

RAPPORT

Faunaåtgärder för väg 156

Skene – väg 40



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, Vikingsgatan 2–4, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 1 Ej känslig

Dokumenttitel: Faunaåtgärder för väg 156

Författare: Emma Håkansson, Marcus Elfström EnviroPlanning AB

Karta, foto och illustration: EnviroPlanning AB om inte annat anges

Dokumentdatum: 2023-12-15

Ärendenummer: TRV 2022/7419

Kontaktperson: Per Schillander, Trafikverket

Publikationsnummer: 2023:202

ISBN: 978-91-8045-242-7

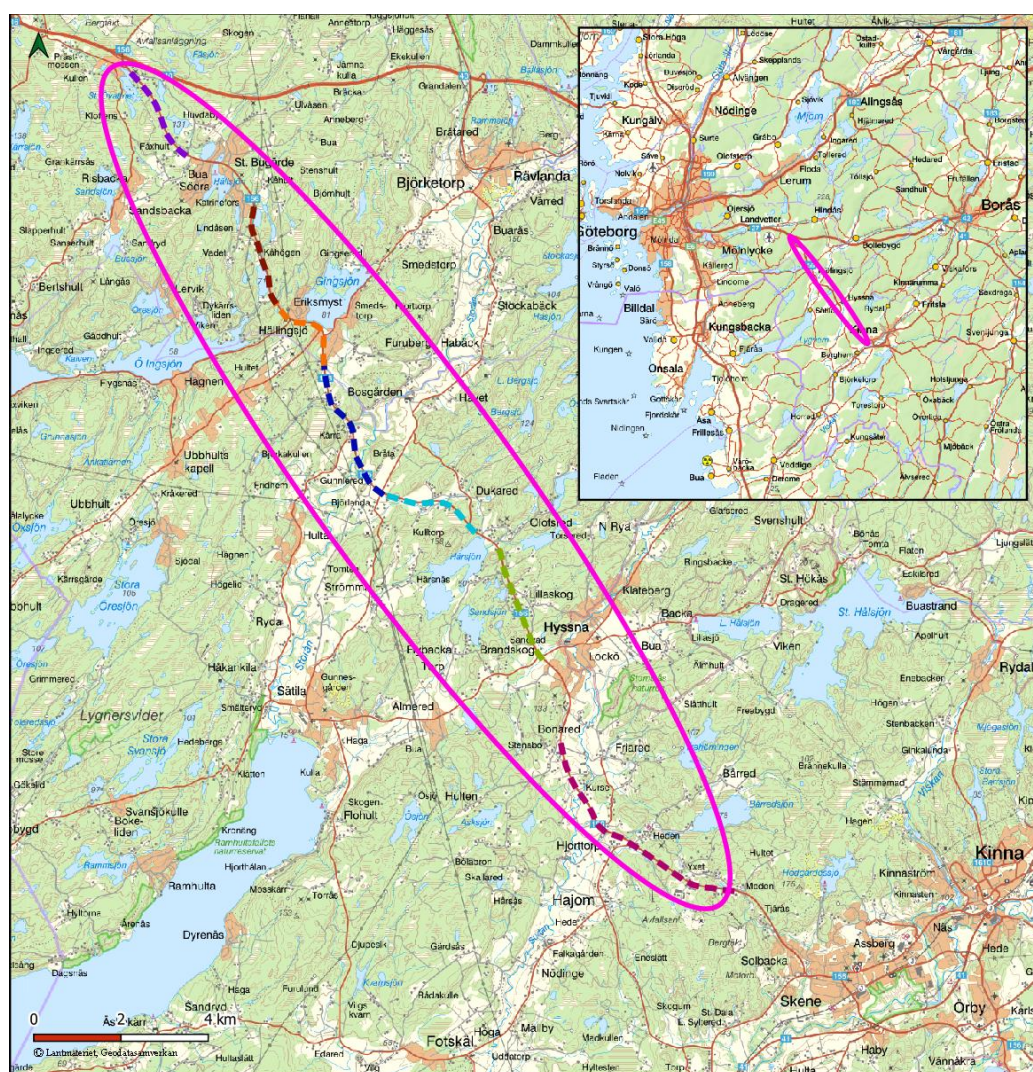
Innehåll

1	Bakgrund.....	4
1.1	Åtgärdsvalsstudien	5
1.2	Uppdrag och avgränsning.....	6
1.3	Definitioner	6
1.4	Barriäreffekter.....	6
1.5	Viltolyckor	8
2	Åtgärder för stora däggdjur	10
2.1	Faunapassage i plan med viltvarning	12
2.2	Planskilda passager	15
2.3	Stängselåtgärder	15
3	Metod	17
4	Befintliga förhållanden.....	17
4.1	Befintliga planskildheter.....	17
4.2	Övriga förutsättningar	18
5	Åtgärdsförslag	20
5.1	Åtgärder på befintliga passager	20
5.2	Lägen för nya faunapassager	22
5.2.1	Passage på sträckan Backadal – Bonared	24
5.2.2	Passage på sträckan Sandvad – Härsjön.....	25
5.2.3	Passage norr om Hällingsjö.....	27
5.3	Stängselåtgärder	29
6	Åtgärdsförslagets effekt för fauna.....	30
7	Källförteckning.....	32

1 Bakgrund

Utredningen hanterar en cirka 25 km lång del av väg 156 i Västra Götalands län, från Skene i söder till det att vägen möter väg 40 i norr, i Ryamotet (Figur 1).

Vägen är idag en vanlig landsväg med ett körfält i vardera riktningen, utan mötesseparering. Vissa etapper av sträckan är stängslad. Det finns ambitioner att etappvis bygga ut merparten av sträckan till mötesseparerad 2+1-väg. Hela sträckan ingår i en befintlig ÄVS, där sträckan delas in i sju delsträckor (Figur 1). Delsträckan längst i söder, Backadal-Bonared, fick högst prioritet i studien och planeras att byggas ut inom de närmsta åren. Resterande delsträckor gavs lägre prioritet, men kan komma att byggas om på sikt.



Delsträckor	— Härsjön - Björlanda	— Eriksberg - Kåhult
— Backadal - Bonared	— Björlanda - Hällingsjö	— Kärnsgräde - Stora Övattnet
— Sandvad - Härsjön	— Hällingsjö - Eriksmyst	

Figur 1. Kartan visar avgränsningen för utredd sträcka, väg 156 Backadal – väg 40 (Ryamotet).

Sträckan utgör i dagsläget en brist i vägnätet, avseende både barriärpåverkan och viltolycksrisk. Därför utreds möjliga åtgärder, dels i samband med ombyggnation, dels åtgärder på kort sikt, i väntan på byggnation.

1.1 Åtgärdsvalsstudien

År 2021 färdigställdes en åtgärdsvalsstudie (Trafikverket 2021) för väg 156, hela vägen från väg 40 till länsgränsen mot Jönköpings län. Huvudsyftet med studien var att föreslå åtgärder som skapar bättre förutsättningar för pendling med bil och kollektivtrafik. Åtgärderna ska öka trafiksäkerheten samt ge en mer pålitlig och kortare restid. Dessutom föreslås i studien att några delsträckor byggs om till 2+1 väg. Söder om utredningssträckan är vägen redan ombyggd i två etapper (klara 2016 respektive 2023). Utöver detta har mindre åtgärder gjorts på sträckan de senaste tio åren, som byte av viltstängsel på sträckan Hällingsjö – Skene 2014.

Studien visar på bäst lönsamhet för sträckan Backadal – Bonared, varför denna är prioriterad och planeras att byggas om i relativ närtid. Sträckorna Sandvad – Härsjön samt Härsjön – Björlanda kan enligt studien övervägas i senare skede, medan sträckorna Björlanda – Hällingsjö och Eriksberg – Kåhult bedöms som byggbara men ej prioriterade. Samtliga sträckor kan bli aktuella för ombyggnation och andra åtgärder även om det för de senare sträckorna ligger längre fram i tiden. Ombyggnationerna innebär i flera fall att anslutande vägar samordnas eller stängs. Dessutom föreslås reparation samt trimning av viltstängsel, exempelvis genom komplettering av stängselöppningar med grindar och färist.

Backadal – Bonared

Sträckan breddas och byggs om till mötesfri väg med en referenshastighet på 100 km/t. Delen Backadal – Skene skog får dock en lägre högsta tillåten hastighet på 80 km/t och eventuellt ej mitträcke. Bredden ökar med cirka 3–5 meter. Eventuellt tillkommer en planskild passage för gång- och cykeltrafik till hållplatsen Stenebo, om inte hållplatsen i stället dras in. Kostnaden för en ny bro över Surtan och två planskilda faunapassage har ingått i kostnadsuppskattningen.

Sandvad – Björlanda

Sträckan breddas och byggs om till mötesfri väg med en referenshastighet på 100 km/t. Anslutningar till väg 1617 och lokalvägar mellan Härsjön och Björlanda kommer sannolikt stängas och knytas ihop med en vägport på sträckan. Kostnad för två planskilda faunapassager har ingått i kostnadsuppskattningen.

Björlanda – Kåhult

Hållplatserna Kärre, Råryggen och Lillåsvägen bör dras in eller förses med planskilda passager för gång och cykeltrafik. Bron över Storån breddas i och med att vägen gör det, och behöver kanske även förlängas med tanke på dess funktion för vilt. Kostnad för en planskild faunapassage utöver bron över Storån har ingått i kostnadsuppskattningen. En vägport med enkla på- och avfarter förordas vid anslutningen till väg 503 (Lindomevägen).

1.2 Uppdrag och avgränsning

Utifrån dagens brister behövs åtgärder för att minska vägens barriärpåverkan för djur samt minska antalet viltolyckor. Uppdraget har varit att identifiera platser, utifrån landskapets sammansättning och djurens rörelser, som är lämpliga för faunapassager. Fokus har varit att identifiera lämpliga lägen för faunapassager, men även övriga förutsättningar som befintliga passager och stängselsättning har ingått i utredningen.

För sträckan Backadal-Bonared ges förslag som kan utföras i samband med ombyggnation till 2+1-väg. För övriga sträckor föreslås mindre omfattande åtgärder som kan utföras innan ombyggnation samt åtgärder som kan utföras i samband med ombyggnation till 2+1-väg.

Utredningen görs med avseende på stora däggdjur. Älg används som modellart eftersom denna anses vara mest krävande vad gäller storlek och utformning på faunapassager. Förutsättningar för mindre och medelstora däggdjur har inte ingått i utredningen, men en kort sammanställning av förutsättningar och åtgärdsbehov för dessa arter ges i avsnitt 6.

I projektet ingår inte att utreda detaljer kring val av brotyp, byggteknik och dylikt. Det ingår inte heller utförande av geotekniska undersökningar eller inventering av natur- och kulturvärden. Permeabiliteten över väg 40 har inte utretts, denna hanteras därför inom projektet som en total barriär.

1.3 Definitioner

Flera av de definitioner och begrepp som används i denna rapport är specifika för arbetet med natur och infrastruktur. Flera av definitionerna utgår från djurens perspektiv, vilket inte alltid stämmer med den gängse nomenklaturen för hur man benämner broar. Nedan följer förklaringar för några väsentliga begrepp som används i utredningen. Olika typer av passager redovisas i avsnitt 0.

AKT – automatisk hastighetskontroll, även kallat fartkamera.

Medelstora däggdjur – enligt Trafikverkets definition är medelstora däggdjur alla däggdjur av storlek större eller lika med mård/utter och mindre än rådjur.

Stora däggdjur – enligt Trafikverkets definition är stora däggdjur alla däggdjur som är stora som rådjur eller större, såsom älg, vildsvin, dovhjort, kronhjort, ren, brunbjörn med flera.

ÅDT – årsmedeldygnstrafik är det under ett år genomsnittliga trafikflödet mätt som fordon per dygn.

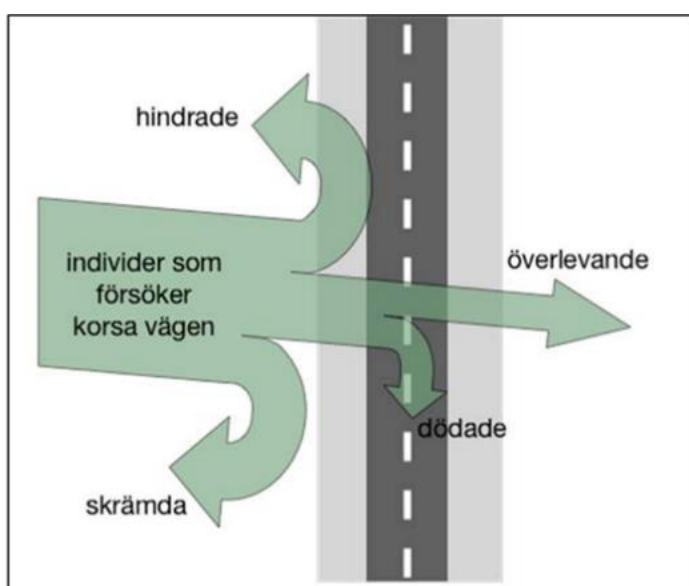
1.4 Barriäreffekter

Vägar och järnvägar, framför allt större leder med viltstängsel och mitträcken, utgör barriärer för djur. Detta innebär att infrastrukturen försvårar eller hindrar djur från att röra sig och använda landskapet optimalt. Barriärpåverkan uppstår genom en

kombination av flera faktorer som både avskräcker och hindrar djur från att korsa en vägbarriär utan att bli påkörda (Figur 2).

I Trafikverkets *Riktlinje landskap* (Trafikverket 2015) anges att den påverkan som transportinfrastrukturen har på naturen och den biologiska mångfalden ska åtgärdas genom anpassningar. En sådan anpassning är att det vid barriärer ska finnas säkra passager för djur var fjärde till sjätte kilometer. Med barriärer menas vägar med ÅDT över 4 000 fordon samt en hastighetsgräns på 90 km/t eller högre, och all infrastruktur som har viltstängsel.

Den aktuella delen av väg 156 har en trafikmängd på ca 5 300 – 7 400 ÅDT (lastkajen.trafikverket.se). Trafikmängden är högst längst i norr, norr om Hällingsjö där flera mindre vägar anslutet till sträckan. Söder om Hyssna är trafikmängden under 7 000 ÅDT resterande sträcka, men ökar något närmare Skene.



Figur 2. En väg påverkar faunan på ett flertal olika sätt, bland annat genom att djur blir påkörda men också att de hindras att passera vägområdet (Bild ur: Helldin m.fl. 2010).

Hela sträckan är klassad som en barriär enligt barriäranalysen från 2020 (Olsson m.fl.), dels utifrån trafikmängden (> 4000 ÅDT), dels på grund av att stängsel finns längs vissa delar (Figur 3). Särskilt de delar av vägen där stängsel finns redan idag utgör en stark barriär för stora däggdjur. Där vägen är ostängslad varierar barriärpåverkan med trafikmängden och är således större på dagen än på natten. När vägen byggs ut ökar barriärpåverkan i och med ökad trafikmängd, mötteseparering och stängsling.

Resultat från studier pekar på att vägar med en trafikbelastning över 10 000 fordon per dygn (ÅDT) kan utgöra en närmast total barriär för de flesta landlevande djur (Iuell et al 2003). Även om sporadiska passager förekommer, så avskräcks förmodligen de flesta djur från att försöka springa över vägbanan vid denna trafikbelastning. Vägar med 4 000 - 10 000 fordon per dygn passeras däremot av många djur, vilket å andra sidan leder till en särskilt hög viltolycksbelastning.

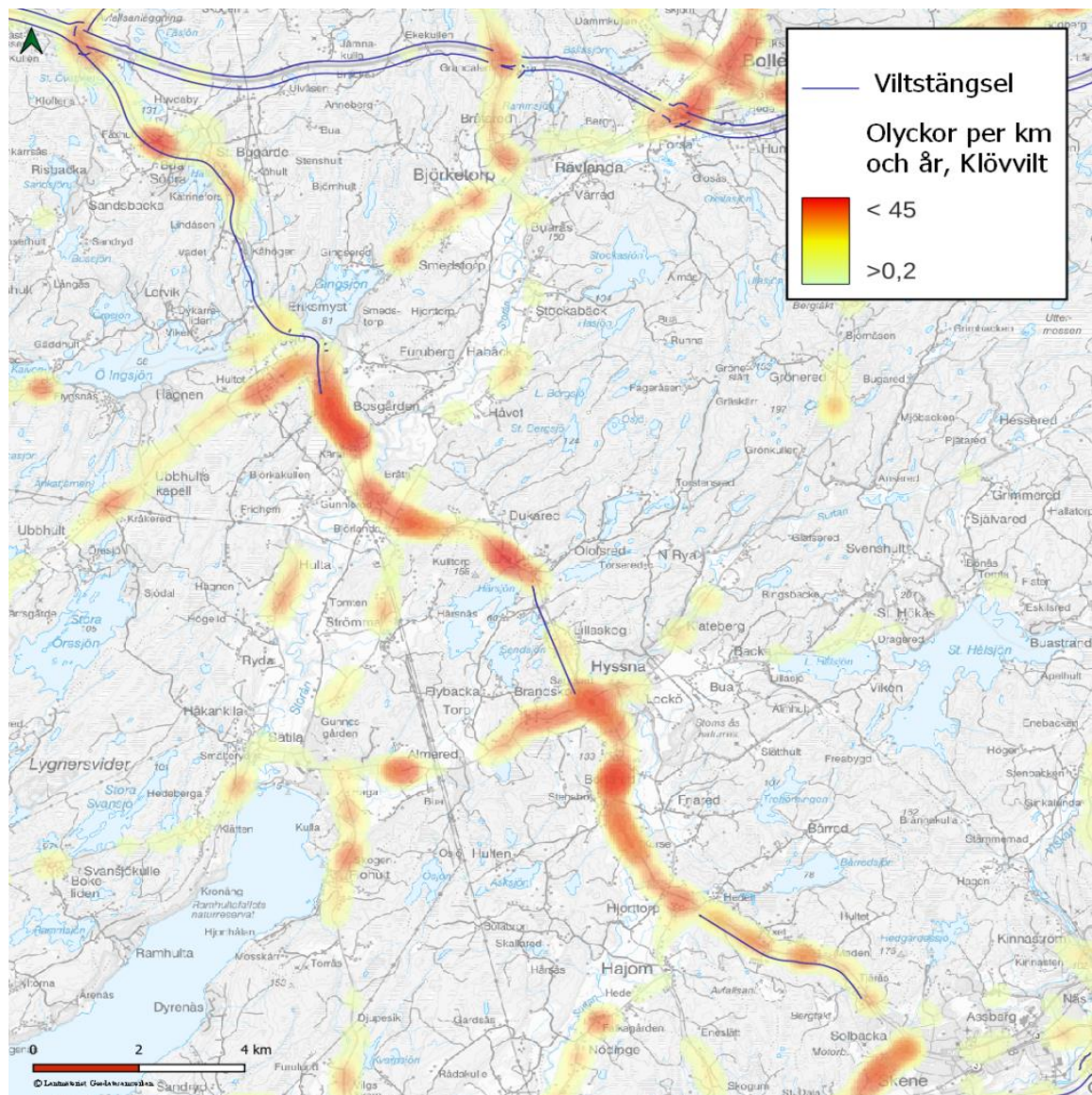
1.5 Viltolyckor

Sedan 1997 är Nollvisionen grunden för trafiksäkerhetsarbetet i Sverige. Det innebär att på sikt ska ingen dö eller skadas allvarligt inom transportsystemet (Trafikverket 2023). Åtgärder för att minska viltolyckorna ligger i linje med detta.

Aktuell del av väg 156 har i dagsläget en viltolycksproblematik. Viltolyckstätheten varierar över sträckan från cirka 1,4 till över 4 viltolyckor per kilometer och år (medel 2,5) och är högst längs de delar som idag är ostängslade (Figur 3). Den relativt höga viltolyckstätheten även längs stängslade delar tyder på en bristfällig stängselsättning, exempelvis läckage vid anslutande vägar och stängselslut. Merparten av olyckorna sker med rådjur (77 %) men det förekommer även en betydande mängd älgolyckor (15 %, 0,36 olyckor/km och år) och enstaka vildsvinsolyckor (8 %, 0,19 olyckor/km och år).

Hur många viltolyckor som sker och var de sker påverkas av flera faktorer på olika skalor, som landskapsfaktorer, trafikparametrar, antal djur och djurens specifika beteende inför ankommande trafik. Vägnätets barriäreffekt är en viktig faktor, då höga viltolycksantal ofta uppkommer i samband med flaskhalsar mellan, före eller efter kraftiga barriärer.

Stängsling är det vanligaste verktyget för att minska antalet viltolyckor. Stängsling i kombination med anläggning av faunapassage kan minska antalet viltolyckor på den åtgärdade sträckan med 60–80 % (Bhardwaj m.fl. 2022, Clevenger m.fl. 2001, Elfström 2022). Att skapa ett tätt och effektivt stängsel kräver dock viss finess och en genomtänkt planering. Där brister i stängselsättningen finns, exempelvis vid korsningar eller om stängslet inte underhålls ordentligt, finns också en risk att djur läcker ut på vägbanan och att farliga viltolyckssituationer uppkommer.



Figur 3. Stängsel och tätheter klövviltsoolyckor längs väg 156 från Skene till väg 40. Viltolyckstätheten är högst på de ostängslade delarna av sträckan. Allt stängsel är dubbelsidigt.

2 Åtgärder för stora däggdjur

Särskilt utformade broar eller portar där djur kan passera relativt ostörda av trafiken kallas för faunapassager. Grundläggande krav för hur faunapassager ska utformas finns i Trafikverkets styrdokument VGU (Vägars och gators utformning, Trafikverket 2022).

Åtgärder för stora däggdjur består i de allra flesta fall av två delar: Faunapassager och viltstängselsystem. Det finns olika typer av faunapassager för stora däggdjur som är lämpliga i olika situationer. Dessutom kan det i vissa fall även vara möjligt att förbättra funktionen av konventionella broar och portar för att förbättra funktionen för djur. Tabell 1 beskriver olika typer av faunapassager som kan användas av stora däggdjur.

Avgörande faktorer för att en passage ska fungera bra är bland annat en lämplig placeringen i landskapet, lämplig dimensionering baserat på målart/målarter (Bhardwaj m.fl. 2020) och effektiva buller- och siktskärmar som minskar störningen från vägen (Elfström 2023). Fordonstrafik och även frekventa besök av människor kan påverka funktionen för djur (Bhardwaj m.fl. 2020 och Knufinke m.fl. 2019).

Ett tätt stängselsystem är en förutsättning för att minska viltolyckor, men likaså krävs fungerade faunapassager för att minimera risken att djur ändå forcerar stängslen. Ett väl utformat stängsel behövs för att leda djuren till anlagda faunapassager.

Vilken typ av passage som bör anläggas handlar till stor del om ekonomi och funktion. Den stora fördelen med planskilda passager (oavsett om de är över eller under vägen) är att de eliminerar risken för viltolyckor när djuren korsar vägen. Den stora nackdelen är att de är dyra att bygga.

En relativt ny viltåtgärd är att anlägga en faunapassage i plan med viltvarningssystem. Denna åtgärd låter vilt korsa över vägbanan vid en speciellt utformad stängselöppning utmed vägen. Då passagetypen inte är lika väl känd ges en fördjupad beskrivning av denna åtgärd i avsnitt 2.1. Det finns på Trafikverket en lång erfarenhet av att konstruera och underhålla olika typer av brokonstruktioner. Därför beskrivs planskilda passager endast översiktligt i avsnitt 2.2.

Tabell 1. Passagetyper och anpassningar som kan användas för att åtgärda barriärproblematik för bland annat stora däggdjur.

Ekodukt är en typ av faunapassage som har intentionen att leda "hela ekosystem" över vägen. Det är viktigt att landskapet "flyter" över vägen i en obruten kedja för att funktionen ska bli optimal för ett brett spektrum av arter. Vegetationen på en ekodukt är viktig och man bör ha omgivande landskaps vegetation som utgångspunkt när man planerar för växtligheten på ekodukten. Minimibredden på en ekodukt är 30 m och den ska vara försedd med skärmar. Fler utformningskrav finns i gällande VGU.	
Faunabro är en faunapassage som liknar ekodukten men som är smalare. Den kan ibland innefatta en mindre bilväg, även om rekommendationen är att den ska vara fri från trafik. Faunabron är anpassad så att djur ska ledas över vägen/järnvägen. Den ska delvis eller helt vara täckt med organiskt material och den förses med lämplig vegetation, sten och block. Minimibredden på en faunabro är 15 m och den ska vara försedd med skärmar. Fler utformningskrav finns i gällande VGU.	
Faunaport är en typ av faunapassage som liknar faunabro men som går under vägen/järnvägen. Faunaporten är likt faunabron anpassad så att djur ska ledas under vägen/järnvägen och ska delvis eller helt vara täckt av organiskt material. Med fördel kan även vattendrag inkluderas. Passager med kortare längd igenom används oftare av klövvilt. Minimibredden för en faunaport är 12 m, den ska ha en minsta höjd av 4 m (för älg) och ett öppenhetsindex på minst 2,2 samt vara försedd med skärmar. Fler utformningskrav finns i gällande VGU.	

Konventionell port med faunaanpassning Även konventionella portar kan fungera som faunapassager. För att förbättra faunans möjligheter att passera under vägen/järnvägen kan en icke belagd del anläggas som delvis eller helt täcks av organiskt material. Med fördel kan även vattendrag inkluderas. Här finns inga särskilda minimibredder satta enligt VGU utan varje port får bedömas för sig.	
Faunapassage i plan är en öppning i viltstängslet, där djur kan passera vägen i plan. Passagen kan övervakas med värmekamera som sänder en signal till skyltar som tänds och varnar trafikanten att djur finns i passagen. Passagetypen kan bara användas vid lämpliga förhållanden enligt kraven i VGU. På lämpliga platser är passagetypen ett kostnadseffektivt alternativ till planskildheter.	
Buller- eller siktskärm är skärmar längs med broräcken, som anläggs för att minska trafikens ljud- och ljusstörningar för de djur som närmar sig passagen. Siktskärm motsvarar tät räckesfyllnad och ska endast skärma av strålkastarljuset. Både buller- och siktskärm kan behöva förlängas utanför själva broräcket, för att ge tillräckligt med skydd åt djuren. Bullerskärmar används vid nybyggnation av faunabro eller ekodukt, medan siktskärm kan tillämpas på befintliga vägbroar för att öka funktionen av passagen.	

2.1 Faunapassage i plan med viltvarning

En faunapassage i plan anläggs genom en cirka 30 meter lång öppning i stängslet, för att möjliggöra för djuren att passera över vägen, där ett eventuellt mitträcke avlägsnas (Figur 4). För att minska risken att djur blir påkörda när de passerar över vägen bör platsen kompletteras med anläggning av ett aktivt viltvarningssystem. När djuren närmar sig vägen detekteras de av en värmekamera, radar eller annan rörelsesensor och trafikanter varnas via en variabel meddelandeskylt, med symbolen för älg (Figur 5).

I dagsläget får den högsta tillåtna hastigheten genom en faunapassage i plan inte överstiga 80 km/t. Mitträcke ska heller inte finnas i planpassagen. Vägens trafikmängd bör inte vara större än att det anses relevant och genomförbart för majoriteten av besökande djur att gå över ostört. Kunskap om var den övre gränsen för trafikmängd genom en faunapassage går saknas ännu, men troligen är trafikflöden över 10 000 ÅDT mindre lämpliga. På platsen för en faunapassage i plan bör det vara god sikt längs vägen i båda riktningar och finnas grönstrukturer som leder djuren fram till vägen. Tillgången till elektricitet påverkar också lokaliseringen av passagen. För att en plats ska anses lämplig för faunapassage i plan måste detektionszoner för värmekamera kunna anläggas på båda sidor av vägbanan (cirka 20 x 30 m).



Figur 4. En faunapassage i plan, sedd från vägen. Stängslet viker ut mot vägen för att skapa en öppning. De utvinklade stängselsluten ska styra viltet att korsar rakt över vägbanan (vinkelrätt). De vita, tvärgående linjemarkeringarna över vägbanan bidrar till att viltet korsar rakt över vägbanan, samtidigt som trafikanter lättare kan upptäcka vilt på vägbanan.



Figur 5. Exempel på skylt för viltvarning (vänster) samt skylt för rekommenderad högsta hastighet i kombination med radar och skylt som visar fordonets hastighet (höger).

En faunapassage i plan med viltvarningssystem kostar väsentligt mindre än att anlägga en planskild faunapassage, den tar också mindre mark i anspråk. Den stora nackdelen med passagerna är att det fortsatt finns en risk att olyckor inträffar, om varningssystemet inte fungerar som det ska eller om trafikanterna inte uppmärksammar viltet på vägen och sänker hastigheten. Detaljutformningen av passagen ska ske i samråd med sakkunnig för att dels minimera risken att djur går in längs vägbanan, dels påverka trafikanternas beteende vid passagen. Följande aspekter bör ingå i utformningen, utöver anläggning av viltvarningssystem:

- En stängselpanel ska nå ända ut till vägbanan. Konmattor och krossten läggs vid stängselsluten för att hindra att djur går ut längs med vägbanan i stället för över vägen (Figur 6).
- Rekommenderad angiven högsta hastighet förbi sträckan och en radaranläggning som visar trafikanter om man överskrider denna kan användas (Figur 5).
- Möjligheten att sänka den högsta tillåtna hastigheten till 60 km/t genom planpassagen bör alltid utredas.
- För att motverka hastighetsöverträdelser bör utredas om ATK kan kombineras med vägsträckor där planpassage anläggs.
- Omkörningsförbud bör utfärdas på vägsträckan förbi planpassager, med hänsyn till att goda siktförhållanden annars inbjuder till omkörning genom planpassagen.
- Stannandeförbud bör utfärdas genom planpassagen för att förebygga att trafikanter stannar i planpassagen. Reflektorstolpar kan anläggas utmed vägbanan genom planpassagen för att försvåra för bilister att stanna i planpassagen. De kan även underlätta att upptäcka vilt invid vägbanan.
- Tvärgående vita linjer över vägbanan (Figur 6). Dessa kontrastlinjer på vägbanan hjälper trafikanter att uppmärksamma vilt på vägbanan och kan även bidra att styra viltet rakt över vägbanan.



Figur 6. Konmattor och krossten vid stängselsluten hindrar att djur går ut längs med vägbanan istället för tvärs över. Konmattor, alternativt annan tät yta, förhindrar markvegetation, som annars kan attrahera viltet att söka föda. Kontrastlinjer över vägen ska underlätta för trafikanter att upptäcka passerande djur samtidigt som de agerar ledlinjer för djuren.

2.2 Planskilda passager

För alla planskilda passager spelar det roll hur bred och lång passagen är. En längre och/eller smalare passage ger lägre effektivitet. Därför bör passagen göras så kort som möjligt, helst där vägbredden är som smalast. Om höjden är tillräcklig är bredden den viktigaste faktorn för passagens effektivitet.

Passager över vägen har fördelen att de inte begränsas i höjd, vilket är bra för den upplevda öppenheten. Det är också lättare att anlägga vegetation samt att erbjuda intressanta miljöer även för andra djurgrupper. Nackdelen är att passager över vägen alltid blir lite längre (ur djurens perspektiv) än en passage under vägen, anlagd på en plats med samma vägbredd, eftersom den måste ansluta till intilliggande bankar på var sin sida om vägen. Passager under vägen har i sin tur en begränsning i höjd för djuren. Är inte passagen tillräckligt hög får den en låg effektivitet, dvs. vissa djur kommer inte använda den. Vilken höjd som krävs varierar för olika djurslag. Den mest krävande arten i Sverige anses ofta vara älgen, som helst vill ha en fri passagehöjd på minst 4,5 meter.

2.3 Stängselåtgärder

Viltstängsel sätts upp längs väg och mer sällsynt längs järnväg för att minska antalet viltolyckor. Tabell 2 beskriver anläggningar och tillägg längs stängslet.

Att anlägga ett tätt viltstängsel kräver viss finess och att man arbetar med detaljfrågorna i projektering och genomförande, särskilt om det på sträckan finns trafikplatser och korsningar. Detaljer i utformningen kan vara avgörande för trafiksäkerheten. Vid alla stängselslut (i korsningar, påfarter, avfarter och på

raksträckor) är placeringen av sista stängselstolpen viktig – denna ska sitta så nära vägen som möjligt. Mellan vägen och sista stängselstolpen är det önskvärt att det inte ska finnas någon vegetation. För att åstadkomma detta kan ytan hårdgöras, t.ex. asfalteras eller förses med grovt material eller konmattor.

Tabell 2 Anläggningar som förbättrar viltstängslets funktion och som kan ingå i ett viltstängselsystem.

Faunastängsel och viltstängsel är två olika typer av faunastyrande stängsel. Funktionen av alla stängsel runt infrastrukturen ska vara att leda djuren till anpassade faunapassager. Ett faunastängsel används för att leda även mindre djur medan viltstängsel endast hindrar större däggdjur. Skillnaden mellan dem är maskstorleken, där viltstängsel ofta har en storlek på 15x15 cm och ett faunastängsel 5x5 cm, åtminstone i de nedre delarna.	
Färist används i stängselöppningar för att förhindra att djur tar sig in på vägområdet. Här syns en färist över privat väg kombinerad med grind. Färisten kan bestå av ett gallersystem, som framför allt klövdjur undviker att gå över. Det finns flera olika typer av färister.	
Uthopp är en konstruktion som ger möjlighet för djur att ta sig ut i naturen igen, om de har kommit in på fel sida viltstängslet. Utformning, stängselsättning och höjd (cirka 1,50–1,75 m) ska förhindra att djur tar sig in i vägområdet via uthoppet. Viltuthopp har visat sig ha en begränsad funktion och därför bör uthopp anläggas reaktivt. Det innebär att viltuthopp bör anläggas först efter att andra förebyggande åtgärder mot viltolyckor har visat sig vara otillräckliga. Bild visar ett uthopp vid E6 Sandsjöbacka som är cirka 1,7 m högt.	

3 Metod

Information om förutsättningarna på sträckan har inhämtats dels genom ett fältbesök, dels genom en studie av tillgängligt kartmaterial. Information om befintliga förhållanden såsom natur- och kulturvärden och planförhållanden hämtades in från statliga databaser och från kommunens planläggningsenheter, se avsnitt 4.2. Viltolycksdata för den senaste femårsperioden (2018 till 2022) hämtades från viltolycka.se och utvärderades.

Fältstudien genomfördes den 29/8 2023. Sträckan inventerades på möjliga lägen för faunapassager och befintliga, planskilda passager med möjlig funktion för stora däggdjur. Befintlig stängselsättning undersöktes översiktligt efter eventuella brister samt förutsättningarna för stängselsättning på tidigare ostängslade delar av sträckan.

Förslagen på åtgärder ska säkerställa tillräckliga passagemöjligheter för stora däggdjur längs sträckan. Detta innebär säkerställande av passager av god kvalitet på max cirka sex kilometers avstånd från varandra på sträckan. Föreslagna passageplatser och andra lösningar har tagit hänsyn till målpunkter, som sjöar och våtmarker, samt styrande eller störande strukturer, som landskapets sammansättning av skogsmark och odlingsmark, vattendrag, bebyggelse, kraftledningsgator, höjdryggar, verksamheter med mera. Detta säkerställer att föreslagna passager placeras på platser där de gör störst nytta.

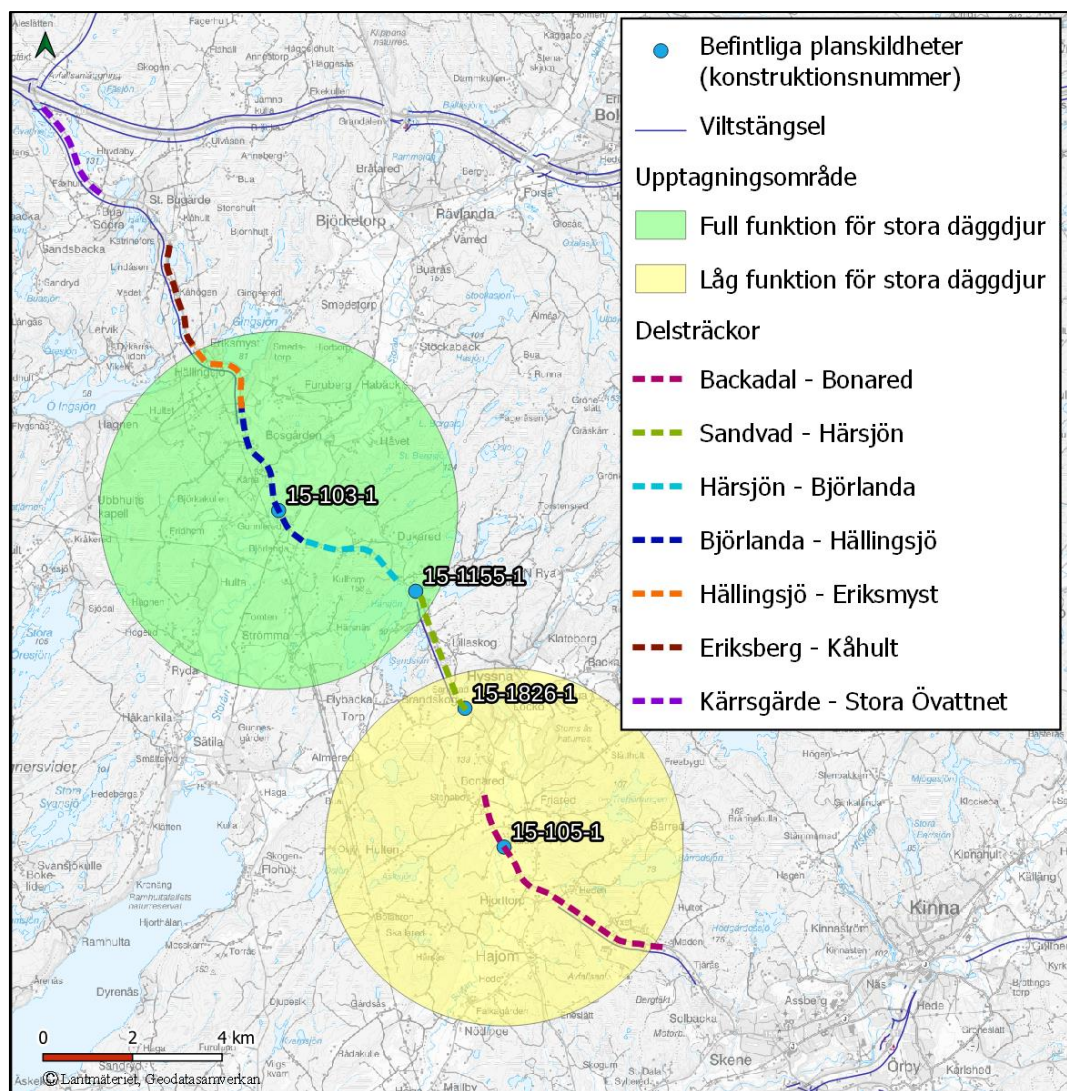
Viss hänsyn togs också till bedömd byggharhet. Den tekniska byggharheten utgår ifrån landskapets förutsättningar, topografin och att vägens läge måste ge fysiskt stöd för föreslagna passagertyp.

4 Befintliga förhållanden

Väg 156 från Skene till väg 40 (Ryamotoet) går i ett kuperat, sjörikt landskap. Merparten av sträckan löper genom skogsmark, med undantag för två dalgångar med jordbruksmark. Dessutom finns flera mindre samhällen längs sträckan. Även utanför samhällena finns relativt mycket bebyggelse längs sträckan, i form av villor och enstaka verksamheter. Barriär- och viltolyckssituationen har redovisats i avsnitten 1.4 och 1.5. Aktuellt avsnitt redovisar övriga relevanta förutsättningar för utredningen.

4.1 Befintliga planskildheter

Längs sträckan finns två befintliga broar över vattendrag, med funktion för stora däggdjur (Figur 7). Den ena är bro över Storån (k-nr: 15-103-1), som bedöms ha en god funktion för stora däggdjur, samt bro över Surtan (k-nr: 15-105-1) med en låg funktion för stora däggdjur. Bron över Storån utgör en mycket lämplig passagepunkt för stora däggdjur, men på övriga delar av vägsträckan behövs nya passager.



Figur 7. Befintliga planskilda passager vars funktion har utretts inom uppdraget. Endast två befintliga passager har funktion för stora däggdjur och den ena av dessa bedöms endast ha låg funktion. Upptagningsområdet är avgränsat med hänsyn till en representativ hemområdesstorlek för större klövvilt (radie 4 km), alltså den yta som viltet förväntas röra sig över och som samtidigt kan inkludera en aktuell passagepunkt.

Utöver dessa finns två mindre konstruktioner, en rörbro (15-1155-1) och en trumma (15-1826-1), utan funktion för stora däggdjur. Föreslagna åtgärder för små, medelstora och stora däggdjur vid de fyra befintliga passager redovisas i avsnitt 5.1.

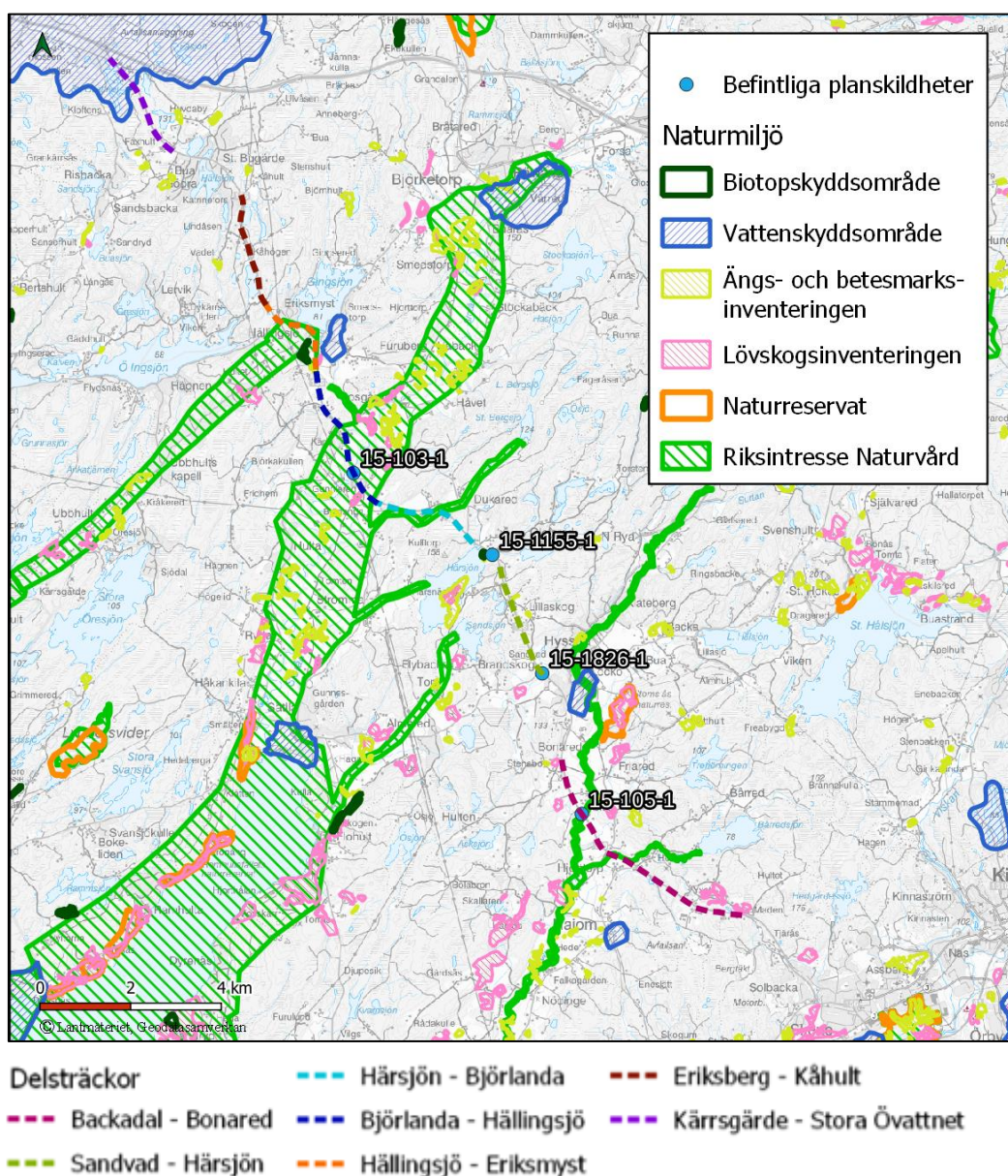
4.2 Övriga förutsättningar

Utredd sträcka av väg 156 går genom ett mycket kuperat landskap och passerar över två tydliga dalgångar: längs Storån som korsar vägen strax norr om Björlanda, samt Surtan som korsar mellan Hjorttorp och Bonared. Områden kring båda vattendragen, samt biflöden, är utpekade som riksintresse för naturvård (Figur 8). Det samma gäller ett område nära Eriksmyst, som angränsar till vägen.

Enstaka vattenskyddsområden, biotopskyddsområden samt områden som ingått i ängs- och betesmarksinventeringen eller lövskogsinventeringen förekommer i nära anslutning till vägen (Figur 8).

Fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar förekommer spritt längs sträckan. Dessa redovisas i de fall de bedöms vara relevanta för föreslagna åtgärder i avsnitt 5.

Från studien framgår att Marks kommun föreslår vidareutveckling av verksamhetsområdet Skene Skog, som ligger i anslutning till väg 156. I strategiska lägen längs väg 156 mellan Hyssna och Hällingsjö i Härryda kommun kan det även bli aktuellt med bebyggelseutveckling. Dock har varken Härryda kommun eller Marks kommun några pågående detaljplaner längs med väg 156.



Figur 8. Skyddade och värdefulla naturområden längs väg 156, mellan Skene och väg 40 (Ryamotet).

5 Åtgärdsförslag

På sträckan föreslås stängselåtgärder, åtgärder på befintliga passager samt nya passager. Flera olika alternativa platser och passagetyper anges, vilket alternativ som väljs kan anpassas allt eftersom planerna för byggnation på respektive sträcka utkristalliseras. De föreslagna åtgärderna kommer väsentligt att förbättra möjligheterna för stora däggdjur att passera vägen och minska mängden viltolyckor, och ger Trafikverket möjligheter att prioritera resurser till den utredda sträckan.

5.1 Åtgärder på befintliga passager

Längs sträckan finns två befintliga broar över vattendrag med funktion för stora däggdjur. Den ena är bro över Storån (k-nr: 15-103-1) som bedöms ha en god funktion för stora däggdjur samt bro över Surtan (k-nr: 15-105-1) med en låg funktion för stora däggdjur.

Bron över Storån utgör redan idag en passage med god funktion men kan förbättras ytterligare. Passagen ligger i en dalgång med en å, som är en tydlig och bestående ledlinje i landskapet. Utmed vattendraget erbjuds rikligt med kvistbete som foder åt klövviltet och tillika svalka och skydd för viltet. Passagen ligger också relativt ostört. Strandpassager finns, cirka fyra meter breda, de är dock branta. Särskilt på södra sidan ån kan det vara svårt för djur att ta sig fram på grund av den branta stranden med krossten (Figur 9). Båda sidor kan förbättras genom att skapa en bredare, mer plan yta för djur att passera på. Taggtrådsrester finns på södra sidan, dessa behöver tas bort. Bron är hög, vilket gör att biltrafiken hamnar högt över omgivningen, anpassning med bullerskärmar är därför inte motiverat. De relativt små anpassningarna för att förbättra passagen kan göras oberoende av om vägen byggs om. Vid ombyggnation kan bron komma att breddas. Sannolikt kommer passagen fortfarande ha god funktion efter en breddning, men det blir desto viktigare att förhållandena för djuren genom passagen är så bra som möjligt och att strandpassager säkras.



Figur 9. Strandpassage på västra sidan Storån under väg 156. Ytan är brant med grov krossten.

Bron över Surtan är låg och utan strandpassage. Dessutom finns en smal gångbro i trä parallellt med bron på östra sidan, som kan vara i vägen för djur som vill passera i vattendraget (Figur 10). Sannolikt kan passagen i befintligt skick ha en viss funktion för exempelvis vildsvin, beroende på hur vattennivån förändras över året. Närmiljön kring bron utgörs mestadels av jordbruksmark och det finns relativt närbelägen bebyggelse (inom 150 meter). Trots detta bedöms platsen vara lämplig för en faunapassage då vattendraget utgör en attraktiv och beständig ledlinje i landskapet. I första hand bör träbron tas bort. Vid en ombyggnation av vägen kommer bron sannolikt att bytas ut till en bredare. Den ökade bredden (längden på passagen för djur som passerar genom den) kräver att övriga dimensioner ökas. Bron är idag låg och ligger i nivå med omgivande landskap, vilket ger begränsade möjligheter att öka höjden. Strandpassager behöver också skapas. Vid en ombyggnation bör möjligheten att skapa en fullgod faunapassage utredas i detalj.



Figur 10. Östra sidan av bron över Sutan. En liten träbro går över ån parallellt med väg 156. Bron är relativt låg och i nivå med omgivande mark.

Utöver dessa två passager finns en rörbro, 15-1155-1, och en trumma, 15-1826-1, utan funktion för stora däggdjur, men som kan anpassas för funktion för små och medelstora däggdjur (Tabell 3).

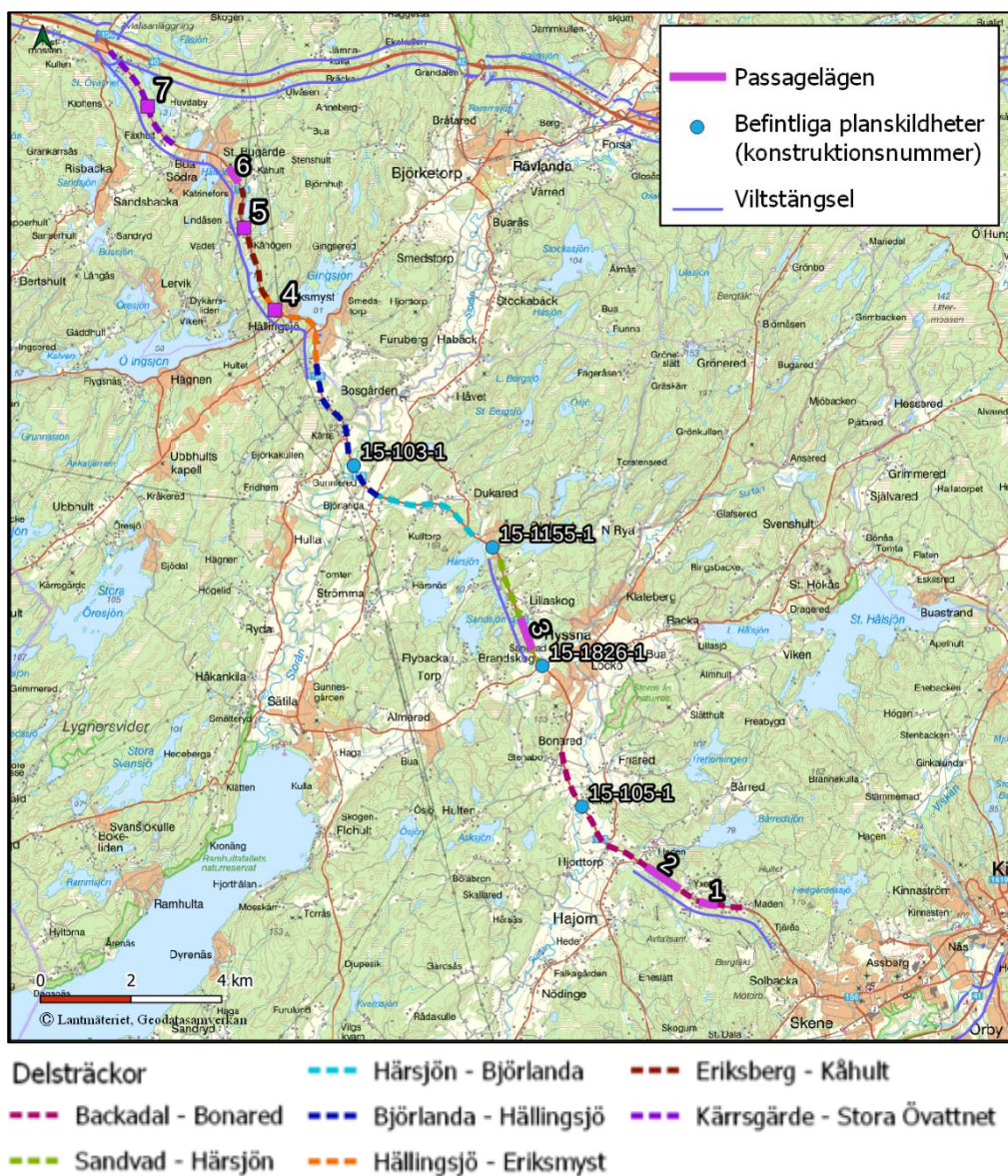
**Tabell 3. Tabellen redovisar föreslagna åtgärder på befintliga planskildheter.
I tabellen framgår på vilken delsträcka respektive passage finns.**

K-nr Mått Delsträcka	Bild	Funktion (större däggdjur) före	Föreslagen åtgärd	Funktion efter åtgärd
15-105-1 B: 9 m L: 8,7 m Bonared - Backadal		Låg funktion	Ta bort träbro. Utred möjlighet till fauna- anpassning vid byte av bro.	Beror på möjliga åtgärder
15-1826-1 B: 2,1 m L: 61,9 m Sandvad - Härsjön		Ingen funktion	Endast hylla för små och medelstora däggdjur	Ökad funktion för mindre och medelstora däggdjur
15-1155-1 B: 3,4 m L: 17,3 Sandvad - Härsjön		Låg funktion	Endast hylla för små- och medelstora däggdjur	Ökad funktion för mindre och medelstora däggdjur
15-103-1 B: 24 m L: 9 m Björlanda - Hällingsjö		God funktion	Utplaning av strandpassage, faunaanpassat substrat, borttagning av taggtråd.	God funktion

5.2 Lägen för nya faunapassager

Tre nya faunapassager föreslås längs sträckan, i kombination med åtgärder vid två befintliga passager, för att lösa barriärproblematiken för stora däggdjur. Sju lägen pekas ut som lämpliga för anläggning av nya faunapassager (Figur 11). Lägena utgör längre och kortare sträckor, längs vilka lämpliga alternativa platser för faunapassager förekommer. Av dessa sju lägen ska läge 1 eller 2 samt 4, 5, 6 eller 7 väljas tillsammans med läge 3. Samtliga lägen beskrivs ingående nedan.

Enligt studien kan det på flera delsträckor bli aktuellt med nya, planskilda passager för biltrafik samt för gång- och cykeltrafik vid befintliga busshållplatser. I senare skeden, då det beslutas om placering och utformning av planskilda passager, bör det utredas närmare om någon passage kan vara lämplig för kombination med faunafunktion. Busshållplatser ligger ofta i nära anslutning till bostadsområden och samhällen, vilket gör passager på dessa platser mindre lämpliga för stora däggdjur. Däremot kan sådana passager, även utan anpassningar, användas av små och medelstora däggdjur och tillgodose dessa arters behov av tätare passagemöjligheter.



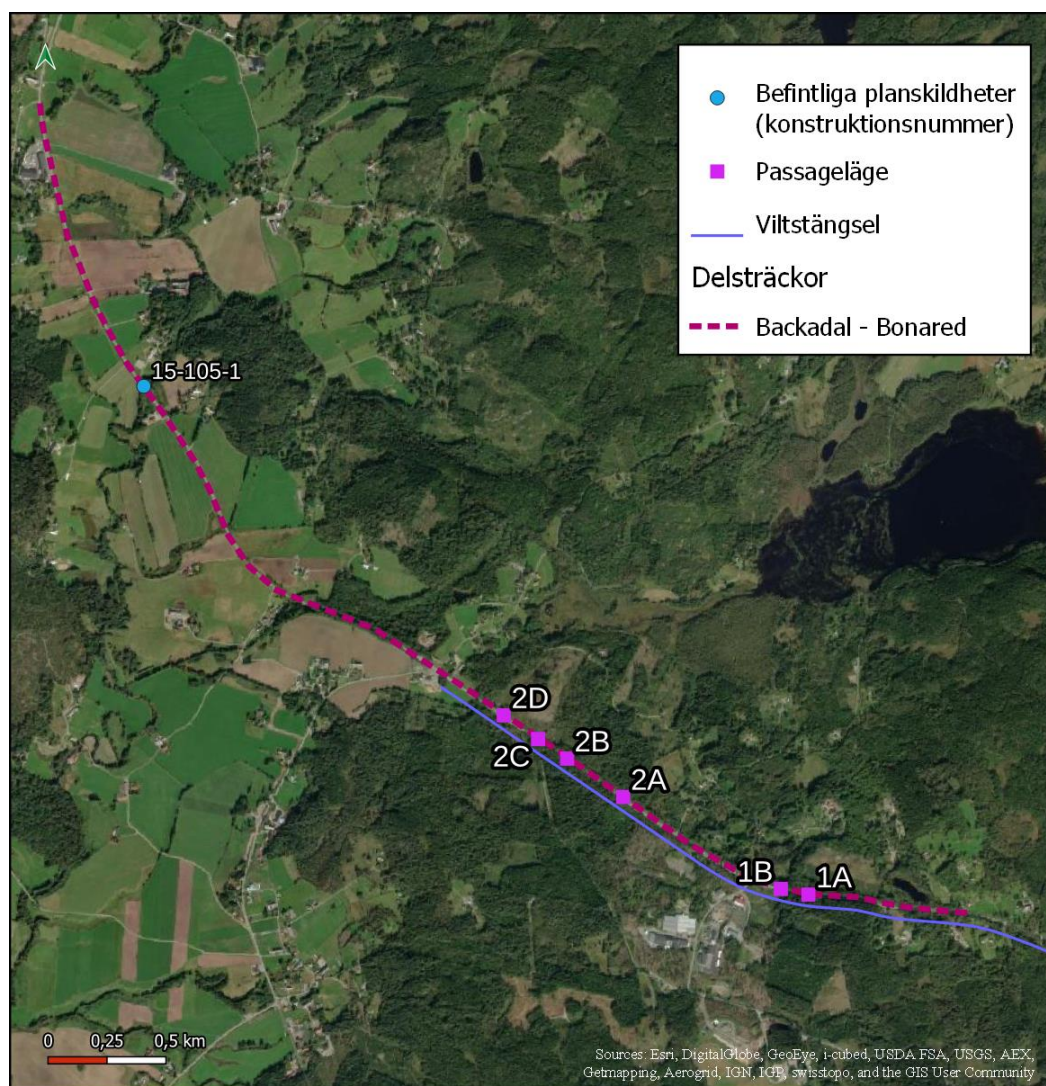
Figur 11. Sju möjliga passagelägen som identifierats på sträckan Backadal – väg 40 (Ryamotet). Även befintliga passager som utretts visas.

5.2.1 Passage på sträckan Backadal – Bonared

På sträckan saknas idag tillräckliga passagemöjligheter hela vägen från Skene till Backadal. Dock finns en befintlig bro över Surtan som vars funktion kan förbättras (se avsnitt 5.1). Mellan Hjorttorp (söder om Surtan) och Skene finns ett relativt sammanhängande skogsområde på båda sidor vägen, dock med tätare bebyggelse i vissa delar. Två möjliga platser för faunapassager har identifierats på sträckan, strax söder om Skene skog (läge 1) samt mellan Skene skog och Hjorttorp (läge 2) (Figur 12). I första hand rekommenderas en faunabro i läge 2, bland annat med hänsyn till ett längre avstånd till samhället Skene, jämfört med läge 1.

Läge 1, Skene skog (Långelid)

Strax söder om verksamhetsområdet Skene skog vid Långelid finns en västvänd sluttning, som ger en permanent ledlinje i landskapet. På båda sidor vägen finns sammanhängande skogsområden. Bebyggelse finns inom 200 meter från tänkt



Figur 12. Möjliga platser för faunapassage identifierade på sträckan Backadal – Bonared, samt befintlig bro över Surtan (15-105-1).

passageläge, men den bedöms i dagsläget vara tillräckligt gles för att inte påverka funktionen av en eventuell passage.

I läge 1A finns förutsättning för att anlägga en faunapassage i plan. Utplaning krävs då vägen går på bank, höjdskillnaderna bedöms dock inte vara allt för stora. Platsen ger en siktlinje från passagen på cirka 200 meter västerut och 200 meter österut, vilket bedöms som tillräckligt.

I läge 1B finns förutsättning för att anlägga en faunaport. Vägen går på bank med en höjdskillnad på cirka 5 meter på södra sidan. På norra sidan är vägbanken mer flack men 10 meter från vägen är höjdskillnaden cirka 4 meter.

Enligt studien planeras en breddning av sträckan, men utan en hastighetshöjning, 80 km/t föreslås bibehållas. Breddningen av vägen innebär att övriga mått på eventuell faunaport behöver vara väl tilltagna. Den bibehållna hastigheten ger däremot bättre förutsättningar för att anlägga en passage i plan. Båda lägena, särskilt 1B, är känsliga för utbyggnad av verksamheterna vid Skene skog.

Läge 2, Holke damm (Hjorttorp)

Cirka 500 meter norr om avfarten till Skene skog börjar ett nytt område med sammanhängande skogsmark på båda sidor om vägen. Flera dalar och höjder leder här fram till vägen, dessutom finns mindre vattendrag på båda sidor om vägen, som fungerar som ytterligare ledlinjer för djur. Längs en cirka 600 meter lång sträcka finns flera lämpliga passagelägen. Området är störningsfritt med endast ett fåtal villor, över 300 meter från tänkta passagelägen.

I lägena 2A-C finns förutsättningar för att anlägga en faunabro. Vägen går på alla dessa platser i skärning, där omgivande mark ligger 2–5 meter över vägbanan. Hela sträckan behöver utredas i detalj för att finna bästa placering i samband med ombyggnation av vägen.

Merparten av sträckan är i huvudsak lämplig för anläggning av faunabro. I läge 2D kan det dock vara möjligt att anlägga en faunapassage i plan. Här finns en kortare sträcka där vägen går mer i nivå med omgivande mark. Platsen sammanfaller med att en dalgång med ett mindre vattendrag når vägen söderifrån, vilket ger en tydlig ledlinje till platsen. Platsen sammanfaller dock även med en anslutande väg, som leder till enstaka bostäder och förbi Skene skog. Faunapassage i plan ska inte kombineras med utfarter från anslutande vägar. Huruvida platsen är byggbar kan utredas vidare i samband med ombyggnation av vägen.

5.2.2 Passage på sträckan Sandvad – Härsjön

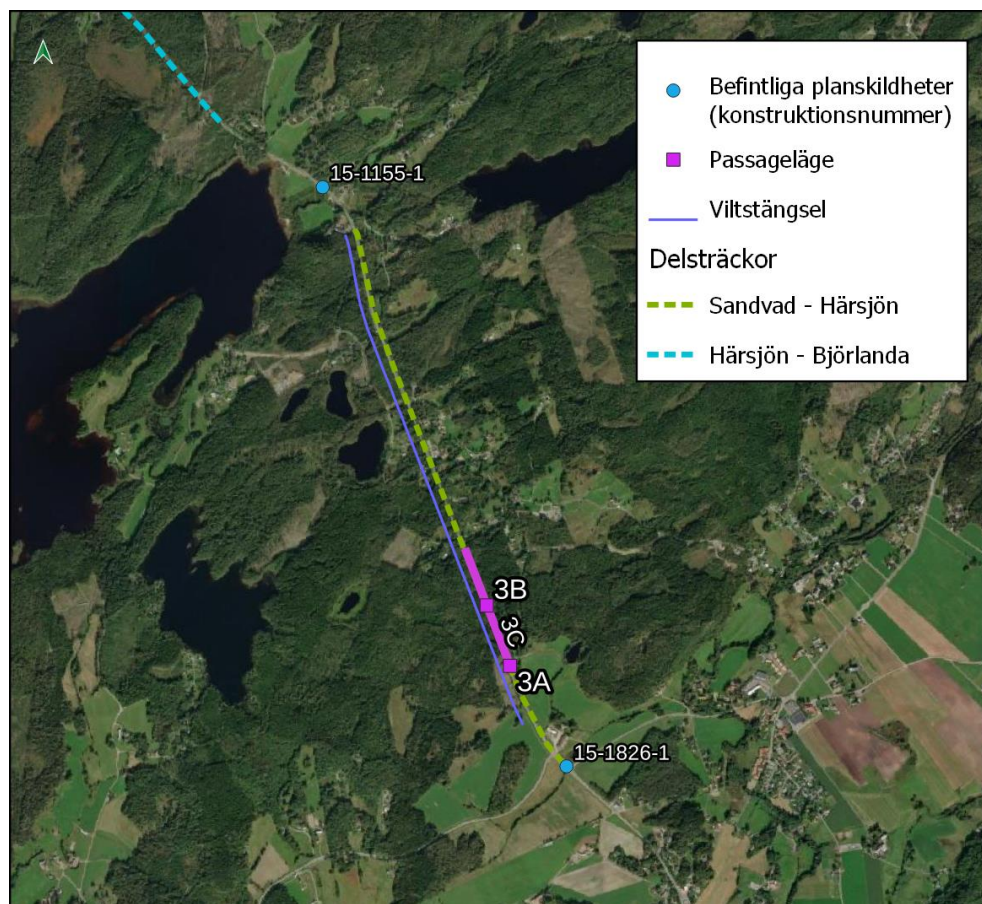
Från Bonared och norrut till den befintliga passagen över Storån saknas helt passager för stora däggdjur. Därför föreslås en ny passage på delsträckan Sandvad – Härsjön, strax norr om Sandvad, där den öppna jordbruksmarken övergår i skogsmark (Figur 13).

Läge 3, Sandvad / Lillaskog

Norr om Sandvad, i gränzonen mellan odlingsmark och skogsmark, finns en tydlig brant i landskapet, vinkelrätt mot vägen. Tillsammans med närliggande vattendrag skapar detta permanenta ledlinjer till platsen. Längs en sträcka på cirka 500 meter norrut från avfarten mot Lillaskog finns förutsättningar för antingen en faunabro eller en faunapassage i plan. En faunapassage på platsen skulle binda samman de större sammanhängande skogsområden som finns på båda sidor om vägen. Platsen ligger också i ett relativt ostört läge, dock med tätare bebyggelse närmare Lillaskog i norra änden.

I lägena 3A och 3B finns förutsättningar för att anlägga en faunabro, då vägen går i skärning. Hela sträckan behöver dock utredas för att finna bästa placering i samband med ombyggnation av vägen.

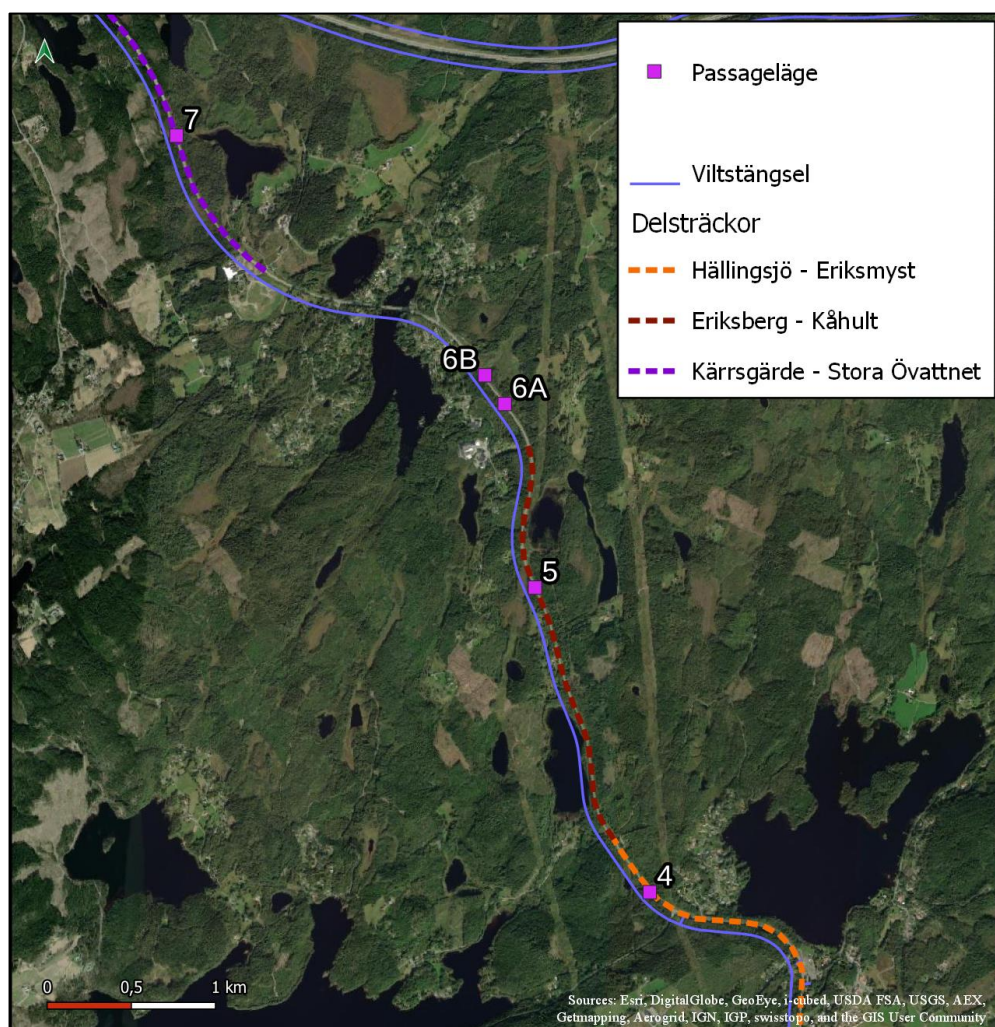
Mellan de platser där vägen går i skärning går den mer eller mindre i nivå med omgivande mark under längre sträckor. Här finns goda förutsättningar för att anlägga en faunapassage i plan (läge 3C). Vägsträckan är rak i sidled men ej i höjddled, siktförhållandena bedöms dock vara tillräckligt goda. Eftersom vägsträckan inte är aktuell för ombyggnation inom den närmsta framtiden kan en faunapassage i plan vara ett kostnadseffektivt alternativ för att temporärt minska barriärproblematiken.



Figur 13. Möjliga platser för faunapassage identifierade på sträckan Sandvad – Härsjön. 3C avser en längre sträcka lämplig för att anlägga faunapassage.

5.2.3 Passage norr om Hällingsjö

Från den befintliga passagen över Storån och norrut till väg 40 (Ryamotet) saknas helt passager för stora däggdjur. Därför föreslås en ny passage norr om Hällingsjö. Fyra möjliga lägen beskrivs nedan, de två sydligaste med förutsättningar för planskilda passager (läge 4 och 5), läge 6 med förutsättning antingen för överpassage eller faunapassage i plan samt det nordligaste (läge 7) med förutsättning för faunapassage i plan (Figur 14). Längs delar av sträckan finns tätbebyggda områden och sjöar gränsande till vägen, dessa aspekter gör att lämpliga lägen för en faunapassage är begränsade. I första hand föreslås en faunabro i läge 5 i samband med ombyggnation av vägen samt en faunapassage i plan i läge 6A som temporär åtgärd.



Figur 14. Möjliga platser för faunapassage identifierade norr om Hällingsjö.

Läge 4, Eriksmyst

Vid läge 4 finns förutsättningar för anläggning av en faunaport. Vattendrag med dalgångar och höjdryggar erbjuder permanenta ledlinjer till platsen. Vägen går på bank, om än låg (3-6 m), längs cirka 200 meter som kan utredas för bästa placering. Bebyggelse i Eriksmyst finns inom 170 meter, placeringen är därför känslig för expanderings av villaområdet. Cirka 200 meter söder om platsen, väst om vägen, finns ett område utpekade som riksintresse för naturvård.

Läge 5, Halleremossen

Vid läge 5 finns förutsättningar för att anlägga en faunabro. En kraftledningsgata korsar vägen strax norr om platsen, över Halleremossen. Denna utgör en tämligen permanent ledlinje och skyddar från exploatering i närheten och utgör dessutom en god foderkälla för klövvilt. Endast en kort sträcka är relevant för anläggning av faunapassage då det strax söder om platsen finns bostadshus alldeles intill vägen och norrut blir mer låglänt terräng. Därutöver begränsar Gingsjön den tillgängliga marken på östra sidan. Även här finns enstaka bostäder nära föreslaget läge, men de är få. Det finns heller ingen annan verksamhet som kan vara störande och risken för ytterligare exploatering nära läget bedöms vara lägre.

Läge 6, Katrinefors

Vid läge 6 finns förutsättningar för att anlägga en faunapassage i plan (6A) eller en faunabro (6B). Öster om vägen finns ett sammanhängande skogsområde, väster om vägen finns en skogsremsa intill vägen, som blir smalare längre norrut, och där även tät bebyggelse (bostäder och andra verksamheter).

Kring läge 6A finns en raksträcka om cirka 600 meter och här finns möjlighet att anlägga en faunapassage i plan med en skaplig siktsträcka i båda riktningar. Mindre bergsskärningar finns längs vägen, men även delar där marken är planare. Det exakta läget bör placeras ungefär mitt på raksträckan där marken är så plan som möjligt.

Vid läge 6B går vägen i relativt djup skärning en kortare sträcka (höjdskillnad cirka 5 meter). Här finns bostäder och verksamheter inom 200 meter som tillsammans med omkringsliggande sjöar kan begränsa åtkomsten till platsen. Närheten till det tätbebyggda området kan leda till oönskad störning av människor som använder faunabron. Alternativet är därför mindre lämpligt. Visst stöd för överpassage finns även något längre söderut, närmare läge 6A.

Läge 7, Grundasjön

Kring läge 7 finns en raksträcka om cirka 800 meter, här finns möjlighet att anlägga en faunapassage i plan med en skaplig siktsträcka i båda riktningar. Bergsskärningar förekommer på båda sidor om vägen vilket gör den exakta placeringen mindre flexibel. Det exakta läget bör placeras ungefär mitt på raksträckan, där marken är så plan som möjligt.

5.3 Stängselåtgärder

För att lösa befintlig viltolycksproblematik och kanalisera vilt mot faunapassager krävs stängsling av de idag ostängslade delarna av sträckan samt korrigering av stängselsättning vid anslutande vägar. Ett tätt stängsel är en förutsättning för att stora däggdjur ska använda passager i stället för brister och öppningar i stängslet.

De ostängslade delarna omfattar cirka 6,2 kilometer förbi Björlanda och 5,6 kilometer förbi Hyssna-Hjorttorp, totalt cirka 12 kilometer. Längs hela sträckan finns brister i stängselsättningen vid anslutande vägar och andra stängselöppningar (t.ex. för gångtrafik till busshållplatser). Bristerna är färre längs sträckan Skene-Backadal i söder. Vid ombyggnation kommer sannolikt många anslutningar stängas, vilket ger bättre förutsättningar för att skapa ett tätt stängselsystem. Längs de delsträckor som inte ska byggas om i närtid bör åtgärder i befintligt viltstängsel vara prioriterade.

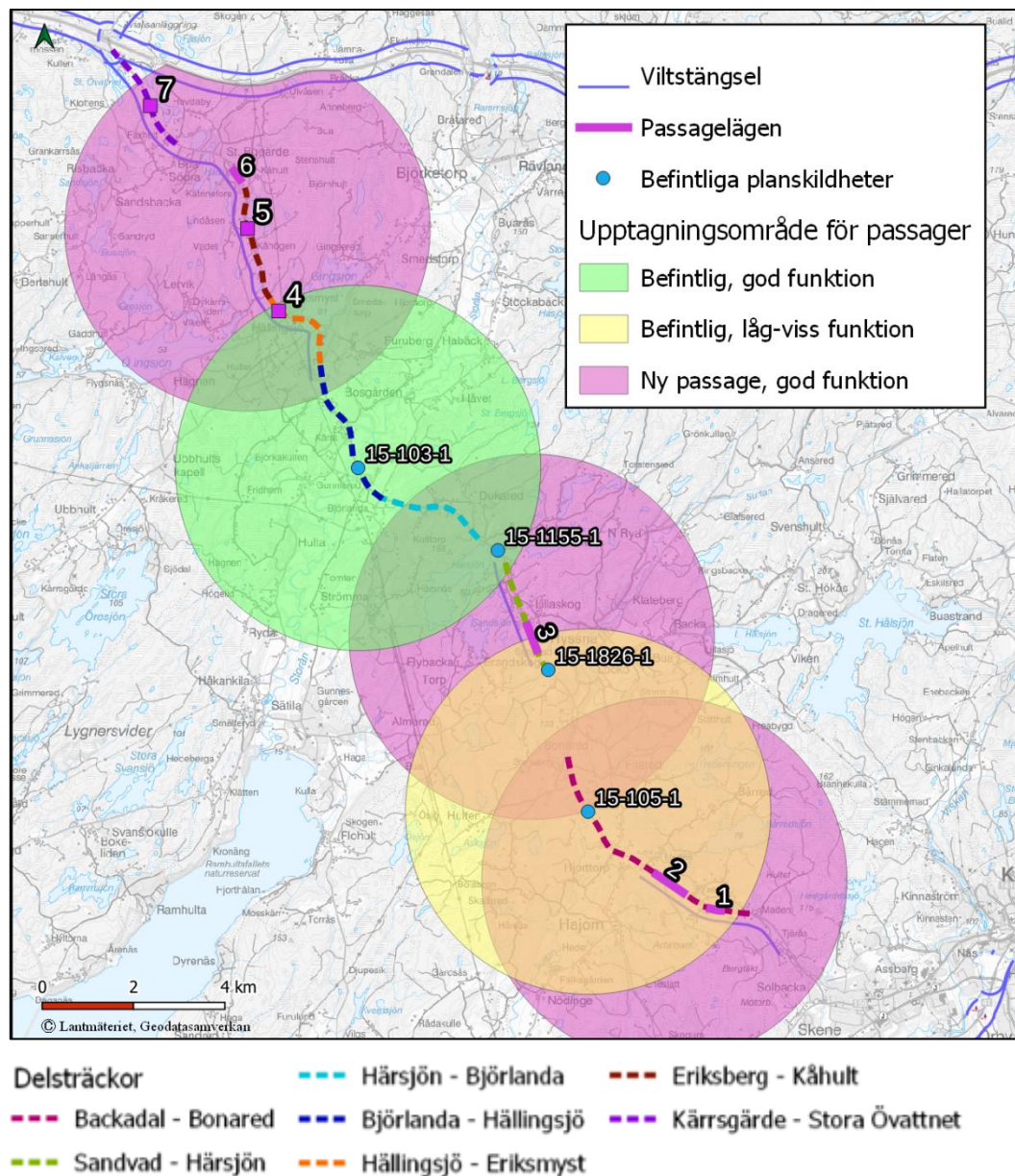
Befintligt stängsel är ej försett med finmaskigt faunastängsel, utom längst i söder, ungefär från Skoghem och söderut. Längs hela sträckan föreslås faunastängsel för att hålla vildsvin och medelstora däggdjur utanför vägområdet.

6 Åtgärdsförslagens effekt för fauna

Figur 15 visar fördelningen av passager, med ett upptagningsområde med en radie på 4 kilometer, om passager anläggs på de tre föreslagna sträckorna. I figuren har läge 1 och läge 5 valts tillsammans med läge 3. I detta scenario är det kortare än 6 kilometer mellan passagerna, det är dock längre mellan läge 3 och läge 2. Befintlig bro över Surtan, som ligger där emellan, har inte givits fullgod effekt i figuren, då det råder stor osäkerhet kring vilka åtgärder som kommer vara möjliga på platsen. Avståndet mellan läge 3 och läge 1 respektive läge 2 motsvarar 7 kilometer respektive 6 kilometer. Den brist som eventuellt återstår kan troligen avhjälpas av passagemöjligheter utmed Surtan, även om fullgod funktion kanske inte kan uppnås. Avståndet från läge 5 till befintlig passage över Storån är cirka 5,7 kilometer och till väg 40 cirka 5,0 kilometer, vilket alltså är i enlighet med riktlinjen från VGU. För att undvika allt för långt avstånd mellan passagerna är läge 5 att förordas framför läge 6 och 4. Avståndet mellan passagerna måste dock vägas mot en exakt lokalisering, en lämplig utformning och en genomförbarhet, som tillsammans säkerställer funktionen hos faunapassagerna.

Sammantaget bedöms att de föreslagna åtgärderna kommer att dämpa barriäreffekten från vägen till en acceptabel nivå och i och med att stängselsystemet tätas kommer även viltolyckorna reduceras väsentligt. I väntan på ombyggnation av delsträckorna norr om Bonared kan faunapassager i plan anläggas i läge 3 och 6. Stängsling av ostängslade delar i kombination med planpassager gör vägen säkrare, fler djur kan ledas till passagen över Storån, samtidigt som en förstärkning av barriäreffekten undviks. Stängsling utan anläggning av passager kan leda till att viltolyckor bara omfördelas till andra delar av vägnätet.

Faunastängsel föreslås längs hela sträckan. I och med detta skapas en starkare barriär även för små och medelstora däggdjur. Då dessa arter har mindre hemområden har de behov av tätare passagemöjligheter. Vilka passagemöjligheter som finns för arterna har inte utretts i detalj, utöver vad som redovisats i tidigare avsnitt. Mindre åtgärder på befintliga passager (15-1826-1 och 15-1155-1), nyttillkomna faunapassager i plan och planskilt samt nya portar för gång- och cykeltrafik kan lösa en del av problemet, men sannolikt kommer brister att kvarstå. Dessa kan till stor del åtgärdas genom anläggning av torrtrummor.



Figur 15. Fördelning av passager längs utredd sträcka efter föreslagna åtgärder. I figuren visas passagernas upptagningsområde (radie 4 km), förutsatt att passager anläggs i läge 2, 3 och 5 samt att åtgärder vidtas vid befintliga passager över Storån (15-103-1) och Surtan (15-105-1).

7 Källförteckning

- Bhardwaj, M., Olsson, M., Seiler, A. (2020). Ungulate use of non-wildlife underpasses. *Journal of Environmental Management*, 273.
- Bhardwaj, M., Erixon F., Holmberg I., Seiler A., Håkansson E., Elfström M. och Olsson, M. (2022). Ungulate use of an at-grade fauna passage and roadside animal detection system: A pilot study in Southern Sweden. *Frontiers in Environmental Science* 10:991551.
<https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.991551>.
- Clevenger, P. A., Chruszcz, B. och Gunson, K. E. (2001). Highway Mitigation Fencing Reduces Wildlife-Vehicle Collisions. *Wildlife Society Bulletin* 29(2): 646-653.
- Elfström, M. (2022). Miljöuppföljning – barriäreffekter för däggdjur vid planpassage för fauna och efter faunastängsling utmed väg 42 förbi Lagmansered under året 2020. Trafikverket, opubl.
- Elfström, M. (2023). Miljöuppföljning – effekter av faunaskärm utmed väg 11 ovan faunaport Vomb. Trafikverket 2023:012. ISBN: 978-91-8045-127-7.
- Helldin J-O., Seiler A., Olsson M. (2010). Vägar och järnvägar – barriärer i landskapet. CBM:s skriftserie 42.
- Iuell, B., H. Bekker, R. Cuperus, J. Dufek, G. Fry, C. Hicks, V. Hlavác, V. Keller, C. Rosell, T. Sangwine, N. Tørsløv och B. le Maire Wandall. (2003). *Wildlife and Traffic: A European handbook for identifying conflicts and designing solutions*. Prepared by COST 341 - Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure. KNNV, Brussels.
- Knufinke, F. J., Helldin, J-O., Bhardwaj, M. och Olsson, M. (2019). Temporal patterns of humans and ungulates at bridges: Co-existence or disturbance? TRIEKOL Rapport.
- Olsson, M., Seiler, A., Willebrand S., Wahlman, H. (2019). Viltolyckskartor och Barriärkartor –Handledning för tillämpning i åtgärdsarbete. Trafikverket. Rapport 2019:178.
- Seiler, A., Willebrand, S., Olsson, M., Wahlman, H. (2019). Viltolyckskartor -Teknisk beskrivning för datahantering och produktion. Trafikverket. Rapport 2019:179
- Trafikverket (2015). Riktlinje landskap. TDOK 2015:0323. Version 2019-03-15
- Trafikverket (2021). Åtgärdsvalsstudie Väg 156 inom Västra Götaland, trafiksäkerhet och tillgänglighet. TRV 2021:171.
- Trafikverket (2022). Krav – VGU, Vägars och gators utformning. TDOK 2022:001.
- Trafikverket (2023). Nollvisionen – tillsammans räddar vi liv. Hämtad 2023-01-04: bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/samarbete-med-branschen/Samarbeten-for-trafiksakerhet/tillsammans-for-nollvisionen

Övriga källor:

- Nationella viltolycksrådet, <https://www.viltolycka.se>
- Lastkajen 6.0, Trafikverket, <https://lastkajen.trafikverket.se/>
- Naturvårdsverket, Kartverket skyddad natur, <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se/>
- Riksantikvarieämbetet, Fornsök, www.raa.se



Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

trafikverket.se