



VägpPASSAGER och fiskvandring

Road crossings and fish migration

OSKAR TURZIK

MARCUS WOLTER



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2026:08

SLU-Skogsmästarskolan

Herrgårdsvägen 8

739 31 SKINNSKATTEBERG

www.slu.se/skogsmastarskolan

VägpPASSAGER och fiskvandring

Road crossings and fish migration

Oskar Turzik

Marcus Wolter

Handledare: Johan Törnblom, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Staffan Stenhag, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kursansvarig institution: Skogsmästarskolan

Kurskod: EX0938

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2026

Omslagsbild: Lilla fällan används för att undersöka en betongtrumma i Lobergsån i Södermanlands län. Foto: Marcus Wolter

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Serietitel: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Delnummer i serien: 2026:08

Nyckelord: Vägtrummor, fiskfälla, inventeringsmetod



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Sammanfattning

Sveriges vägnät består av 58 400 mil väg. Av dessa är 44 000 mil enskilda vägar och av dem är ungefär 21 000 mil permanenta skogsbilvägar. Sverige transporterar oförädlad biomassa från skogen på en sträcka motsvarande 7 000 varv runt jorden årligen och av dessa transporter börjar 90 procent på en enskild väg. En del av dessa vägar passerar genom vatten och för att leda vidare vattnet krävs det att man gör en vägpassage. Detta görs vanligtvis genom att använda antingen vägtrummor, valvbågar eller broar. Dessa ska anläggas så att de inte har någon påverkan på vattendraget och inte förstör livsmiljöer för de arter som lever där. Tidigare studier har visat att 30–50 procent av alla vägtrummor på enskilda vägar utgör vandringshinder för fiskar. En följd av detta blir att deras spridning begränsas och att lek- och födoplatser blir omöjliga att nå.

Idag inventeras vandringshinder främst genom instruktioner som ger en mer teoretisk bild hur vägpassagen fungerar men det säger egentligen ingenting om hur vägpassagen fungerar i praktiken. Därför har en studie genomförts i syfte att skapa en fungerande fiskfälla som kan placeras uppströms vägpassagerna och som kan fånga fisk som tar sig genom vägpassagen. På så vis upptäcks om passagen utgör ett vandringshinder eller inte. Om fisk tar sig förbi passagen är det alltså ej ett vandringshinder.

Studien utfördes genom datainsamling där vägpassager undersöktes med hjälp av två egenbyggda fällor. Ritningar skapades, material inhandlades och byggnationen utfördes.

Resultatet visar att fällorna fungerar och att 60 procent av alla vägpassager som undersöktes utgör ett vandringshinder vilket är något högre än vad tidigare studier visat. Vanligaste orsaken till att en vägpassage utgör ett vandringshinder är dess placering. De är ofta för högt placerade i förhållande till vattnet.

Resultatet av studien är att en ny inventeringsmetod har skapats och förhoppningsvis kommer framtida studier kunna använda och vidareutveckla metoden. En slutsats är att de konstruerade fällornas öppning med fördel kunde ha modifierats för att minska deras beroende av vattendjup.

Nyckelord: Vägtrummor, fiskfälla, inventeringsmetod

Abstract

The Swedish road network consists of 584 000 kilometers of roads. Of these 440 000 kilometers are private roads, approximately 210 000 kilometers of these are permanent forest roads. Each year, Sweden transports unprocessed forest biomass over a distance equivalent to 7 000 laps around earth and 90 percent of these transports begin on a private road. Some of these road's pass through water and to divert the water, a road crossing is required, usually by using road culverts, arch culverts or bridges. These should be designed so that they do not impact the watercourse or damage habitats for species living there. However, previous studies have shown that 30 – 50 percent of all culverts on private roads act as a barrier for fish passage. As a result, their movement is restricted, making spawning and feeding areas inaccessible.

Today, migration barriers are primarily assessed through guidelines that provide a more theoretical picture of how a road crossing functions, but this does not necessarily reflect how it works in practice. Therefore, the aim of this study is to develop a functional fish trap that can be placed up streams of a road crossing to capture fish that passes through. In this way it becomes possible to determine whether a road crossing constitutes a migration barrier. If fish can pass through, it is not a barrier.

This study was executed through data collection, where road crossings were examined using two self-constructed traps. Designs were created, materials were purchased and construction was completed.

The results show that the traps function and that 60 percent of the road crossings examined constitute migration barriers, which are a little higher than previous studies have shown. The most common reason a road crossing acts as a migration barrier is its placement, being positioned too high in relation to the water level.

The conclusion of the study is that a new inventory method has been developed. Hopefully future studies will be able to build upon this work. The opening of the traps could advantageously have been modified to reduce their dependence on water depth.

Keywords: road culvert, fish trap, inventory method

Förord

Arbetet påbörjades redan för cirka två år sedan när vi bestämde att vi skulle utföra detta tillsammans. Efter många funderingar fram och tillbaka om vad arbetet skulle handla om fick vi idén om att undersöka hur skogsbilvägar påverkar fiskens vandringsmöjligheter, ett ämne som vi verkligen brinner för då vi är väldigt fiskeintresserade. Det är även ett extremt viktigt ämne som berör de globala målen som FN tog fram 2015 och ska vara uppnådda till 2030 (Agenda 2030). Det är mål 14: hav och marina resurser och mål 15: ekosystem och biologisk mångfald som berörs (FN u.å.). Även EU:s ramdirektiv för vatten berör ämnet där det beskrivs att fiskfaunan måste bevaras, för detta krävs fria vandringsvägar (*Europaparlamentets och rådets direktiv av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område 2000*).

Vi vill rikta vårt största tack till Johan Törnblom och Gustaf Andersson. Johan har varit väldigt tillmötesgående och behjälplig samt bidragit med god handledning. Gustaf bidrog med mycket hjälp under konstruktionen då han ansvarade för svetsning av fällorna.

Vi tackar även Johan Wolter för hjälp med vittjningen av fällan. Ytterligare riktar vi ett tack till Gertrud och Fredrik Turzik för tillgång till alla verktyg som behövdes för att bygga fällan. Vi riktar också ett litet tack till Sander Bergqvist och Henrik Persson för kompletteringar av fotografier.

Oskar Turzik och Marcus Wolter
SMP 23/26

Innehåll

1. INLEDNING	1
1.1 BAKGRUND	1
1.2 VÄGPASSAGER	1
1.2.1 BROAR	2
1.2.2 VALVBÅGE	2
1.2.3 VÄGTRUMMA	2
1.3 VANDRINGSHINDER	2
1.4 INVENTERINGSMETODER FÖR VANDRINGSHINDER OCH FISK	4
1.5 EKOLOGISK PÅVERKAN	5
1.6 SYFTE	6
1.7 FRÅGESTÄLLNINGAR	6
2. MATERIAL OCH METODER	7
2.1 FÖRBEREDELSE	7
2.1.1 LITTERATURSÖKNING	7
2.1.2 FÄLTFÖRSÖKSOMRÅDE	7
2.2 SKAPANDE AV RITNINGAR	9
2.2.1 INKÖP AV MATERIEL	10
2.2.2 BYGGNATION	10
2.3 TEST I FÄLT	13
2.4 DATAINSAMLING	14
2.5 SAMMANSTÄLLNING AV RESULTATEN	14
3. RESULTAT	15
3.1 RITNINGEN OCH DESS KOSTNAD	15
3.2 TESTLOKALER	17
3.3 LOKALER UTAN FÅNGAD FISK	17
3.4 LOKALER MED FÅNGAD FISK	18
3.5 SWOT-ANALYS AV FÄLLAN/INVENTERINGSMETODEN	20
4. DISKUSSION	21
4.1 HUVUDRESULTATET	21
4.2 JÄMFÖRELSE MED BEFINTLIG KUNSKAP	21
4.3 FÖRKLARING/KONSEKVENSER AV NYA KUNSKAPEN	21
4.4 STUDIENS STYRKOR OCH SVAGHETER	22
4.4.1 SWOT-ANALYS AV FÄLLAN/INVENTERINGSMETODEN	22
4.5 JÄMFÖRELSE MELLAN FÄLLORNA	23
4.6 SLUTSATSER	24
REFERENSER	25

1. Inledning

Byggnationen av skogsbilvägar är ett intrång i naturen där vissa vägar byggs så att de tvingas korsa vatten. När en väg byggs så att den passerar genom vattendrag görs olika typer av vägpassager i form av vägtrummor, valvbågar och broar vars syfte är att leda vidare vattnet. Det ska ske med minimal påverkan på vattnet så att livsmiljöer för arter inte förändras. Idag utgör 30 – 50 procent av alla vägtrummor vandringshinder för akvatiska arter vilket gör att deras möjligheter till fria vandringsvägar och spridning begränsas (Bergqvist et al. 2023).

1.1 Bakgrund

I Sverige idag finns det 58 400 mil väg (Trafikverket 2026), av dessa är 44 000 mil enskilda vägar och ungefär 21 000 mil av de enskilda vägarna är permanenta skogsbilvägar (Ring et al. 2024). Den svenska skogsindustrin är beroende av att vägnätet till stor del är farbart året om då det transporteras 71 miljoner ton oförädlad biomassa på vägar varje år vilket motsvarar 7 000 varv runt jorden. Av skogstransporterna startar 90 procent på enskild väg (Bergqvist et al. 2023).

Det enskilda vägnätet förväntas byggas ut och med dagens krav på vad skogarna ska förse oss med; råvara till industri, biodiversitet och mångfald, rekreation och god vattenkvalitet. Det behövs kunskap för att säkerställa att dessa mål uppnås (Ring et al. 2024). Nya vägar som anläggs måste därför byggas så att de inte hindrar arter från att leva i sina naturliga habitat d.v.s. att uppnå en hög konnektivitet. Vägar som korsar vattendrag använder olika vägpassager för att inte störa vattenflödet. Vanligtvis används broar vid större passager och vid mindre passager valvbågar eller vägtrummor. Idag bedöms att 30–50 procent av vägtrummor på enskilda vägar utgör vandringshinder vilket ger en låg konnektivitet då möjligheten till fri vandring och spridning begränsas för akvatiska arter (Bergqvist et al. 2023).

En art som kräver fria vandringsvägar för att kunna sprida och fortplanta sig är öringen (*Salmo trutta*) (Frank et al. 2012). Öringen leker i strömmande vatten på hösten. Honan gräver sedan lekgropar där hon lägger sina ägg som kläcks på våren. Vissa öringar stannar på platsen de föddes hela livet medan andra väljer att vandra ut till större vattendrag som sjöar eller hav för att sedan vandra in i bäckarna igen när de är könsmogna och själva ska leka vilket sker i strömmande vatten (Havs- och vattenmyndigheten 2018). För att detta ska kunna ske krävs att öringen kan vandra till platser som är lämplig för lek vilket i stor utsträckning begränsas av att vägpassager inte är optimerade och anpassade till terrängen utan utgör vandringshinder vilket leder till att fisken ej kan passera (Degerman & Näslund 2021).

1.2 Vägpassager

En vägpassage över ett vattendrag kan vara utformad på olika vis. Det är vanligt vid större och bredare vattendrag att anlägga en bro och vid mindre vattendrag, vägtrummor eller valvbågar. När en vägpassage byggs görs ett mänskligt ingrepp i det orörda vattendrag som formats under årtusenden. Detta är en komplex

byggnation som kräver planering. Vattendragets funktioner skall vara desamma efter ingreppet som det var innan passagen anlades. detta för att behålla de ekologiska effekterna (Degerman & Näslund 2021).

1.2.1 Broar

En bro är en typ av vägpassage över vatten. En bro kan byggas på många olika sätt beroende på vattendragets storlek. De vanligaste byggmaterialen för en bro är trä, stål och betong. Broar är den typ av vägpassage som har minst påverkan på den akvatiska miljön om man jämför med valvbåge och trumma. Den har minst påverkan eftersom den är anlagd ovanför vattennivån. Däremot kan det påverka däggdjur som till exempel uter om det bara är vatten under bron. Utern simmar inte gärna genom en vägpassage utan de söker gärna torra strandpassager. Detta gör att många uttrar trafikdödas årligen eftersom de springer över vägbanken (Degerman & Näslund 2021). Detsamma gäller om man anlägger en trumma eller valvbåge.

1.2.2 Valvbåge

Valvbågen är en slags halvtrumma med syftet att behålla den befintliga bottenstrukturen. På det sättet behålles vattendragets funktioner därav är valvbågen att föredra före vägtrumma. Enligt Konradsson (2008) finns det många ekologiska fördelar med valvbåge jämfört med heltrumma, några exempel är att det minskar risken för urspolning samt risken för uppkomst av stalp. Det minskar risken för urspolning eftersom valvbågen bibehåller den naturliga vattenhastigheten, vilket minskar risken för att bottenmaterialet vid in- och utloppet spolats ur. Vidare blir effekten av valvbågen att det naturliga bottenmaterialet bibehålls vilket leder till att en nivåskillnad vid utloppet inte uppstår, även så kallat stalp. Valvbågar tillverkas i betong eller galvaniserat stål. Problemet med denna vägpassage är att stödytan är mindre än de andra alternativen. Med stödyta menas ytan där ett föremål vilar på mot underlaget. Detta ställer krav om en god kunskap om jordartens bärande förmåga under konstruktionen.

1.2.3 Vägtrumma

Vägtrumman eller heltrumman är vanligen gjord i galvaniserat stål/plåt, betong eller plast. Vägtrumman innebär ett ingrepp i vattendraget och därför är det viktigt att dimension och längd är väl anpassade för varje enskild vägpassage. När man anlägger en vägtrumma förändras den naturliga bottenstrukturen, då är det viktigt gräva ner trumman och sen föra in bottensubstrat i den nya vägtrumman. En trumma i stål eller plåt är att föredra eftersom den kan utföras korrugerad, med det menas att trumman är räfflad. Korrugeringen bromsar vattenflödet, vilket underlättar faunapassagen. (Degerman & Näslund 2021).

1.3 Vandringshinder

I landets rinnande vatten förekommer flera typer av olika vandringshinder. Ett vandringshinder utgör ett stopp för fisk och andra akvatiska organismer för att kunna röra sig uppströms eller nedströms i ett vattendrag. Organismernas anledning till att vandra i vattendragen är att de utgör livsmiljöer för lek, födosök eller övervintring. Vanliga vandringshinder i Sveriges rinnande vattendrag är

dammar, kulvertar (vägtrummor), kanaliseringar och homogena vassbälten (Degerman & Näslund 2021). Av landets cirka 2 100 kraftverk är det enbart tio procent som har en anlagd fiskväg. Ett vandringshinder för en svagare simmande fisk som till exempel lake (*Lota lota*), behöver inte vara ett vandringshinder för en stark simmande fisk till exempel öring (Januchowski-Hartley et al. 2014). Figur 1 redovisar ett tydligt vandringshinder för fiskar. Vid anläggning av vägen placerades vägtrumman för högt i förhållande till vattnet vilket omöjliggör för fiskar att vandra mellan vattendragen.

Det har tidigare gjorts studier på laxfiskar. Där undersöktes om en korrelation finns mellan hopphöjd d.v.s. hur högt fiskar hoppar och vattentemperatur. En studie på öring (*Salmo trutta*) jämförde hur höga barriärer en öring kunde ta sig över vid olika vattentemperaturer. Studien utfördes i vattendrag som var nio, tolv respektive 15 grader Celsius. Det visade sig att öringen kunde ta sig över högre hinder i varmare vatten. Resultatet visade att fiskarna simmade fortare vid höga temperaturer vilket var anledningen till att de hoppade högre (García-Díaz et al. 2022). Förklaring till att fiskarna simmade fortare i varmare vatten var att i kallt vatten sparar fisken sin energi och är då mindre benägen till rörelse då deras ämnesomsättning är låg. Däremot i varmt vatten, upp till 15 grader Celsius, trivs laxfiskar som bäst. Då blev de mer aktiva och orkade hoppa högre och mer frekvent (Sobenés et al. 2024).



Figur 1. Hyttbäcken, vägtrumman är för högt placerad i förhållande till vattnet, pilen förtydligar detta.

1.4 Inventeringsmetoder för vandringshinder och fisk

Vägtrummor och andra vägpassager utgör vandringshinder när de påverkar vattendraget så att det hindrar arter från att sprida sig. Vägpassagerna hindrar fisken till följd av höga vattenhastigheter (för mycket lutning på trumman), grunda flödesdjup (trumman för högt placerad i förhållande till vattnet), höga fall från mynningen (trumman ligger för högt), avsaknad av naturligt bottenmaterial och viloplatser eller att trumman är feldimensionerad (Kapitzke 2007). Vidare kan

det vara svårt att avgöra om vägpassager utgör vandringshinder eller inte då även arten av fisk har betydelse (Januchowski-Hartley et al. 2014).

På uppdrag av Trafikverket fick Länsstyrelsen år 2020 arbeta fram en metod för att inventera vägpassager i form av broar och vägtrummor. Syftet var att utforma en standard som Trafikverket skall använda från norr till söder för att identifiera vandringshinder. Metoden är utformad för att vara enkel och genom att följa instruktioner som bifogas i Bilaga 1 ska all inventering ske likartat och därmed ge goda dataunderlag, för att underlätta framtida arbete (Broman 2020). Länsstyrelsen har även en egen manual som bifogas i Bilaga 2.

Det finns flera metoder för att inventera fisk. Fällor och avspärrningar utgör två alternativ. Genom att bevaka en eller flera delar av vattendraget där fisken har sina vandringsvägar med antingen nätfällor, fasta fällor eller smolthjul fångas fisken in och kan räknas manuellt. Syftet med dessa fällor är att det ska vara lätt för fisken att hitta in men att de blir vilseledda och sedan inte hittar ut. Fällorna är oftast stora eller avancerade och kräver vatten som ej är för grunt (Fiskevårdsteknik i Sverige AB 2018).

Vidare finns det även olika typer av elektroniska fiskräknare där sonarräknare, optisk räknare och resistivitetsräknare är de vanligaste. Dessa metoder är mer avancerade och alla system ställer höga krav på underhåll samt elektrisk uppkoppling (Fiskevårdsteknik i Sverige AB 2018). I en artikel av Martignac et al. (2015) beskrivs att sonarräknare använder sig av ekolodsteknik för att räkna fiskar vilket ger mycket information om fiskarna.

Utöver det finns enklare sätt som att lägga nät och att elfiska (Syrjänen & Valkeajärvi 2010). Elfisket kräver att man är på plats med rätt utbildning och utrustning, vilket gör metoden tidskrävande. Med nätfiske kan man täcka stora ytor av vatten. Denna metod är lämpligare för att inventera fisken i större vatten som sjöar och tjärnar där vattnet inte är strömmande (Öster et al. 2000).

1.5 Ekologisk påverkan

Vägpassager påverkar lokalklimatet på olika sätt. Givet är att en sämre placerad och dimensionerad vägpassage har större ekologisk påverkan. Enligt Maitland et al. (2016) har vattendrag påverkade av en vägtrumma högre andel finkornigt material samt högre vattentemperatur än opåverkade vattendrag. Det bidrar till att vattnet blir grumligare samt har lägre syrehalt och vattenhastighet.

Fisktätheten påverkas av vägpassager som utgör ett vandringshinder. Tidigare studier visar att tätheten och den genetiska variationen minskar uppströms av vägtrummor (Maitland et al. 2016; Degerman & Näslund 2021). Den minskade tätheten förklaras av fysiska hinder och försämrade habitatförhållanden (Maitland et al. 2016). På grund av fragmenteringen som vägpassager kan skapa blir populationer mer sårbara för lokala utdöenden (Maitland et al. 2016).

1.6 Syfte

Syftet med denna studie är att skapa en modell som kostnadseffektivt och snabbt inventerar om vägpassager utgör ett vandringshinder för akvatiska arter.

Målet med studien är att fylla en lucka i inventeringsmetoder kring vägpassager, då det saknas snabba och kostnadseffektiva metoder idag. Ytterligare ett mål är att inventeringsmetoden ska vara användarvänlig och kunna implementeras för framtida studier kring vägpassager för alla intressenter.

1.7 Frågeställningar

Följande frågeställningar utreds i examensarbetet:

- Vad är den nya metodens funktion?
- Vad ses som den nya metodens svagheter och styrkor?
- Fungerar metoden till att fånga olika arter?
- Hur variationstålig är den nya metoden?
- Vad är kostnaden?

2. Material och metoder

Försöket skedde under våren 2026 och begränsas därmed till de fiskar som leker under våren. Studien kommer till följd av det rikta in sig på abborre (*Perca fluviatilis*) och mört (*Rutilus rutilus*) då dessa arter leker i april – juni efter islossning och vill ha minst åtta grader Celsius i vattnet (*Artfakta: abborre (Perca fluviatilis)* u.å.; *Artfakta: mört (Rutilus rutilus)* u.å.).

2.1 Förberedelser

Syftet med arbetet är som tidigare nämnts att skapa en modell som möjliggör en lätthanterlig metod för att ta reda på om vägpassager utgör vandringshinder för fiskar. I förberedelserna söktes det fram litteratur samt togs kontakt med personer på olika myndigheter eller personer som varit delaktiga i att ta fram relevant litteratur. Detta för att bli vägleda med tips och material.

2.1.1 Litteratursökning

Sökmotorerna Primo och Google Scholar användes för att söka fram lämplig vetenskaplig information som stödjer syftet med arbetet. Det kompletterades även av rapporter, studier, vägledningar och information från relevanta svenska myndigheter och företag som jobbat med uppdrag som arbetet går att koppla till.

2.1.2 Fältförsöksområde

I de första förberedelserna undersöktes fyra vägtrummor och en valvbåge i Skinnskattebergs kommun för att ta reda på vilken storlek dessa hade då de kommer att ligga till grund för storlek och utformning av fällan. Det togs även reda på vilka fiskarter som levde i dessa vatten.

Figur 2 visar placeringen av fyra vägtrummor som leder samman Skärsjöbäcken och bäcken från Gölmossen ned i sjön Nedre Vättern. De två östligaste vägtrummorna är gjorda av sportfiskarna och består av stål. De västligaste vägtrummorna, belägna närmast sjön Nedre Vättern, är dubbla med ett mellanrum och dessa är gjorda i plast och har en duk inne i trumman som sportfiskarna lagt dit för att bromsa vattnet.

De två östligaste vägtrummorna har goda vattendjup. Det finns också stenar placerade i dessa som kan fungera som viloplatser för fiskarna.

Dubbeltrummorna närmast sjön ger indikation till att utgöra vandringshinder för fiskarna då vattendjupet i dem är grunt och de är placerade för högt i förhållande till vattnet.



Figur 2. Visar fyra vägtrummor i Skinnskatteberg som kommer undersökas, bäcken går ned till Nedre Vättern, bilderna ligger som visas på kartan från väster till öster. Foto: Sander Bergqvist.

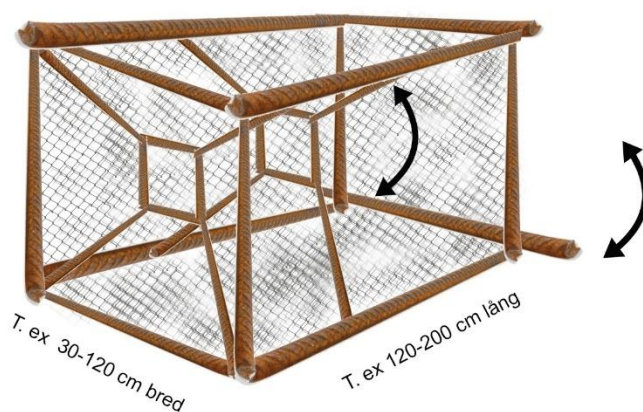
Figur 3 visar en valvbåge som ligger i Baggbron i Skinnskattebergs kommun som Skälsjöbäcken rinner genom, i denna finns det en utterbräda. Enligt uppgift finns endast bäckröding (*Salvelinus fontinalis*) och bäcköring (*Salmo trutta fario*) i Skälsjöbäcken. Nordväst om trumman som följer bäcken finns en gammal bäverdamm som dämats upp.



Figur 3. Kartbild visar var valvbågen är placerad (till vänster). Valvbågen med utterbräda (till höger). Foto: Marcus Wolter.

2.2 Skapande av ritningar

För att skapa en fungerande fälla studerades tekniker som idag används för att fånga fisk. En kombination av olika tekniker krävs för att skapa en användarvänlig fälla som lämpar sig i strömmande vatten. Förutom att fällan skall vara lätt att använda ska den även vara billig att tillverka. Tanken med fällan är att ritningarna ska vara tillgängliga för alla och att den likt fällor som används för jakt, exempelvis mård- eller kråkfällor, ska gå att bygga för privatpersoner eller fiskevårdsföreningar.



Figur 4. En första prototyp av fiskfällan.

Valet av material för stommen på fällan blev armeringsjärn då det är ett hållbart och stabilt material. För att få fällan att ligga stilla på sin plats i strömmande vatten sattes en lucka bak som både släppte ut fisken på ett bra och enkelt sätt och genom vilken det kunde placeras tyngder som stenar för att tynga ner fällan. Fällan kläddes i svetsnät, ett nät gjort av galvaniserat stål med 13 millimeter stora maskor. Detta för att hålla kvar fisk i många storlekar samtidigt som vattnet enkelt

rinner igenom. För att få fisken att stanna kvar i fällan gjordes öppningen som en tratt, med två öppningar efter varandra i fällan vilket skapar två kammare. Denna lösning används för att fisken lätt ska kunna simma in men sedan ha svårt att ta sig ut.

Någon liknande typ av fälla finns ej att tillgå i Sverige, däremot finns liknade fälltyper att tillgå i USA. Där kostar de mellan 96 och 165 amerikanska dollar vilket motsvarar ungefär 887 till 1525 svenska kronor omräknat till dagens penningvärde. Då ingår ej frakt (Reel Texas Outdoors u.å.; TJB u.å.).

2.2.1 Inköp av materiel

När idén av hur fällan skulle tillverkas samt ritningar för ramen var färdigställda köptes följande materiel in för tillverkandet av två fällor.

- 15 meter svetsnät 13×13 mm maskor
- 10 meter armeringsjärn som har en diameter av 12 millimeter
- 12 meter armeringsjärn som har en diameter av 10 millimeter
- 1 000 buntband
- 4 karbinhakar
- 4 krokfjädrar

2.2.2 Byggnation

Fällans konstruktion delas in i två delar; byggande av fällans stomme och inklädnad. Byggande av stommen kräver tillgång till svets, måttband och vinkelslip för att kunna följa måttangivelser. Måtten som användes i detta försök var anpassade efter de vägtrummor som valts ut för studien och kan i framtida försök anpassas efter miljön den utförs i.



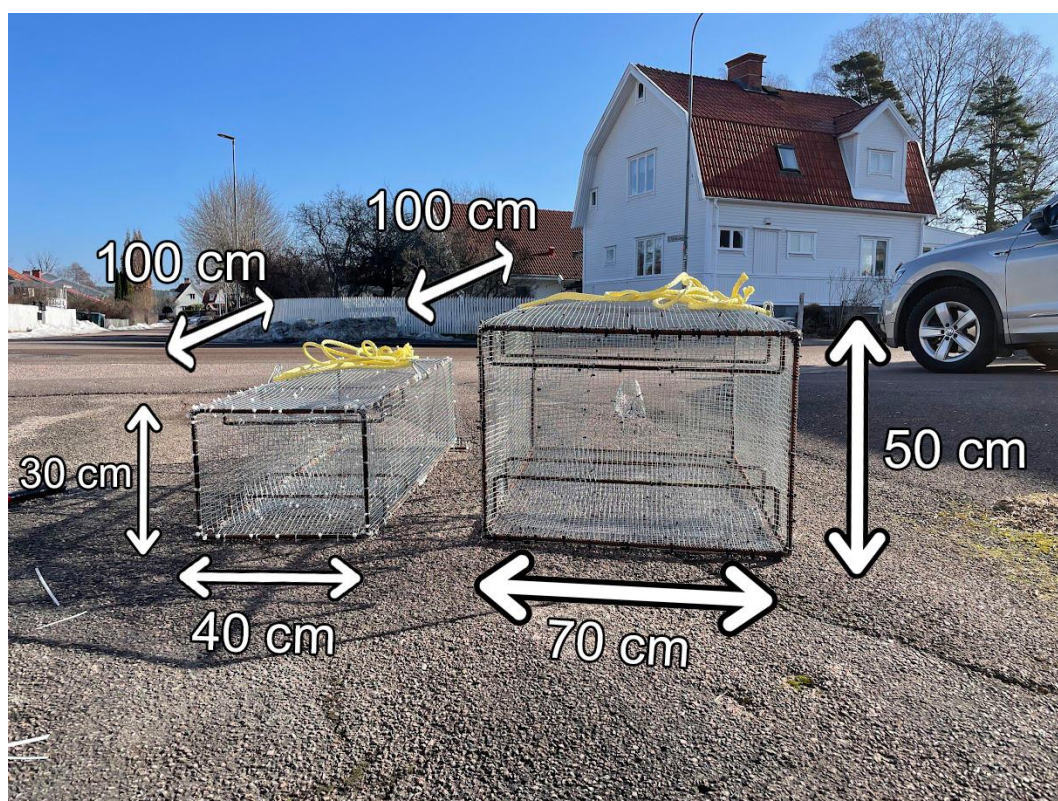
Figur 5. Svetsning av fällans stomme. Personer i bild från höger Gustaf Andersson och Marcus Wolter. Foto: Oskar Turzik.

Inklädnaden av fällan, som är andra delen av bygget, kräver endast svetsnät, avbitartång och buntband. Fördelen med att använda svetsnät är att det är enkelt att forma. Svetsnätet klipps ut efter storlek som är lämplig för fällan och dras sedan fast med buntbanden.



Figur 6. Inklädnad av fiskfälla, visar dess kammare samt trattfunktionen. Foto: Oskar Turzik.

Fällans slutgiltiga utseende skiljer sig något från prototypen. Ändringarna gjordes för att underlätta arbetet samtidigt som det går i linje med fällans syfte, att den ska vara enkel att bygga. Trattarna gjordes av enbart svetsnät med en oval ingång i stället för med armeringsjärn. Upphöjningar i fällan skapades med armeringsjärn för att stötta den trattliknande formen som böjdes till av putsnätet. Det gjordes även "tunnlar" som fiskarna tvingas simma igenom och dessa kommer att försvåra för dem att simma ut.



Figur 7. Färdigställda fällor med måttangivelser. Foto: Marcus Wolter.

Det byggdes två fällor för att möjliggöra att testet utfördes på olika platser samtidigt då studien var beroende av abiotiska faktorer som temperatur, vilket kunde leda till att studien blev tidspressad. Fällorna byggdes i olika dimensioner för att skapa variation och kunna anpassas efter miljön de placerades i. Den stora fällan var 100 centimeter lång, 70 centimeter bred och 50 centimeter hög medan den mindre fällan var 100 centimeter lång, 40 centimeter bred och 30 centimeter hög.

Ingångshålet i fällan gjordes 8 centimeter högt och 7 centimeter brett för att rikta studien mot mindre storlekar på fisk eftersom det antogs finnas fler fiskar i den mindre storlek i de utvalda vattnen. Krokfjädrar fästes på den lösa luckan i bakkant på fällan för att möjliggöra en enkel och smidig öppning av fällan vid vittjning eller andra justeringar.

2.3 Test i fält

Innan datainsamlingen genomfördes testades och säkerställdes fällans funktion i ett strömmande vattendrag i Södermanland under mars månad 2026, där fisk rör sig under hela året. Detta gjordes i syfte att fällan ej skulle vara en felkälla vid vägtrummeinventeringen. När fällan lades i var det fyra grader Celsius i vattnet.



Figur 8. Testlokal för fällans funktion i Räckstaån, Åkers styckebruk.

2.4 Datainsamling

Syftet med studien var att undersöka vägpassagers funktion. Därför flyttades fällorna direkt de fångat fisk. Antalet fisk fångade per vägpassage har ingen betydelse för studien utan det är vägpassagers funktion som undersöktes.

Datainsamlingen gjordes genom att placera fällan i olika lokaler med olika typer av vägpassager. Detta för att få en variation av de abiotiska faktorer som påverkar inventeringsmetoden under året. Data som samlas in är trumtyp, material, antal vittjningstillfällen, fångst (ja/nej), vattentemperatur som mättes med vattentålig termometer samt vilken av fällorna som använts.

Vid lokaler som påvisade indikation om vandringshinder antecknades orsaker till detta. De olika orsakerna var lutning, placering, trumtyp, dimension, material, vattenhastighet samt övrig anledning. Övrig anledning kunde vara exempelvis vägtrummor som ej utgör vandringshinder för fiskarter som är starka simmare, men som vandrar på hösten till exempel öring.

2.5 Sammanställning av resultaten

Resultaten från varje enskild lokal sammanställdes i MS-Excel där tabeller skapades.

3. Resultat

Resultatet grundar sig i huruvida det fångades fisk i fällorna vid de olika vägtrummor dessa placerades vid. Fångades ingen fisk efter ett antal dagar, utvärderades vägtrumman för att avgöra hur den kan tänkas utgöra ett vandringshinder för fiskarna. För resultatets trovärdighet spelade inte antalet fisk fångade per vägtrumma in. Fångades en fisk flyttades fällan då den uppfyllt sitt syfte och har visat att vägpassagen ej utgör ett vandringshinder.

Studiens huvudsyfte var att skapa fällor som fungerar att placera vid vägtrummor i strömmande vatten. Fällans funktion säkerställdes efter att ha legat i Råckstaån i tre dagar, då hade en lake (*Lota lota*) simmat in i fällan och det blev den första fisken som fångades. Fällans funktion bekräftades i rinnande vattendrag därav kunde studien fortlöpa.

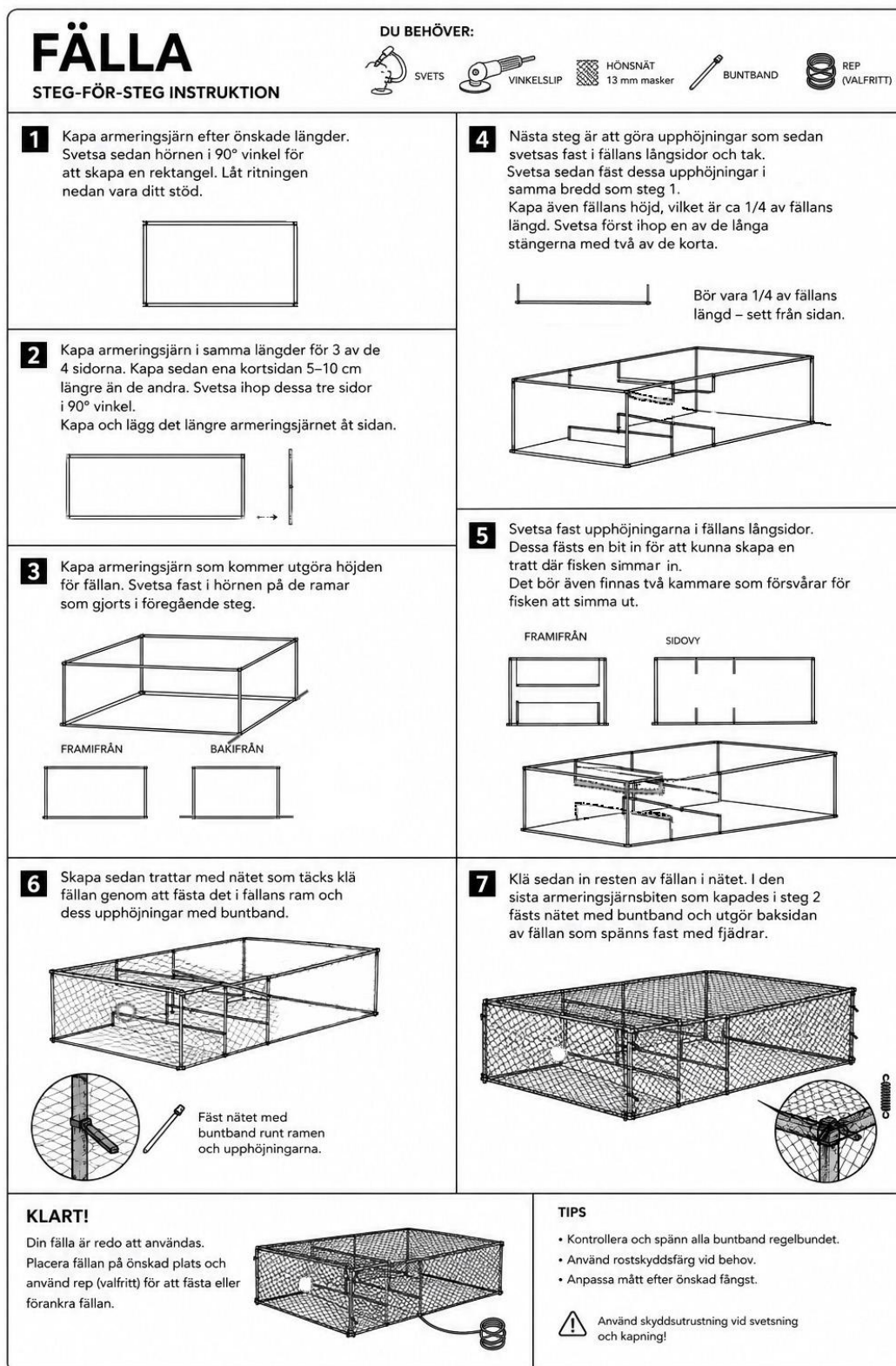


Figur 9. Laken som blev fällans första fångst. Foto: Johan Wolter

På totalt sex av 15 lokaler, d.v.s. 40 procent, fångades fisk och därmed antas fällorna fungera. En ny inventeringsmetod har skapats.

3.1 Ritningen och dess kostnad

Ritningen nedan visar metodiskt hur man steg för steg går till väga vid byggnationen av fällan. Ett mål var som tidigare nämnts i inledningen att skapa ritningar för hur fällan byggdes i syfte att liknande studier kan göras i framtiden eller att privatpersoner kan bygga dessa för egna undersökningar. Ritningen är från början handskissad men har med hjälp av AI-verktyget chatGPT genererats till en tydligare och bättre ritning som sedan har korrigerats i Adobe Photoshop.



Figur 10. Ritning steg för steg hur fällan tillverkas. Genererad av chatGPT och korrigerad i Adobe Photoshop.

Totalt kostade en fälla 641 svenska kronor att tillverka utan hänsyn till betald arbetstid. Någon liknade form av fälla finns ej att tillgå i Sverige, som tidigare nämnts och fällans kostnad blir betydligt billigare än att beställa liknande från USA.

3.2 Testlokaler

Fällorna lades ut och flyttades allt eftersom, i genomsnitt gjordes 2,2 vittjningar per lokal. Totalt testades 15 vägpassager i tre olika län under perioden 14 mars 2026 till 6 maj 2026. Något som stärker resultatet är att det testades fler lokaler än vad som står beskrivet i material och metod delen. Tanken var då att det totalt skulle testas fem vägtrummmor men i stället blev det som nämnts 15.

Testlokaler undersöktes från två och en halv grader Celsius som minimivärde upp till nio grader Celsius som maxvärde. Utifrån resultatet som redovisas i Tabell 1 fångades fler fisk i bäckar med högre vattentemperatur.

Tabell 1. Testlokalstabell, visar vilka lokaler som undersöktes och under vilka förutsättningar som rådde där.

Lokal	Län	Trumtyp	Material	Antal vittjningstillfällen	Fångst	Vattentemperatur (°C)	Datum	Fälltyp
Räckstaån	Södermanland	x	x	3	Ja	4	14-mar	Liten
Täbylundsån	Södermanland	Valvbåge	Korrugerad stål	1	Ja	5	18-mar	Liten
Långsjöån	Södermanland	Heltrumma	Betong	1	Ja	6	22-mar	Liten
Råbäcken	Värmland	Heltrumma	Betong	6	Nej	2,5	28-mar	Stor
Göksjön utlopp	Södermanland	Heltrumma	Plast	2	Nej	6	01-apr	Liten
Idlången utlopp	Södermanland	Heltrumma	Betong	1	Ja	7	02-apr	Liten
Råbäcken	Värmland	Heltrumma	Betong	2	Nej	3	03-apr	Stor
Lobergsån	Södermanland	Heltrumma	Betong	2	Nej	7	04-apr	Liten
Bergaån sidutlopp	Södermanland	Heltrumma	Betong	2	Nej	7	05-apr	Liten
Färjestadsbäcken	Värmland	Heltrumma	Korrugerad stål	2	Nej	3,5	06-apr	Stor
Aspebobäcken	Södermanland	Valvbåge	Korrugerad stål	6	Nej	5,5	06-apr	Liten
Krabobäcken	Västmanland	Heltrumma	Korrugerad stål	2	Nej	4	15-apr	Stor
Skälsjöbäcken	Västmanland	Valvbåge	Korrugerad stål	2	Ja	7	16-apr	Liten
Hyttbäcken	Västmanland	Heltrumma	Plast	2	Nej	4	17-apr	Stor
Lifsingeån	Södermanland	Valvbåge	Korrugerad stål	1	Ja	9	28-apr	Liten
Norrånaån	Södermanland	Valvbåge	Korrugerad stål	1	Ja	9	29-apr	Liten

Resultatet av studien gav ett positivt utslag i framför allt Skälsjöbäcken. Enligt uppgift skulle det endast finnas bäcköring och bäckröding i den bäcken, men en mört fångades där vilket visar att fler fiskarter lever i bäcken.

Ur Tabell 1 tolkar man att valvbåge fångar fisk mer konsekvent i jämförelse med heltrumma. Materialtypen där flest fångster registrerades var där konstruktionen var byggd av korrugerad stål.

3.3 Lokaler utan fångad fisk

Av de 15 vägpassager som undersöktes var det nio som utgjorde vandringshinder. Tabell 2 visar vilken orsak i fråga om vägpassagens utformning eller placering som var anledning till att ingen fisk fångades. Tabell 2 visar att vägtrummans placering ihop med övrig anledning var de vanligaste orsakerna till att fisk ej fångats på dessa lokaler.

Tabell 2. Lokaler som ej fångat fisk, med beskrivning av orsak.

Lokal	Lutning	Placering	Trumtyp	Dimension	Material	Vattenhastighet	Övrig anledning
Råbäcken							X
Göksjöutlopp		X		X			
Råbäcken							X
Lobergsån	X		X		X		
Bergaån sidutlopp							X
Färjestadsbäcken		X	X				
Krabobäcken							X
Hyttbäcken		X					
Aspebobäcken	X	X					

I Råbäcken testades två olika vägtrummor för att kontrollera om det gick att fånga någon fisk längre upp i bäcken, vilket det ej gjorde. Vägtrumorna utgjorde inget vandringshinder då de såg bra och välgjorda ut, däremot kan det vara svårt för arter som är mindre starka simmare att nå upp till vägtrumorna då de ligger 750 respektive 1 400 meter från närmaste sjö. På grund av den långa sträckan mellan vägtrummor och sjö fanns även risk att naturen skapat egna vandringshinder för fiskarna. Temperaturen i Råbäcken under tiden bäcken undersöktes var två och en halv respektive tre grader Celsius vilket är lite kallt då fiskarter som abborre och mört gärna vill ha ungefär åtta grader Celsius när de rör sig upp i bäckarna.

Resultatet ”Övrig anledning” vid Bergaån sidutlopp förklaras av att vattendraget där trumman är placerad är mest troligt ett jordbruksdike och ej uppnår kvaliteten av ett fiskförande vattendrag.

Vid utvärdering av vägtrumman i Krabobäcken fanns inga tecken på att denne skulle utgöra ett vandringshinder. Under tiden fällan låg i var det kallt i bäcken, endast fyra grader Celsius, och som tidigare nämnts vill fiskarter som abborre och mört ha ungefär åtta grader Celsius för att simma upp i bäckarna.

3.4 Lokaler med fångad fisk

Fällan fungerar att fånga flera arter med och anses därför vara mångsidig. Tabell 3 redovisar de fyra olika arter som fångats under studien.

Tabell 3. Fångstabell, redovisar de arter som fångats under studien. All information är hämtad från SLU:s artdatabank (*Artfakta: abborre (Perca fluviatilis)* u.å.; *Artfakta: lake (Lota lota)* u.å.; *Artfakta: mört (Rutilus rutilus)* u.å.; *Artfakta: vanlig padda (Bufo bufo)* u.å.).

Art	Kännetecken	Ekologi	Utbredning	Rödliststatus
 <i>Perca fluviatilis</i>	Randig med röda fenor, Sveriges vanligaste fisk. Vanligtvis mellan 15-30 centimeter, kan ofta vara mindre men bli upp mot 60 cm.	Leker under april-juni vid en vattentemperatur av minst 8 °C. Abborren äter djurplankton, insektslarver, kräftdjur och fisk. Den kan leva upp till 22 år.	Finns i nästan alla svenska vatten, förutom kalla platser i fjällvärlden samt i extremt stömande vatten. Förekommer även i bräckt vatten.	LC Livskraftig
 <i>Lota lota</i>	Långsträckt kropp med en lång bakre ryggfena samt analfena. Fisken är marmorerad i mörkbruna och gulbruna färger. Vanligen 65 cm men kan bli 120 cm.	Föredrar kallt vatten och är mest aktiv nattetid under sommaren. Leken sker under vintern, december-mars på grunt vatten. Laken äter helst fisk men även fiskrom och kräftdjur.	Förekommer i nästan alla svenska sötvatten förutom på Öland och sydligaste Skåne.	NT Nära hotad
 <i>Rutilus rutilus</i>	Kroppen är måttligt långsträckt med silverfärg och röda fenor. Vanligen mellan 15-30 cm kan bli 50 cm.	Leker under april-juni efter islossningen. Mört är en allätare som livnär sig på djurplankton och insekter vid vattenytan bland annat.	Mörten finns i hela Sverige i princip. Du finner den i en mängd olika miljöer, både i sött och bräckt vatten.	LC Livskraftig
 <i>Bufo bufo</i>	Enfärgad i brun till brunsvart med vårtig hud och satt kropp. Har rödaktiga till orange ögon med snedställda pupiller. Blir vanligen upp till 12 cm.	Nattaktivt djur som trivs i fuktiga livsmiljöer med mycket gömställen. Födan består av sniglar, insekter och andra småkryp. Övervintrar på frostfritt djup i vatten och på land.	Förekommer i hela Sverige förutom i fjällen. Har påträffats i stora delar av Europa.	LC Livskraftig

Lokalen Täbylundsån beskrivs som större valvbåge under enskild asfaltsväg. Efter endast 20 timmar i vägtrumman så fångades en abborre (*Perca fluviatilis*). Med

det resultatet kunde fällans funktion i vägtrummor säkerställas samt att denna vägpassage ej utgör ett vandringshinder.



Figur 11. Testlokal Täbylundsån, Åkers Styckebruk (foto till vänster) och fångst av abborre (*Perca fluviatilis*) (foto till höger). Foto: Marcus Wolter.

Lokalen Idlången utlopp beskrivs som mindre valvbåge av betong under skogsbilväg. I betongvalvbågen fångades 20 abborrar samt fem mörtar och en vanlig padda. Resultatet från denna lokal är det högsta antal fiskar vid ett vittjningstillfälle.



Figur 12. Testlokal Idlången utlopp, Åkers Styckebruk. (foto till vänster) och fångst av mört (*Rutilus rutilus*) (foto till höger). Foto: Marcus Wolter.

3.5 SWOT-analys av fällan/inventeringsmetoden

En SWOT-analys (strenghts, weaknesses, opportunities & threats) görs för att kartlägga och analysera fällans styrkor, svagheter, möjligheter och hot.

Strenghts	Weaknesses
• Robust • Användarvänlig • Kostnadseffektiv • Flexibel och allsidig • Fungerar för olika fiskarter	• Otymlig (framför allt den stora fällan) • Beroende av abiotiska faktorer • Kräver att man är på plats och vittjar fällan • Kräver tillgång till svets • Öppningen når ej ner till botten (kräver ett visst vattendjup).
Opportunities	Threats
• Kan användas till framtida studier och tvister • Mångsidig då den även kan användas som mjärde • Kan byggas i valfri storlek för att anpassas efter testlokal	• Stöldbegärliga • Stora fluktuationer av vattenhastighet

Figur 13. SWOT-analystabell.

4. Diskussion

4.1 Huvudresultatet

Totalt undersöktes 15 vägpassager och det visade sig att 60 procent av alla undersökta vägpassager utgjorde vandringshinder. De vanligaste orsakerna var dess placering samt ”övrig anledning”. En svaghet med studien är att den är tidspressad samtidigt som den är beroende av abiotiska faktorer. Studien blev därför tvungen att utgå från de fiskarter som lever i bäckarna från islossning fram till maj månad.

Eftersom syftet med studien var att skapa en fälla som går att placera i strömmande vatten för att sedan fånga fisk i anser vi att studien är lyckad. En ny inventeringsmetod som möjliggör att kontrollera vägpassagers kvalitet.

4.2 Jämförelse med befintlig kunskap

Bergqvist et al. (2023) beskriver 30 – 50 procent av alla vägtrummor på enskilda vägar utgör vandringshinder för akvatiska arter, resultatet i denna studie visade att 60 procent av de undersökta vägpassagerna utgör ett vandringshinder, vilket är något högre än det litteraturen beskriver. En anledning till att en högre frekvens av vandringshinder presenterats i denna studie skulle kunna vara att försöket endast sker under våren och därmed utesluter arter som vandrar upp i bäckarna under hösten, som exempelvis öringen. Vidare inriktade sig studien på fisk och inte några fler akvatiska arter. Vanligaste orsaken till att vägtrumman utgjorde ett vandringshinder var dess placering. De var för högt placerade i förhållande till vattnets naturliga utformning.

Flera fångster registrerades på lokaler med högre vattentemperatur se Tabell 1. Detta går hand i hand med tidigare studier som undersökt korrelationen mellan vattentemperatur och fiskens benägenhet till rörelse (Sobenes et al. 2024).

Valvbågen i korrugerat stål var den lokal där det högst frekvent resulterade i fångst. Det går i hand med de ekologiska fördelar som valvbågen utgör enligt (Konradsson 2008).

I förening med tidigare kunskap innebär det risker för en ekologisk påverkan om fisken begränsas från att vandra fritt. Genom att uppnå hög konnektivitet i vattenlandskapet kommer man på sikt att få starkare fiskbestånd (Maitland et al. 2016; Degerman & Näslund 2021).

4.3 Förklaring/konsekvenser av nya kunskapen

Som tidigare nämnts har vi skapat en ny inventeringsmetod; fungerande fällor har byggts som lämpar sig bra i strömmande vatten. Det vi ville uppnå med studien var att skapa ritningar för fiskfällor som sedan ska kunna byggas av privatpersoner eller exempelvis fiskeföreningar. Förhoppningen blir därmed att de kan undersöka redan befintliga eller nya vägpassager som anläggs för att få svar på om vägpassagen utgör ett vandringshinder för fiskar eller ej. Med den nya

inventeringsmetoden kan man stödja sig i data om det uppstår tvister och diskussioner gällande vägpassagens kvalitet.

4.4 Studiens styrkor och svagheter

En styrka med studien är att vi fick ihop ett mycket större dataunderlag än vad som först var tanken. Varierande vägpassager i flera olika län har undersökts, vilket ger en bredd i det datamaterial som samlats in.

En svaghet med studien är att vägpassagerna som undersökts inte varit slumpmässigt utvalda utan det blev på lokaler där fällorna passade. Intressant kunde vara att välja ut ett antal större vattendrag eller hela avrinningsområden och undersöka alla vägpassager inom det området man avgränsat sig till. Det skulle däremot gjort studien mer komplex och krävt fler fällor i många dimensioner för att få ett rättvisande resultat.

En annan svaghet är beroendet av abiotiska faktorer. dessa spelar till stor del roll för resultatet då det ställt krav på framför allt vattentemperatur vilket är något vi ej kan påverka. Det öppnar upp en möjlighet för att en del av de vägpassager som undersökts i studien i själva verket inte är vandringshinder. Fiskens benägenhet att vandra är ofta temperaturstyrd vilket gör att vid låga vattentemperaturer finns risk för att vägpassager felbedöms. För ett antal vägpassager finns inga tydliga tecken på att de på något vis skulle utgöra ett vandringshinder, utan en art som öringen hade med största sannolikhet tagit sig förbi hindret. Med den tesen vore det intressant att göra samma studie på hösten när öringen vandrar upp i bäckarna men samtidigt utgör dessa vägpassager ett vandringshinder för de arter som lever i bäckarna på våren.

Trots beroendet av abiotiska faktorer ses som en svaghet ur flera aspekter går det även att finna styrkor av dessa i studien. Under studiens gång ändrades vattentemperaturen, trots det fångades fisk när det var kallt såväl som varmt i vattnet. Resultatet visar att det fångades mer fisk i vattendrag med högre vattentemperatur. Det kan till stor del bero på att benägenheten att röra sig ökar då för de fiskarter som studien kretsade kring. Med tanke på att olika fiskarter vid olika vattentemperaturer fångats vore det intressant att göra samma studie under olika årstider. Detta för att få en god kunskap av en specifik vägpassage bör man testa vid olika temperaturer.

4.4.1 SWOT-analys av fällan/inventeringsmetoden

Ur Tabell 4 tolkar man att en av styrkorna är fällans robusthet. Detta på grund av materialet i stommen som utgörs av armeringsjärn som är ett starkt och relativt tungt material vilket ger fällan stadga. En annan styrka är att den är användarvänlig. Fällan är otroligt enkel att lägga i uppströms en vägpassage för att senare kunna vittjas på eftermiddagen eller dagen efter. Ytterligare styrkor är att den är billig att tillverka, det är inga höga materialkostnader. Om man tillverkar en fälla efter den ritning vi skapat är den flexibel och allsidig då man kan styra storlek efter behov. En annan styrka vi såg med fällan är att den fungerade för olika fiskarter men även groddjur i och med att vi fångade en vanlig padda.

En svaghet i konstruktionen är att den stora fällan blev tyngre och otympligare. Båda fällorna skulle konstruerats så att öppningen till tratten placerats i den nedre delen av fällan, då hade inte beroendet av vattendjup varit lika stort. Vi diskuterade om huruvida vi skulle modifiera fällorna när vårflo den minskat och det blev märkbart att öppningarna i vissa fall blev för höga. Diskussionen landade dock i att studien hade blivit orättvis mot de lokaler som redan undersökts. Alla lokaler undersöktes nu på samma vis för att ge goda och trovärdiga dataunderlag. Ytterligare en svaghet är att det krävs mänsklig närvaro vid vittjning av fällan. Något som kan vara problematiskt vid tidsbrist samt vid långa köravstånd till testlokalen. Slutligen behöver man tillgång till en svets vid konstruktionen. Ett dyrt verktyg som också kräver en viss kompetens för att konstruktionen ska bli tillfredställande.

En möjlighet som inventeringsmetoden skapar är ett nytt sätt att inventera vägpassagers kvalitet i framtiden. Metoden vi skapat är långt ifrån felfri och det finns justeringar vi hade kunnat göra för att optimera metoden om studien hade genomförts igen. Å andra sidan kan man utgå från den grund vi skapat och bygga vidare härifrån för att skapa en ännu mer tillförlitlig metod. Vi ser en möjlighet att metoden kan användas om det skulle uppstå konflikt mellan anläggare och myndighet gällande vägpassagens kvalitet. Med den nya metoden skapas fakta och data som kan svara på frågor som ej kunde besvaras innan. Man ska dock använda metoden som ett verktyg för att stärka övriga argument eftersom resultatet kan påverkas av abiotiska faktorer.

Vi ansåg att en annan möjlighet med fällan var att den kunde användas som mjärde för att fånga betesfisk till kräftfiske bland annat. Den bör fungera lika bra, om inte bättre, i sjöar då vattenståndet är kontinuerligt.

Ett hot emot fällan kan vara stöldbegärligheten på fällan, vilket skulle kunna undvikas i högre grad genom att använda kättingar och förankra fällan med ett lås på i stället för ett rep som vi använde. Ytterligare hot kan vara stora fluktuationer i vattenhastighet. Om vatten släpps på från en damm högre upp i vattendraget kan det bli helt andra förutsättningar vid testlokalen. Därför är det viktigt att tänka på hur man förankrar fällan samt var.

4.5 Jämförelse mellan fällorna

Vi ansåg att den mindre fällan var mer användarvänlig och lätthanterlig. Den stora fällan kräver mycket plats och ett större vattendjup samt är tyngre. Vi anpassade fällorna efter de vägpassager som tas upp i avsnittet material och metoder, men vi anser att den mindre fällan gått att använda på fler testlokaler än den stora. Denna studie använde fler lokaler än vad som var tänkt från början vilket vi anser vara positivt då ett större sampel för resultatet kan påvisas, i och med blev det tydligt att den mindre fällan gick att använda på fler ställen.

En svaghet med bägge fällorna är som nämnts i SWOT-analysen att öppningen där fiskarna simmar sitter mitt i fällorna. Det ställer krav på vattendjup vilket kan variera över året.

4.6 Slutsatser

Slutsatser med utgångspunkt från frågeställningarna blev

- Den nya metodens funktion är att fånga fisk i strömmande vatten. Metoden fungerar till att utvärdera vägpasager genom att lokalisera vandringshinder på pragmatiskt vis för att sedan utvärdera dem med teoretiska mallar.
- Den största styrkan är att fällan är simpel i både konstruktion samt användande. Den största svagheten hos fällan är att öppningen är placerad för högt så att man blir beroende av vattendjupet på lokalerna.
- Metoden fungerar till fånga olika arter, som redovisas under resultatet i avsnitt 3.4 fångades tre olika fiskarter samt en vanlig padda.
- Metoden är väldigt variationstålig ur aspekten att fällan går att bygga i vilka dimensioner som helst, däremot när fällan väl är byggd är den svår att modifiera.
- Totalt landade materialkostnaden på 1 282 kronor för bägge fällorna d.v.s. 641 kronor styck.

Den tydligaste slutsatsen att dra är att den mindre fällan fungerar mycket bättre än den stora. Skulle försöket göras om idag hade två fällor av den mindre modellen byggts då den lämpar sig på flera lokaler. Öppningen hade även modifierats för att nå ner till botten vilket hade lett till att mindre krav på vattendjup ställts.

Referenser

- Artfakta: abborre (*Perca fluviatilis*) (u.å.). *SLU Artdatabanken*. SLU.
<https://artfakta.se/taxa/206198> [2026-03-12]
- Artfakta: lake (*Lota lota*) (u.å.). *SLU Artdatabanken*. SLU.
<https://artfakta.se/taxa/206178/information> [2026-05-11]
- Artfakta: mört (*Rutilus rutilus*) (u.å.). *SLU Artdatabanken*. SLU.
<https://artfakta.se/taxa/206135>
- Artfakta: vanlig padda (*Bufo bufo*) (u.å.). *SLU Artdatabanken*. SLU.
<https://artfakta.se/taxa/208245/information> [2026-05-11]
- Bergqvist, M., Danielsson, G., Fjeld, D., Gunnarsson, S., Larsson, M., Larsson, R., Lindström, D., Noreland, D., Löfstedt, J., Persson, J., Pettersson, D., Sunesdotter, E., Svedin, E., Thureson, K. & Wiborgh, T. (2023). *Nulägesbeskrivning av enskilda vägar med inriktning på skogsbrukets transporter*. Skogsstyrelsen.
- Broman, A. (2020). Standardiserad metod för fältinventering av vandringshinder för vattenlevande djur vid trummor och broar längs befintlig infrastruktur. Trafikverket.
- Degerman, E. & Näslund, I. (2021). *Fysisk restaurering av akvatiska miljöer: vattendrag och sjöar med kantzoner och våtmarker*. Grip on life.
- Europaparlamentets och rådets direktiv av en ram för gemenskapens åtgärder på vattenpolitikens område (2000). EU. [2026-05-06]
- Fiskevårdsteknik i Sverige AB (2018). *Mörrumsån förstudie fiskräkning*. Länsstyrelsen.
- FN (u.å.). Globala målen för hållbar utveckling. *FN*. <https://fn.se/globala-malen-for-hallbar-utveckling/> [2026-01-28]
- Frank, B.M., Gimenez, O. & Baret, P.V. (2012). Assessing brown trout (*Salmo trutta*) spawning movements with multistate capture–recapture models: a case study in a fully controlled Belgian brook. Kraft, C. (red.) (Kraft, C., red.) *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 69 (6), 1091–1104. <https://doi.org/10.1139/f2012-041>
- García-Díaz, R., Manzano-Rodríguez, A. & García De Jalón, D. (2022). Transversal barrier heights that brown trout are able to overcome during migrations: Application to three mountain rivers of the Iberian peninsula. *Ecological Engineering*, 181, 106686.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106686>
- Havs- och vattenmyndigheten (2018). Öring. *Havs- och vattenmyndigheten*.
<https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/arter-och-naturtyper/oring.html> [2026-01-22]
- Januchowski-Hartley, S.R., Diebel, M., Doran, P.J. & McIntyre, P.B. (2014). Predicting road culvert passability for migratory fishes. Wilson, K. (red.) (Wilson, K., red.) *Diversity and Distributions*, 20 (12), 1414–1424.
<https://doi.org/10.1111/ddi.12248>
- Kapitzke, R. (2007). Multipurpose Design for Fish Passage at Road Crossings on a North Queensland Stream. *Australian Journal of Multi-Disciplinary Engineering*, 5 (1), 13–19.
<https://doi.org/10.1080/14488388.2007.11464751>

- Konradsson, A. (2008). *Erfarenheter med valvbågar*. (2008:68). Vägverket. [2026-01-23]
- Maitland, B.M., Poesch, M., Anderson, A.E. & Pandit, S.N. (2016). Industrial road crossings drive changes in community structure and instream habitat for freshwater fishes in the boreal forest. *Freshwater Biology*, 61 (1), 1–18. <https://doi.org/10.1111/fw.b.12671>
- Martignac, F., Daroux, A., Bagliniere, J., Ombredane, D. & Guillard, J. (2015). The use of acoustic cameras in shallow waters: new hydroacoustic tools for monitoring migratory fish population. A review of DIDSON technology. *Fish and Fisheries*, 16 (3), 486–510. <https://doi.org/10.1111/faf.12071>
- Reel Texas Outdoors (u.å.). Premium Cloverleaf Bait Fish Trap. https://www.reeltexasoutdoors.com/products/premium-cloverleaf-bait-fish-trap?srsId=AfmBOorGpU60-XnyFrc2ee9fJr1D_N6LsnFINf3XXUEkcchirmwT_104 [2026-05-11]
- Ring, E., Wallgren, M., Mårald, E., Westerfelt, P., Djupström, L., Davidsson, A. & Sonesson, J. (2024). Forest roads in Sweden – infrastructure with multiple uses and diverse impacts. *Silva Fennica*, 58 (4). <https://doi.org/10.14214/sf.24021>
- Sobenes, C., Díaz, C. & Sandoval, F. (2024). Critical swimming speed at different temperatures for small-bodied freshwater native riverine fish species. *Scientific Reports*, 14 (1), 18526. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-69355-x>
- Syrjänen, J. & Valkeajärvi, P. (2010). Gillnet fishing drives lake-migrating brown trout to near extinction in the Lake Päijänne region, Finland. *Fisheries Management and Ecology*, 17 (2), 199–208. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2010.00738.x>
- TJB (u.å.). Single Door - Ridig XL Fish Live Trap. *TJB*. <https://shop.tjb-inc.com/single-door---rigid-xl-fish-live-trap-with-1-x-1-inch-grid--5-inch-throat-p1600.aspx> [2026-05-11]
- Trafikverket (2026). Vem äger vägen - Kommunen eller Trafikverket eller är den privat? Trafikverket. <https://faq.trafikverket.se/guide/vem-ager-vagen>
- Öster, K.O., Johansson, G., Appelberg, M. & Hamrin, S.F. (2000). *Swedish standard methods for sampling freshwater fish with multi-mesh gillnets*. Fiskeriverket.

Bilagor

Bilaga 1: Trafikverkets blankett för inventering av vägtrummor och broar.

BILAGA 1

Inventeringsblankett
(inventering trummor/broar)

*Obligatorisk

Förarbete

1. Inventerare*

2. Organisation*

3. ID-nummer (nyttja befintliga MWL-ID eller skapa nytt)*

4. Vattendragets namn*

5. N-koordinat (SWEREF99)*

6. O-koordinat (SWEREF99)*

7. Förekomst av sjö uppströms i vattendraget*
Markera endast en oval.
☐ Ja
☐ Nej

8. Rinnsträcka uppströms trumman/bron (km)*

9. Förekomst av vandringshinder i vattensystemet*
Markera endast en oval.
☐ Uppströms
☐ Nedströms
☐ Både uppströms och nedströms
☐ Saknas
☐ Osäker

10. Beskrivning av vandringshinder

Fältinventering

11. Inventeringsdatum*

Format: 2020-01-15

12. Bedömt flöde vid inventeringstillfället*
Markera endast en oval.
☐ Lågt
☐ Medel
☐ Högt

13. Förekomst av vandringshinder (inom 150 meter)*
Markera endast en oval.
☐ Uppströms
☐ Nedströms
☐ Både uppströms och nedströms
☐ Saknas
☐ Osäker

14. Beskrivning av vandringshinder

Sid. 1

BILAGA 1

Konstruktion

15. Typ av trumma/bro*

Markera endast en oval.

- ☐ Rörbro
☐ Valvbro
☐ Öppen bro
☐ Valvbåge
☐ Heltrumma
☐ Bantrumma
☐ Övrigt (beskriv i fråga 16)

18. Höjd (mm)*

20. Konstruktionsmaterial*

Markera fler om kombination.

- ☐ Betong
☐ Stål
☐ Plast
☐ Sten
☐ Trä

22. Trumman/brons lutning (bedömning)*

Markera endast en oval.

- ☐ Ingen
☐ Svag
☐ Måttlig
☐ Hög

23. Trumman/brons lutning (avvägning)

26. Passage för medelstora däggdjur*

Markera endast en oval.

- ☐ Saknas
☐ Strandrensa
☐ Tortrumma
☐ Hylla
☐ Övrigt (beskriv i nr 27)

16. Beskrivning av typ (om övrigt)

17. Bredd (mm)*

19. Längd (m)*

21. Bedömt skick*

Markera endast en oval.

- ☐ Mycket bra
☐ Bra
☐ Mindre bra
☐ Dåligt
☐ Mycket dåligt

24. Strömförhållande i trumman/bron*

Markera endast en oval.

- ☐ Lugnflytande
☐ Svagt strömmande
☐ Strömmande
☐ Stråkande/forsande

25. Vattenhastighet i trumman/bron

27. Beskriv passage (om övrigt i nr 26)

28. Bottensubstrat i trumman/bron*

Markera endast en oval.

- ☐ Naturligt material
☐ Krossmaterial
☐ Saknas

Trummans/brons inloppsdel och uppströmssida

29. **Överdyp vid inlopp***
Markera endast en oval.
- ☐ Ja
☐ Nej
30. **Vattendjup 0,5 m in i trumman/brons inloppsdel (m)***

31. **Fall/stalp vid inlopp (m)***

32. **Vattendragets naturliga bredd uppströms platsen (m)***

33. **Vattendragets naturliga lutning uppströms trumman/bron***
Markera endast en oval.
- ☐ Ingen
☐ Svag
☐ Måttlig
☐ Hög
34. **Medeldjup i vattendraget uppströms trumman/bron (m)***

35. **Dominerande strömförhållande i vattendraget uppströms trumman/bron*** *Markera endast en oval.*
- ☐ Lugnflytande
☐ Svagt strömmande
☐ Strömmande
☐ Stråkande/forsande
36. **Dominerande bottensubstrat uppströms trumman/bron***
Markera endast en oval.
- ☐ Lera
☐ Silt och sediment
☐ Sand
☐ Grus
☐ Sten
☐ Block
☐ Häll
37. **Fotografier inlopp/uppströms***
- ☐ Trummans/brons inloppsdel
☐ Vattendraget uppströms trumman/bron
☐ Extra fotografier (exempelvis däggdjurspassage eller vandringshinder uppströms)
☐ Fotografier saknas (om tekniken har strulat så att fotografier ej kunnat tas)

Trummans/brons utloppsdel och nedströmssida

38. **Överdyp vid utlopp***
Markera endast en oval.
- ☐ Ja
☐ Nej
39. **Vattendjup 0,5 m in i trumman/brons utloppsdel (m)***

40. **Fall/stalp vid utlopp (m)***

41. **Vattendragets naturliga bredd nedströms platsen (m)***

42. **Vattendragets naturliga lutning nedströms trumman/bron***
Markera endast en oval.
- ☐ Ingen
☐ Svag
☐ Måttlig
☐ Hög
43. **Medeldjup i vattendraget nedströms trumman/bron (m)***

44. **Dominerande strömförhållande i vattendraget nedströms trumman/bron*** *Markera endast en oval.*
- ☐ Lugnflytande
☐ Svagt strömmande
☐ Strömmande
☐ Stråkande/forsande
45. **Dominerande bottensubstrat nedströms trumman/bron***
Markera endast en oval.
- ☐ Lera
☐ Silt och sediment
☐ Sand
☐ Grus
☐ Sten
☐ Block
☐ Häll
46. **Fotografier utlopp/nedströms***
- ☐ Trummans/brons utloppsdel
☐ Vattendraget nedströms trumman/bron
☐ Extra fotografier (exempelvis däggdjurspassage eller vandringshinder nedströms)
☐ Fotografier saknas

Bedömd passerbarhet och åtgärdsbehov

47. **Bedömt vandringshinder för simsvaga fiskarter*** Markera endast en oval.

- ☐ Nej
☐ Partiellt
☐ Definitivt

49. **Bedömt vandringshinder för bottenfauna*** Markera endast en oval.

- ☐ Nej
☐ Partiellt
☐ Definitivt

50. **Bedömd passerbarhet medelstora däggdjur*** Markera endast en oval.

- ☐ Optimal
☐ Mycket bra
☐ Bra
☐ Dålig
☐ Mycket dålig

48. **Bedömt vandringshinder för simstarka fiskarter*** Markera endast en oval.

- ☐ Nej
☐ Partiellt
☐ Definitivt

51. **Bedömt åtgärdsbehov*** Markera endast en oval.

- ☐ Saknas
☐ Litet
☐ Måttligt
☐ Stort
☐ Mycket stort

52. **Förslag på åtgärder**

Manual inventeringsprotokoll vägpassager

1. ID – Fylls i automatiskt om du går vidare från webbkarta. Alternativt fyll i själv.
2. Vägpassagens position – klicka i kartan om inte stämmer, bock (✓) för att spara.
3. Typ av objekt
 - Trumma/Stenvalvsbro/Rörbro - kan inventeras
 - Trumma/Stenvalvsbro/Rörbro - kan ej inventeras
 - Bro - utteranpassning kan inventeras - (vanlig bro, ej stenvalvsbro eller rörbro!)
 - Bro - utteranpassning kan ej inventeras

Bild på bro

4. Anledning ej möjligt att inventera – fylls endast i om ej möjligt att inventera
 - Tillfälligt oframkomligt på grund av växter
 - Tillfälligt oframkomligt på grund av snö/is
 - För branta kanter
 - Stängsel
 - Annan anledning – Nämn vad i "Kommentar"

Bild på objekt som inte kan inventeras

Om bro – gå vidare till 12. Utteranpassning och 18. Kommentar

5. Vattenföring – Bedöm efter kantzon, växter, alger, markeringar i strandlinjen.
Vanligen medel, om det ser normalt ut.
 - Låg
 - Medel
 - Hög
 - Ej bedömt – Nämn varför i "Kommentar".
6. Vandringshinder
 - Ja - alltid.
 - Nej - aldrig.
 - Delvis/Ibland (Partiellt) - delvis/ibland (hög/lågflöde).
 - Ej bedömt - Nämn varför i "Kommentar".
7. Orsak vandringshinder –
 - Fall i trumman pga segment som inte synkar - Kolla i trumman, syns ett fall?
 - Vattenfall vid utloppet - alla trummor som ligger mer än ca 10 cm över botten.
 - För låg vattennivå i trumman (<20 cm)- för lite vatten för fisk att vandra i?
 - Hinder i trumman blockerar t.ex. grenar, sten, skräp - något som blockerar (figur 8).
Beskriv vad i 18. Kommentar övrigt.
 - Hög vattenhastighet i trumman (>0,4 m/s)- Om uppenbart att hastigheten för hög.
 - Brant lutning (>0,5-1 %)



- Annat - Nämn detta i "Kommentar", sist i formuläret.
- Ej bedömt - Nämn varför i "Kommentar".

8. Trumtyp

- Heltrumma – rund (cirkulär) eller oval. – se figur 4
- Halvtrumma – halvcirkel, välvd upptill. – se figur 4
- Stenvalvsbro – stenbro. – se figur 8 och 9
- Rörbro (>2,1 meter i diameter) – Större hel- eller halvtrumma.
- Ej bedömt – Nämn varför i "Kommentar".

8a. Trumform – rund eller oval.

8b. Trummaterial – Betong, Stål, Plast, Ej bedömd

9. Trummans längd i meter – Mät över vägen. Ange i meter med två decimaler.

9a. Diameter i cm (endast om Trumtyp=rund)

9b. Höjd i cm(endast om Trumtyp=oval)

9c. Bredd i cm(endast om Trumtyp=oval)

10. Antal trummor – Inklusive översvämningsrör och torrör (dessa rör kan sitta högre upp än det vattenförande röret).

11. Bottenmaterial i trumma – Ange det material som dominerar!

- Nej – inget, endast trummans material.
- Sand – <2 mm, enskilda kornen känns.
- Grus – 2-63 mm.
- Sten – 63-200 mm.
- Block – 200 mm eller större.
- Finsediment – Finfördelat blött "pulver", känner ej kornen.
- Organiskt material – Ej helt nedbrutna växter som fastnat i trumman.
- Växtlighet – växter som börjat växa inuti trumman.
- Ej bedömt – Nämn varför i "Kommentar".

12. Utteranpassning – Kan utter gå torrskodd (inte bli blöt) genom passagen? I trumma vanligen Mycket dålig, om inte hylla, stora stenar eller torrör. Se figur 12-14.

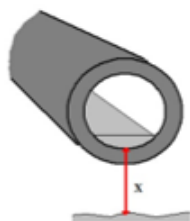
- Mycket dålig (ingen möjlighet att passera torrskodd på någon sida av vattendraget)
- Dålig (möjlighet för utter att passera torrskodd vid låga vattenflöden)
- Mindre bra (möjlighet för utter att passera torrskodd vid medelhög vattenföring)
- Bra (möjlighet för utter att passera vid hög vattenföring vid ena sidan)
- Mycket bra (möjlighet för utter att passera vid hög vattenföring och på båda sidor)
- Ej bedömt – Nämn varför i "Kommentar".

Utteranpassning staket - Finns staket längs vägen som hindrar utter från att passera?

- Båda sidor
- Ena sidan
- Nej

Kommentar utteranpassning – eventuell kommentar

- 13. Vattendjup inuti trumman** – Mät i trumman vid utloppet, 20 cm innan rörets slut om möjligt, annars i mynning.
- 14. Vattendjup nedanför utloppen** – 3 mätningar nedströms utloppet.
- a. 10 cm nedströms.
 - b. 20 cm nedströms.
 - c. 50 cm nedströms.
- 15. Höjdskillnad vattenyta** – fall mellan Trummans inre nederkant och vattenytan nedanför (cm). – Se bild (Figur 1). Avståndet mellan trummans INRE nederkant och vattenytan i vattendraget i cm. Om inre nederkant ligger under vattenytan skriv 0.



Figur 1. Fallhöjd vid trumman utlopp. Mäts från trummans inre nederkant till vattenytan (cm). Bild från " Manual inventeringsprotokoll vägtrummor" - Länsstyrelsen Västernorrland.

- 16. Vattendragets bredd uppströms trumman** – Medelvärde av den våta bredden vid närmaste opåverkade sträcka uppströms trumman/bron, där vattendraget är opåverkat av vägkonstruktionen.
- 17. Vattendjup uppströms** – Djupet precis uppströms inflödet till trumman.
- 18. Kommentar övrigt** – T ex: Orsak till vandringshinder, Kommentar om trumman (trasig?). Andra saker som kan påverka vandring ska noteras. Olika höjd på trummor. Ej vattenförande/uttorkad. Erosion. Börja med frågans siffra. T ex: 8. Järnbalksbro.
- 19. Bild på utlopp av trumma** - Utlopp från nedströms vattendrag så att del av vattendraget syns.
- 20. Bild på vattendraget** – Bild på vattendraget nedströms trumman.
- 21. Bild på inlopp av trumma** – Bild på inlopp så att del av vattendraget syns.
- 22. Bild inuti trumma** – Bild in genom trumman, tas helst från utloppets mynning.

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen)

och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

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