på en broyta om cirka 2 000 m<sup>2</sup> och spannlängder på 25+25 meter. Bredden på bron midja är cirka 35 meter.

Detta resulterar i byggkostnader från 30–56 miljoner kronor beroende på brotyp och antagande om kvadratmeterkostnad för broarna.

Även drifts- och underhållskostnader vägs in i analysen. De lägsta kostnaderna uppvisar träbroar med platsgjutna brostöd respektive prefabricerade balkbroar av betong med platsgjutna brostöd.

Beskrivning av brotyp	Träbro (platsgjutna brostöd)	Prefab. balkbro av betong (platsgjutna brostöd)	Platsgjuten betongbro	Prefab. samverkans balkbro (betong, stål) (platsgjutna brostöd)
Broyta: 2000 m <sup>2</sup>	15-20 kkr/m <sup>2</sup>	15-20 kkr/m <sup>2</sup>	18-23 kkr/m <sup>2</sup>	22-28 kkr/m <sup>2</sup>
Brobredd: 35 m	ca -20 %	ca -20 %	ca +/-0 %	ca +20 %
Spannlängder på 25 + 25 m	(ingen trafiklast)	(ingen trafiklast)		(för korta spann)
<b>S:a mnkr, byggkostnad för bro</b>	<b>30-40 mnkr</b>	<b>30-40 mnkr</b>	<b>36-46 mnkr</b>	<b>44-56 mnkr</b>
Genomsnittlig årlig underhållskostnad i % av byggkostnad	0,7-1,2 %	0,7-1,2 %	0,7-1,2 %	0,7-1,2 %
Genomsnittlig budget för underhållskostnad i kr/m <sup>2</sup> . 220 kr/m <sup>2</sup> (Uppgift enligt Stockholms Stad)	440 kkr/år	440 kkr/år	440 kkr/år	440 kkr/år
<b>S:a kkr, DoU för bro per år</b>	<b>210-480 kkr/år</b>	<b>210-480 kkr/år</b>	<b>252-552 kkr/år</b>	<b>308-672 kkr/år</b>
Max underhållskostnad i % av byggkostnad	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %
<b>S:a kkr, max DoU för bro</b>	<b>390-720 kkr/år</b>	<b>390-720 kkr/år</b>	<b>480-780 kkr/år</b>	<b>570-940 kkr/år</b>

Figur 6:6 Översiktlig LCC-analys för olika brotyper för en ekodukt i förstudieskede.

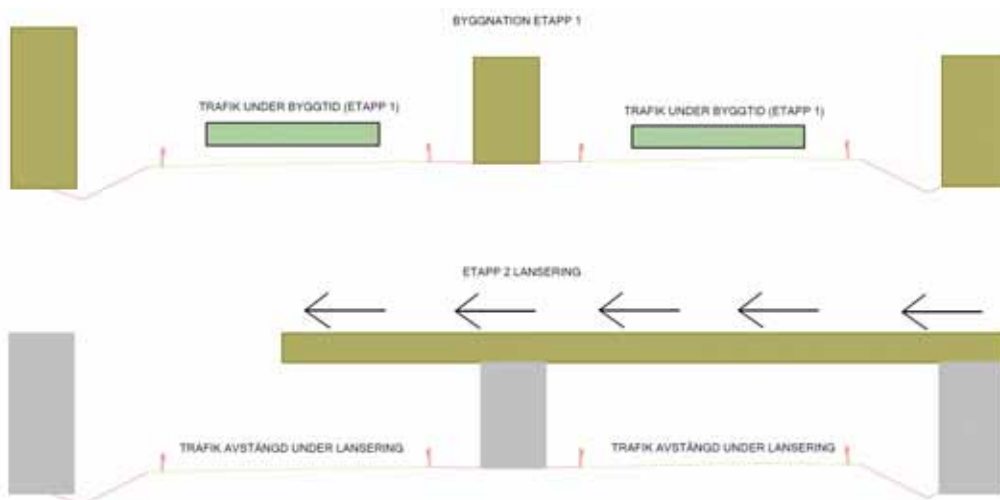
### 6.3 Byggbarhet

Nedan görs en beskrivning av hur arbetena med att bygga en bro över en starkt trafikerad väg kan utföras. I figur 6:7 visas den ungefärliga omfattningen av området kring en ekodukt och med möjlighet att anlägga upplagsytor genom att utnyttja befintliga dikesområden, vilka kulverteras och läggs igen under byggtiden. Efter avslutad brobyggnad kan delar av dessa kvarstå som parkeringsfickor i samband med framtida service- och inspektionstillfällen.



Figur 6:7 Principfigur för utbredningen av kringområdet kring en ekodukt.

#### 6.3.1 Lanserad konstruktion



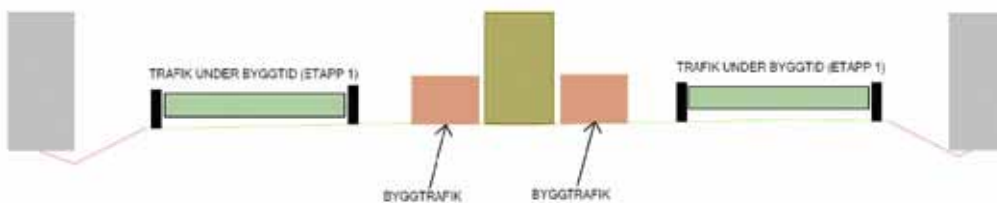
Figur 6:8 Principfigur som visar hur en lanserad brokonstruktion kan utföras under två etapper.

### ***Ettapp 1***

Byggnation av landfästen och mellanstöd. Trafiken anpassas så att tillräckligt utrymme ges för byggnation av brostöden. Utgångspunkten är här att två körfält är öppna i vardera riktningen och att en hastighetsnedsättning maximeras till 80 km/h under cirka fyra månader. Ordningsföljden av hur arbetena kommer att bedrivas bestäms av en utsedd entreprenör i samråd med Trafikverket eftersom alternativen för att bygga är många och att tidplan kan påverka möjligheterna att bygga.

Vid byggnation av mellanstöd förskjuts trafiken så långt mot landfästena som möjligt. Detta ger då tillräckligt utrymme för byggtrafik att köra till och från mellanstödet/-en.

Byggtrafiken anländer genom en öppning i barriärelementen en bit före mittstödet position och byggtrafiken kör längs med den ordinarie trafiken. På samma sätt lämnar byggtrafiken arbetsplatsen. Det bör påpekas att detta är bara en lösning av flera tänkbara. Vilka trafikeringsprinciper som bör gälla vid byggnation får diskuteras senare mellan en utsedd entreprenör och Trafikverket.



Figur 6:9 Principfigur som visar en möjlig lösning för byggtrafik till och från mellanstöd.

### ***Ettapp 2***

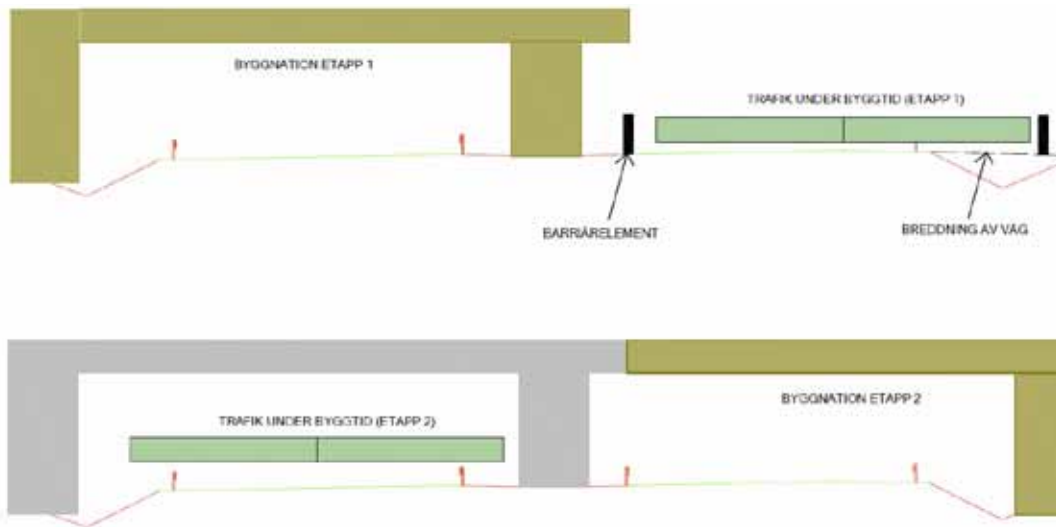
Då stöden är färdigbyggda lanseras stål- alternativt betongbalkar till sina slutliga lägen. Trafiken är avstängd under den tid som själva lanseringen utförs, cirka 10 timmar.

#### ***För- och nackdelar***

Metoden öppnar upp för alternativa materialval och leverantörer. Möjliga brotyper kan vara samverkansbro i betong och stål, balkbro med prefabricerade betongbalkar och balkbro i trä där huvudbalkarna lyfts på plats. Viktigt att utvärdera om dessa metoder anses bidra till en god gestaltning och vara tillräckligt robusta. För högt lastade fordon kan anknytta till väg E6 från de närliggande trafikplatserna och skapa högre driftkostnad än platsgjutna konstruktioner genom större påverkan vid eventuell påkörning. Hänsyn tas till utrymme för lanseringsbana, spont och schakt i entreprenadskedet, men anses inte vara ett hinder.



### 6.3.2 Platsbyggd konstruktion



Figur 6:10 Principfigur som visar hur en platsbyggd brokonstruktion kan utföras under två etapper.

#### *Etapp 1*

Det "vänstra" landfästet, mittstödet samt farbanan platsbyggs, vilket beräknas ta cirka fyra månader. Vägen breddas på "högra" sidan för att få in två körfält i vardera riktning. Hastigheten i dessa körfält reduceras till 80 km/h.

Barriärelement skiljer arbetsplatsen från trafik.

#### *Etapp 2*

Trafiken flyttas över till andra sidan och det "högra" landfästet samt resterande farbana byggs färdigt, vilket beräknas ta cirka tre månader. Färdigställande av bro samt av omgivning bedöms uppgå till cirka två månader, dock kan full trafik utan reglering förutsättas under denna tid.

#### *För- och nackdelar*

Metoden med etappindelning av tvåspansnsbro har tidigare tillämpats med ett gott resultat. Men man bör här undvika lösningar som medför spännarmerad överbyggnad. Likaså ska man lägga stor vikt vid att betongens formsättning och toleranser inte visuellt förstärker gjutfogen i överbyggnaden. Hänsyn måste tas till utstickande armering samt spont och schakt i entreprenadskedet, men detta anses inte vara ett hinder för att dela upp gjutningen och byggnationen i två etapper.

## 7 Effekter för naturmiljövärden

I avsnitt 4.7 och kapitel 5 ges den ekonomiska sammanställningen av de kostnader och nyttor som projektet genererar. Dock är de mest övergripande och för samhället viktiga nyttor för ett sådant här projekt svåra att mäta i monetära medel. Därför beskrivs de nedan där de olika delarna som rör ekosystemtjänster, biologisk mångfald och människors hälsa diskuteras. Alla de faktorer som beskrivs i kapitel 7 hamnar som positiva poster, men översätts inte i monetära medel, i och med att det idag inte finns någon bra modell som behandlar detta.

### 7.1 Primära effekter

#### 7.1.1 Multifunktioner hos gröna korridorer

Man talar idag mycket om flöden inom den moderna landskapsekologin, att djur, växter och ekosystem ska kunna breda ut sig och flöda i landskapet och att det ska finnas gröna strukturer som förbinder värdekärnor. Djur ska kunna röra sig fritt och finna de resurser de behöver för att överleva och reproducera sig. Den svenska benämningen för detta är inte entydig, men man benämner det i många fall gröna korridorer, grön infrastruktur, biologisk infrastruktur med mera. I denna rapport samlas dessa strukturer under namnet gröna korridorer.

Förutom de biologiska funktionerna påverkar de gröna korridorerna även livskvaliteten för oss människor. I en ny rapport från Europakommissionen (European Commissions Directorate – General Environment – The multifunctionality of Green Infrastructure 2012) utreder man hela skalan av positiva mervärden och ekonomiska kostnader som följer av att man skapar ett sammanhållet nätverk av gröna korridorer.

För att kunna värdera de positiva aspekterna av gröna korridorer kan det vara nödvändigt att ställa dessa värden mot de kostnader som det innebär att exempelvis skapa en ekodukt. Kostnaderna delas in i två poster:

1. *Faktiska kostnader för anläggning.* Kostnader i samband med skapandet av de gröna korridorerna, exempelvis kostnad för att anlägga en ekodukt etcetera.
2. *Uteblivna intäkter på grund av anläggning.* Uteblivna ekonomiska möjligheter eller intäkter på grund av att marken utesluts från vinstdrivande verksamhet. Detta kan till exempel innebära minskad möjlighet till bebyggelseutveckling med flera restriktioner för markanvändningen.

På det stora hela är mervärdena som det innebär att skapa gröna korridorer mer diffusa och svårare att sätta ekonomiskt värde på. Positiva värden beskrivs ofta i kvalitativa termer som bevarande av livsmiljöer, rekreativsmöjligheter etcetera.

1. Gröna korridorer verkar till att upprätthålla ekosystemens status och ger förutsättningar för en hög biodiversitet. I och med att det inte finns någon typisk

definition av vad en grön korridor är så varierar den ekologiska funktionen väldigt mycket. Korridoren kan vara buffertzonen kring ekologiska värdekärnor och då främst fungera som spridningsväg för organismer mellan riktigt fina livsmiljöer. Korridoren i sig kan innehålla värden av högsta klass, vilket i praktiken ofta innebär att miljöerna är skyddade som nationalpark, naturreservat eller liknande. Det kan vara en flod eller å som utgör grunden till korridoren och kantzonen av lövträd kring vattendraget som är den gröna strukturen.

2. Gröna korridorer upprätthåller ekosystemfunktioner och främjar ekosystemtjänster. I viss mån kan dessa funktioner vara mätbara och därmed enklare att sätta ekonomiskt värde på. Man kan exempelvis mäta biomassans ökning per år och ytenhet och omsätta detta i monetära termer.
3. Gröna korridorer främjar människors välmående och hälsa. Speciellt tätortsnära gröna strukturer har en kraftigt positiv effekt för människors välmående, möjlighet till rekreation, motion med mera.
4. Gröna korridorer understöder utvecklingen av landskapets ekonomiska värden, och ett uthålligt nyttjande av landskapet. Gröna korridorer främjar en grön ekonomi där nya tjänster skapas vid exempelvis anläggning av ekodukt, skötsel av grönytor, skötsel av olika biotoper, inventeringsverksamhet med mera.

### 7.1.2 Ekosystemtjänster

Ett ekosystem utgörs av allt levande och den livsmiljö som finns inom ett område. Interaktionerna mellan djur, växter och den fysiska miljön och dess resurser skapar många olika processer, som exempelvis nedbrytning av organiskt material och produktion av vegetation. Ekosystemtjänster är de värden vi människor får ut från ekosystemen i dessa processer och funktioner som sker inom olika typer av ekosystem. De värden som vi kan få ut av ekosystemen är alltså olika beroende på typ av ekosystem och inneboende funktioner och processer. *Det är dock viktigt att betona att vi inte får dessa värden gratis utan att det krävs en motpresentation i form av att försvara ekosystemens status i alla typer av exploateringsprojekt.* Tar vi exempelvis ut resurser i allt för hög grad förändras och utarmas ekosystemen och tjänsterna vi erbjuds förändras, i alla flesta fall till det sämre.

Specifikt så medverkar ekodukten till flera mervärden och ekosystemtjänster, men man måste lyfta frågan till att gälla mer än endast ekodukten, alltså även de grönområden som säkras runt ekodukten. Exempel på ekosystemtjänster som främjas/säkras vid anläggning av ekodukt och gröna korridorer.

- Ytan ovan ekodukten ger ett tillskott av biomassa som fungerar som kolsänka (förmåga att binda koldioxid). Projektet blir även positivt från denna synpunkt då gröna korridorer säkerställs runt ekodukten.
- Blomrik yta på ekodukten gynnar pollinerare som nu enklare kan röra sig över

motorvägen. Till exempel fjärilar har stora problem att röra sig över hårt trafikerade vägar, och gynnas av ekodukter. Följer dessa pollinerare ledstrukturer som nu inte bryts av motorvägen antar man att deras rörelser riktas in till detta område, samtidigt som färre av dem dör när de korsar vägen.

- Fröspridare. Djur som rör sig över ekodukten sprider frön i päls och avföring.
- Att de gröna korridorerna säkras i projektet innebär att de även i fortsättningen ges en hög naturvårdsstatus och fortsätter producera ekosystemtjänster.

### 7.1.3 Biologisk mångfald

Ekodukter har en betydelse för den biologiska mångfalden i ett område och det finns flera sätt olika värdevariabler som måste beskrivas för att identifiera det ekonomiska värdet för ekosystemen. Effekterna kan variera beroende på arternas livsföring och hur mycket de påverkas av infrastrukturen (Ervin et al 2010).

I projektet genereras positiva effekter för mångfalden både av att antalet trafikdödade djur minskar, samt att djuren kommer få enklare att passera motorvägen. Bland det ekonomiskt viktiga större klövviltet finns beräkningar om dess värde för oss människor i form av köttvärde, rekreativvärde med mera. För övriga arter är det inte alls lika välstuderat och därför mycket svårt att översätta i monetära termer.

Projektet kommer ge många fördelar för flertalet arter i området. Det är både projektets mål att minska trafikmortaliteten samtidigt som konnektiviteten (möjligheter för arter att förflytta sig mellan områden) ökar i landskapet.

- Minskad mortalitet av alla arter. Men vad är egentligen värdet av en igelkott eller en fjäril? För det jaktliga viltet finns idag beräkningar vad värdet är av till exempel en älg eller rådjur.
- Bibehållande av genetisk mångfald. En ekodukt medger ett fritt flöde av gener över en motorväg och säkrar därav den genetiska mångfalden inom ett område. Det är dock svårt att förutsätta effekterna av en ekodukt i och med att det skiljer sig mellan arter och mellan ekosystem. För arter som hasselmus och hasselsnok kan det vara oerhört betydelsefullt att ekodukten tillkommer.
- Även demografin i populationerna runt en ekodukt påverkas positivt. Med demografi menas de olika individernas spridning i landskapet, och med en ekodukt ökar möjligheterna till en friare fördelning av individer i landskapet, vilket är gynnsamt.
- Insekter – en ökad möjlighet till rörelser över motorvägen påverkar troligen främst lövskogsarter och de som lever i hedmiljöer inom området. Med hjälp av en rätt inredd ekodukt kan till exempel arter i väst nå områden öster om vägen. Flygande arter som exempelvis fjärilar gynnas markant av ekodukter, om de kan

förses med blommande strukturer som de kan följa.

- Skogsfågelarter – ekodukt gynnar främst arter som undviker att flyga över öppna ytor. Exempel på arter kan vara trädkrypare, tofsmes med mera skogsfågelarter. Effekten för fåglar är inte utredd i Europa, men väl i Australien, där man noterade mycket positiva effekter för framförallt arter starkt knutna till skogsmark.
- Fladdermöss upplever positiv effekt om de får trädridåer att flyga längs. Ungefär liknande effekt som för fåglar.
- En ekodukt ger ökad möjlighet till effektiv fröspridning i ett område, där arter som rör sig över ekodukten fungerar som vektorer för fröspridning.
- Groddjuren – Längs Maderna minskar mortaliteten med faunastängsel samtidigt som passagera medger rörelser över vägen. Alla grod- och kräldjur är idag rödlistade och många arter är hotade. Åtgärder som medverkar till att öka överlevnaden är därför mycket positiva.

#### **7.1.4 Påverkan på djurens rörelser över lång tid**

I takt med att temperaturen ökar kommer vegetationszoner förskjutas och därmed också olika arters möjligheter att leva i olika miljöer. Passagemöjligheter över vägar kommer vara ett sätt för att medge arters rörelser (över mycket lång tid) över infrastrukturen vid ett förändrat klimat och förändrade vegetationszoner. Det idag exempel på internationella utredningar med långtgående storskalig planering av gröna korridorer och ekodukter för att på sikt säkra djurens storskaliga vandringar i ett framtida föränderligt klimat (exempelvis Galt 2010, Loehr 2012).

Via studier har man sett att naturliga korridorer innehåller fler rörelser av vilda djur än de korridorer som har skapats av människan (Gilbert–Norton et al 2009). Det innebär att det är bättre att värna det naturliga som finns kvar än att försöka skapa nya livsmiljöer. Det tar mycket lång tid för de skapade livsmiljöerna att nå en status likt de naturliga miljöerna. Det är därför viktigt att värna de gröna korridorerna för att inte utarma faunan kring staden, i och med att den kan bli svår att få tillbaka om den väl förloras på grund av att deras livsmiljöer försvinner.

Det innebär troligen också att det är bättre att bevara tunneltak ovan tunnlar med naturlig miljö, än att göra bergsskärningar och anlägga konstgjorda ekodukter för att länka samman miljöerna på var sida vägen eller järnvägen.

#### **7.1.5 Positiv påverkan på växthuseffekten och vattenbalansen**

Träd och grönområden har en direkt verkan på mikroklimatet i städer, där träden erbjuder svalka och skugga bland alla hårdgjorda ytor. Störst effekt fås i större parker och gröna korridorer (Bowler et al. 2010). De gröna ytorna har också en direkt verkan på växthuseffekten genom att fungera som kolsänkor.

Orörda markområden kring städer har en viktig funktion i vattenbalansen och att ta hand om och utjämna vattenflöden vid regnoväder. Hårdgjorda ytor försämrar detta system och vattentransporten är mycket snabb ut i vattendrag, vilket påverkar fluktuationen i vattensystemen mer dramatiskt. Ett exempel på ett känsligt vattensystem är Mölndalsån som regelbundet svämmar över på grund av att stora hårdgjorda ytor snabbt transporterar ut vatten i ån. I en framtid med en predikerad ökad nederbörds mängd kommer effekterna drastiskt öka, vilket än mer ökar betydelsen av gröna korridorer.

### 7.1.6 Betydelse för rekreation

En ekodukt kommer bli ett landmärke i området och kommer att innebära en ökad känsla av att naturområdena på var sida vägen hänger ihop. Bron kommer att synas i landskapet och ha en positiv effekt för människors rörelser över motorvägen. En ökad tillgänglighet för östsidan kan ge ökad status för östra sidan motorvägen och en ökad rörlighet för **friluftslivet** ökar de positiva värdena för området som helhet.

Flera av de yttranden som kommit in angående ekodukt påpekar att just friluftslivet och rekreationen kommer påverkas positivt av anläggningen.

I området förvaltas vildsvin, rådjur, dovhjort och älg. Vad gäller **jakt** finns det en minskad risk för att det blir obalans i det jaktbara när djurens möjligheter att röra sig i landskapet ökar. Man kan teoretiskt sett få ett bättre utbyte av vilt mellan öst och väst, och en jämnare fördelning av djuren.

Jakten omsätter stora värden varje år och människor lägger mycket tid på att jaga. Jakten påverkar i sin tur antalet viltolyckor positivt då stammarna hålls på en lägre nivå.

Projektet som helhet innebär en ökad möjlighet till jakt i området då färre djur kommer att förolyckas i viltolyckor.

### 7.1.7 Påverkan på fastigheter och mark

Närhet till gröna korridorer, ekodukter med mera kan påverka värdet på omkriggande marker och fastigheter på olika sätt. I de gröna korridorerna undantas ytor från exploatering eller förses med villkor, vilket i praktiken kan innebära förändringar för den enskilde markägaren.

Dock ökar i många fall värdet på befintliga fastigheter inom de gröna korridorerna, eller om det finns närhet till grönområden. I en holländsk studie fann man att huspriserna var i medel 8 procent högre för de fastigheter som låg direkt i anslutning till grönområden (European Commissions Directorate-General Environment 2012).

### 7.1.8 Påverkan på naturreservat/Natura 2000

Inom utredningsområdet finns ett av regeringen utpekat Natura 2000-område, Sandsjöbacka (SE0520033). Avsikten med denna typ av skydd är att bevara speciella

naturtyper och arter för att upprätthålla en så kallad gynnsam bevarandestatus. Det främsta syftet med det aktuella området är att bevara dess värden för de utpekade fågelarterna spillkråka, nattskärria, trädlärika, orre, bivråk och sångsvan. Då området är tätortsnära har det också ett mycket stort friluftsvärde. Den del av området som ligger inom Kungsbacka kommun utgör ett Natura 2000-område enligt såväl habitat- som fågeldirektivet.

För att inte skada Natura 2000-områdenas värden krävs tillstånd för verksamheter eller åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i eller kring ett Natura 2000-område.

Väster om väg E6 sker ett intrång i området vid lokalisering av en ekodukt enligt tidigare beskrivna lägen B eller C. Omfattningen av ett sådant intrång är svår att beskriva i nuläget och bör utvecklas i den fortsatta planeringsprocessen då även ytterligare kunskap inhämtats genom förestående naturinventeringar, topografiska förhållanden med mera.

### **7.1.9 Visuella aspekter**

Beroende på lokaliseringen av en ekodukt erhålls olika visuell påverkan på den aktuella sträckan. Vid de öppna partierna av Sandsjöbacka bedöms en placering som störande i landskapet. Knuten till höjdparter, vilka ger en naturlig förankring, bedöms inte en ekodukt medföra några större negativa effekter. Snarare kanske trafikanterna får en positiv upplevelse av att se ekodukten som en länk i landskapet.

Ekodukten kan också bli som en port för trafikanter på E6 och öka de visuella effekterna vid Maderna och Bräckan. Alltså, efter man kört under ekodukten så öppnar landskapet upp sig. Dessa områden upplevs som vackra från motorvägen.

## **7.2 Sekundära effekter**

### **7.2.1 Effekter för betesskador**

När djur kan röra sig fritt i landskapet minskar risken för lokala betesskador, främst i ungskogar och tallplanteringar. Ansamlingar av klövvilt längs stängslade vägar kan periodvis orsaka ett lokalt mycket högt betetryck, vilket har dokumenterats i vetenskapliga studier (Ball och Dahlgren 2002). Detta har bland annat uppmärksamats i norra Sverige där man i några fall öppnat upp viltstängsel periodvis för att släppa igenom säsongsvandrande älgar, som annars blir stående mot viltstängslet och orsakar ökade betesskador intill vägen. Effekterna i Södra Sverige där vi inte har säsongsvadringar kan anses som lokala och påverka lokala markägare på olika sätt. En ekodukt ger dock inget samlat lägre betetryck för området, bara en omfördelning på grund av att djuren kan röra sig friare när barriären från motorvägen minskar.

## 8 Samlad bedömning

### **Minskad barriäreffekt**

Sveriges miljökvalitetsmål ger en mycket tydlig målbild om ett Sverige med en rik biologisk mångfald, långsiktigt fungerande ekosystem och en upplevelserik natur till år 2020. Tyvärr är utvecklingen den motsatta. Studier visar entydigt på minskande populationer, brutna samband, skadade processer och oförminskat utdöende av arter. Samtliga miljökvalitetsmål som berör biologisk mångfald bedöms som icke uppnådda. Utvecklingen är densamma inom Sverige såväl som inom EU och globalt.

Vägar och järnvägar, i synnerhet större trafikleder, kan utgöra kraftiga vandringshinder för både människor och djur i landskapet. Barriärproblematiken kan yttra sig bland annat i hög trafikdödlighet för djuren och många viltolyckstillbud, i anhopningar av djur längs viltstängslet, och ökade betesskador nära vägbarriären. Diverse studier antyder att vägar med en trafikbelastning av mer än 10 000 fordon per dygn utgör ett närmast oövervinneligt hinder för de flesta landlevande djur (Tuell m fl 2003). Där flera trafikstråk ligger parallella och nära till varandra adderas de olika stråkens barriärpåverkan och dödsrisken. Väg E6 mellan Åbromotet–Kungsbacka norra har en trafikbelastning på cirka 45 000–60 000 ÅDT.

Detta projekt visar på att viltstängsel i kombination med säkra passager för djuren är det mest effektiva sättet att begränsa antalet viltolyckor och att minimera vägar- nas negativa påverkan på klövvilt och andra djur med samma behov. Men enbart stängsling är sällan någon långsiktigt bra lösning, ofta väljer djuren att försöka ta sig igenom vid grindar, trasiga ställen eller andra öppningar.

En större faunapassage, en ekodukt som fungerar för större djur, kan rätt utformad fungera utmärkt för i stort sett alla djur. Att satsa på åtgärder för klövvilt med flera arter innebär därför att vägars barriärverkan avsevärt minskar, både på kort och på lång sikt, för många arter.

Förväntad effekt och nytta av projektet är att en faunapassage upphäver eller kraftigt minskar konflikten och att risken för att djur förolyckas minskar radikalt. Det finns bland annat koppling till Miljö- och transportpolitiska mål i form av miljömål 16 om rik biologisk mångfald, trafiksäkerhetsmål men även till övriga hänsynsmål enligt tabell 8:1.

### **Metodnytta vid analys för andra projekt**

Detta projekt visar på ett angreppssätt och en systematisk analysmetod som kan användas för att hitta lämpliga lösningar för faunaåtgärder och val av lägen för större ekodukter som är mer effektiva då de följer ett grönstråkstänkande och anpassning till djurrörelser.

En förutsättning att få ut bästa långsiktiga nytta är att det finns en långsiktig planering inom Trafikverket och inom kommunal planering på lokal och regional nivå som förankrar dessa valda lägen som framtida gröna stråk.



Denna metod kan implementeras i andra projekt för Trafikverket vid val av lägen av ekodukter eller möjliga faunaåtgärder på befintliga vägsystem, men även vid nya.

### **Effektsamband**

Målet med projektet, utöver att skapa ett ekosystem och förbättrade förhållanden för trafiksäkerhet och vilt rörelser, är också att underlätta för regional och lokal planering. På så sätt kan naturområdena omkring Sandsjöbacka få en ökad status och ses i ett regionalt sammanhang som en grön korridor från Änggårdsbergen och över E6 och ut i naturområdena öst om E6 (Lackarebäck-kilen).

De föreslagna åtgärderna är i första hand att se som miljörelaterade även om stora förbättringar också sker i form av antal minskade viltolyckor och skadade personer i samband med dessa. Viltolyckor är i dag en viktig komponent i trafikmiljön att komma tillrätta med då i medel cirka 50-60 procent av alla polisrapporterade olyckor i trafiken utgörs av viltolyckor (Land och Nilsson 2002).

Många av de i denna förstudie hanterade ämnesområdena saknar bedömda eller uppskattade värden i kronor eftersom det inte finns någon bra metod att beskriva positiva och negativa effekter bland de ej prissatta effekterna.

Metoden för att bedöma antalet viltolyckor inom kalkylperioden kan innebära en viss osäkerhet då det inte med säkerhet går att förutspå utfallet under en så lång tidsperiod. Samtidigt med detta görs en rad antagande om kostnadsbild för olika faktorer som bedömts eller räknats fram enligt nuvarande prisläge. Detta drabbar såväl nyttor som kostnader.

Till hjälp i den samlade bedömningen kan dock vara den av Trafikverket framtagna ”Effektsamband för vägtransportssystemet”, publikation 2009:150. Där ges en metod för att beskriva de olika ingående faktorer som påverkar en samlad bedömning.

## **8.1 Prissatta effekter**

Enligt avsnitt 5.1 Samhällsekonomisk bedömning blir de prissatta nyttor enligt värdering per viltolyckstyp 47 miljoner kronor. Till dessa värden ska sedan adderas resultatet från avsnitt 4.7 om nyttor till följd av värde på ej trafikdödat vilt med mera. Dessa nyttor uppgår för kalkylperioden till 8,3 miljoner kronor. Totalkostnaden för åtgärderna och projektet uppgår till 65,7 miljoner kronor.

De sammanlagda nyttorna uppgår alltså till  $47 + 8,3 = 55,3$  miljoner kronor.  
De sammanlagda kostnaderna bedöms till 65,7 miljoner kronor.

Sett till enbart dessa faktorer kan inte åtgärderna bedömas som samhällsekonomiskt lönsamma, men för att få rättvisa i en sådan jämförelse måste även nyttorna av icke prissatta effekter vägas in i den samlade bedömningen.

En fiktiv kostnad för trafikstörning i samband med byggande av en ekodukt har även bedömts, dock adderas inte denna kostnad till totalkostnaden. Denna beräknas till 9,3 miljoner kronor till följd av att hastigheten på vägen måste sänkas från 100 km/h till 80 km/h.

## 8.2 Ej prissatta effekter

### Positiva effekter

Enligt Trafikverkets mall för transportpolitisk måluppfyllelse i den samlade effektbedömningen kan man sluta sig till att de föreslagna åtgärderna påverkar en rad faktorer positivt som till exempel trafiksäkerheten, landskapet och den biologiska mångfalden.

Det är främst bland följande faktorer som mycket positiva effekter kan bedömas:

- Bevarande av livsmiljöer
- Utveckling av gröna korridorer
- Främja ekosystemtjänster
- Utveckla biologisk mångfald
- Främja vissa arters storskaliga vandringar
- Minskade barriäreffekter för såväl djur som människa
- Utveckling av rekreation och friluftsliv.

För främjandet av ekosystemtjänster kan nämnas tillskott av biomassa som även leder till kolsänkor, att fler pollinerande arter kan röra sig över vägen och ökad fröspridning.

Den biologiska mångfalden utvecklas till följd av minskad trafikmortalitet av både däggdjur, groddjur med mera och att den genetiska mångfalden eventuellt ökar för vissa organismgrupper. Dessutom uppstår en friare fördelning av individer i landskapet.

Vidare sker en positiv påverkan på växthuseffekten.

### Negativa effekter

Bland negativa effekter kan enbart nämnas visst intrång i Natura 2000-området Sandsjöbacka (SE0520033). Detta består av ett område inom Västra Götalands län och dels ett inom Hallands län som påverkas genom intrång för en lokalisering av ekodukt vid läge B respektive C enligt kapitel 3. I Sandsjöbacka naturreservatet finns bestämmelser som reglerar markanvändningen. Om projektet berör reservatet kan undantag från bestämmelser och dispenser bli nödvändiga.

Frågan om graden av påverkan på Natura 2000-området måste behandlas i den fortsatta planeringsprocessen. Som en del i denna fortsatta process genomförs naturvärdesinventeringar vid respektive rekommenderat ekoduktläge för att få mer information om de värden som finns där idag.

Flera av de ej prissatta faktorerna har bedömts utifrån den mall som finns för att göra en måluppfyllelsebedömning enligt Trafikverkets Samlade Effektbedömning. Där har de olika frågorna hanterats utifrån Hänsynsmålet och Funktionsmålet, se tabell 8:1. Dessa visar på huvudsakliga positiva effekter.

BIDRA TILL FUNKTIONSMÅLET	Medborgarnas resor	Tillförlitlighet	Ökad tillförlitlighet pga minskat antal viltolyckor
		Tryggt och bekvämt	Ökad trygghet pga minskat antal viltolyckor
	Näringslivets transporter	Tillförlitlighet	Ökad tillförlitlighet pga minskat antal viltolyckor
		Nöjdhet och kvalitet	Ökad nöjdhet pga minskat antal viltolyckor
	Tillgänglighet regionalt/länder	Pendling	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		Tillgänglighet storstad	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		Interregionalt	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Jämställdhet	Jämställdhet transport	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		Lika möjlighet	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Funktionshinder	Kollektivtrafiken	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
Upplevelse		Ej relevant för de åtgärder som genomförs	
Barn och unga	Skolväg	Ej relevant för de åtgärder som genomförs	
Kollektivtrafik, gång och cykel	Gång och cykel	Ökad tillgänglighet till landskapet för friluftslivet	
	Kollektivtrafik	Ej relevant för de åtgärder som genomförs	
BIDRA TILL HÄNSYNSMÅLET	Klimat	Minskade CO2-ekv.	Ekodukter och gröna korridorer fungerar som kolsänkor
		Förnybar energi	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		Energieffektivitet	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Hälsa	Människors hälsa	Ekodukt i kombination med gröna korridorer är positivt för rekreation och människors hälsa
		Befolkning	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		Luft	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		Vatten	Bevarande av gröna korridorer är positivt för tätortsnära vattenkvalitet då ytor undantas från exploatering
		Mark	Bevarande av gröna korridorer är positivt för tätortsnära markanvändning då ytor undantas från exploatering
		Materiella tillgångar	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Landskap	Landskapets kvalitet och karaktär	Ökat samband i landskapet
	Biologisk mångfald	Mortalitet	Minskad dödlighet för faunan
		Barriärer	Minskad barriär med föreslagna åtgärder
		Störning	Minskad störning om djur kan passera vägen på ett säkert sätt
		Förekomst av livsmiljöer	Ytan på ekodukten ger ett tillskott av livsmiljöer
		Naturlig, inhemsk biologisk mångfald	Sammantaget ger projektet en positiv effekt med minskad barriär och minskad dödlighet
	Forn- och kulturlämning	Utpekade värdeområden	Ingen negativ effekt på kända värdeområden
		Strukturömsvandling	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		Karaktär och samband	Positiv effekt då kulturlandskapet på båda sidor vägen binds samman
		Kulturmiljövården	Kan bedömas först när en arkeologisk utredning genomförts
		Utradering	Kan bedömas först när en arkeologisk utredning genomförts
Trafiksäkerhet	Döda och svårt skadade	Positiv effekt då färre viltolyckor sker	

Tabell 8:1 Transportpolitisk måluppfyllelse, mall för samlad effektbedömning.

### **Uppföljning av förväntad miljöeffekt**

I och med att denna investering kan bli en av de första stora investeringarna av faunaåtgärder på befintlig infrastruktur i Sverige är det viktigt att det sker en stringent uppföljning av åtgärdernas effekt. Det finns ett flertal tänkbara uppföljningsprogram som bör genomföras och finansieras i tidigt skede.

### *Uppföljning av anläggningarnas påverkan på naturmiljöer*

Sedvanlig uppföljning av flora och fauna inom arbetsområdet för ekodukten behöver genomföras. I detta fall bör denna uppföljning inrikta sig på att undersöka skador på hotade och ovanliga arter.

### *Ekologiska studier av passagerarnas effekt*

Det är viktigt att ha en realistisk och kvantifierbar målbild beskriven för projektet som möjliggör en uppföljning där effekten kan mätas.

I och med att det finns en risk med att den ekologiska målbilden inte blir den man önskar är det viktigt att man gör en samlad utvärdering som bygger på vedertagna forskningsprinciper där inte bara djurspår på passagerarna följs upp och registreras. Även referensområden behöver undersökas så att man får information om hur djuren rör sig i landskapet. Det finns även teknik med sändare på djur som kan användas.

Metod för uppföljning behöver utformas så snart investeringsbeslut är fattat. Referensdata skall samlas in i god tid före byggstart, vilket innebär att man bör påbörja detta arbete redan under 2013. Förslag finns redovisade i Beslutshandling för Förstudie Väg E6 faunapassager vid Sandsjöbackaområdet, 2013-01-31.

## **8.3 Slutsatser**

Även om det vid en jämförelse av ekonomiska nyttor och kostnader "fattas" cirka 20 miljoner kronor sett i ett 40-årsperspektiv, görs bedömningen att de föreslagna åtgärderna som presenterats i denna förstudie ändå blir lönsamma då man även väger in de stora miljönyttor som åtgärderna kommer att medföra.

Förutom miljönyttor finns även nyttor för människors hälsa och välbefinnande då projektet förutsätter en samlad hantering av de gröna korridorer som leder fram till ekodukten.

Utredningens slutsats blir därför att planeringsprocessen bör ledas vidare. I den fortsatta projekteringen kan nyttorna förankras mer ingående genom att studera förutsättningar och effekter/konsekvenser av de föreslagna åtgärderna.

## 9 Referenser

- Ball J. och J. Dahlgren. 2002. Browsing Damage on Pine (*Pinus sylvestris* and *P. contorta*) by a migrating moose (*Alces alces*) Population in Winter: Relation to Habitat Composition and Road Barriers. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Volym 17(5).
- Banverket och Vägverket 2005. Vilda djur och infrastruktur – en handbok för åtgärder. Banverket miljösektion rapport 2005:5, Vägverket publikation 2005:72.
- Bowler D. E., L. Buyung-Ali, T.M. Knight och A.S. Pullin. 2010. Urban greening to cool town and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning* 97: 147-155.
- Ervin J., K. Mulongoy, K. Lawrence et al. 2010. Making protected areas relevant: a guide to intergrating protected areas to wider landscapes, seascapes and sectoral plans and strategies. CBD technical Series No. 44. Montreal, Canada.
- European Commissions Directorate-General Environment. 2012. The multifunctionality of Green Infrastructure. Science and Communication Unit, Bristol.
- Galt R. 2010. Using green infrastructure to address climate change: a selection of successful initiatives.
- Karlsson P. 2010. Externa kostnader för viltolyckor. Examensarbete, D-nivå. SLU institutionen för ekologi.
- Land A. och G. Nilsson. 2002. Vilken eller vilka orsaker finns bakom trafikolyckan. Väg och transportforskningsinstitutet rapport 6.
- Lemel J. och J. Truvé. 2008. Vildsvin, jakt och förvaltning – kunskapssammanställning för LRF. Naturcentrum AB, Göteborg.
- Loehr V. 2012. Climate change-proof defragmentation measures: the case of ecoduct Wambach in The Netherlands. IENE conference, Potsdam, Germany.
- Länsförsäkringar Kronoberg. 2008. Sammanställning av viltolyckskostnader för Kronoberg under 2008.
- Mattsson L., M. Boman och G. Eriksson. 2008. Jakten i Sverige – ekonomiska värden och attityder jaktåret 2005/06. Rapport 1:2008 från adaptiv förvaltning av vilt och fisk. SLU.
- Olsson M. och P. Widén. 2008. Effects of highway fencing and wildlife crossings on moose movements and space use in southwestern Sweden. *Wildlife Biology* 14:111-117.

Olsson M. 2007. Vildsvin och Vägar. Slutrapport Vägverket Skyltfonden. Karlstads universitet .

Olsson M. 2007. The use of highway crossings to maintain landscape connectivity for moose and roe deer. Doctoral Thesis, Karlstad University.

Olycksstatistik under åren 2010–2012. Nationella viltolycksrådet.

Uttag ur STRADA åren 2000–2012 avseende viltolyckor.

Uppgifter kring eftersök: Lars Sävberger, Per Strömbäck, Tommy Nilsson, Lars Fredin och Pontus Nilsson, Polismyndigheten.

Trafikverket. VGU Natur- och kulturmiljö. Publ. 2011:111.

Trafikverket 2012. Effektiv utformning av ekodukter och faunabroar. Rapport 2011:159.

Trafikverket 2013. Förstudie. Väg E6, Faunapassager vid Sandsjöbackaområdet. Beslutshandling.

Trafikverket. Introduktion till samhällsekonomisk analys. Publ. 2012:220.

Trafikverket. Effektsamband för vägtransportsystemet. Publ. 2009:150.

Trafikverket. Samhällsekonomiska analyser transportsektorn 2012-08-31.

## PM

UPPDRAG Samhällsekonomisk bedömning av faunapassager längs E6	UPPDRAGSLEDARE Stefan Andersson	DATUM 2013-04-09
UPPDRAGSNUMMER	UPPRÄTTAD AV Viktor Hultgren	

## Samhällsekonomisk bedömning av faunapassager vid Sandsjöbackaområdet

### Bakgrund

Trafikverket planerar att genomföra åtgärder på befintliga faunapassager samt anlägga en större faunapassage/ekodukt på E6 vid Sandsjöbackaområdet.

Målet med projektet är att minska vägens barriäreffekt på faunan samtidigt som trafiksäkerheten främjas genom mindre risk för viltolyckor.

Målet med projektet är också att underlätta för regional och lokal planering. På så sätt kan naturområdena omkring Sandsjöbacka få en ökad status och ses i ett regionalt sammanhang som en grön korridor från Änggårdssbergen och över E6 och ut i naturområdena öst om E6 (Lackarebäck-kilen). Barriäreffekten ska minska genom att förbättra stängslingen längs sträckan och leda djuren till cirka åtta stycken befintliga passager samt bygga en större grön ekodukt.

Swecos uppdrag är att genomföra en samhällsekonomisk bedömning av effekterna av att anlägga faunapassager vid Sandsjöbackaområdet.

### Metod

En samhällsekonomisk bedömning kan göras dels genom kvantifieringar av effekter och dels genom kvalitativa analyser av en åtgärds konsekvenser. De samhällsekonomiska bedömningarna kan sedan vägas mot kostnaden för åtgärden för att därigenom avgöra om åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam.

Faunapassager påverkar både faktorer som är möjliga att kvantifiera (framförallt viltolyckor) och sådana som inte är det (biologisk mångfald, barriäreffekter med mera). Faunapassagernas nyttor är i första hand sådana som är svåra att kvantifiera och där Trafikverket saknar en framtagen metod (biologisk mångfald osv.).

Tillgängliga kalkylverktyg (EVA, Sampers/Samkalk) hanterar viltolyckor schablonmässigt. Dessa verktyg lämpar sig därför inte särskilt väl för att göra den här typen av analysen. Därför har Excel använts för att beräkna de prissatta effekterna.

Det är möjligt att beräkna effekterna av minskade viltolyckor på två sätt – antingen genom att beakta kostnaden för kollision med olika viltslag vid olika hastigheter eller att se på utfallet av olyckorna. Har man

kännedom om vilka viltolyckor som skett är tabell 1 att föredra. I den här utredningen har båda sätten att värdera använts.

Hastighetsbegränsning	Älg	Rådjur och ren
50 – 70 km/h	115	22
80 km/h	150	25
90 km/h	220	32
100 km/h	300	38
110 km/h	400	45
120 km/h	550	52

**Tabell 1: Kostnader (kk) för en viltolycka i olika hastigheter. 2010 års prisnivå, ASEK 5-värden. Vägverkets samhällsekonomiska kalkylvärden 2010.**

Olycksvärden	Kort sikt	Lång sikt
Dödsfall	23 739	31 331
Svårt skadad	4 412	5 672
Lindrigt skadad	217	267
Egendomsskada	15	15

**Tabell 2: Olycksvärden (kk) per skadad eller dödad i trafiken. 2010 års prisnivå, ASEK 5-värden. Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn, 2012-05-16.**

I den här utredningen har olycksvärdering enligt ASEK 5 använts. Vidare har ett antagande gjorts att faunapassagera har en ekonomisk livslängd på 40 år, det vill säga att värderingarna är på lång sikt. Vid beräkning av effekterna enligt tabell 1 har 110 km/h använts.

I övrigt har följande kalkylförutsättningar använts.

Kalkylförutsättningar	
Diskonteringsår	2010
Prisnivå	2010

2 (9)

PM  
2013-0



<b>Diskonteringsränta</b>	3,5 %
<b>Ekonomisk livslängd</b>	40 år
<b>Öppningsår</b>	2016
<b>Trafiktillväxt</b>	1,5 % per år
<b>Antagande om andel viltolyckor som försvinner</b>	70 % av olyckorna på E6, 50 % av olyckorna på angränsande vägar

Tabell 3: Kalkylförutsättningar

Värt att notera är antagandet om andelen viltolyckor som försvinner. Enligt antagandet försvinner 70 % av viltolyckorna på E6. Faunapassagerna bedöms även få effekter på angränsande vägar där 50 % av olyckorna bedöms försvinna till följd av ändrade rörelsemönster.

## Samhällsekonomisk bedömning

### Prissatta effekter

Under prissatta effekter återfinns effekter som är möjliga att kvantifiera med hjälp av fastlagda värderingar enligt ASEK 5. Den effekt som i första hand omfattas är trafiksäkerhet. Utifrån statistik över viltolyckor på den aktuella sträckan är det möjligt att dra slutsatser om hur stora trafiksäkerhetsvinsterna blir till följd av faunapassagerna. De senaste tretton åren har följande olyckor skett på den aktuella sträckan.

Viltslag	Dödsolycka	Svåra olyckor	Lindriga olyckor
Älg	1	1	20
Rådjur	0	0	12
Dovhjort	0	0	0
Vildsvin	0	0	1
<b>Totalt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>33</b>

Tabell 4: Antal personskador vid viltolyckor på och längs motorvägen inom utredningsområdet Åbromotet – Kungsbacka norra. Enligt Strada 2000-2012.

En dödsolycka och en svår olycka har skett. I den samhällsekonomiska bedömningen har vi gjort ett antagande att varje viltolycka även medför en egendomsskada.

Därutöver kan det finnas ett mörkertal – viltolyckor som inte rapporterats in på grund av att utfallet inte varit särskilt allvarligt. Vi har därför gjort ett antagande att det finns ett mörkertal över egendomsolyckor som är lika stort som antalet rapporterade olyckor. Den samhällsekonomiska beräkningen har därför gjorts med följande förutsättningar.

Viltslag	Dödsolycka	Svåra olyckor	Lindriga olyckor	Egendomsolyckor
Älg	1	1	20	44
Rådjur	0	0	12	24
Dovhjort	0	0	0	10
Vildsvin	0	0	13	60
<b>Totalt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>45</b>	<b>138</b>

Tabell 5: Antaganden om olyckor och egendomsolyckor för beräkning av trafiksäkerhetseffekter

För egendomsolyckorna har ett antagande gjorts om att dessa skett vid kollision 50-70 km/h.

Prissatta effekter	Enligt värderingar per viltolyckstyp	Enligt värderingar per olycka
Nyttor (2010 års prisnivå)	47 mkr	43 mkr

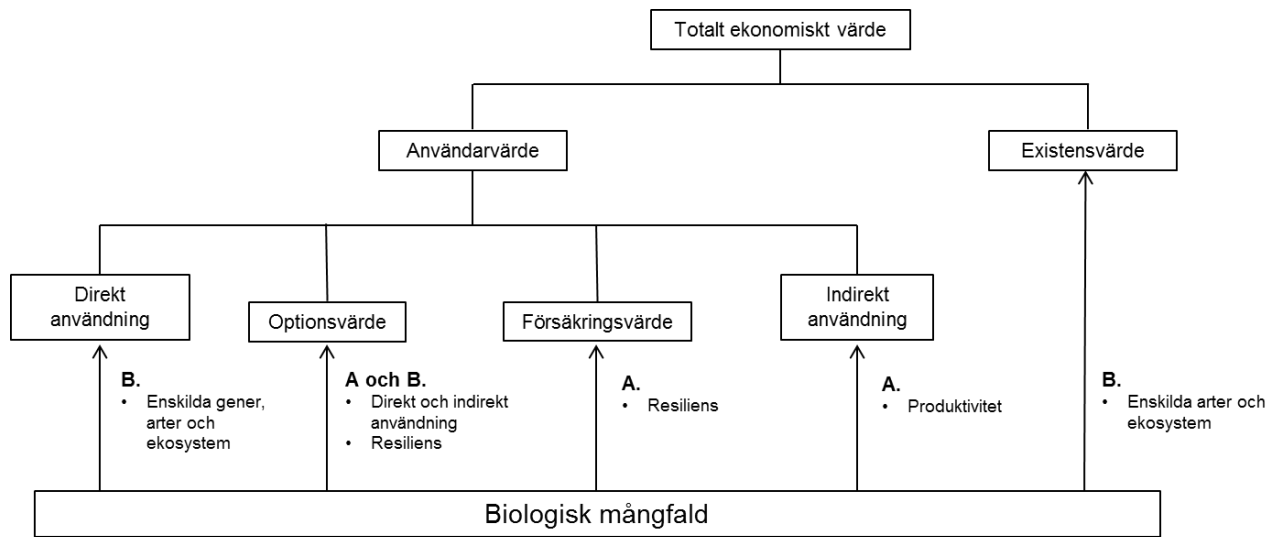
Tabell 6: Prissatta effekter till följd av minskade viltolyckor

De prissatta effekterna till följd av minskade olyckor uppgår till mellan 43 och 47 mkr, beroende på vilka värderingar som använts. Störst blir effekten om man räknar enligt värderingen per viltolyckstyp.

#### Ej prissatta effekter

Faunapassagera påverkar framförallt faktorer som är svåra att prissätta, såsom intrång och biologisk mångfald. För dessa faktorer saknas vedertagna effektsamband och värderingar. Även om det inte är möjligt att prissätta effekterna kan de vara av stor betydelse. Effekterna behöver därför hanteras på annat sätt. Vi tror att en bedömning av effekterna utifrån tillgängliga studier och litteratur är ett lämpligt upplägg. På samma vis hanterades exempelvis biologisk mångfald i samlade effektbedömningar i den senaste åtgärdsplaneringen.

Det ekonomiska värdet av biologisk mångfald kan sammanfattas i följande bild.



Figur 1: Totalt ekonomiskt värde och biologisk mångfald. Källa: Konjunkturinstitutet 2007, s. 57

Enligt konjunkturinstitutets bedömning har biologisk mångfald både en indirekt användning (A) och en direkt användning (B). De arter som har en direkt användning ger ekonomiskt värde i form av att de kan användas kommersiellt men även att de kan bidra till rekreation såsom jakt eller bärplockning. Den indirekta användningen av biologisk mångfald innebär att den biologiska mångfalden upprätthålls, vilket påverkar processer som i sin tur genererar nyttigheter. Dessa nyttigheter kan vara filtrering av vatten och nygenerering av näringsämnen. Försäkringsvärdet och optionsvärdet har stark koppling till systemets resiliens.

Värdet av ekonomisk mångfald kan delas upp i användarvärde och existensvärde. Användarvärde avser den nytta som biologisk mångfald ger för användare av ekosystemen, både nu och i framtiden. Med existensvärde menas att biologisk mångfald ger ett värde i sig, som inte är kopplat till eventuella användningsområden.

Enligt Trafikverkets mall för transportpolitisk måluppfyllelse i den samlade effektbedömningen kan man sluta sig till att faunapassager påverkar medborgarnas resor, näringslivets transporter, klimatet, hälsan, landskapet, trafiksäkerheten och den biologiska mångfalden positivt.

Bidrag till FUNKTIONSMÅLET	Medborgarnas resor	Tillförlitlighet	Ökad tillförlitlighet pga minskat antal viltolyckor
		Tryggt & bekvämt	Ökad trygghet pga minskat antal viltolyckor
	Näringslivets transporter	Tillförlitlighet	Ökad tillförlitlighet pga minskat antal viltolyckor
		Nöjdhet & kvalitet	Ökad nöjdhet pga minskat antal viltolyckor
	Tillgänglighet	Pending	Ej relevant för de åtgärder som genomförs

	regionalt/ länder	<i>Tillgänglighet storstad</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		<i>Interregionalt</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Jämställdhet	<i>Jämställdhet transport</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		<i>Lika möjlighet</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Funktionshindre	<i>Kollektivtrafknätet</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		<i>Upplevelse</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Barn och unga	<i>Skolväg</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Kollektivtrafik, gång och cykel	<i>Gång &amp; cykel</i>	Ökad tillgänglighet till landskapet för friluftslivet
<i>Kollektivtrafik</i>		Ej relevant för de åtgärder som genomförs	
Bidrag till HÄNSYNSMÅLET	Klimat	<i>Minskade CO<sub>2</sub>-ekv</i>	Ekodukter och gröna korridorer fungerar som kolsänkor
		<i>Förnybar energi</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		<i>Energieffektivitet</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Hälsa	<i>Människors hälsa</i>	Ekodukt i kombination med gröna korridorer är positivt för rekreation och människors hälsa
		<i>Befolkning</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		<i>Luft</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		<i>Vatten</i>	Bevarande av gröna korridorer är positivt för tätortsnära vattenkvalitet då ytor undantas från exploatering
		<i>Mark</i>	Bevarande av gröna korridorer är positivt för tätortsnära markanvändning då ytor undantas från exploatering
		<i>Materiella tillgångar</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
	Landskap	<i>Landskapets kvalitet och karaktär</i>	Ökat samband i landskapet
	Biologisk mångfald	<i>Mortalitet</i>	Minskad dödlighet för faunan
		<i>Barriärer</i>	Minskad barriär med föreslagna åtgärder
		<i>Störning</i>	Minskad störning om djur kan passera vägen på ett säkert sätt
		<i>Förekomst av livsmiljöer</i>	Ytan på ekodukten ger ett tillskott av livsmiljöer
		<i>Naturlig, inhemsk biologisk mångfald</i>	Sammantaget ger projektet en positiv effekt med minskad barriär och minskad dödlighet
	Forn- och	<i>Utpekade värdeområden</i>	Ingen negativ effekt på kända värdeområden

6 (9)

PM  
2013-0

	kulturlämning	<i>Strukturomvandling</i>	Ej relevant för de åtgärder som genomförs
		<i>Karaktär och samband</i>	Positiv effekt då kulturlandskapet på båda sidor vägen binds samman
		<i>Kulturmiljövärden</i>	Kan bedömas först när en arkeologisk utredning genomförts
		<i>Utradering</i>	Kan bedömas först när en arkeologisk utredning genomförts
	Trafiksäkerhet	<i>Döda &amp; svårt skadade</i>	Positiv effekt då färre viltolyckor sker

**Tabell 7: Transportpolitisk måluppfyllelse, mall för samlad effektbedömning**

### Trafikstörningskostnader

Trafikstörningskostnaderna har beräknats med hjälp av den Excelbaserade modell som Trafikverket tagit fram. Beräkningen av trafikstörningskostnader baserar på faktorer som totalt åtgärd väglängd, årsdygnstrafik, andel tung trafik samt skyltad hastighet utan respektive med trafikanordning. I modellen anges även antal timmar per dygn som vägen omfattas av anordningen och vilken tid på dygnet som anordningen är i bruk.

I beräkningen av trafikstörningskostnader har följande förutsättningar använts.

<b>Kalkylförutsättningar trafikstörningskostnader</b>	
Årsdygnstrafik (totalt i båda riktningar)	46 000
Andel tung trafik i K1, som andel av ÅDT	12 %
TA-plan	Typ 8 enligt trafikverkets verktyg (MV 2+2 kf med nedsatt hastighet)
Trafikanordningens längd	1200 meter
Skyltad hastighet – utan trafikanordning	100
Skyltad hastighet – med trafikanordning	80
Trafikanordningens varaktighet	10 månader
<b>Samhällsekonomisk kostnad</b>	<b>9,3 mkr</b>

**Tabell 8: Förutsättningar för beräkning av trafikstörningskostnader**

Den samhällsekonomiska kostnaden för sänkt hastighet på aktuell sträcka under 6 månader uppgår till 9,3 mkr.

I bedömningen ingår inte eventuella kostnader till följd av att bilister väljer en annan väg, vilket skulle kunna påverka restidskostnaden.

## Kostnader för åtgärden

Åtgärdens kostnader har bedömts med hjälp av successiv kalkyl-metoden. Kostnaden för åtgärden bedöms till 65,7 mkr. Därutöver tillkommer trafikeringskostnader motsvarande 6,4 mkr. Trafikeringskostnaderna brukar emellertid inte adderas till totalkostnaderna i samhällsekonomiska kalkyler.

Kostnadsposter	Kostnad
Totalkostnad (enligt successiv kalkyl)	65,7 mkr
Trafikeringskostnad	9,3 mkr

Tabell 9: Totalkostnad och trafikeringskostnad.

Utifrån totalkostnaden är det möjligt att få fram den samhällsekonomiska investeringskostnaden, vilken är den kostnad som används för att beräkna nettonuvärdeskvoten.

Kostnadspost	Kostnad
Samhällsekonomisk investeringskostnad	85,4 mkr

## Nettonuvärdeskvot

Givet de prissatta effekterna av minskade olyckor och den samhällsekonomiska investeringskostnaden är det möjligt att räkna fram den så kallade nettonuvärdeskvoten. Nettonuvärdeskvoten kan indikera om en åtgärd är samhällsekonomiskt lönsam eller ej. Om kvoten är positiv kan åtgärden bedömas vara samhällsekonomiskt lönsam.

Kalkylposter	Enligt värderingar per viltolyckstyp	Enligt värderingar per olycka
Nyttor (2010 års prisnivå)	47 mkr	43 mkr
Samhällsekonomisk investeringskostnad (2010 års prisnivå)	85,4 mkr	85,4 mkr
Nettonuvärdeskvot	-0,4	-0,5

Tabell 10: Nettonuvärdeskvoter enligt två olika typer av värderingar

Nettonuvärdeskvoten varierar mellan -0,4 och -0,5 beroende på vilken typ av värdering som används.

## Slutsatser

Faunapassager ger i första hand nyttor som inte är möjliga att prissätta eller där det saknas vedertagna metoder för värdering. Det rör sig framförallt om förbättrad biologisk mångfald och minskat intrång. Att endast redovisa effekterna till följd av minskad trafiksäkerhet och dra slutsatser utifrån det blir därmed väldigt missvisande. Trafiksäkerhetsnyttorna kan dessutom endast utgöra en grov uppskattning baserat på historiska data om olyckorna.

Om man jämför de värderade nyttorna (som uppgår till mellan 18 och 40 mkr) med kostnaden för åtgärden (65,7 mkr) tycks faunapassager vid Sandsjöbacka vara en samhällsekonomiskt olönsam. Nettonuvärdeskvoten varierar mellan -0,4 och -0,5. Då bortses emellertid från de ej prissatta effekterna, vilka bedöms vara större än de trafiksäkerhetseffekter som går att värdera.

En sammanvägning av de prissatta och ej prissatta effekterna indikerar att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam.

## Referenser

Konjunkturinstitutet (2007) *Monetär värdering av biologisk mångfald. En sammanställning av metoder och erfarenheter*, Magnus Sjöström, specialstudie nr. 14, december 2007.

Trafikverket (2012) *Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn, ASEK 5. Kapitel 9, trafiksäkerhet*, version 2012-05-16

Trafikverket (2012) *Introduktion till samhällsekonomisk analys*, publikation 2012:220

Trafikverket (2012) *Metod för samlad effektbedömning*, version 1.12 – mall

Trafikverket (2012) *Bygg om eller bygg nytt – effektsamband för transportsystemet, kapitel 6 Trafiksäkerhet*.

Trafikverket (2012) *Förstudie väg E6, Faunapassager vid Sandsjöbackaområdet*









**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Kruthusgatan 17.  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)