



Faunapassager vid vägar och järnvägar

Moderna transportleder – som motorvägar och järnvägar – utgör spridningsbarriärer för många djur. Hur djuren påverkas är bäst studerat hos de större däggdjursarterna, som älg, rådjur och vildsvin.

TEXT: J-O HELLDIN, MARCUS ELFSTRÖM, EMMA HÅKANSSON, MATTIAS OLSSON & ANDREAS SEILER

För en lång rad arter utgör moderna transportleder hinder för rörelser och spridning i landskapet. Det gäller många landlevande däggdjur, grod- och kräldjur och vinglösa småkryp såsom spindlar, jordlöpare och mollusker, men även flygande arter som fåglar, fladdermöss och insekter. För en del utgör vägar och järnvägar rent fysiska hinder på grund av stängsel, höga bankar, rännor eller hård och ogästvänlig asfalt och makadam. Men för många är bara den öppna korridoren eller den störande trafiken tillräckligt för att avskräcka dem från att passera. Även om infrastrukturen inte är någon hundraprocentig barriär kan den vara tillräckligt kraftig för att begränsa tillgången till viktiga resurser, såsom föda, vatten, skydd, övervintringsområden och partners för reproduktion.

Barriäreffekter av vägar och järnvägar är bäst studerat hos de större däggdjursarterna. Med begränsad tillgång till nödvändiga resurser försämras deras reproduktion och överlevnad, och i förlängningen det genetiska utbytet. Det allt tätare nätet av transportleder och det växande trafikflödet bidrar till att stycka upp livsmiljöerna i mindre områden, där enskilda landskapsfragment kan bli för små och för isolerade för att själva hysa livskraftiga populationer. Uppstyckningen av landskapet försämrar förutsättningarna för arter att sprida sig till nya livsmiljöer; en spridning som kan vara nödvändig i tider av storskaliga miljöförändringar.

Broar och portar används av djur

Men på många håll finns möjligheter att passera förbi infrastrukturen: vägportar och broar för lokaltrafik, cykelvägar och gångstigar, eller viadukter och tunneltak i kuperade landskap. Den som har ögonen med sig, och kanske hjälp av lite spårnö, kan se att många av dessa används av både stora och små däggdjur för att ta sig förbi infrastruktur som i övrigt innebär ett kraftigt hinder. Sedan ett par decennier finns också på några håll i Sverige så kallade ekodukter, faunabroar och faunaportar, särskilt designade för att underlätta för djur att passera. Ekodukter är breda broar med vegetation (fältskikt och buskar) och strukturer såsom stockar och stenar för att binda samman livsmiljöer på ömse sidor om

◀ Fig. 1. Stora trafikleder, och särskilt med stängsel, kan utgöra kraftiga barriärer för större däggdjur. Klövdjuren är målarter för Trafikverkets åtgärder i form av faunapassager för att minska barriäreffekterna, här en älg *Alces alces*. Bilden är från hägn. Foto: J-O Helldin/SLU

infrastrukturen. Faunabroar och faunaportar kan vara smalare och enklare men ändå utformade för att skapa en sådan ”öppenhet” och trygghetskänsla som vissa arter kan behöva, och gärna med skärmar längs kanterna för att minska störande buller, strålkastarljus och andra synintryck från trafiken. Det finns också vägportar och broar som är konstruerade för en kombinerad funktion för både fauna och exempelvis gles lokaltrafik, friluftsliv eller vattendrag.

Klövdjuren i fokus

Broar med utpekad funktion för fauna eller vilt började anläggas i Sverige för drygt 20 år sedan, då av Vägverket, sedermera av Trafikverket som ansvarar för både statliga vägar och järnvägar. Sedan starten har vi studerat hur dessa faunapassager används av ”målarterna”, det vill säga de arter som de främst är avsedda att fungera för. För de större faunapassagererna är målarterna i första hand klövdjuren – älg, rådjur, kronhjort, dovhjort, vildsvin och ren. En anledning att dessa är Trafikverkets målarter är att de står för huvuddelen av viltolyckorna, som är ett stort problem och som innebär höga samhällskostnader och lidande för både djur och människor. Men en anledning är också att de här arterna ställer höga krav på trygghetskänsla, öppenhet och ”naturlighet” och därför kan fungera som paraplyarter – det som fungerar för dem ska fungera också för de flesta andra. Exempelvis de stora rovdjuren, som är målarter för faunapassager i många andra länder, antar vi har generellt lägre krav på faunapassager vad gäller utformningen, och deras större hemområden gör också att varje individ har tillgång till fler passagemöjligheter.

20 år av forskning

Under åren har metoderna för dessa studier utvecklats: från spårning i sandbäddar och snö till rörelseutlösta kameror riggade i och kring passagererna. Just nu utvecklas tekniken för att analysera bilderna från sådana kameror med artificiell intelligens för att sortera fram arter, antal, tidpunkter med mera. Olika metoder ger olika typer av resultat och kompletterar därmed varandra.

Studierna har omfattat inte bara sådana konstruktioner där Trafikverket satt beteckningen faunapassage, utan även andra broar över och portar under infrastruktur och som har ”faunapotential”. Lika viktigt som att veta om en faunapassage fyller sitt syfte är att veta om även andra konstruktioner kan fylla det syftet – broar och portar som redan finns eller som ändå kommer byggas av andra skäl.

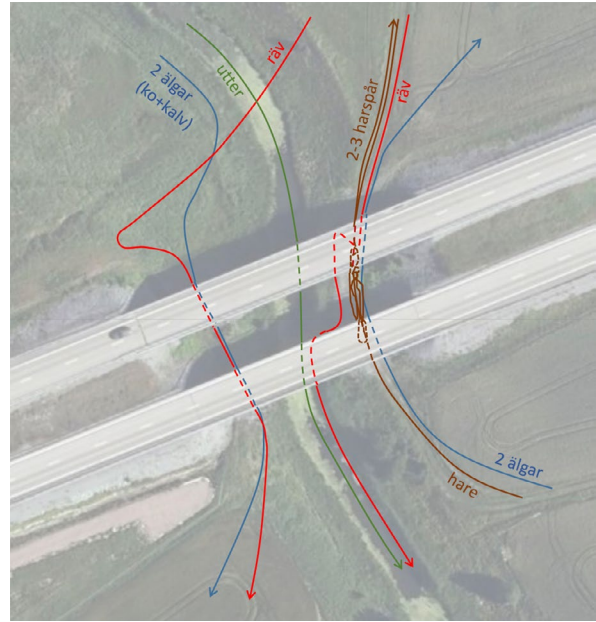


Fig. 2. a: Spår av älg (2 st), hare (många spår) och rävar under Lillåns viadukt på E18 mellan Enköping och Västerås; från två dygn 21–23 januari 2019. b: Spårningskarta från samma tillfälle. Vid de rätta förhållandena ger snöspårning en exakt ögonblicksbild av djurens rörelser i och kring en passage. Foto och illustration: J-O Helldin/SLU

Kameror i forskningens tjänst

Bilderna från autokamerorna är en guldgruva för oss forskare. De visar inte bara vilka arter som passerar och hur ofta, utan också vilken tid på dygnet och året, vilket är av betydelse bland annat för att bedöma eventuell störning från människor och trafik. På bilderna kan man se skillnad mellan åldrar och kön, gruppstorlekar, i vissa fall skilja mellan individer, och på det viset få en uppfattning om hur stor del av en lokal population som utnyttjar passagen. Kameror placerade utanför passagen (inom ca 30 meter) visar också djur som skulle kunnat passera men väljer att inte göra det, vilket kan ses som ett mått på bristande funktion.

Bilderna tillåter oss också att läsa djurens beteende – lugna, tvekan, oroliga eller stressade – och utifrån det bedöma hur väl en konstruktion fyller djurens behov. Även ett stressat djur som passerar har ju passerat, men om djur passerar i lugn och ro är det troligare att de kommer tillbaka och att även alla deras artfränder passerar. De stora klövdjuret bygger under sin livstid upp sina rutiner och vanor på samma sätt som vi människor, de lär sig hitta till och använda broar,

vägportar och viadukter, och kan på det viset effektivt knyta ihop hemområden på båda sidor om större vägar och järnvägar.

Användningen förs vidare mellan generationer

Ett exempel på den här inläringen (och utläringen) är hur älgkor med små kalvar får locka med sig kalven genom passagen, ofta med stora problem att få den skeptiska eller till och med förskrämda kalven att följa efter. Bilder från autokamerorna visar hur kon kan gå flera gånger fram och tillbaka medan kalven tittar på oroligt, innan den slutligen följer efter ännu tvekan. Detta är på sommar och tidig höst. Senare på säsongen har vi inte sett detta beteende, så då har förmodligen kalvarna lärt sig eller vant sig, och de passerar utan bekymmer. Vi ser regelmässigt honor med ungar – kalvar, kid, kulingar – som passerar tillsammans, ända in på vårvintern då ungar börjar bli svåra att skilja från de vuxna.

Nya kunskaper

Forskningen har gett flera resultat av betydelse för hur Trafikverket kan utforma och lokalisera passager för sto-



Fig. 3. Ekodukt över E6 mellan Kungsbacka och Mölndal, intill naturreservatet och Natura2000-området Sandsjöbacka (på bortre sidan). Foto: Fredrik Winerås/EnviroPlanning AB

ra däggdjur. Studierna är visserligen pågående och det finns alltid nya saker att lära, men i nuläget pekar de på följande slutsatser:

- Smala broar och portar används endast undantagsvis av de större arterna, även när de har givits beteckningen faunapassage. Det gäller särskilt de tidigaste konstruktionerna, som inte bara hade snålt tilltagna dimensioner utan även i övrigt saknade särskild anpassning för djur. För att vara säkra på god användning bör inte passagerna vara smalare än ca 12–15 meter.
- Över minimimåtten verkar dock faunapassagernas bredd vara av mindre betydelse; från ca 15 till 40 meters bredd ökar inte användningen signifikant för de större däggdjuren.
- Vid underpassager (portar, viadukter) spelar även längden roll; för älg och rådjur minskar användandet med passagelängden, alltså med hur långt de måste gå under tak.
- Underpassager är dock inte uppenbart sämre än överpassager, utan istället är det andra faktorer som spelar

roll, såsom lämplig placering i landskapet, begränsade störningar, god anslutning till omgivande topografi etc.



Fig. 4. En bred så kallad faunaport under riksväg 31 mellan Jönköping och Nässjö, samlokaliserad med en bommad skogsbilväg. Foto: Mattias Olsson/EnviroPlanning AB

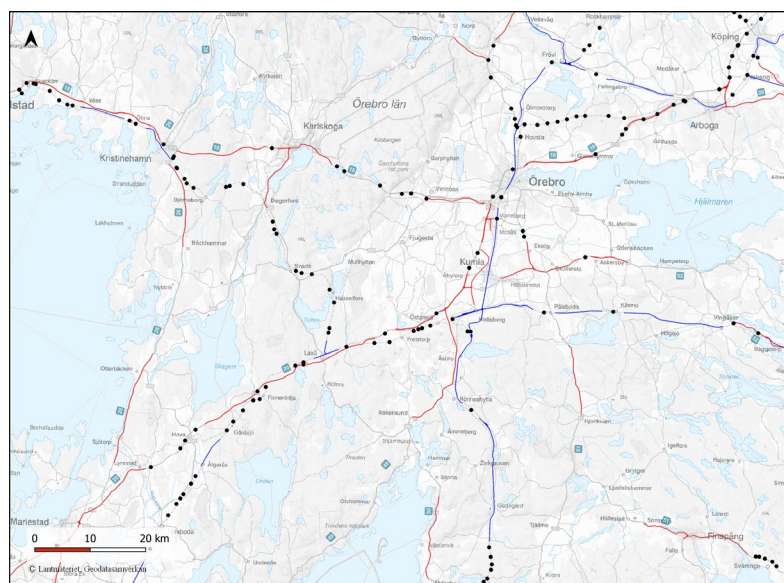
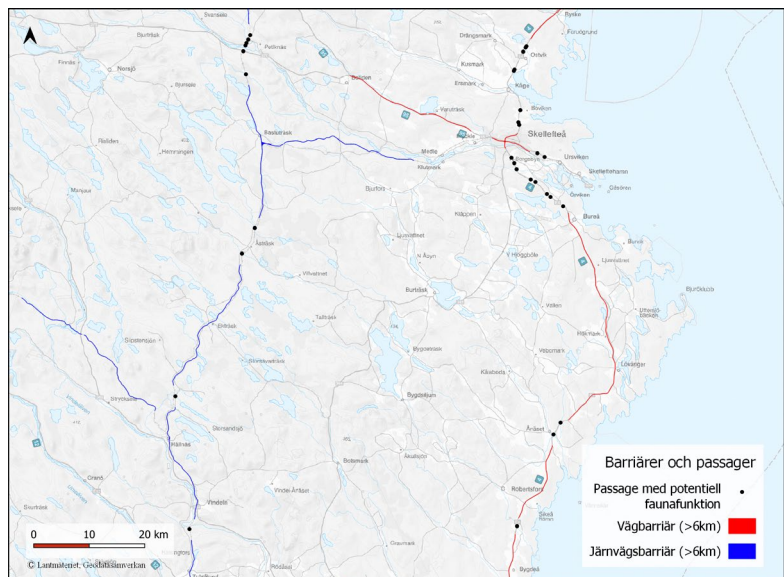
Fig. 5 a & b. Längsvägnätet finns många broar, vägportar, viadukter och tunneltak med en utformning och placering som tillåter passage av vilda djur, även större arter. De svarta prickarna i kartorna är sådana passagemöjligheter längs vägar och järnvägar som annars skulle utgjort barriärer. Röda och blå linjer är kvarvarande barriärsträckor på minst 6 km – den sträcka som Trafikverket valt att sätta som kritisk med hänsyn till hur långt klövdjuret kan förväntas röra sig (grovt räknat genomsnittlig diameter på hemområden). Linjerna visar alltså var det finns behov av åtgärder. Data från Trafikverket. Illustration: Emma Håkansson/EnviroPlanning AB

- Även broar, vägportar och viadukter utan särskild faunanpassning används av större däggdjur, så länge konstruktionerna har de rätta måtten och lämplig placering.
- Mänsklig aktivitet i och kring passagerna kan visserligen upplevas störande av de vilda djuren, så att det dröjer längre efter en störning innan de använder en passage igen. Men även passager som nyttjas frekvent av människor (fordon, fotgängare, även ryttare, hundar m.m.) används av vilda djur, och separationen i tid kan ses som funktionell. Trafik och friluftsliv förekommer mycket begränsat nattetid, och då finns möjlighet för djur att passera ostört.
- Exploatering av naturmiljön i och kring passagerna kan äventyra deras funktion för djur eftersom det kan hindra djur helt från att komma till platsen. Men sådan exploatering, såsom kallyggen, urbanisering och industrier ligger utanför Trafikverkets kontroll. Det gäller även för störningar från friluftsliv, jakt etc; idag är det endast en faunapassage i landet som har beträdnadsförbud för djurens skull (utfärdat av länsstyrelsen).

De här resultaten pekar delvis i en annan riktning än tidigare forskning på området, som i stor utsträckning gjorts på kontinenten. Exempelvis anger de europeiska rekommendationerna för faunapassager att de görs mycket breda (upp till 80 meter) och att mänsklig aktivitet bör undvikas eller kanske till och med förbjudas. Skillnaderna kan bero på att det mellaneuropeiska landskapet är mer heterogent och viltrelserna redan från början är koncentrerade till särskilda korridorer, att mänskliga störningar generellt ligger på en betydligt högre nivå, eller att artfokus varit bredare. Hur våra resultat ska tolkas i ljuset av tidigare studier kvarstår att diskutera.

Fortsatta studier

Studier pågår nu av hur passager i plan fungerar för att djur ska kunna passera väg eller järnväg utan risk att bli påkörda. Sådana planpassager utgör öppningar i stäng-



slet, som kan kompletteras med detektionssystem som antingen 1) varnar bilisterna för djur på vägen så att de kan sänka farten i tid eller 2) varnar djur för annalkande tåg så att de kan lämna järnvägsvallen i tid. Här verkar de främsta svårigheterna vara att få tekniken att fungera och att få bilisterna att sänka farten, men om detta kan lösas öppnar det för "övergångsställen för djur" på många platser där faunabroar eller faunaportar inte är möjliga av ekonomiska eller tekniska orsaker.

Studier pågår också av hur befintliga vägportar kan anpassas för att underlätta för fauna att använda dem,



Fig. 6. Tamren *Rangifer tarandus tarandus*, domestic form. Vaja med kalv som passerar ovan Malmbanan på en bred ekodukt strax söder om Kiruna, anlagd främst för renarnas behov. Renarna här tillhör främst renägare inom Laevas sameby, men tamrenarna rör sig fritt i landskapet på i stort sett samma sätt som vildrenar skulle ha gjort, och de är en lika viktig komponent av faunan som de vilda arterna. Cirka 90 % av de fristövande renar som passerar här gör det under vårvandringen mot fjällen i maj-juni.

Foto: J-O Helldin/SLU

och på det viset kunna minska behovet av helt nya faunapassager. Det som testas idag är skärmar längs räckena för att minska buller och synintryck från trafiken, och här pekar de första resultaten på en god effekt. Men faunanpassningen skulle också kunna bestå av exempelvis att anlägga naturligare markyta, att plantera buskar eller att bomma för att minska lokaltrafiken.

Få stora eller många små?

Mycket pengar finns att spara in om faunapassager inte byggs onödigt breda, om de kan kombineras med andra funktioner eller ersättas av planpassager, eller om

det kan konstateras att vilda djur redan har tillräckliga passagemöjligheter i de broar, portar och viadukter som anlagts för andra ändamål. Billigare och smidigare lösningar för faunapassager handlar inte främst om att spara in skatte kronor utan mer om att lägga resurserna där de gör störst nytta, i detta fall på fler passagemöjligheter. Faunan kan behöva passera på olika platser beroende på årstid, landskapsförändringar, djurart, kön, konkurrens och antagonism med andra arter, och många andra orsaker. Stora faunapassager blir av krasst ekonomiska skäl inte många, och ett bättre alternativ kan vara att anlägga lite mindre, billigare eller kombinerade faunapassager



Fig. 7. Dovhjordar *Dama dama* passerar över E65 på en ekodukt mellan Svedala och Skurup. På denna plats passerar i genomsnitt ca 17 dovhjordar (hjordar, hindar och kalvar) per dygn. Foto: Marcus Elfström & Emma Håkansson/EnviroPlanning AB



Fig. 8. Kronhjortar *Cervus elaphus* som går igenom en vägtrumma för ett mindre vattendrag i Västergötland. Trumman används regelbundet av kronhjort men undviks av andra klövdjur såsom rådjur, dovhjort och älg.

Foto: Marcus Elfström/EnviroPlanning AB

men istället många fler. Eller att satsa på faunanpassning av befintliga eller redan planerade broar och vägportar. Då kan infrastrukturen bli semi-permeabel och djuren röra sig friare än om de längre förflyttningarna måste koncentreras till ett fåtal platser. Vid vissa särskilt kritiska platser, exempelvis där många individer passerar under säsongsvandringar eller passage behövs för många olika djurgrupper eller hela ekosystem, kan dock krävas större konstruktioner. Det gäller exempelvis för renskötselns speciella behov, där renar kan komma i grupper om hundratals eller ibland tusentals för att passera vid ett och samma tillfälle. Arbetet med att dämpa barriärer från infrastruktur med hänsyn till vilt och ren kräver helhetsperspektiv och samordning med övrig markanvändning i landskapet.

Grön infrastruktur

Faunapassagerna behöver passas in i ett större landskaps-sammanhang, i en grön infrastruktur, där djuren har tillgång till alla avgörande resurser samt tillräckliga möjligheter att ta sig mellan dessa. De flesta landområden som avgränsas av större vägar och järnvägar är för små för att hysa livskraftiga populationer av de större däggdjursarterna, så utbytet mellan delpopulationer måste säkras. Särskilt viktigt är detta i områden med årstidsvandrande djur och där förflyttningen mellan vinter- och sommarområden påverkar överlevnad och populationstäthet direkt. Broar, vägportar och andra passagemöjligheter förbi vägar och järnvägar har nyckelfunktioner i viltförvaltningen då de behövs för att långsiktigt säkra reproduktion, överlevnad, årstidsvandringar och spridning till nya områden för både jaktbara och andra viltarter.

Bredare artperspektiv

Eftersom vägar och järnvägar utgör barriärer för många arter inom olika taxa räcker det inte med åtgärder för bara de stora däggdjuren. Syftet måste styra valet av åtgärd. Vårt bildmaterial visar att stora passager används frekvent även av mindre däggdjursarter som hare, grävling och räv. Men dessa arter har mindre hemområden och kan därför behöva betydligt tätare passagemöjligheter – som å andra sidan kan vara relativt enkla och billiga att anlägga, exempelvis mindre trummor. Vi hoppas på möjligheten att påbörja forskning om detta, för att kunna rekommendera åtgärder för att minska både trafikdödlighet och barriäreffekter för de här arterna, som är vanliga idag men som på sikt riskerar minska på grund av infrastruktur och trafik.

Om verkligen alla de arter som upplever barriäreffekter av vägar och järnvägar ska kunna utnyttja faunapassager så kanske klövdjuren är otillräckliga som målarter. Exempelvis kan groddjur, kräldjur, fladdermöss och leddjur utan flygförmåga ställa helt andra krav än klövdjuren. På vissa platser eller i vissa landskap kan stora ekodukter behövas, på andra platser täta passager som kan ha en enklare utformning. Studierna av barriäreffekter och faunaåtgärder behöver breddas till fler och relevanta taxa.

Läs mer:

Temporal patterns of humans and ungulates at bridges av Fabian Knufinke m.fl. (rapport från forskningsprogrammet TRIEKOL 2019) <https://triekol.se/project/temporal-patterns-of-humans-and-ungulates-at-bridges/>



Fig. 9. Faunapassagen (i mitten av bilden) har en nyckelfunktion i landskapets gröna infrastruktur. En viktig fråga är hur många passagemöjligheter stora däggdjur behöver ha tillgång till inom ett landskapsavsnitt. Trafikverkets nuvarande riktlinjer anger att det inte ska vara mer än 6 km mellan passagemöjligheterna längs större vägar och järnvägar. Illustration: Kjell Ström

Effectivity of road and railway crossing structures for wild mammals av Emma Håkansson (mastersarbete från Göteborgs universitet 2020) <https://triekol.se/project/effectivity-of-road-and-railway-crossing-structures/>

Uppföljning av viltets användning av broar vid E4 Sundsvall – med särskilt fokus på smala broar och mänskliga störningar av Amanda Raud Westberg & Angelia Ellvin (rapport från Trafikverket 2021) <https://triekol.se/project/uppfoljning-av-viltets-anvandning-av-broar-vid-e4-sundsvall/>

Miljöuppföljning – effekter av faunaskärm utmed väg 11 ovan faunaport Vömb av Marcus Elfström (rapport från Trafikverket 2023) <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1758999&dswid=-2162>

Renens användning av broar vid väg och järnväg – studier i Norrbotten 2018-2021 av J-O Helldin (rapport från SLU Centrum för biologisk mångfald 2023) <https://triekol.se/project/renens-anvandning-av-broar-vid-vag-och-jarnvag/>

Wildlife and Traffic – A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions [europeisk handbok för åtgärder]. <https://handbookwildlifetraffic.info/>

Tack

Trafikverket har finansierat studierna, som sedan 2009 bedrivits inom forskningsprogrammet TRIEKOL (www.triekol.se). Vi tackar alla de kolleger, assistenter och andra som bidragit i fältarbete, datainsamling och analys (Annette Ekman, Angelia Ellvin, Jennifer Fredberg, Christine Godeau, Charlotte Hansson, Isak Holmberg, Filippa Erixon, Jan-Erik Innala, Fabian Knufinke, Torbjörn Nilsson, Lars-Gunnar Nyström, Hans Göran Partapuoli, Amanda Raud, Peter Svonni, Pernilla Vesterberg och Andreas Öhlund). ●

.....
J-O Helldin

E-post: j-o.helldin@slu.se

Marcus Elfström, Emma Håkansson, Mattias Olsson,
Andreas Seiler
.....