



Hur bör en ekodukt vara utformad för en minskad barriäreffekt?

En fallstudie av ekodukter i Skåne med fokus på vilt

Matilda Eliasson

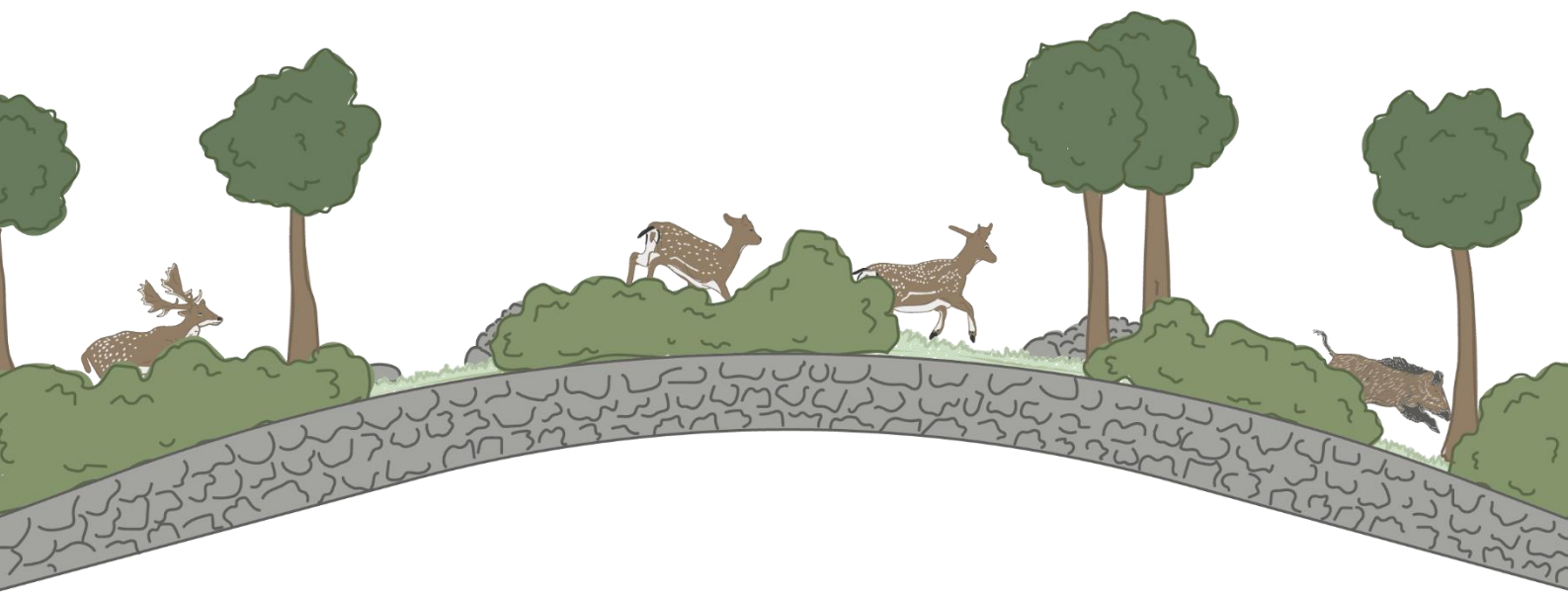
Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Landskapsarkitekturprogrammet Alnarp 2025



Hur bör en ekodukt vara utformad för en minskad barriäreffekt? En fallstudie om ekodukter i Skåne med fokus på vilt

How should an ecoduct be designed to lower the barrier effect? A case study about ecoducts in Scania with a focus on ungulates

Matilda Eliasson

Handledare:	Christine Haaland, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Examinator:	Åsa Bensch, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för landskapsarkitektur, planering, och förvaltning
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i landskapsarkitektur
Kurskod:	EX0845
Program/utbildning:	Landskapsarkitektprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2025
Omslagsbild:	Eliasson, M. (2025). <i>Vilt passerar en ekodukt</i> .
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord:	Ekodukt, barriäreffekt, fragmentering, trafiknät, ekologi, vilt, viltolyckor, trafikplanering

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammanfattning

Mänskliga strukturer som vägar och järnvägar skapar barriärer i det naturliga landskapet vilket leder till fragmentering av naturliga habitat. En lösning på detta är att bygga broar (ekodukter) som kan leda ekosystem över barriären. Denna uppsats undersöker med en litteraturstudie och två fallstudier vilken utformning av ekodukter som leder till flest passagetillfällen av vilt. Syftet med uppsatsen är att uppmuntra till anläggning av ekodukter med en bra utformning.

I litteraturstudien presenteras konceptet ekodukter och dess utformning undersöks. En rad olika aspekter tas upp: placering, form, vegetation, avskärmning mot trafik, förlängning av landskapets ledlinjer, mänsklig påverkan, skötselåtgärder samt beläggning och artefakter. Resultatet av litteraturstudien blev en rad olika riktlinjer för utformning av ekodukter. Samtidigt gjordes en intressant upptäckt att utformningen av ekodukten bör ske i en landskapskontext och med målat i åtanke.

I avsnittet med fallstudier undersöks Ekodukt Lemmeströtorp samt Ekodukt Hallandsåsen. Ekodukterna har visat sig vara framgångsrika då ett stort antal passagetillfällen har rapporterats. Samma aspekter som undersökts i litteraturstudien har applicerats på fallen och liknande upptäckter gjordes.

Uppsatsens diskuterar även hur de utvalda ekodukterna skiljer sig från varandra och litteraturen, och hur detta kan ha påverkat antalet passagetillfällen. Sedan diskuteras också behovet av framtida forskning inom aspekter såsom form, placering av vegetation och artefakter samt skötsel.

Nyckelord: Ekodukt, barriäreffekt, fragmentering, trafiknät, ekologi, vilt, viltolyckor, trafikplanering

Abstract

Man-made structures such as roads or railways create barriers in the natural landscape which in turn fragments natural habitats. A solution to this has been to construct bridges (ecoducts) that can lead an ecosystem over a barrier. This essay explores, through a literature study and two case studies, what design of ecoducts lead to the most ungulate passages. The purpose of the essay is to encourage the construction of ecoducts with good designs.

In the literature study the concept of ecoducts is presented and the design is studied. Several different aspects are discussed: placement, shape, vegetation, screening, extension of landscape guidelines, human impact, maintenance, paving and artefacts. The result of the literature study is a few different guidelines for designing ecoducts. At the same time, an interesting discovery was made that the design of ecoducts should be made in a landscape context and with target species in mind.

In the section with case studies, Ecoduct Lemmeströtorp and Ecoduct Hallandsåsen were explored. The ecoducts have shown to be successful because many passages have been documented. The same aspects that were examined in the literature study were applied to the cases and similar discoveries were made.

The essay also discusses how the two cases differ from each other and the literature, and how this could have affected the number of passages. The need for future research about aspects like shape, placement of vegetation and artefacts and maintenance is also discussed.

Keywords: Ecoduct, barrier effect, fragmentation, transport network, ecology, ungulates, roadkill, traffic planning

Tack

Jag vill först och främst ge ett tack till Christine Haaland som under arbetets gång har handlett mig och bidragit med viktig kunskap. Sen vill jag även tacka min motläsare Loka Grimlund Rothstein som har gett mig hjälpsam feedback. Ovanpå det vill jag tacka resten av min seminariegrupp: Stefan Sundblad, Alva Bernvetter och Ida Lundquist för alla intressanta diskussioner under kursen. Stort tack!

Matilda Elsson

Innehållsförteckning

Begreppsförklaring	7
Inledning	8
1.1 Bakgrund	8
1.2 Mål och syfte	8
1.3 Frågeställningar	9
1.4 Material och metod	9
1.5 Avgränsningar	10
2. Litteraturstudie	11
2.1 Vad är en ekodukt?	11
2.1.1 Barriäreffekten och fragmenteringen av landskapet	11
2.1.2 Kort om ekoduktens historia	12
2.2 Ekoduktens utformning och placering	12
2.2.1 Placering av ekodukter	12
2.2.2 Form	14
2.2.3 Vegetation	15
2.2.4 Avskärmning mot trafik	16
2.2.5 Förlängning av landskapets ledlinjer	16
2.2.6 Mänsklig påverkan	17
2.2.7 Skötselåtgärder	17
2.2.8 Beläggning och artefakter	18
3. Ekoduktens utformning utifrån fallstudier	20
3.1 Lemmeströtorp E65	20
3.1.1 Observationer vid platsbesök	21
3.2 Hallandsåsen E6	28
3.2.1 Observationer vid platsbesök	28
3.3 Jämförelse av Ekodukt Lemmeströtorp och Ekodukt Hallandsåsen	36
4. Diskussion	38
4.1 Hur ekodukterna skiljer sig från varandra och litteraturen	38
4.2 Metodreflektion	40
4.3 Framtida forskning	40
5. Slutsats	41
Referenser	42
Bilagor	Fel! Bokmärket är inte definierat.

Begreppsförklaring

Ekodukt	En bro med intentionen att leda ett helt ekosystem över en barriär såsom en väg eller järnväg.
Faunapassage	Strukturer som låter djur korsa mänskligt skapade barriärer, antingen under eller över, på ett säkert vis.
Faunaport	En passage med intentionen att leda ett helt ekosystem under en barriär såsom en väg eller järnväg.
Vilt	Begreppet avser alla större däggdjur och fåglar som inte är någons egendom.
Fragmentering	När naturliga habitat delas upp i små isolerade habitat.
Barriäreffekt	När mänskliga strukturer, såsom vägar och järnvägar, hindrar organismer från att röra sig fritt.
Ledlinjer	Linjer i landskapet som djur rör sig längs. Exempel på ledlinjer är åkerkanter, skogsbryn, vattendrag, stigar, stenmurar, buskage och häckar.
Ljusförorening	När artificiell belysning riktas längs eller över horisontalplanet. Detta kan påverka djur, natur och människor negativt.

Inledning

1.1 Bakgrund

Sedan bilens expansion under 1900-talet har över 10 000 mil statlig väg byggts i Sverige (Trafikverket 2011). Dessa vägar, och andra strukturer som till exempel järnvägar, skapar barriärer i landskapet som hindrar vilda djur från att röra sig fritt (Trafikverket 2017). Vägnät och järnvägar kan även orsaka fragmentering i landskapet. I sin handbok om djurliv och trafik nämner Iuell et al. (2022) att barriärerna delar upp naturliga habitat i små isolerade habitat, detta kan leda till att habitaterna inte längre räcker till för samtliga populationer. Infrastrukturer isolerar habitaterna från varandra och hindrar vilt från att röra sig mellan dem vilket i sin tur leder till att arter löper en större risk att bli lokalt eller regionalt utrotade (ibid.). Habitatens fragmentering orsakat av transportnät har på grund av detta blivit ett av de största hoten mot biologisk mångfald (ibid.).

Eftersom Skåne är Sveriges näst mest befolkningstäta län, med 130 invånare per kvadratkilometer (SCB 2025), finns det här ett tätt vägnät och alltså många barriärer i landskapet. Svenska Akademien (2017) definierar vilt som större viltlevande djur som stora däggdjur och större fåglar. Förutom att bilda en barriär för vilda djur orsakar vägnäten olyckor med vilt. År 2024 hanterades 6 901 viltolyckor på vägar i Skåne län (Nationella Viltolycksrådet 2024). För att förhindra dessa viltolyckor finns längs vissa vägar viltstängsel, och dessa kan ytterligare öka barriäreffekten för vilt.

En lösning på de tidigare nämnda problemen har blivit att konstruera ekodukter i kombination med viltstängsel över vägar och järnvägar då dessa skapar en säker passage för bland annat vilt att röra sig på. Enligt Stockholms stad (2017) är en ekodukt "en bro med intentionen att leda ett helt ekosystem över en barriär såsom en väg eller järnväg". Ekodukter konstrueras när en väg eller järnväg bidrar till en markant förlust av särskilda habitat, populationer eller arter (Iuell et al. 2022). De kan även byggas när en väg eller järnväg påverkar vilt som är särskilt känsliga för barriärer och viltolyckor eller när infrastruktur försvagar konnektiviteten mellan habitat i ett landskap (ibid.). Förutom dessa exempel används ekodukter även när andra mindre kostsamma lösningar inte kommer vara effektiva (ibid.).

Ekodukten ska skapa en sömlös övergång över vägen och detta kan åstadkommas med en viss utformning. Det finns ett flertal färdigställda ekodukter i Skåne län, men i denna uppsats läggs fokus på två; en ekodukt vid Lemmeströtorp över E65 samt en ekodukt över E6 vid Hallandsåsen. Dessa ekodukter har visat sig användas av vilt i stor utsträckning och deras utformning bidrar troligtvis till detta.

1.2 Mål och syfte

Målet med uppsatsen är att genom litteraturstudier och fallstudier studera och identifiera en bra utformning av ekodukter. Uppsatsen undersöker hur denna

utformning kan minska vägens barriäreffekt och i sin tur skapa en säker övergång för vilt. Med foton, analyser och illustrationer undersöks två skånska ekodukter. Litteraturen används för att identifiera de faktorer som påverkar utformningen och hur dessa faktorer kan se ut.

Syftet med uppsatsen är att uppmuntra myndigheter som har möjlighet att anlägga ekodukter att göra detta med en utformning som säkerställer deras användning, och att på så sätt minska vägens barriäreffekt för vilt. Resultatet av uppsatsen kan komma till användning under designprocessen av ekodukter. Trafikverket samt olika entreprenörer som anlägger ekodukter kan ha användning av resultatet.

1.3 Frågeställningar

1. Hur bör ekodukter vara utformade för att användas av vilt i Norden och minska bilvägens barriäreffekt?
2. Hur har utformningen av ekodukterna vid Lemmeströtorp och Hallandsåsen i Skåne bidragit till att de har använts av vilt?

1.4 Material och metod

I arbetet har en litteraturstudie samt två fallstudier utförts. Litteraturstudien består av litteratur som är relevanta till ämnet ekodukter och som har ett fokus på deras utformning. Litteraturen samlades in med hjälp av databaser som Web of Science, Scopus och Google Scholar med sökord som "ekodukt", "wildlife passage", "ecoduct", "barrier effect", "fragmentation" och "faunapassage". Viss litteratur har även hittats genom att läsa relevant litteraturs referenslistor. Urvalet av litteraturen är internationellt med texter från bland annat Sverige, Norge, USA och Italien.

Förutom litteraturstudien har en analys av två olika ekodukter genomförts, Ekodukt Lemmeströtorp samt Ekodukt Hallandsåsen, både på plats och genom litteratur. De relevanta aspekterna fotograferades med en Canon EOS 2000D och antecknades för hand med papper och penna. Ekodukten mättes även och aspekterna som undersöktes under besöket var kontext, form, vegetation, avskärmning mot trafik, förlängning av landskapets ledlinjer, kombination med friluftsliv, belysning, skötselåtgärder samt beläggning och artefakt. Ekodukterna undersöktes med försiktighet för att inte störa djurlivet. Ekodukt Lemmeströtorp besöktes den 6e februari 2025 och Ekodukt Hallandsåsen besöktes den 8e februari 2025. Båda ekodukterna undersöktes under ungefär 40 minuters tid. Fallstudien har baserats både på miljöuppföljningar om ekodukterna från Trafikverket samt mina egna observationer som görs vid platsbesök.

1.5 Avgränsningar

Denna uppsats har två huvudsakliga avgränsningar. För det första att syftet med uppsatsen inte är att studera ifall ekodukter bör konstrueras, utan att studera en viss utformning. För det andra fokuserar uppsatsen på några specifika aspekter av utformningen; Placering och densitet, form, vegetation, avskärmning mot trafik, förlängning av landskapets ledlinjer, kombination med friluftsliv, belysning, skötselåtgärder samt beläggning och artefakt. Litteraturstudien har ett bredare perspektiv med källor från flera delar av världen medan fallstudierna fokuserar på två ekodukter i Skåne län. Uppsatsen fokuserar inte på att ekodukten ska användas av alla typer av djur utan den är inriktad på vilt. Resultatet av studien är främst avgränsat till ekodukter i Norden. Uppsatsen fokuserar inte på andra typer av faunapassage som till exempel faunaportar utan endast ekodukter.

2. Litteraturstudie

2.1 Vad är en ekodukt?

Stockholms stad (2017) skriver att en ekodukt är “en bro med intentionen att leda ett helt ekosystem över en barriär såsom en väg eller järnväg” men de skriver även att ekodukten inte ska vara avsedd för mänsklig trafik. Dessutom ska strikta krav ställas på ekoduktens vegetation då denna ska upplevas som en förlängning av vegetationen omkring (ibid.). Iuell et al. (2022) menar att ekodukter är kostsamma men effektiva på att minska fragmenteringen av landskapet för djur. Van der Ree et al. (2007) beskriver en ekodukt (eller eco-duct) som en 30–70 meter bred bro över en väg som erbjuder passage för djur. Denna bro har ett jordtäckte med vegetation och andra habitategenskaper såsom vedträ, stenar, vatten med mera (ibid.).

2.1.1 Barriäreffekten och fragmenteringen av landskapet

En stor anledning till att ekodukter anläggs är för att minska barriäreffekten som vägar och järnvägar orsakar. Organismers möjlighet att kunna röra sig fritt är väsentligt för deras överlevnad (Iuell et al. 2022). Barriärer som orsakar isoleringen av habitat påverkar vilda djur negativt då deras förmåga att kunna leta efter mat, skydd eller parning begränsas (ibid.). Att individuella organismer påverkas negativt leder i sin tur till att hela populationer försvagas (ibid.). Olsson och Willebrand (2018) menar att vägar och järnvägar, särskilt de med viltstängsel och mitträcken, skapar barriärer för djur vilket hindrar deras rörelse och förmåga att använda landskapet optimalt. Däremot kan även vägar och järnvägar med hög trafikintensitet utan viltstängsel också bilda barriärer för djuren (ibid.). Eftersom de flesta djuren behöver förflytta sig är det av vikt att förbindelserna mellan olika habitat förblir intakta, barriärer som vägar och järnvägar förhindrar detta (ibid.).

Barriäreffekten leder i sin tur till fragmentering av landskapet. Då vägar och järnvägar skapar barriärer fragmenterar de landskapet genom att dela upp större, sammanlänkade habitat i mindre, isolerade habitat (Mullu 2016). Fragmenteringen reducerar i sin tur användbarheten av närliggande habitat för vilt (ibid.). Processen leder till förluster av habitat och förändringar av habitatens konfiguration, en konsekvens av detta kan bli att arter blir utrotningshotade och till slut dör ut (ibid.). Iuell et al. (2022) menar att fragmenteringen av habitat globalt sett uppfattas som ett av de största hoten mot bevarandet av den biologiska mångfalden. Konstruktionen och användningen av transportnät är en av de största orsakerna till fragmenteringen (ibid.).

2.1.2 Kort om ekoduktens historia

Arbetet med ekodukter började med syftet att minska antalet viltolyckor på vägar och järnvägar (Stockholms stad 2017). Syftet har sedan utvecklats, framför allt i Europa, till att binda ihop landskapet på båda sidorna av en barriär (ibid.). Konceptet med gröna broar växte först fram i Frankrike på 1950-talet men fick verkligen fäste i Nederländerna som idag har över 600 faunapassage (National Geographic 2023). Sverige fick sin första ekodukt över en befintlig motorväg 2018 i Kungsbacka kommun och den fick namnet Ekodukt Sandsjöbacka (Trafikverket u.å.). Ekodukten är 64 meter lång och 32 meter bred och på den finns ängsmark, sandpartier, vegetation av varierande höjd, död ved, avskärmning, stenrösen, informationsskyltar samt bihotell (ibid.).

2.2 Ekoduktens utformning och placering

För att kunna undersöka hur en bra utformning av ekodukter ser ut är det av vikt att lyfta fram de aspekter som skapar designen. Det finns en rad olika aspekter som kan vara viktiga att granska för att komma fram till en slutsats om utformningen. I en rapport av Trafikverket skriver miljökonsulterna Jakobi och Adelsköld (2012) att det är av stor vikt att se över designen av landskapet runt om och på ekodukten i detalj för att säkerställa att den används. De menar att en liten detalj kan ha stor vikt och därför vara avgörande. Stockholms stad (2017) skriver i en rapport att utformningen av landskapet omkring ekodukten och ovanpå ekodukten ska ske med noggrannhet för att säkerställa att ekodukten används.

Den tekniska konstruktionen av ekodukten är underordnad vid design, det är dess ekologiska aspekter som bör ses över varsamt (Jakobi & Adelsköld 2012). Dessa faktorer är enligt Jakobi och Adelsköld (2012) längd och bredd, vegetation, avskärmning mot trafiken, förlängning av landskapets ledlinjer, kombination med friluftsliv, belysning, beläggning och plantering, skötsel samt pedagogiska värden. Iuell et al. (2022) nämner att aspekterna densitet, placering, sammankoppling med det omgivande landskapet, ljus, dimensioner, vegetation, jordtäckte, avskärmning, stängsel, design, kombination med friluftsliv och underhåll är av vikt. Detta stärker argumentet att det inte bara är designen på ekodukten som är av vikt, utan att kontexten likaså måste bli en del av utformningen.

2.2.1 Placering av ekodukter

Ekoduktens placering i landskapet är av stor relevans när det ska säkerställas att den används av djur. Det kan också påverka hur stor framgång ekodukten har att minska vägens barriäreffekt och fragmentering av habitat. Det optimala antalet ekodukter är en viktig aspekt och detta är beroende av landskapet och målarten

(Iuell et al. 2022). Generellt sett bör mängden av ekodukter vara större i naturliga landskap som skog och våtmark än i mer urbana områden (ibid.). Hjortdjur kan gynnas mer av ett flertal ekodukter med lägre effektivitet på rätt ställen än en enskild mer effektiv ekodukt (Jakobi & Adelsköld 2012). Enligt Helldin (2022) finns det flera situationer där ett flertal ekodukter som är mindre i storleken fungerar bättre än en stor ekodukt:

- I relativt små intakta eller homogena landskap, där djurrörelser är spridda.
- Där djurens rörelsemönster förväntas att gradvis förändras över tid på grund av landskapsförändringar.
- Där framtida mänsklig bebyggelse inte kan kontrolleras och naturliga habitat omkring korsande strukturer plötsligt kan försämrats.
- Där djurrörelsevanor inte är kända.
- När främjandet av vilda djur behöver riktas mot flera arter med olika habitat och ingen ideal plats kan pekas ut.
- När målarter är territoriella eller konkurrenter och det finns en risk att några individer eller arter monopoliserar området i och runt den korsande strukturen.
- När målarten är känslig för jakt, tjuvjakt eller predation och fiender och kan attackeras på platser där bytesdjurens rörelser är koncentrerade (Helldin 2022).

Seiler och Bhardwaj (2020) skriver att byggnationen av stora enskilda ekodukter är motiverat där infrastruktur skär av viktiga interregionala korridorer som används av vilt. Samtidigt kan ett flertal små, artspecifika, ekodukter vara lämpliga i fall med mer lokal vikt (ibid.).

Placeringen av ekodukten bör bestämmas utifrån djurens rörelsemönster i landskapet och kan med fördel placeras så nära kända djurspår som möjligt (Iuell et al. 2022). För att lista ut en bra placering är det viktigt att vara medveten om det omgivande landskapets ekologiska funktioner så att dessa med hjälp av ekodukten kan upprätthållas (Jakobi & Adelsköld 2012). I en artikel från Griffith University menar beteendeeekologen Jones (2010) att landskapets utseende påverkar även var en så stor konstruktion kan anläggas, men ekologiska funktioner är överordnat detta. Troligtvis passar inte så stora konstruktioner in var som helst i landskapet då saker som skog och landskapets kupering kan hamna i vägen. Det är av vikt att lokalvägar inte går precis vid mynningarna av ekodukten då detta kan leda till viltolyckor samt att djuren som använder ekodukten blir skrämde (Jakobi & Adelsköld 2012). I stället bör lokalvägar i närheten ledas om antingen med en sväng eller att de i stället går under ekodukten (ibid.). Det är även viktigt att djurens rörelse över ekodukten inte hindras av markägare i området den placeras (Jones 2010).

2.2.2 Form

För att hitta en bra utformning av ekodukter är det viktigt att undersöka vilken längd och bredd den kan ha. Enligt Jakobi och Adelsköld (2012) bör bredden inte understiga 30 m och förhållandet mellan längden och bredden borde vara mer än 0,8. "Det innebär att en passage med längden 50 meter bör vara minst 40 meter bred" (ibid.). Iuell et al. (2022) menar att storleken av ekodukten bör bestämmas utifrån vilken djurart som kan tänkas använda den. Ifall infrastruktur skapar en barriär för stora däggdjur kan en stor ekodukt vara den enda insatsen som stärker sammanlänkningen i landskapet medan en mindre ekodukt är tillräcklig ifall syftet är att skapa en övergång för en lokalt viktig population av till exempel groddjur (ibid.).

Frågan uppstår ifall det är nyttigt att uppge ett universellt minimum på längd och bredd som ska gälla för alla djurarter, eller om dessa siffror borde anpassas efter målart. Däremot skriver Iuell et al. (2022) att desto större ekodukt, desto mer funktioner kan den omfatta. Därför kan det vara rimligt att sätta ett minimum på bredd och längd, så att ekodukten blir mer funktionell. En standard på 40–50 m bredd ges här men Iuell et al. (2022) skriver även att denna standard kan sänkas till 20 m ifall målet endast är att skapa en passage för arter som inte kräver lika mycket plats.

Ifall ekodukten är längre krävs en större bredd och likt Jacobi och Adelsköld (2012) menar Iuell et al. (2022) att förhållandet mellan bredd och längd bör överstiga 0,8. Jones (2010) menar att en totalbredd på under 20 meter inte rekommenderas utan att 40–50 meter är optimalt. På så sätt är ekodukten bred nog för större däggdjur att passera utan att störas av ljud eller ljus från vägen och dessutom är den bred nog för att djur ska ha plats att fly vid behov (ibid.). Även fast det finns data som visar att bredare ekodukter är föredragna av hovdjur finns det även data som visar att hovdjur föredrar smala ekodukter (Denneboom et al. 2021). Detta kan bero på att bredare ekodukter används mer av stora rovdjur vilket är avskräckande för klövvilt (ibid.). När det kommer till längd finns det få rekommendationer men färdigkonstruerade ekodukter överstiger sällan en längd på 100 meter (Stockholms stad 2017).

För att bäst anpassa sig till vilts behov bör ekodukten designas med en viss form. Dels bör ekodukten inte vara för bågformad då den kan sluta upplevas som en del av det omgivande landskapet (Stockholms stad 2017). I stället bör ekodukten vara integrerad med terrängen med en lutning på 1:20 så att den inte känns som en främmande struktur för djuren (ibid.). Lutningen bör däremot vara anpassad efter landskapet, därför kan 1:10 vara nog i vissa scenarion (ibid.). Iuell et al. (2022) skriver om lutningen att det finns lite kunskap om en maximal lutning och att det är beroende av landskapet omkring ekodukten. I mer kulliga landskap kan en högre gradient vara acceptabel medan den inte är det i ett plattare landskap (ibid.).

Det är även av vikt att poängtera ekoduktens form i plan. Englands regeringsrådgivare för det naturliga landskapet Natural England (2015) beskriver att ekodukter ofta tar formen av ett timglas som smalnar av mot mitten och

breddar ut mot ingångarna. Däremot kan ekodukten vara rak, men de tenderar att vara timglasformade (ibid.). I många situationer används en trattliknande form för att göra ekodukten mer kostnadseffektiv (Iuell et al. 2022).

2.2.3 Vegetation

Utformningen av ekodukten behöver vara så naturlig som möjligt. Ekodukter som är anlagda med större däggdjur i åtanke är oftast öppna med vegetation längs eventuella sluttningar (Jones 2010). Enligt Jacobi och Adelsköld (2012) är det viktigt att ekodukten inte upplevs som en främmande struktur för djuren.

Ekodukten ska likna landskapet omkring den så att djuren känner sig trygga när de passerar den (ibid.). Iuell et al. (2022) skriver också att landskapet på båda sidorna av ekodukten bör ingå i ekoduktens design för att kunna koppla samman habitat på en ekosystemnivå. Den planterade vegetationen ska reflektera habitatet runt om ekodukten och stor vikt läggs på att endast använda inhemska arter (ibid.). Det är bra att lämna plats för spontan vegetation då denna hjälper till i skapandet av ett habitat på ekodukten (Jones 2010). Miljöforskaren Jägerbrand (2020) skriver i en rapport att vegetationen på ekodukten ska bli som en förlängning av landskapet runtomkring. Precis som Iuell et al. (2022) menar Jägerbrand (2020) att valet av vegetation endast ska bestå av arter som finns i omgivningen. Det går därmed att dra en slutsats att vegetationen på ekodukten borde efterlikna det omgivande landskapet så mycket som möjligt, både i utformning och val av arter.

Det kan även vara viktigt att anpassa vegetationen så att den tillgodoser så många arter som möjligt. Genom att skapa en variation i vegetationsskiktet kan detta åstadkommas (Stockholms stad 2017). För att åstadkomma en artrik miljö kan ekodukten utformas med en brynkaraktär (ibid.). Buskar och småträd kan då användas med lägre vegetation i mitten av ekodukten och högre vegetation mot utkanterna (ibid.). Genom att plantera vegetationen i sammankoppling med den omkringliggande terrängen säkerställs att det inte blir stora glapp i vegetationen (ibid.). Detta skapar skydd och bidrar till djurens säkerhet när de närmar sig ekodukten vilket leder till ett ökat antal djurpassager (ibid.). Däremot menar Denneboom et al. (2021) att vegetation vid ekoduktens ingångar kan ha en negativ effekt på hovdjurs användning av passagen. Detta kan bero på att rovdjur eventuellt kan gömma sig i vegetationen, vilket ses som ett hot för hovdjuren (ibid.).

Vegetation kan även användas för att skapa avskärmning mot trafiken och bilda ledlinjer för djuren. Trafikens effekter, såsom ljus och ljud, kan minimeras med hjälp av tät vegetation (Jägerbrand 2020). Professor i ljud i miljön Renterghem (2019) menar att studier har visat att vegetation kan sänka den upplevda bullernivån från trafik. Studier visade även att transparensen av vegetationen (när den var mellan 20–90%) inte hade någon särskild variation i bullerreducering (ibid.). I en studie av forskare på universitet i Florens menar Ferrini et al. (2020) i stället att vegetation inte fungerar särskilt bra som en barriär mot ljud ifall det inte handlar om plantor som är väldigt täta. Ifall vegetation ska ha samma effektivitet i bullerreduktion som 1,5 meter höga skärmar bör vegetationen ha en tjocklek på

minst 15 meter och planteras med en distans på 1–3 meter (ibid.). Vegetation på flera nivåer är bättre på att minimera trafikens ljud än vegetation i ett lager (ibid.). Vegetationslagren bör då vara högre än 2 meter eller lägre än 0,5 meter (ibid.). Dessutom bör vegetationen planteras så nära ljudkällan som möjligt (ibid.). Enligt Iuell et al. (2022) kan häckliknande planteringar användas för att leda djur över ekodukten samt minska påverkan av ljus och ljud från trafiken. Detta är av ytterligare vikt för stora däggdjur (ibid.). Växtätare kan ledas in på ekodukten med hjälp av växter som ingår i deras diet (ibid.). Detta argument stärker vidare vikten av att plantera inhemska växter, då det är en större sannolikhet att dessa är föredragen mat för populationer i omgivningen.

2.2.4 Konstgjord avskärmning mot trafik

Vegetation må vara ett sätt att avskärma ekodukten från trafiken under den, men detta går även att åstadkomma med andra typer av konstruktioner. Ofta används skärmar som placeras längs brons kant, dessa kan vara gjorda av bland annat betong eller glas, men det finns även exempel på skärmar av trä (Jakobi & Adelsköld 2012). Iuell et al. (2022) menar att konstgjorda skärmar främst behövs för smalare ekodukter medan vegetation kan vara tillräckligt för ekodukter med en bredd på över 50 meter. Ifall konstgjorda skärmar används bör de vara ungefär 2 m höga (ibid.). För att maximera ytan som kan användas av djur kan skärmarna placeras på den yttre kanten av bron (ibid.). Jones (2010) menar att det finns en bred variation av material som används till barriärer på ekodukter. De mest enkla kan vara gjorda av stolpar med någon typ av artistisk design (ibid.). I många fall anläggs en jordhög längs skärmens insida med tät vegetation (ibid.).

2.2.5 Förlängning av landskapets ledlinjer

För att öka antalet djurpassage på en ekodukt kan det vara rimligt att skapa en utformning som leder djuren mot ekodukten (Stockholms stad 2017). Detta kan åstadkommas med planteringar av träd och buskar som bildar bryn, linjer med stenhögar eller död ved, eller med stenmurar (ibid.). Viltstängsel kan användas för att leda djuren bort från vägen mot ekodukten (ibid.). Stockholms stad (2017) rekommenderar att ledlinjer ska gå ut minst 60 meter från respektive håll av ekodukten.

Djur har oftast ledlinjer i landskapet som de rör sig längs och dessa bör förlängas på ekodukten (Jakobi & Adelsköld 2012). Exempel på ledlinjer kan vara åkerkanter, skogsbryn, vattendrag, stigar, stenmurar, buskage och häckar (ibid.). Jacobi och Adelsköld (2012) menar precis som Stockholms stad (2017) att träd och buskar kan planteras på ekodukten för att skapa bryn och att linjer med stenhögar eller död ved kan placeras ut för att förlänga ledlinjer.

2.2.6 Mänsklig påverkan

Ekodukter kan kombineras med friluftsliv, men det finns en risk att detta är avskräckande för vilt. Iuell et al. (2022) menar att vägar, cykelvägar och skogsvägar kan kombineras med faunapassage men endast ifall trafikintensiteten är låg. Jacobi och Adelsköld (2012) menar att doften av människor kan skapa tveksamhet hos djuren och avskräcka från användning. Ifall friluftsliv ska ledas över passagen bör människor därför hänvisas till en markerad stig längs bronns ena sida (ibid.). Människorna bör skiljas från djuren så mycket som möjligt och detta kan göras bland annat med häckar (ibid.). Det kan vara lämpligt att göra en ekodukt som är kombinerad med friluftsliv bredare då en del av utrymmet är åt människor (Iuell et al. 2022). Likt Jacobi och Adelsköld (2012) menar Iuell et al. (2022) att människor bör ledas i utkanten av ekodukten så att djuren får ett större område med ostörd mark. Även om syftet med ekodukten inte är att kombinera med friluftsliv finns det en risk att människor kommer att passera den, därför kan det vara bättre att anlägga en smal gång i utkanten för att koncentrera deras rörelse än att de går över hela ekodukten (ibid.).

Att designa en ekodukt med belysning är inte att föredra. Flera olika djurarter kan bli störda av detta ljus (Jakobi & Adelsköld 2012). Belysningen kan även ha effekter på ekosystem flera kilometer från platsen (ibid.). För djurarter som rör sig vid skymning eller gryning kan ljuset vara avskräckande och det kan rubba balansen mellan rovdjur och bytesdjur (ibid.). Forskare i bevarandebiologi Paul Beier (2006) skriver att studier visar att konstgjort ljus kan förändra beteendet hos nattdjur. Belysningen kan ändra deras aktiva perioder, minska deras aktivitet, förkorta distansen de rör sig och minska deras konsumtion av föda (ibid.). Belysningen längs vägar har också denna effekt (ibid.). Konstgjord belysning kan förutom tidigare nämnda konsekvenser påverka djurens biologiska klockor vilket kan påverka flockdjurs parning, gemensamma skydd mot rovdjur och andra processer (ibid.). Utifrån detta kan en slutsats dras om att avskärmning mot ljuset på vägen blir viktigt vid utformningen av en ekodukt samt att belysning ej bör användas på ekodukten. Dessutom kan människor kanske lockas till ekodukten ifall där finns belysning, och som sagt kan doften av människor vara avskräckande för djuren.

2.2.7 Skötselåtgärder

Skötselåtgärder på ekodukten bör planeras för att säkerställa en bra design och minimal mänsklig störning på ekodukten. Vegetationen bör skötas så att ekoduktens ursprungliga mål möts och så att de tekniska funktionerna av ekodukten inte förstörs (Iuell et al. 2022). Som tidigare nämnts bör vegetationen vara naturlig, därför behöver inte ogräs rensas eller buskar klippas (Jakobi &

Adelsköld 2012). Ifall växtlighet självsår på ekodukten bör den bevaras (ibid.). För att säkerställa ekoduktens funktion måste den inspekteras regelbundet så att eventuella skador kan lagas (ibid.). Allt skötselarbete som utförs på bron bör utföras så att det inte stör djurlivet (ibid.).

2.2.8 Beläggning och artefakter

Typ av beläggning är en viktig aspekt vid utformning av ekodukter. Det handlar bland annat om det jordlager som behövs för att plantera vegetationen (Iuell et al. 2022). Djupet på matjorden är beroende av vegetationstypen som ska planteras; gräs och örter rekommenderas ha 0,3 m matjord, buskar kan behöva 0,6 m matjord och träd rekommenderas ha ett lager av 1,5 m matjord (ibid.). Stockholms stad (2017) skriver likt Iuell et al. (2022) att gräs och örter minst behöver 0,3 m matjord och att buskar behöver 0,6 m matjord. Däremot skriver de att 1 till 1,5 m matjord inte bör understigas vid plantering av träd (ibid.). Det går alltså att diskutera om träden bör ha minst 1 m eller minst 1,5 m matjord. Jorddjupet är även kopplat till tyngd och bärighet vilket innebär att det för konstruktionens integritets skull är fördelaktigt att på delar av ekodukten ha ett tunnare jordtäck (ibid.). Vegetationsjorden kan med fördel läggas ut i närheten av eller på ekodukten under projektiden, då bildas en fröbank med flora som finns naturligt i området (Jakobi & Adelsköld 2012).

I vissa fall kan det vara bättre att inte ha ett lager av örter och gräs på ekodukten. Ifall ekodukten främst riktar sig mot hjortdjur kan ett lager av grus eller jord vara tillfredsställande då hjortdjuren i dessa fall passerar ekodukten snabbt (Jakobi & Adelsköld 2012). Detta kan vara fördelaktigt ur ett trafiksäkerhetsperspektiv eftersom gräs och buskar på ekodukten kan leda till att hjortdjur stannar upp för att beta på bron (ibid.). Genom att anlägga en enskild väg av grus på ekodukten kan djuren känna av att naturen fortsätter över bron (ibid.). Klövdjur har dokumenterats använda asfaltbelagda broar men på en ekodukt kan de störas av hovarnas klapper, i värsta fall kan ljudet eka mellan avskärmningarna (ibid.). Därför är det bättre att inte asfaltera ekodukten. Ibland används sand på ekodukter för att dokumentera djurspår och Iuell et al. (2022) menar att dessa kan skapa luckor i vegetationen och bilda barriärer för ryggradslösa djur. På grund av detta bör de endast finnas på ekodukten under en viss period medan dokumenteringen utförs (ibid.).

Olika artefakter såsom död ved eller stenhögar kan vara bra att placera på ekodukten. Dessa kan till exempel ha som syfte att skapa skydd för mindre djur och fåglar innan vegetationen har hunnit etablera sig helt (Stockholms stad 2017). Som tidigare nämnts kan de även användas för att förlänga landskapets ledlinjer

(ibid.). Genom att använda rader av död ved kan den strukturella komplexiteten på ekodukten ökas (Jones 2010). Skyltar som berättar om ekoduktens syfte och funktion samt informera om visad hänsyn vid passage kan placeras på ekodukten för att utbilda människor (Stockholms stad 2017).

3. Ekoduktens utformning utifrån fallstudier

Ett sätt att hitta en bra utformning av ekodukter är att undersöka exempel som redan är anlagda. Antalet passagetillfällen av vilt över Ekodukt Lemmeströtorp och Ekodukt Hallandsåsen har dokumenterats och visat sig vara hög, därför kan de ses som bra exempel.



Figur 1. Karta över Skåne som visar var de två ekodukterna är (Eliasson, 2025).

3.1 Lemmeströtorp E65

Ekodukten vid Lemmeströtorp över E65 har fått namnet Ekodukt Lemmeströtorp. Arbetet med ekodukten utfördes av Trafikverket och färdigställdes 2019. Målet med den var att minska barriäreffekterna från väg E65 (Elfström 2020). Tyréns var konsult för projektet och hade som uppgift att upprätta en vägplan med miljöbeskrivning för nybyggnaden av ekodukten, uppföra faunastängsel och skärmning, upprätta förfrågningsunderlag till upphandlingen av totalentreprenad, byggplatsuppföljning, trafiksäkerhetsgranskning, tillståndshantering och anmälningar (Tyréns 2018). Ekodukten byggdes av NCC som hade totalentreprenad i samverkan (NCC u.å). Mellan 2019–2020 studerades ekoduktens användning med viltkameror och den visade sig då användas flitigt av

klövvilt (Elfström 2020). Ekodukten användes under det bevakade året främst av dovhjort men även av vildsvin, rådjur, kronhjort och en älg (ibid.). Under 2019–2020 dokumenterades totalt 1 744 passagetillfällen av vilt över ekodukt Lemmeströtorp (ibid.).

3.1.1 Observationer vid platsbesök

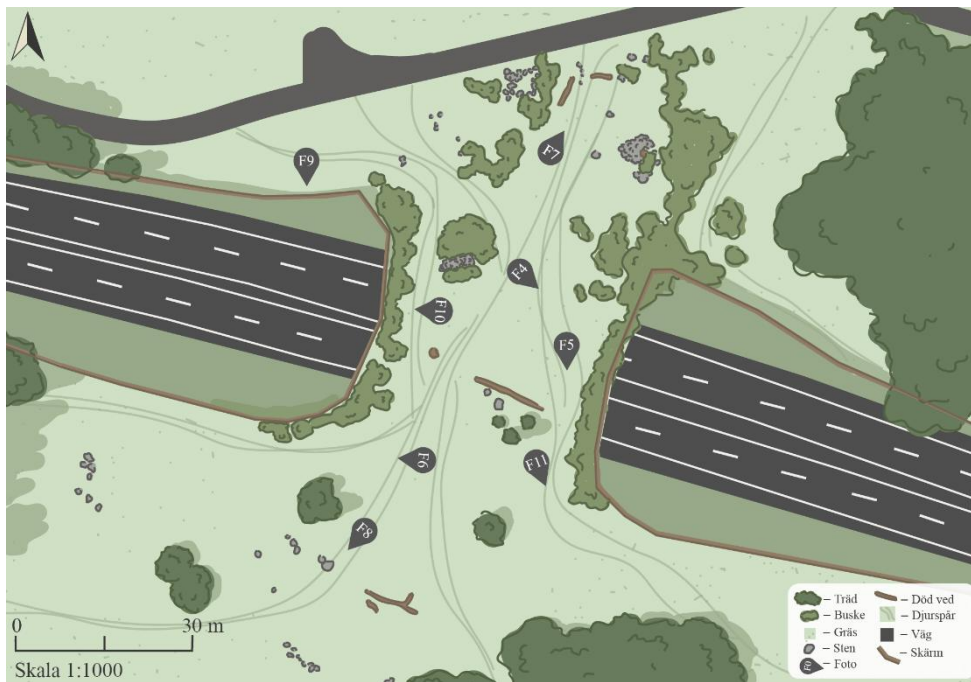
Detta avsnitt använder observationer vid platsbesöket för att identifiera de olika aspekterna som ingår i ekoduktens utformning och placering. Ekodukt Lemmeströtorp är placerad över E65 ganska nära en lokalväg. Vid ekodukten finns det även en bostad och en bygdegård. Den norra delen av ekodukten mynnar ut mot ett skogsparti av främst ek och björk samt en korridor som leder till en öppnare yta. På den norra sidan finns även en mindre sjö. Den södra delen mynnar ut mot ett mindre skogsparti av blandad karaktär och en öppen yta med ett fåtal träd. Det går att se en ganska tydlig korridor med öppen mark som fortsätter över ekodukten. Landskapet omkring ekodukten är relativt flackt men med en nivåskillnad mellan den norra och södra sidan. Jakobi och Adelsköld (2012) beskriver som tidigare nämnts att lokalvägar inte bör gå vid ekoduktens mynning då detta kan vara störande för djuren, därför går det att fundera på hur mycket detta har påverkat användningen i fallet med ekodukt Lemmeströtorp.



Figur 2. Illustrationsplan av Ekodukt Lemmeströtorps kontext, Eliasson (2025).

Ekodukt Lemmeströtorp är något rundad och timglasformad då den smalar av i mitten och breddar ut vid mynningarna (se figur 2). Det är ingen stor skillnad i bredd vid mynningarna och mitten. Ekodukten är som smalast 40 meter och som

bredest 60 meter. Själva övergången över E65 är ungefär 50 meter lång. Detta innebär att förhållandet mellan längden och bredden är ungefär 0,8 vilket följer den tidigare nämnda rekommendationen. Ekodukten har en brant lutning främst i söder och den är därför något bågformad. Uppe på ekodukten rätar formen ut sig och är i princip platt. Eftersom det omgivande landskapet är plattare uppfattas bågformen mer.



Figur 3. Illustrationsplan av Ekodukt Lemmeströtorp, Eliasson (2025). Fotosymbolerna visar vart fotona på ekodukten är tagna, F0 representerar figurnummer.

Ekodukten är öppen men har en del planteringar av lägre buskarter. Det finns bland annat partier av vårginst och längs ekoduktens kanter är taggiga hagtors- och björnbärsbuskar planterade. De fåtal träd som finns på platsen är unga och placerade ganska glest. På ekoduktens södra del finns ek och björk planterat vilket reflekterar artsammansättningen i området. Åt norr finns det i stället björk och rönn vilket reflekterar skogspartiet intill. Delarna av ekodukten som inte har högre vegetation består av gräs av varierande höjd men främst högre gräs. Ekodukten har något av en brynkaraktär med högre vegetation mot utkanterna och lägre mot mitten. Vegetationen har, främst på ekoduktens norra del, placerats så att det skapas ledlinjer. Täta partier av vårginst vidare stärker den korridor som leder till en öppen yta i norr. Där ekodukten mynnar ut finns tät myrtenry längs de viltstängsel som går längs motorvägens båda sidor.



Figur 4. Planteringar på ekodukt Lemmeströtorp, foto taget mot väst (Eliasson 2025).



Figur 5. Vy från ekodukt Lemmeströtorp, foto taget mot söder (Eliasson 2025).

Ekoduktens avskärmning mot trafiken består av en träskärm som börjar en bit nedanför ekodukten och fortsätter längs båda dess sidor. Skärmen är placerad på betong och stöds upp av trästolpar. Avskärmningen är cirka 2 meter hög vilket avspeglar den tidigare nämnda rekommendationen på just 2 meter. Skärmen är placerad längs ekoduktens utkanter. Vid uppgång på ekodukten märks en markant skillnad i ljudnivå, ljudet från vägen hörs mycket mer nedanför ekodukten innan avskärmningen börjar.



Figur 6. Träskärm på ekodukt Lemmeströtorp, foto taget mot öst (Eliasson 2025).

Landskapets ledlinjer förstärks inte bara med vegetation utan även med artefakter. På ekoduktens norra del används stenhögar och död ved för att leda djuren rätt. På ekoduktens södra del finns några stenar samt en hög med död ved, även dessa verkar ha som syfte att leda djuren rätt. Även skärmen av trä kan ha som syfte att leda bort djuren från vägen och mot ekodukten. De taggiga planteringarna samt de täta buskagen som finns längs skärmarna kan ha som syfte att hålla djuren borta från ljuden och ljuset från E65.



Figur 7. Artefakt på Ekodukt Lemmeströtorp samt lokalvägen, foto taget mot norr (Eliasson 2025).



Figur 8. Stenblock på Ekodukt Lemmeströtorp, foto taget mot söder (Eliasson 2025).

Ekodukten kombineras inte med friluftsliv. Det finns ingen stig specifikt för människor och innan ekodukten börjar finns det skyltar som annonserar att ekodukten är ett djurskyddsområde och att tillträde därför är förbjudet. Det finns ett mindre friluftsområde intill ekodukten vilket skulle kunna öka risken för mänsklig användning. Förutom det finns det som sagt en lokalväg precis vid den norra delens mynning samt en gård.



Figur 9. Skylt på Ekodukt Lemmeströtorp, foto taget vid den norra mynningen (Eliasson 2025).

Det finns ingen belysning uppe på ekodukten och eftersom träskärmarna är täta blockerar de ljuset från motorvägen. Det finns heller ingen belysning längs lokalvägen men däremot finns en viss ljusförorening från gården som ligger vid ekodukten.

Vid observationer på plats gick det att se att skötselnivån är låg och platsen känns därför naturlig. Bland annat klipps inte gräset och buskarna verkar få växa fritt. I planteringen längs en av skärmarna fanns en vattenslang som tyder på att planterarna fortfarande bevattnas. Eftersom ekodukten färdigställdes för 6 år sedan utförs troligtvis ingen etableringsskötsel längre. Träden stöds upp med en träställning.



Figur 10. Vattenslang på Ekodukt Lemmeströtorp, foto taget mot öst (Eliasson 2025).

Ekodukten har främst jord med gräs som underlag. Längs buskagen vid insidan skärmarna finns det stenplattor som ramar in planteringarna. Det finns som sagt ingen anlagd stig för friluftsliv på ekodukten utan de enda stigarna som finns är jordiga och skapade av djuren som använder den.



Figur 11. Djurspår på Ekodukt Lemmeströtorp, foto taget mot norr (Eliasson 2025).



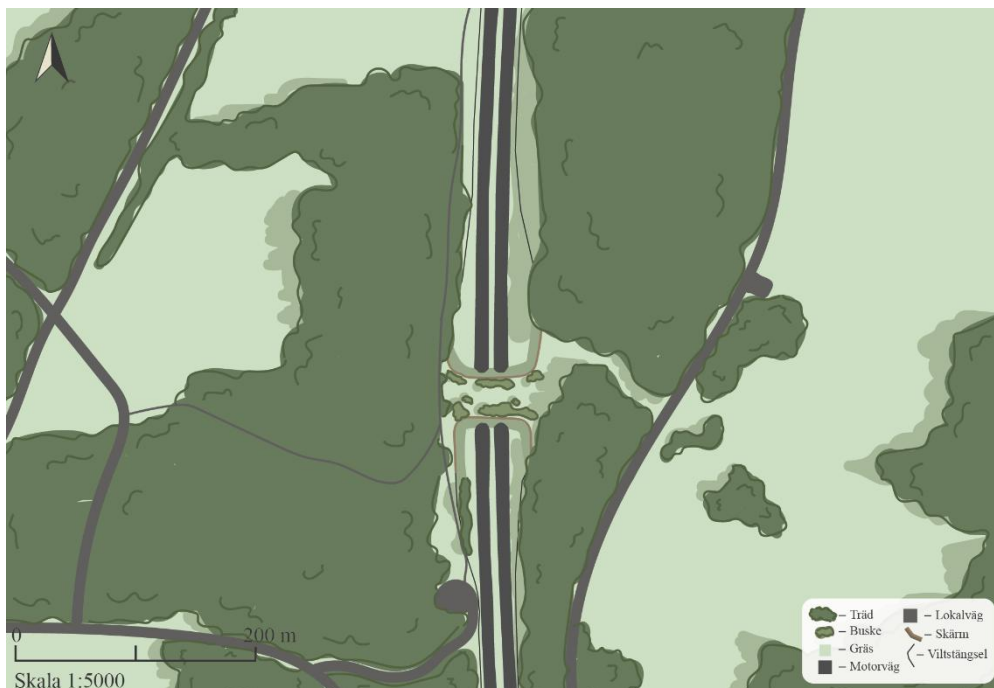
Figur 12. Närbild av djurspår på Ekodukt Lemmeströtorp (Eliasson 2025).

3.2 Hallandsåsen E6

Ekodukt Hallandsåsen färdigställdes 2021 och byggdes även den för att minska barriäreffekter fast vid väg E6 (Olsson & Myllyaho 2023). Uppdraget utfördes av Veidekke under totalentreprenad på beställning av Trafikverket (Veidekke u.å.). För att undersöka ekoduktens framgång dokumenterades medelstora och större däggdjurs passage över den med hjälp av 7 autokameror (Olsson & Myllyaho 2023). På ekodukten observerades vilt som älg, dovhjort, vildsvin och kronhjort men främst rådjur (ibid.). Totalt observerades 1 103 passagetillfällen vid ekodukt Hallandsåsen under perioden 2021-2022 (ibid.).

3.2.1 Observationer vid platsbesök

Ekodukten vid Hallandsåsen är anlagd över E6 och till skillnad från Ekodukt Lemmeströtorp går det inga lokalvägar nära den. Däremot finns det mindre skogsbruksvägar både vid ekoduktens östra och västra mynning. Vid ekoduktens västra del finns det en ekskog som gränsar mot en tät granskog. Ekoduktens östra del mynnar ut mot en björkskog och en öppen korridor som leder till ett kalhygge. Eftersom ekodukten är placerad på Hallandsåsen finns det mycket skog av varierande karaktär i närheten. Landskapet omkring är en mosaik av skogspartier och öppna områden och är relativt kuperat.



Figur 13. Illustrationsplan av ekodukt Hallandsåsens kontext, Eliasson (2025).

Ekodukten är ganska rak i formen men breddar ut sig vid mynningarna. Den har en rund karaktär både i sin helhet och dess planteringarna som har runda former.

Där ekodukten är som smalast är den cirka 31 meter och den är 62 meter där den är som bredast. Ekoduktens längd är 83 meter vilket innebär att förhållandet mellan längden och bredden är 0,4 vilket är lägre än det rekommenderade förhållandet på minst 0,8. Ekodukten är i stort ganska platt och har inga branta lutningar, den är därför inte särskilt bågformad. Formen av ekodukten smälter in med resten av landskapet.



Figur 14. Illustrationsplan av ekodukt Hallandsåsen, Eliasson (2025). Fotosymbolerna visar vart fotona på ekodukten är tagna, F0 representerar figurnummer.



Figur 15. Foto av Ekodukt Hallandsåsen tagit från E6, foto taget mot norr (Eliasson 2025).

Mitten av ekodukten är öppen och består främst av lägre gräs. Vid ekoduktens södra del finns det en stor rund plantering med taggiga nyponbuskar. Buskarna är fortfarande ganska små så planteringen ser gles ut. Vid ekoduktens norra del finns tre lite mindre planteringar med taggiga buskar som även de är placerade glest. Vid ekoduktens västra mynning finns det unga ekar planterade vilket reflekterar skogspartiet som finns där. Vid dess östra mynning finns i stället björk planterat som liknar skogspartiet i närheten. Gräset på ekodukten är lägre med vissa högre partier. Även denna ekodukt har en brynkaraktär med högre vegetation i utkanterna och lägre vegetation mot mitten.



Figur 16. Buskplantering på Ekodukt Hallandsåsen, foto taget mot öst (Eliasson 2025).



Figur 17. Ekträd på Ekodukt Hallandsåsen, foto taget mot norr (Eliasson 2025).



Figur 18. Vegetation på Ekodukt Hallandsåsen, foto taget mot öst (Eliasson 2025).

Avskärmningen mot trafiken har gjorts med en gabionmur. Denna mur fortsätter inte så långt nedanför ekodukten men går vidare i ett lika högt stängsel som skapar en barriär mot motorvägen. Muren verkar vara placerad rakt på marken och stöds av metallstolpar. Avskärmningen är cirka 2 meter vilket följer tidigare nämnda rekommendationer. Muren är anlagd längs ekoduktens utkanter och den är tät nog för att blockera ljus och ljud från E6:an.



Figur 19. Gabionmur vid ekodukt Hallandsåsen (Eliasson 2025).



Figur 20. Stängsel vid ekodukt Hallandsåsen, foto taget mot norr (Eliasson 2025).

Ovanpå ekodukten finns artefakter som förstärker landskapets ledlinjer. Dels finns det ett antal stenhögar som leder djuren mot mitten av ekodukten. Dessutom finns det högar av död ved som markerar en stig i ekoduktens mitt. I början av ekoduktens västra mynning finns det en stående stock med hål i som kan agera som insektshotell. Stenmuren och staketet fungerar troligtvis också som ledlinjer då de blockerar djuren från att komma åt motorvägen. Även på ekodukt Hallandsåsen kan de taggiga buskarna hålla djuren borta från ekoduktens utkanter där ljud från motorvägen hörs mest.



Figur 21. Två typer av artefakt på ekodukt Hallandsåsen, foto taget mot norr (Eliasson 2025).



Figur 22. En kulle med stenar på ekodukt Hallandsåsen, foto taget mot nordöst (Eliasson 2025).



Figur 23. En stock med hål på Ekodukt Hallandsåsen, foto taget mot nordöst (Eliasson 2025).

Det finns ingen särskild stig för människor på ekodukten men dess skyltar är inte lika avskräckande som på ekodukt Lemmeströtorp. Här står det i stället "Du är välkommen att passera igenom området". Däremot är området omkring ekodukten inte riktigt ett friluftsområde utan snarare ett skogsbruksområde, därför är risken att människor hittar dit något mindre.



Figur 24. Skylt vid Ekodukt Hallandsåsen (Eliasson 2025).

Uppe på ekodukten finns det ingen belysning. Muren som går längs ekoduktens utkanter blockerar ljuset från motorvägen. Längs de skogsbruksvägar som finns i närheten av ekodukten finns det inte heller någon artificiell belysning som kan störa djurlivet.

Skötselnivån är på ekodukt Hallandsåsen något högre vilket kan bero på att den är nyare. Gräset ser på vissa ställen klippt ut och planteringarna med buskar är fortfarande instängslade troligtvis för att skydda dem från skador orsakade av djur. Träden har trädstöd.

Ekodukten har en något större variation av beläggningar. En större del av ekodukten består av jord och gräs. Förutom detta finns det partier med sand och grus samt planteringar med buskar. Eftersom djurpassage över ekodukten fortfarande dokumenteras kan sandpartierna vara temporära för att dokumentera olika djurspår. De enda stigarna som finns på ekodukten är jordiga och skapade av djuren.



Figur 25. Klippt gräs på ekodukt Hallandsåsen, foto taget mot öst (Eliasson 2025).



Figur 26. Djurspår på Ekodukt Hallandsåsen (Eliasson 2025).

3.3 Jämförelse av Ekodukt Lemmeströtorp och Ekodukt Hallandsåsen

Nedan finns en tabell som redovisar de olika undersökta aspekterna på de två ekodukterna. Tabellen kan användas för att jämföra dessa.

Tabell 1. Tabell Ekodukt Lemmeströtorp och Ekodukt Hallandsåsen (Eliasson 2025).

Aspekter	Ekodukt Lemmeströtorp	Ekodukt Hallandsåsen
Kontext	Platt landskap, öppet landskap med små skogspartier	Kuperat landskap, skogsbruksområde med några öppna partier
Bredd och längd	40–60 m x 50 m	32–62 m x 83 m
Form	Timglasform	Timglasform
Lutning vid sluttningarna	Brant lutning	Plant
Vegetation	Brynkaraktär, speglar omgivande vegetation	Brynkaraktär, speglar omgivande vegetation
Avskärmning	2 m hög skärm av trä	2 m hög gabionmur
Ledlinjer	Förstärks med vegetation och artefakt, taggiga planteringar vid utkanterna	Förstärks med vegetation och artefakt, taggiga planteringar vid utkanterna
Kombination med friluftsliv	Ingen kombination, ”tillträde förbjudet” skylt	Ingen kombination, informationsskylt

Belysning	Ingen belysning på ekodukt, ljusförorening från motorväg blockeras	Ingen belysning på ekodukt, ljusförorening från motorväg blockeras
Skötselåtgärder	Låg skötselnivå	Låg skötselnivå, etableringsskötsel utförs fortfarande
Beläggning	Jord och gräs, stenplattor längs vissa planteringar	Jord och gräs samt sandpartier
Artefakter	Död ved, stenhögar och enskilda stenar	Död ved, stenhögar, enskilda stenar och stående stock med håligheter

4. Diskussion

4.1 Hur ekodukterna skiljer sig från varandra och litteraturen

De två ekodukterna har olika kontext vilket kan ha påverkat antalet passagetillfällen. Bland annat är Ekodukt Lemmeströtorp belägen nära en lokalväg, det är inte Ekodukt Hallandsåsen. Enligt litteraturen kan mänsklig aktivitet vara avskräckande för djuren (Jacobi & Adelsköld 2012; Iuell et al. 2022; Beier 2006) och därför hade det varit rimligt ifall Ekodukt Lemmeströtorp hade färre passagetillfällen under det dokumenterade året än Ekodukt Hallandsåsen, men i stället är det tvärtom (Elfström 2020; Olsson & Myllyaho 2023). Kanske är det för att ekodukten i Lemmeströtorp är en del av en längre öppen korridor i landskapet, samma typ av korridor finns inte vid ekodukten i Hallandsåsen. Det kan också bero på aspekter som inte har med ekodukten att göra, kanske finns det fler djur i området vid ekodukt Lemmeströtorp än i området vid Ekodukt Hallandsåsen och kanske föredrar många viltarter i Skåne öppnare områden och vistas därför mer runt Ekodukt Lemmeströtorp.

I dessa två fall har enskilda, stora, ekodukter anlagts i stället för flera små. Litteraturen säger bland annat att hjortdjur föredrar flera små ekodukter (Iuell et al. 2022) och eftersom det finns mycket hjortdjur i Skåne hade det kanske varit fördelaktigt. En del av litteraturen menar även att flera små ekodukter fungerar bättre än en stor i ett antal situationer (Helldin 2022; Seiler & Bhardwaj 2020), och frågan är ifall någon av dessa situationer passar in på Lemmeströtorp eller Hallandsåsen. Samtidigt skär E65 av en öppen korridor vid Ekodukt Lemmeströtorp och därför kan det vara motiverat att ha anlagt en stor ekodukt där (Seiler & Bhardwaj 2020).

Ekodukt Lemmeströtorp är bredare än Ekodukt Hallandsåsen, detta skulle kunna innebära att vilt föredrar bredare ekodukter. Mycket vikt lades på förhållandet mellan bredd och längd i den studerade litteraturen (Jacobi & Adelsköld 2012; Iuell et al. 2022) och denna siffra skiljer sig mycket mellan ekodukterna. Ekodukt Lemmeströtorp har förhållandet 0,8 och Ekodukt Hallandsåsen har ett förhållande på 0,4. I litteraturen verkade minst 0,8 vara det rekommenderade förhållandet (ibid.), alltså kan Hallandsåsens förhållande vara ytterligare en anledning till att den används mer sällan. Ekodukterna skiljer sig även i lutningen över dem då Ekodukt Hallandsåsen har mycket svaga lutningar medan Ekodukt Lemmeströtorp har branta lutningar. Enligt litteraturen kunde en för brant lutning påverka djuren negativt (Stockholms stad 2017; Iuell et al. 2022) men eftersom

Ekodukt Lemmeströtorp hade fler passagetillfällen trots sin lutning går det att fundera på hur pass stor påverkan lutningen har.

När det kommer till vegetation har ekodukterna en rad likheter. Till exempel finns det planteringar med taggiga buskar längs skärmarna på båda ekodukterna. Att använda just taggiga buskar längs utkanterna är inte något som nämns i litteraturen men används som sagt på båda de studerade ekodukterna. En hypotes är att ifall djuren rör sig nära utkanterna ökar risken att de hör trafiken från motorvägen. Eftersom de inte vill röra sig genom taggiga buskage håller de sig mot mitten och störs inte av ljuden. Förutom de taggiga buskagen är båda ekodukterna öppna i mitten, vilket enligt litteraturen är fördelaktigt (Jones 2010; Stockholms stad 2017). Det kan bero på att många skånska viltarter, som hovdjur, föredrar öppna ytor. De träd som finns på ekodukterna reflekterar träden i landskapet omkring. Att detta är gemensamt för ekodukterna stärker påståendena i litteraturen att vegetationen på ekodukten bör reflektera den i omgivningen (Jacobi & Adelsköld 2012; Iuell et al. 2022; Jägerbrand 2020).

Ekodukternas avskärmningar mot trafiken har en skillnad i tjocklek. Skillnaden i tjocklek kan innebära att avskärmningen vid Ekodukt Hallandsåsen är mer effektiv i att blockera ljud och ljus än vid Ekodukt Lemmeströtorp. Däremot är skärmen vid Lemmeströtorp mer kompakt då muren vid Hallandsåsen består av stora lösa stenar som har en del håligheter emellan sig. Litteraturen rekommenderar en skärmhöjd på 2 meter (Iuell et al. 2022), båda skärmarna följer detta vilket kan vara en bidragande faktor till att de fungerar bra.

Avsaknaden av en anlagd stig för friluftsliv kan både vara positivt och negativt. Å ena sidan kan en särskild stig som anläggs i utkanten av ekodukten koncentrera all eventuell mänskliga användning bort från djurens del av ekodukten och på så sätt minska de negativa effekterna som mänsklig aktivitet kan ha på antalet passagetillfällen av djur (Iuell et al. 2022). Å andra sidan kan en anlagd stig vara inbjudande för människor och leda till en högre mängd mänsklig aktivitet vilket i sin tur kan vara avskräckande för djuren (Jacobi & Adelsköld 2012). Frågan är alltså ifall en mindre mängd mänsklig aktivitet fast på hela ekodukten är mer skadligt än en högre mängd mänsklig aktivitet på en liten del av ekodukten. Litteraturen verkar till stor del vara positivt inställd till anläggningen av en stig för människor i utkanten av ekodukten, därför kan absaknaden av sådana stigar påverkat antalet passagetillfällen på ekodukterna negativt (Iuell et al. 2022; Jacobi & Adelsköld 2012).

Att ekodukt Hallandsåsen har partier med sand är troligtvis på grund av att djurpassage fortfarande dokumenteras på ekodukten och sanden kan användas för

att se djurspår. Enligt litteraturen kan sand ha en negativ inverkan på en ekodukts användning (Iuell et al. 2022), därför kan sandbäddarna vara ytterligare en anledning till att färre passagetillfällen dokumenterades på Ekodukt Hallandsåsen.

4.2 Metodreflektion

Metoderna i denna uppsats har med stor sannolikhet påverkat resultatet. Kanske hade resultatet sett väldigt annorlunda ut ifall även intervjuer med kunniga personer hade använts. En sådan metod hade kunnat stärka trovärdigheten av resultatet ytterligare och ge ännu ett perspektiv på utformningen av ekodukter. Personer som varit inblandade i utformningen av ekodukter i Skåne hade kunnat intervjuas och då gett en tydligare bild av tankesättet kring design i länet. Eftersom denna uppsats är ett kandidatarbete fanns det inte tid för att ha tre metoder och därför utfördes inga intervjuer, men det hade kunnat bidra med mycket.

Det går även att fundera på hur pålitliga fallstudier är. Eftersom uppsatsen endast undersöker två ekodukter går det att fundera på om detta verkligen ger en helhetsbild av hur framgångsrika ekodukter i Skåne har utformats. Det finns alltid en risk att just de fallen som använts är undantagsfall och att deras design egentligen inte har bidragit till antalet passagetillfällen. Detta kan vara helt beroende på antalet djur i omkringsliggande landskap och hur detta landskap ser ut. Kanske har deras framgång inte alls med deras utformning att göra, vilket är något som är väldigt svårt att avgöra. Ifall ännu fler framgångsrika fall hade undersökts och det då hade visat sig att alla hade liknande utformning hade resultatet blivit mer trovärdigt, men tidsaspekten innebar att detta inte var möjligt.

4.3 Framtida forskning

Resultatet av denna uppsats kan användas vid utformning av ekodukter i Norden för att öka chansen att de används av vilt. Däremot saknas det forskning inom vissa aspekter vilket kan göra det svårt att skapa en komplett utformning. Bland annat behövs det mer forskning om vilken form på ekodukten som är lämpligast och varför just den formen är lämpligast. Det finns källor som säger att en rund timglasform är lämplig, men ingen förklaring på varför det är så. Även hur artefakt och vegetation kan placeras på ekodukten för att förstärka landskapets ledlinjer behöver utforskas mer. Det finns källor som säger att vegetation och artefakt kan användas för att förstärka dessa ledlinjer men det saknas forskning som förklarar hur de kan placeras. Med vilka åtgärder och hur ofta ekodukten bör skötas är också ett ämne som hade behövt utforskas mer.

5. Slutsats

Utifrån denna uppsats litteraturstudie och fallstudier är det tydligt att ekodukters utformning är en nyanserad fråga. Det verkar som att utformningen för en ekodukt bör baseras mycket på platsens kontext. Visst finns det en del riktlinjer att ta stöd i men vissa aspekter är helt beroende av landskapet omkring. Saker som vegetation, lutning och placering av vegetation och artefakter bör bestämmas utifrån det omkringliggande landskapet. Dessutom bör ekoduktens utformning designas utifrån målarten, då olika arter har olika preferenser, och detta skiljer sig från ekodukt till ekodukt. Det är även tydligt att mänsklig aktivitet påverkar användningen av ekodukterna och att denna därför borde begränsas. Ljud och ljus från motorvägen bör avskärmas på ekodukten, friluftsliv bör hållas till ett minimum på den och belysning bör inte placeras på ekodukten.

Även utifrån fallstudierna verkar det som att anpassning till landskapet omkring har påverkat hur flitigt de har använts av vilt. Det är viktigt att ekodukten känns som en förlängning av landskapet och inte en främmande entitet. Däremot verkar även längd och bredd samt förhållandet emellan dem påverka ekodukternas framgång. Det är saker som att ekodukterna är mörka på natten, har en brynkaraktär, förstärker landskapets ledlinjer, har inhemsk vegetation och effektiva avskärmningar mot motorvägen som har lett till att de använts av vilt.

Referenser

- Beier, P. (2006). *Effects of Artificial Night Lighting on Terrestrial Mammals*. Washington, D.C.: Island Press. <https://savemtcnobolassca.com/wp-content/uploads/2018/09/beier-2006-lights-and-mammals.pdf>
- Denneboom, D., Bar-Massada, A. & Schwartz, A. (2021). Factors affecting usage of crossing structures by wildlife – A systematic review and meta-analysis. *Science of the Total Environment*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721011281>
- Elfström, M. (2020). *Miljöuppföljning – Förekomst och fördelning av större däggdjur vid ekodukt över E65 vid Lemmeströtorp 2019–2020*. Rapport 2021:069. Trafikverket. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1542435/FULLTEXT01.pdf>
- Ferrini, F., Fini, A., Mori, J. & Gori, A. (2020). Role of Vegetation as a Mitigating Factor in the Urban Context. *Sustainability*.
<https://doi.org/10.3390/su12104247>
- Helldin, J.O. (2022). Are several small wildlife crossing structures better than a single large? Arguments from the perspective of large wildlife conservation. *Nature Conservation*. 47: 197-213.
<https://doi.org/10.3897/natureconservation.47.67979>
- Iuell, B., Bekker, H., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlaváč, V., Keller, V., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N. & Wandall, B.M. (2022). *Wildlife and traffic - A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions*. European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research.
- Jakobi, M. & Adelsköld, T. (2012). *Effektiv utformning av ekodukter och faunabroar*. Rapport 2011:159. Trafikverket.
https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/natur/Ekodukter/Vagverket_utformning_av_ekodukter.pdf
- Jones, D. (2010). *Safer, more permeable roads - Learning from the European approach*. Environmental Futures Centre Griffith University.
<https://www.habitatnetwork.org/Safer%20more%20permeable%20roads.pdf>
- Jägerbrand, A.K. (2020). *Multifunktionella passager för väg och järnväg – Samordnade och säkra passager för faunan och andra intressen*. Calluna AB.
<https://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1748071/FULLTEXT01.pdf>
- Mullu, D. (2017). A Review on the Effect of Habitat Fragmentation on Ecosystem. *Journal of Natural Sciences Research*. Vol.6, No.15.
<https://www.researchgate.net/profile/Dagnachew->

[Mullu/publication/322235107 A Review on the Effect of Habitat Fragmentation on Ecosystem/links/5a4d4c06aca2729b7c8b3a72/A-Review-on-the-Effect-of-Habitat-Fragmentation-on-Ecosystem.pdf](https://education.nationalgeographic.org/resource/wildlife-crossings/)

National Geographic Society. (2023). Wildlife Crossings. *National Geographic*, 19 oktober. <https://education.nationalgeographic.org/resource/wildlife-crossings/> [Hämtad 2025-02-28]

Natural England. (2015). *Green Bridges - A literature review*. Report NECR181.

NCC. (u.å). *Södra Sveriges största ekodukt*. <https://www.ncc.se/vara-projekt/ekodukt-svedala/#:~:text=I%20samverkan%20med%20Trafikverket%20har,minska%20antalet%20viltolyckor%20i%20omr%C3%A5det>

Olsson, M. & Myllyaho, F. (2023). *Miljöuppföljning E6 Hallandsåsen - Djurens användning av ekodukt samt viltuthopp*. Trafikverket. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1803066/FULLTEXT01.pdf>

Olsson, M. & Willebrand, S. (2018). *Åtgärdsvalsstudie Fauna – barriäreffekter och viltolyckor Trafikverket Region Väst*. TRV 2018/2378. Trafikverket. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1364165/FULLTEXT01.pdf>

Renterghem, T.V. (2019). Towards explaining the positive effect of vegetation on the perception of environmental noise. *Urban Forestry & Urban Greening*. Volume 40. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866717306696?casa_token=0PrB9j_WHXcAAAAA:jUSd2QYI114bUBcZKf0SKEM4_SUcJUdWwiKOJi7gn1As7SX_jXbxGgzNxmbVFklY9VP1Xesscr8

SCB. (2025). *Befolkningstäthet i Sverige*. Statistiska centralbyrån. <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/manniskorna-i-sverige/befolkningstathet-i-sverige/>

Seiler, A. & Bhardwaj, M. (2020). Wildlife and Traffic: An Inevitable but Not Unsolvable Problem? *Problematic Wildlife II: New Conservation and Management Challenges in the Human-Wildlife Interactions*. Springer Cham. 171-190. https://www.researchgate.net/publication/341251009_Wildlife_and_Traffic_An_Inevitable_but_Not_Unsolvable_Problem

Stockholms stad. (2017). *Urbana eko-/sociodukter - Utredning av funktion, utformning och effekter*. <https://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/natur/Ekodukter/Utr%20eff%20eko-sociodukt%20v%20180216.pdf>

Trafikverket. (2011). *Vägunderhåll – så här vårdar och sköter vi våra vägar och anläggningar*. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1389861/FULLTEXT01.pdf>

Trafikverket (u.å). *Välkommen till Ekodukt Sandsjöbacka*. [Infoskylt]. Trafikverket. https://bransch.trafikverket.se/contentassets/83e2ec15e7b24cfcb8be6dd54918ef98/infoskylt_1000x700_ekodukt-sandsjobacka_low.pdf

Tyréns. (2018). *Ekodukt särskilt anpassad för kronhjort*. <https://www.tyrens.se/projekt/infrastruktur/ekodukt/>

Van der Ree, R., Van der Grift, E., Gulle, N., Holland, K., Mata, C. & Suarez, F. (2007). *Overcoming the Barrier Effect of Roads - How Effective Are Mitigation Strategies? UC Davis: Road Ecology Center*. <https://escholarship.org/uc/item/66j8095x>

Veidekke. (u.å). *Ekodukt E6 Hallandsåsen*. <https://www.veidekke.se/projekt/ekodukt-hallandsasen/>

Figurer:

Figur 1. Eliasson, M. (2025). *Karta över Skåne som visar var de två ekodukterna är*. [Karta].

Figur 2. Eliasson, M. (2025). *Illustrationsplan av Ekodukt Lemmeströtorps kontext*. [Illustrationsplan].

Figur 3. Eliasson, M. (2025). *Illustrationsplan av Ekodukt Lemmeströtorp*. [Illustrationsplan].

Figur 4. Eliasson, M. (2025). *Planteringar på ekodukt Lemmeströtorp*. [Fotografi].

Figur 5. Eliasson, M. (2025). *Vy från ekodukt Lemmeströtorp*. [Fotografi].

Figur 6. Eliasson, M. (2025). *Träskärm på ekodukt Lemmeströtorp*. [Fotografi].

Figur 7. Eliasson, M. (2025). *Artefakt på Ekodukt Lemmeströtorp samt lokalsvägen*. [Fotografi].

Figur 8. Eliasson, M. (2025). *Stenblock på Ekodukt Lemmeströtorp*. [Fotografi].

Figur 9. Eliasson, M. (2025). *Skylt på Ekodukt Lemmeströtorp*. [Fotografi].

Figur 10. Eliasson, M. (2025). *Vattenslang på Ekodukt Lemmeströtorp*. [Fotografi].

Figur 11. Eliasson, M. (2025). *Djurspår på Ekodukt Lemmeströtorp*. [Fotografi].

Figur 12. Eliasson, M. (2025). *Närbild av djurspår på Ekodukt Lemmeströtorp*. [Fotografi].

Figur 13. Eliasson, M. (2025). *Illustrationsplan av ekodukt Hallandsåsens kontext*. [Illustrationsplan].

Figur 14. Eliasson, M. (2025). *Illustrationsplan av ekodukt Hallandsåsen*. [Illustrationsplan].

Figur 15. Eliasson, M. (2025). *Foto av Ekodukt Hallandsåsen tagit från E6*. [Fotografi]

Figur 16. Eliasson, M. (2025). *Buskplantering på Ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 17. Eliasson, M. (2025). *Ekträd på Ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 18. Eliasson, M. (2025). *Vegetation på Ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 19. Eliasson, M. (2025). *Gabionmur vid ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 20. Eliasson, M. (2025). *Stängsel vid ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 21. Eliasson, M. (2025). *Två typer av artefakt på Ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 22. Eliasson, M. (2025). *En kulle med stenar på ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 23. Eliasson, M. (2025). *En stock med hål på Ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 24. Eliasson, M. (2025). *Skylt vid Ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 25. Eliasson, M. (2025). *Klippt gräs på ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Figur 26. Eliasson, M. (2025). *Djurspår på Ekodukt Hallandsåsen*. [Fotografi].

Publicering och arkivering

☒ JA, jag, Matilda Eliasson, har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse till att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.