



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för naturresurser
och jordbruksvetenskap

Möjliga effekter av broar och vattenfall på uttrars rörlighet i Fyrisån

Kristin Beecken

Examensarbete • 15 hp

Kandidatprogram Biologi och miljövetenskap

Institutionen för ekologi

Uppsala 2019

Möjliga effekter av broar och vattenfall på uttrars rörlighet i Fyrisån

Kristin Beecken

Handledare: Göran Hartman, SLU, Institutionen för ekologi
Bitr. handledare: Annika Jägerbrand, Calluna AB
Examinator: Bengt Olsson, SLU, Institutionen för ekologi

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i miljövetenskap
Kursansvarig inst.: Institutionen för vatten och miljö
Kurskod: EX0896
Program/utbildning: Kandidatprogram Biologi och miljövetenskap

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2019
Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: utter, infrastruktur, broar, Fyrisån, barriärer

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för ekologi

Sammanfattning

Uttern (*lutra lutra*) klassas idag som nära hotad och antalet individer i Sverige har minskat enda sen 1950-talet. Ett av hoten mot arten är trafiken och man har sett en ökning i trafikdödligheten under flera decennier.

Uttern är ett djur som äter mestadels fisk och lever därför i och nära vatten vilket gör att den ofta vandrar längs med åars stränder där infrastruktur kan bli ett hinder. Vid en bro kan uttern tvingas eller välja att gå upp på bron. Den tvingas över vägen om strömmen är för kraftig och det inte finns en torr passage eller om en bro eller trumma är översvämmad. Även vattenfall i samband med broar kan utgöra ett hinder som tvingar uttern att korsa vägbanan.

Uttern kan även välja att korsa en bro via den övre vägen. Uttern spillningsmarkerar sitt revir och gör detta på till exempel stora stenar eller utstickande element på brofundamentet.

Sedan slutet av 1990-talet finns det flera åtgärdsprogram och riktlinjer för att anpassa infrastruktur som utterpassage för att minska antalet viltolyckor inte bara med uttrar utan även med andra mindre däggdjur.

Uppsala är en stad som har växt och växer kraftigt. Fyrisån som löper genom centrala Uppsala är ett bra exempel på en å som har påverkats kraftigt av stadsutvecklingen. Sammanlagd korsar 23 broar vattendraget under den undersökta sträckan mellan Ulva kvarn i norr och Flottsund i söder.

Målet med detta arbete var att kartlägga möjliga barriäreffekter längs Fyrisån och att utvärdera hela åns funktionalitet som vandringsled för uttern. Utifrån det ska rekommendationer ges om hur sträckan kan anpassas för uttern.

Under studien har ett poängsystem utvecklats för att kunna klassa broarna angående deras anpassning som utterpassage. Klassningen sträcker sig över fem klasser: utmärkt – bra – ok – risk – hinder.

Studien finner att två broar kan klassas som risk och fem broar klassas som hinder. Av dessa otillräckligt anpassade broar befinner sig sex i centrala Uppsala och i samband med två vattenfall som också utgör stora hinder finns det ett stort åtgärdsbehov i Uppsala centrum. Det är framförallt murarna i centrala Uppsala som finns på båda sidor om Fyrisån som utgör ett problem och hela detta område borde anpassas av Uppsala kommun. Dock borde Kvarnfallet och Islandsfallet prioriteras eftersom dessa objekt ge upphov till de största vandringshindren. Studien ser Fyrisån som ett viktigt vattendrag i Uppsala län vilket understryker vikten av att anpassa hela sträckan för uttern.

Den positiva effekten av de olika åtgärdsprogrammen och riktlinjerna ses tydligt vid Flottsundbron. Denna bro byggdes 2018 och uppfyller alla krav på en utterpassage och är därmed ett bra exempel på hur nya broar byggs för att minska risken för både människor och djur.

Abstract

The Eurasian otter (*lutra lutra*) is near threatened worldwide. In Sweden the population has decreased since the 1950s. One reason for this is the increased road mortality. As otters live by the water they often migrate along rivers where crossing infrastructures can become an obstacle. The otter can then be forced to or even choose to cross the road on the upper side. Circumstances that forces otters to do so are rapid flow or water levels higher than normal. Even waterfalls combined with bridges can become an obstacle.

The reason for the otter to choose the path over the bridge lies in its behavior to mark its territory on objects that stick out, which is the case on some bridge constructions.

The Swedish city of Uppsala is a fast-growing city. The Fyris-river runs through the city center and is highly affected by the town's infrastructure. This study focuses on otters living close to Uppsala and examines the effects that the infrastructure especially bridges along the Fyris-river might have on the species. Even other parts of the infrastructure as waterfalls and walls were included.

The goal of this study is to evaluate the chosen section regarding its permeability for otters and thus give an estimation on how well an otter can migrate through Uppsala. Furthermore, recommendations on how to improve the assessed bridges are giving. The section studied ranges from Ulva kvarn north of Uppsala to Flottsund in the south and includes 23 bridges as well as three waterfalls.

To evaluate the bridges a score system was developed during this study summarizing several factors that are of importance if the bridge is supposed to function as an otter passage. This system is ranging over five categories: Excellent – good – okay – risk – obstacle.

The study finds that two bridges can be categorized as risk and five bridges are an obstacle. Of those seven bridges, which are not functioning well as otter passage, six are in the city center of Uppsala. With two of the three waterfalls located close to those bridges, the city center is a barrier and is probably hard to migrate through for otters.

There are also two bridges classified as excellent of which one, the Flottsunds-bridge, was build 2018. This bridge fulfills all requirements to function as an otter passage and is a good example for how bridges should be built since changing the policies in 2006.

The study concludes that the administration of Uppsala needs to adjust several bridges, especially in Uppsala city center. The two waterfalls Kvarnfallet and Islandsfallet should be prioritized as those are the main obstacles on the assessed section.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	5
Figurförteckning	6
1 Inledning	7
1.1 Syfte	8
1.2 Bakgrund	8
1.2.1 Utterns Ekologi	8
1.2.2 Utterns bevarande i Sverige	9
1.2.3 Uttrar och broar	10
1.2.4 Hur ska en utterpassage utformas?	10
1.2.5 Tidigare bristanalyser	12
1.3 Metod	12
1.3.1 Kriterier för klassning av broar	13
1.3.2 Parametrar som har undersökts i fält	15
2 Resultat	16
2.1 Utvärdering och klassning av broarna	18
2.1.1 Broar utan Passage	18
2.1.2 Broar med passage	19
2.2 Utvärdering av Vattenfallen	22
2.2.1 Islandsfallet	22
2.2.2 Kvarnfallet	23
2.2.3 Ulva Kvarnfallet	23
3 Diskussion	25
3.1 Utvärdering av hela sträckan Flottsund till Ulva kvarn	25
3.1.1 Flottsundsbron – ett exempel på ett bra arbete med Trafikverkets krav på vägars och gators utformning	26
3.2 Studiens betydelse	26
3.2.1 Åtgärdsbehov och Uppsala kommuns ansvar	28
3.3 Felkällor	29
3.4 Framtida Forskning	30
4 Slutsatser och Rekommendationer	31
Referenslista	33

Tack 34

Appendix

35

Tabellförteckning

Tabell 1. Sammanfattning av poängsättningen för olika kriterier som klassar bron.	14
Tabell 2. Översikt klassning av broar efter poäng.	15
Tabell 3. Klassning av broarna Islandsbron, Västgötaspången, Nybron och Dombron.	18
Tabell 4. Klassning av broarna S:t Olofsbron, Järnbron, Haglunds bro och Ulva Kvarnsbron.	19
Tabell 5. Översikt Klassning och Kriterier för Flottsundbron och Bärbyleden	20
Tabell 6. Översikt Klassning av Kungsängsbron, Hamnspången, Eddaspången, Luthagsbron, Fyrisspången och Järnvägsbron.	21
Tabell 7. Översikt Klassning av Strandsängsspången, Idunspången, Fyrisvallsbron, Fyrishovsspången, Bärbysspången och bron till Klastorp.	21
Tabell 8. Översikt Klassning av Vindbron.	22

Figurförteckning

<i>Figur 1.</i> En välanpassad utterpassage.	11
<i>Figur 2.</i> Karta över hela området Ulva kvarn till Flottsund med alla broar färgkodade efter Klass.	17
<i>Figur 3.</i> Karta över möjlig genväg för utter vid Ulva kvarn.	24
<i>Figur 4.</i> Karta över hela Uppsala läns större vattendrag samt den i denna studie undersökta sträckan.	28
<i>Figur 5 a+b.</i> Flottsundsbrons a vänstra passage, b högra passage.	37
<i>Figur 6.</i> Vindbron.	39
<i>Figur 7.</i> Kungsängsbron	40
<i>Figur 8.</i> Hamnspången.	41
<i>Figur 9.</i> Islandsbron och Islandsfallet.	42
<i>Figur 10 a-f.</i> a Västgötaspången, b Nybron, c Dombron, d S:t Olofsbron, e Järnbron, f Haglunds bro	43
<i>Figur 11.</i> Kvarnfallet	44
<i>Figur 12.</i> Eddaspången	45
<i>Figur 13.</i> Luthagsbron	46
<i>Figur 14.</i> Fyrisspången	47
<i>Figur 15 a+b.</i> Järnvägsbrons a vänstra passage, b högra passage.	48
<i>Figur 16.</i> Strandängsspången	49
<i>Figur 17.</i> Idunspången	50
<i>Figur 18.</i> Passage under Fyrisvallsbron.	51
<i>Figur 19.</i> Fyrishovsspången	52
<i>Figur 20.</i> Bro Bärbyleden	53
<i>Figur 21.</i> Bärbysspångens högra passage	54
<i>Figur 22.</i> Bron till Klastorp	55
<i>Figur 23a+b.</i> Ulva kvarns bro a uppströms och b nedströms	56

1 Inledning

De senaste åren har aspen fått mycket uppmärksamhet i Uppsala. Ett stort projekt har arbetat med att återetablera denna fiskart i de norra delarna av Fyrisån och för detta syfte har aspstrappor anlagts vid tre vattenfall som tidigare har hindrat aspen från att vandra uppströms. En annan rödlistad art som också börjat få mer uppmärksamhet men inget projekt är uttern.

Uttern (*lutra lutra*) är idag globalt klassad som nära hotat (IUCN 2015). I Sverige skattas antalet individer till 2000–2700 och arten klassas därmed även här som nära hotad (Artdatabanken 2015). Utterns utbredningsområden i Sverige sträcker sig framförallt över Norrland och de östra delarna av Syd- och Mellansverige (Naturvårdsverket 2015). I Uppsala med omnejd förekommer uttern bland annat vid Ekoln söder om staden men även i vattendrag som mynnar i Ekoln. Arten har även rapporterats längs med Fyrisån norr om Uppsala tätort (Hammar 2006).

Uttern är ett däggdjur som lever i och i närheten av vatten och äter framförallt fisk vilket gör att arten är beroende av vatten, varför den ofta vandrar längs med vattendrag (Artdatabanken 2015). Där kan broar utgöra ett hinder och om uttern väljer eller tvingas att korsa en trafikerat väg utsätts djuret för en stor risk att bli påkörd. Enligt Naturvårdsverket (2006) har antal trafikdödade uttrar i Sverige ökat i flera decennier. Detta verkar även vara fallet i Uppsala län där antal trafikdödade uttrar har ökat från två individer år 2000 till fjorton uttrar år 2017 (Bilaga 1).¹

Uppsala är en stad som hela tiden växer och med Fyrisån som går mitt igenom Uppsala centrum påverkas vattendraget starkt av stadsutvecklingen. Framförallt förtätningar kan ha en negativ påverkan på djurs rörelsemönster då det kan betyda att grön infrastruktur ersätts av byggnader eller vägar (Naturvårdsverket 2019). Från sjön Ekoln upp till Ulva kvarn uppströms vid Fyrisån norr om Uppsala finns det 23 vägar som korsar ån samt tre anlagda vattenfall. Särskilt i Uppsala stadskärna är ån

¹ Opublicerade data från Naturhistoriska riksmuseet (2019)

kraftigt förändrad från sin naturliga utformning. Konstgjorda vattenfall och andra begränsningar kan bli ett hinder för uttern vid dess vandringar.

För att nå målet av en livskraftig utterpopulation behövs det inte bara 4000 individer (Naturvårdsverket 2006), det är även viktigt att dessa individer kan sprida sig så att det uppstår ett genutbyte (Naturvårdsverket 2019). För att uppnå detta mål är det viktigt att både befintliga och nybyggda broar anpassas så att de inte utgör ett hinder för uttern.

Redan idag arbetar man med att öka konnektiviteten. I Sveriges Miljömål ”Ett rikt växt- och djurliv” påpekas att det behövs bättre grön infrastruktur (Naturvårdsverket 2019). Vidare finns det ett åtgärdsprogram för bevarandet av uttern samt krav på vägars utformning utfärdat av Trafikverket.

1.1 Syfte

Syftet med detta arbete är att kartlägga barriäreffekterna som finns längs Fyrisån mellan populationerna söder och norr om Uppsala tätort. Därför har alla 23 broar längs denna sträcka från Ulva kvarn till Flottsund undersökts angående deras anpassning som utterpassage. Även andra element av stadens infrastruktur som anses vara av betydelse för artens rörelsemönster har undersökts. Exempel på sådana är murar och vattenfall. Undersökningen har lett till en bedömning angående huruvida en utter kan vandra mellan de ovannämnda punkterna och vilka hinder den kommer att möta. Utifrån bedömningen har även förslag getts om hur sträckan kan anpassas och förbättras för uttern.

1.2 Bakgrund

Sedan 1990-talet har Naturvårdsverket och Vägverket som senare döpts om till Trafikverket arbetat med att förbättra uttrars förutsättningar när det kommer till barriäreffekter av korsande infrastruktur. Man ställde upp handlingsplaner när uttern blev utrotningshotad och Trafikverket har börjat anpassa infrastrukturen mer och mer efter uttrars behov.

1.2.1 Utterns Ekologi

Uttern är ett mårddjur som inklusive svansen blir 90–120 cm lång och väger 5–10 kg. Arten har en övervägande brun päls med ljusgrå buk och hals. I fångenskap kan uttern bli 10–15 år gammal men i naturen är den genomsnittliga livslängden 4 år (Artdatabanken 2015).

De 1–1,5 kg föda som uttern behöver per dag består till största del av fisk men även groddjur, kräftor, större insekter, fåglar och mindre däggdjur kan ingå beroende på utterns jaktområde och årstid (Artdatabanken 2015).

Därmed är en optimal livsmiljö för arten ett vatten som är rik på lättillgänglig föda året runt. Men även undangömda platser för att vila och föda upp ungar är viktiga för arten. Uttern parar sig på senvintern och föder vanligtvis 2–4 ungar efter två månader dräktighetstid på senvåren eller försommaren. Sedan lever honan och ungarna i en familjegrupp fram till nästa årets brunst. Under denna tid får ungarna lära sig allt om effektiv jakt och val av biotop (Artdatabanken 2015).

Uttern har hemområden som skiljer sig mellan hanar och honor i utbredning och syfte. Medan honan har ett hemområde på ungefär 28 km strand som tjänar som födoområde har hanen ett hemområde på cirka 45 km strand som är parningsområdet. Storleken kan variera beroende på exempelvis topografin och närvaron av andra individer. För att visa närvaro men även för att informera om kön och parningsstatus patrullerar och spillningsmarkerar uttern sitt hemområde regelbundet. En hanes hemområde kan överlappa med flera honors hemområde dock inte med andra hanars (Artdatabanken 2015).

För en livskraftig utterpopulation behövs det ett stort område som har gott om sammanhängande vattendrag. Om området är för litet och är dessutom isolerat gör detta populationen sårbar. Andra hot för artens livskraftighet är den höga PCB-belastningen och trafiken. Däremot har uttern idag inga kända fienden i form av predatorer. Dock förekommer det att uttern dödas av exempelvis lodjur eller örn (Artdatabanken 2015).

1.2.2 Utterns bevarande i Sverige

Naturvårdsverket publicerade år 2006 ett ”Åtgärdsprogram för bevarandet av utter” som skulle fungera som ett vägledande dokument och gälla 2006 – 2010.

Enligt Naturvårdsverket (2006) har antalet uttrar minskat sedan 1950-talet. Även efter uttern fredades år 1968 har antalet fortsatt minska och år 1983 - 1992 uppskattades utterpopulation till 500 - 1000 individer. Inventeringen visade en tätare förekomst i norra Norrland jämfört med resten av landet men även från Uppland till Blekinge fanns arten.

2006 uppskattades antalet uttrar till 1500 - 2000 och målet är att öka detta antal till 4000 fram till året 2025 och därmed nå ett livskraftigt bestånd. Uttern skulle därmed kunna strykas från den nationella röda listan (Naturvårdsverket 2006).

Ett av hoten mot uttern är trafiken och antalet trafikdödade uttrar har ökat. År 2004 registrerade Nationalhistoriska riksmuseet 37 döda uttrar varav 80 % hade dömts i trafiken. För att motverka den trenden startades ett projekt för att minska viltolyckor och från år 2006 ska broar byggas på ett sådant sätt att de inte blir ett hinder

för uttrar. Detsamma gäller för järnvägsbroar från och med år 2008 (Naturvårdsverket 2006).

Även befintliga broar som har pekats ut som högt prioriterade konfliktpunkter ska anpassas fram till år 2008. Men även andra broar ska undersökas och förbättras (Naturvårdsverket 2006).

1.2.3 Uttrar och broar

När en väg korsar ett vattendrag via en bro kan uttern av olika anledningar bli tvingat eller välja att ta vägen över istället för under bron. Exempelvis kan uttern bli tvingat till det ifall det inte finns en torr passage under bron, samtidigt som vattnet är för strömt eller om bron/trumman är översvämmad. Även ett hinder i samband med bron som dämningar eller ett vattenfall kan tvinga uttern upp på vägen (Arrendal 2015)

Uttrar markerar sina revir med spillning. Om uttern anser utstickande delar vid brofundamentet som lämplig markeringsplats kan den även då välja att ta vägen över bron (Arrendal 2015). Eftersom uttrar ofta känner till sina hemområden väl kan de också ta en genväg mellan två vattendrag och därmed dyka upp på vägar där de inte förväntas (Arrendal 2015).

Det finns olika möjligheter att anpassa broar till uttrarnas fördel, det finns dock skillnader i hur frekvent de olika lösningarna används av uttrar. I en nationell utvärdering skriver Arrendal (2015) att uttrar helst använder stränder och flytbryggor. Fördelen med stränder är även att de gynnar andra arter som migrerar längs vattendrag. Detta gäller även för flytbryggor om de ligger i anslutningen till den naturliga stranden.

Torrtrummor används enligt Arrendal (2015) mindre ofta, dock ökas användningen markant om stängsel sätts in som ytterligare åtgärd.

1.2.4 Hur ska en utterpassage utformas?

Vägar kan utgöra en stor fara för olika djur. Välutformade passager minskar risken att bli påkörd inte bara för uttern utan även för andra medelstora däggdjur och exempelvis kräldjur och är en kostnadseffektiv åtgärd för att minska antalet viltolyckor (Trafikverket 2017b).

Enligt Trafikverket finns det olika sätt att underlätta uttrars passage längs vattendrag. I rapporten "Krav för vägars och gators utformning" (Trafikverket 2015) nämns tre alternativ som passager med särskild anpassning till uttrar: En konstgjord strandbrink, tunnel eller vägtrumma och spång.

Det finns flera krav om hur dessa passager ska utformas. Både en strandbrink och en spång ska ha en bredd på minst 0,4 m och en fri höjd på 0,4 m. Höjden kan

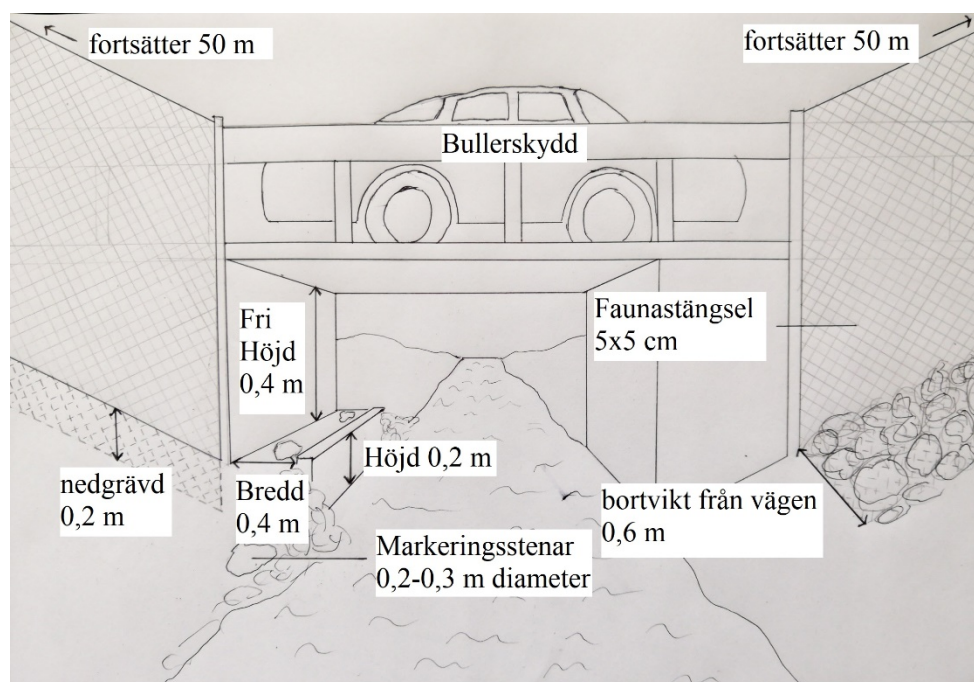
dock minskas till 0,3 m om detta behövs för att säkerställa att passagen har ett avstånd på 0,2 m till högsta vattennivå (Trafikverket 2015).

Om en tunnel eller trumma används för att skapa en torr passage ska denna vara i linje med strandlinjen och därmed vara en förlängning av densamma samt ha en diameter mellan 500 och 750 mm (Trafikverket, 2015).

Vid alla tre passagealternativ ska uttern lockas till att använda dessa genom markeringsstenar som ska ha en diameter på 0,2 – 0,3 m (Trafikverket, 2015).

Vid stängsling längs med vägen ska ett faunastängsel med en maskstorlek på 5x5 cm användas och minst 0,2 m ska grävas ned alternativt kan 0,6 m vikas bort från vägen och täckas med till exempel större stenkross för att uttern inte ska kunna gräva sig under stängslet (Trafikverket 2015). Stängslet ska fortsätta 50 m åt varje håll från bron (Trafikverket, 2017a).

Om passagen även ska nyttjas av människor kan det vara bra att rumsligt avskilja passagera för människor och vilda djur. Även om uttern inte störs av människors eller tamdjurs användning av passagen²³ kan andra mer känsliga djur som också använder passagen störas (Vägverket 2005).



Figur 1. En välanpassad utterpassage.

² Pers. medd. Johanna Arrendal (MyraNatur) 2019-05-16.

³ Pers. medd. Mia Bisther (Länsstyrelsen Västra Götalands län) 2019-05-17

1.2.5 Tidigare bristanalyser

Det har tidigare gjorts bristanalyser av korsande infrastruktur. Ett för denna studie relevant exempel är ”Bristanalysen utter – Region Mälardalen” där flera län har ingått i en utvärdering av broars passager med särskilt fokus på Uppsala län (Arrendal 2008).

Studien är ingen fullständig bristanalys utan hade som mål att ge en uppfattning om vilka problem som finns. Studien har utvärderat broar med årlig dygnsmedeltrafikmängd (ÅDT) på minst 400 och undersökt genom GIS och BaTman om det kan finnas ett åtgärdsbehov eller om det behövs ett besök i fält för att inhämta mer information och efter det göra en bedömning.

I bristanalysen undersöktes även tre broar som ligger i det undersökta avsnittet för den här studien. Dessa broar är Flottsundsbron, Bärbyleden och bron vid Ulva kvarn och Arrendal (2008) kom fram till att Bärbyleden och Flottsundbron troligen inte behövde åtgärdas. Däremot fanns det ett åtgärdsbehov vid bron vid Ulva kvarn och därmed även behovet för ett fältbesök.

Studien innefattade bara nationella broar som underhålls av Trafikverket och ger därmed ingen information om hur en å som en kontinuerlig spridningsväg påverkas av infrastruktur som broar.

1.3 Metod

En litteraturstudie genomfördes för att samla kunskap om utterns beteende, framförallt hur den reagerar vid fysiska hinder som broar och vattenfall. Information inhämtades om broars olika konstruktionssätt och deras effekter på uttrar, samt möjligheterna att utteranpassa broar. Denna kunskap har sedan använts för att skapa ett protokoll som har använts vid fältstudien (Bilaga 2).

Vid fältstudien undersöktes alla broars beskaffenhet och noteringar gjordes enligt det ovannämnda protokollet. All data utvärderades sedan för att bedöma barriäreffekterna längs Fyrisån.

Eftersom det inte finns ett system för klassning av broar angående deras funktionalitet som utterpassage, har ett poängsystem uppförts för denna studie som grundar sig på informationen från nationella utvärderingar, rekommendationer och krav från Trafikverket samt utlåtande av experter.

Trafikverket har utfärdat flera rapporter om hur befintliga broar kan viltanpassas för att underlätta passagen som har tjänat som underlag för bedömningen av broarna.

Vidare har experter på faunapassager för utter kontaktats och tagit ställning till hur arten vanligen betar sig kring broar och andra element som kan finnas längs en å.

1.3.1 Kriterier för klassning av broar

Alla undersökta broar i denna studie klassades efter hur väl anpassade de är för uttrar. Som underlag för denna klassning tjänade avsnitten ovan om vilka passager som föredras av djuren samt hur passagen ska utformas. Klassningen genomfördes genom att poängsätta de olika broarna i sex kategorier som kan summeras av följande formel:

$$\text{trafikrisk} + \text{passagetyp} + \text{dimensionella krav} + \text{positiv egenskap} + \text{negativ egenskap} + \text{alternativ väg} = \text{Summa} = \text{Klass}$$

Kategorin "trafikrisk" gäller endast broar som saknar en passage. Här bedömdes risken som utgår från trafiken ifall uttern skulle korsa vägbanan utifrån vilka fordon och hur frekvent dessa använder bron. Detta resulterade i en poängsättning från 0 till -3 där 0 står för att bron är avstängd för trafik eller att bron används som gång- och cykelbro (GC-bro), -1 står för en bro med en gata som har låg trafikflöde, -2 står för en bro med frekvent använd allmän väg och -3 motsvarar en större väg med ett högt trafikflöde.

Vidare poängsattes passagetypen då uttrar enligt Arrendal (2015) föredrar vissa passagetyper framför andra. Flytbryggor och strandbrinkar föredras av uttern och poängsattes därför med 3 poäng medan hyllor och torrtrummor motsvarade 2 respektive 1 poäng.

Även de dimensionella kraven (Trafikverket 2015) skulle tas med i ekvationen. Det ställs tre krav nämligen på bredd, fri höjd på passagen samt höjd ovanför vattenytan. För varje krav som uppfylldes sattes 1 poäng.

De två kategorier positiv eller negativ aspekt tar hänsyn till positiva egenskaper som ett välutformat uttärstängsel, markeringsstenar eller bullerskydd som får ett poäng vardera. Men även negativa egenskaper som mänsklig användning av passagen, vattenfall eller stenvägg längs med ån inkluderas. Alla dessa negativa egenskaper förutom stenvägg poängsätts med -1 vardera medan stenväggen viktas som en tyngre negativ effekt eftersom den hindrar uttern från att gå i land och får därför -3 poäng.

Vid de broar som saknar en passage togs även hänsyn till ifall det finns en alternativ väg runt bron. Om det finns ett sätt för uttern att ta sig upp på land innan och efter bron och på det viset kunna gå runt bron får bron 1 poäng i denna kategori. En sammanfattning av hur de olika egenskaper poängsätts finns i *Tabell 1*.

Alla poäng i de olika kategorierna summeras sedan och resulterar i klassningen enligt nedan.

Tabell 1. Sammanfattning av poängsättningen för olika kriterier som klassar bron.

Trafikrisk	Motorväg/Större väg -3	Allmän väg -2	Gata/låg användning -1	GC-väg/passage finns 0
Passagetyp	Ingen passage 0	Torrtrumma 1	Hylla 2	Flytbrygga/Strand 3
Dimension- ella Krav	0,2 m över vatten 1	0,4 m bred 1	0,4 m fri höjd 1	
Positiva egenskaper	Markeringssten 1	Bra stängsel 1	Bulleravskärmning 1	
Negativa egenskaper	Hundar -1	Människor -1	Vattenfall vid bro -1	Mur på båda sidor -3
Alternativ Väg	Kan gå runt bron 1	Genväg över land 1		

Klass 1 - utmärkt

Minst 7 poäng. Bron har en passage av välanpassad typ. Passagens typ föredras av uttern och den uppfyller samtliga dimensionella (se 1.2.3) så som vissa kvalitativa krav som stängsel, markeringsstenar samt bra anslutning till stranden.

Klass 2 – bra

4–6 poäng. Bron har en funktionell passage och uppfyller alla eller de flesta dimensionella krav. Det saknas dock kvalitativa egenskaper såsom markeringsstenar eller stängsel.

Klass 3 – Ok

1–3 poäng. Bron är inte anpassad för uttern. Passagen finns inte hela året eller saknas helt. Det finns dock möjligheten för uttern att gå runt hela bron utan en större risk för att bli påkörd

Klass 4 – Riskfylld

0(-2) poäng. Det finns ingen passage under bron och bron används av motordrivna fordon. Detta innebär en risk för uttern om den väljer att gå över vägen istället för att simma under bron i och med att den utsätts för faran att bli påkörd.

Klass 5 – Hinder

-3 poäng eller mindre. Bron blir till ett hinder när vattnet under bron har en hög strömhastighet eftersom det saknas en passage under bron. Vidare är den utformat på ett sådant sätt att det inte går för uttern att ta sig upp på land och går runt hela bron. Uttern måste antingen vända eller ta en stor omväg för att komma förbi bron.

Tabell 2. Översikt klassning av broar efter poäng.

Poäng	Minst 7	4–6	1–3	-2–0	-3 och mindre
Klass	utmärkt	bra	ok	risk	hinder

1.3.2 Parametrar som har undersökts i fält

För Klassning av Bron enligt 1.3.1 har olika parametrar undersökts vid ett fältbesök som återfinns i protokollet i Bilaga 2.

Tid och plats för varje fältbesök har noterats i protokollet tillsammans med filnamnen för bilderna på broar, så att det är möjligt att titta på broarna vid utvärderingen av data.

För att få ett kvantitativt mått på brons dimension mättes bredd under bron, längd på passagen under bron, samt om möjligt fri höjd under bron. Dessa tre parametrar mättes så långt möjligt oavsett om det fanns en passage under bron.

Vidare mättes passagens bredd och typ av passage, material, eventuell lutning och andra anmärkningar av intresse noterades. Även kvalitativa egenskaper som bullerskydd, stängsel och markeringsstenar undersöktes.

Det noterades även om det fanns en väg under bron. I samband med detta mättes bredden på vägen, användningen uppskattades och placeringen i passagen anmärktes.

Vidare beskrevs omgivningen i en omkrets av 200–300 m till bron samt andra iakttagelser av betydelse.

I protokollet refereras till de olika sidor om Fyrisån som vänster och höger, därmed menas vänster och höger om man befinner sig på ån med blicken riktad nedströms.

2 Resultat

I studien har ett cirka 20 kilometer långt avsnitt av Fyrisån från Ulva kvarn norr om Uppsala till Flottsundsbron söder om Uppsala undersökts. Avsnittet undersöktes angående åns infrastruktur med fokus på infrastrukturens egenskaper som dimension, omgivningen, passage mm. Sammanlagt har egenskaperna dokumenterats för 23 broar och de tre vattenfallen, Islandsfallet, Kvarnfallet och Fallet vid Ulva kvarn.

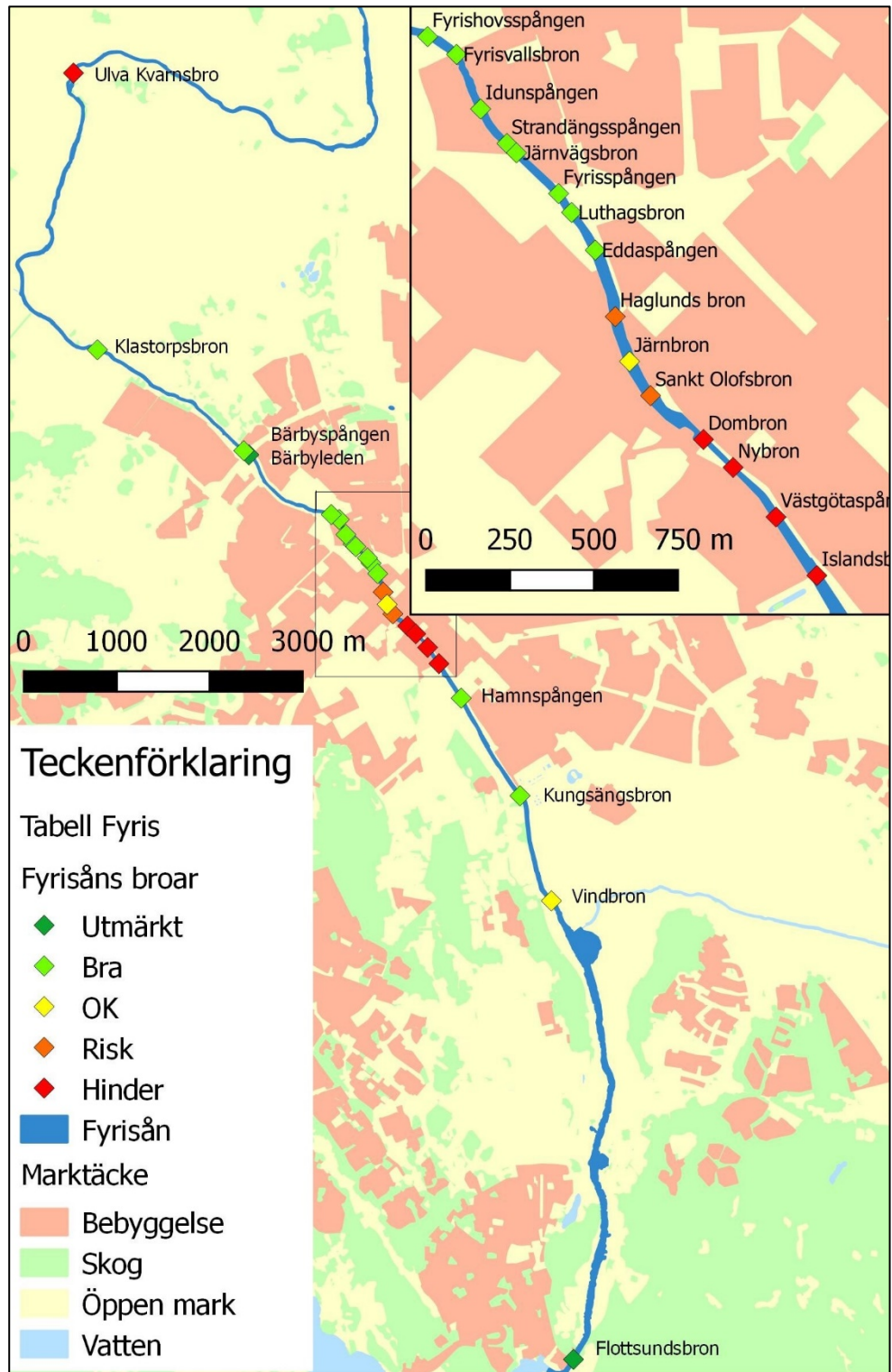
Broarnas omgivning och användning skiljer sig åt ganska kraftigt. Så befinner sig nitton av de undersökta broarna i en urban miljö. De broar som befinner sig i en rural miljö är bron till Klastorp, Ulva Kvarnsbron, Vindbron och Flottsundsbron. Vidare är tolv av broarna bilbroar dock är två av dem – Vindbron och bron till Klastorp avstängda för allmänna motordrivna fordon. Studien omfattade även en Järnvägsbro och tio GC-broar.

Av de 23 undersökta broar klassades 14 som bra utterpassager dock var endast två av dessa broar av välanpassad typ och klassades som klass 1 - utmärkt medan de resterande tolv klassades saknade kvalitativa egenskaper och klassades därmed som klass 2 - bra.

Många av de broar som inte ha en funktionell utterpassage befinner sig i en urban miljö i Uppsala stadskärna. Sammanlagt klassades nio broar som inte funktionella angående deras passage, varav två klassades som klass 3 – ok, två klassades som klass 4 – risk och fem broar tillhörde klass 5 – hinder.

Under två broar, Bärbyleden och Fyrisvallsbron fanns det tydliga utterspår.

Närmare beskrivningar av varje enskilt objekt enligt protokollet finns i Bilaga 3.



Figur 2. Karta över hela området Ulva kvarn till Flottsund med alla broar färgkodade efter Klass. © Lantmäteriet. Innehåller bearbetningar av författaren.

2.1 Utvärdering och klassning av broarna

De undersökta broarna varierar mycket i utformningen och anpassningsgrad för uttern. Flera broar saknar en passage under bron och kan därmed bli ett hinder för arten.

2.1.1 Broar utan Passage

Broar som saknar Passage är Islandsbron, Västgötaspången, Nybron, Dombron, S:t Olofsbron, Järnbron, Haglunds bro, Eddaspången och bron vid Ulva kvarn. Av dessa saknar Islandsbron, Västgötaspången, Nybron, Dombron och bron vid Ulva kvarn möjligheten att ta sig upp i land och förbi bron i och med att det finns en mur och andra anläggningar längs med Fyrisåns kant innan eller efter bron eller på båda sidor om bron. Därför klassas dessa broar som Klass 5 - hinder.

Vid de resterande broarna Järnbron, S:t Olofsbron och Haglunds bro finns det möjlighet för uttern att ta sig upp på land och på det viset passera bron på ovasidan. Vid Järnbron som är en GC-bro innebär detta inga problem och en liten risk, då det varken är tunga fordon eller frekvent trafik. Denna bro klassas därmed som Klass 3 – ok.

S:t Olofsbron och Haglunds bro används av bilar men frekvensen är låg. Passagen innebär ändå att det finns en viss risk för påkörning på ovasidan av bron och dessa broar klassas därmed som Klass 4 – Risk.

Klassningen av broarna enligt kriterierna finns sammanfattad i *Tabell 3* och *Tabell 4*

Tabell 3. Klassning av broarna Islandsbron, Västgötaspången, Nybron och Dombron.

Bro	Islandsbron	Västgötaspången	Nybron	Dombron
Trafik-risk	Allmän väg -2	GC-Bro 0	Gata -1	GC-Bro 0
Passage-typ	ingen passage 0	ingen passage 0	ingen passage 0	ingen passage 0
Krav	0	0	0	0
Positiv	0	0	0	0
Negativ	Mur; Vattenfall -4	Mur -3	Mur -3	Mur -3
Alt. Väg	0	0	0	0
Summa	-6	-3	-4	-3
Klassning	hinder	hinder	hinder	hinder

Tabell 4. Klassning av broarna S:t Olofsbron, Järnbron, Haglunds bro och Ulva Kvarnsbron.

Bro	S:t Olofsbron	Järnbron	Haglunds bro	Ulva Kvarnsbron
Trafik-risk	Gata -1	GC-Bro 0	Gata -1	låg användning -1
Passage-typ	ingen passage 0	ingen passage 0	ingen passage 0	ingen passage 0
Krav	0	0	0	0
Positiv	0	0	0	0
Negativ	0	0	0	Mur; Vattenfall -4
Alt. Väg	Gå kring bron 1	gå kring bron 1	gå kring bron 1	genar över land 1
Summa	0	1	0	-3
Klassning	risk	ok	risk	hinder

2.1.2 Broar med passage

Av alla undersökta broar med passage hade bara en bro, Hamnspången, en flytbrygga. Resterande broar hade en passage i form av en strandbrink.

Båda typer av passage klassas enligt Arrendal (2015) som frekvent använda passager av utter och kan därmed ses som en passage som uttern skulle föredra (3 poäng i klassningssystemet). Ett undantag gjordes vid bedömning av Vindbrons passage då denna på grund av utformningen av passagen snarare kan likställas med en torrtrumma.

Broar som klassas som Klass 1 - utmärkt

Bara vid en bro, Flottsundbron finns det ett faunastängsel och plexiglas som skärmar av bullret från trafiken. Bron har därmed två kompletterande åtgärder. Passagen i sin helhet verkar välgenomtänkt eftersom passagen som är tilltänkt för djur befinner sig avskild på andra sidan ån från passagen för människor. Passagen uppfyller dessutom alla krav förutom 0,2 m höjd över högsta vattenflödet. Mätningarna genomfördes under våren därmed var vattenståndet vid fältbesöket högre än vanligt men enligt Trafikverkets krav (2015) ska en konstgjord strandbrink ha en höjd på minst 0,2 m över högsta vattenståndet. Det verkade inte som om brons konstruktion hindrade en sådan anpassning dock finns det en större passage bakom en pelare som uppfyller detta krav. Därmed klassas Flottsundbron som Klass 1 – utmärkt. Den enda förbättringsåtgärden skulle vara markeringsstenar på den artificiella stranden.

Även under bron som tillhör Bärbyleden finns det en strandpassage som uppfyller alla dimensionella krav. Dessutom finns det bullerskydd i form av plexiglas längs vägen vilket resulterar i att även denna bro klassas som Klass 1 – utmärkt.

En Sammanfattning av kriterier som lett fram till klassningen av båda broar finns i *Tabell 5*.

Tabell 5. Översikt Klassning och Kriterier för Flottsundsbron och Bärbyleden

Bro	Bärbyleden	Flottsundsbron
Trafikrisk	Passage finns 0	Passage finns 0
Passagetyp	Strand 3	Strand 3
Dimensionella Krav	Alla uppfyllda 3	Alla uppfyllda 3
Positiva egenskaper	Bulleravskärmning 1	Bulleravskärmning; Stängsel 2
Negativ	0	0
Alt. Väg	0	0
Summa	7	8
Klassning	utmärkt	utmärkt

Broar som klassas som Klass 2 – Bra

Vid inga av de resterande broarna finns kompletterande åtgärder utan bara en strandpassage. De flesta av dessa uppfyller alla dimensionella krav, bara vid Fyrisvallsbron och Eddaspången har passagen en för låg höjd ovanför vattenytan. Trots detta kan de klassas som funktionella passager.

Därmed klassas Kungsängsbron, Hamnspången, Eddaspången, Luthagsbron, Fyrispången, Järnvägsbron, Strandängsspången, Idunspången, Fyrisvallsbron, Fyrishovsbron, Bärbyspången och Klastorpsbron som Klass 2 - Bra. Det skulle dock var ganska lätt att förse dessa passager med markeringsstenar av en storlek 0,2–0,3 m och därmed öka klassen på passagen.

En översikt över klassningarna av broarna enligt kriterierna finns i *Tabell 6* och *Tabell 7*.

Tabell 6. Översikt Klassning av Kungsängsbron, Hamnspången, Eddaspången, Luthagsbron, Fyrissspången och Järnvägsbron.

Bro	Kungsängs- bron	Hamn- spången	Edda- spången	Luthags- bron	Fy- rissspången	Järnvägs- bron
Trafikrisk	Passage finns 0	Passage finns 0	Passage finns 0	Passage finns 0	Passage finns 0	Passage finns 0
Passage- typ	Strands 3	Flytbrygga 3	Strands 3	Strands 3	Strands 3	Strands 3
Krav	Uppfyllda 3	Uppfyllda 3	Fri Höjd 1	Uppfyllda 3	Uppfyllda 3	Uppfyllda 3
Positiv	0	0	0	0	0	Bullerskydd 1
Negativ	Människor -1	0	0	0	0	Hundar -1
Alt. Väg	0	0	0	0	0	0
Summa	5	6	4	6	6	6
Klassning	bra	bra	bra	bra	bra	bra

Tabell 7. Översikt Klassning av Strandsängsspången, Idunspången, Fyrisvallsbron, Fyrishovsspången, Bärbysspången och bron till Klastorp.

Bro	Strandängs- spången	Idun- spången	Fyrisvalls- bron	Fyrishovs- spången	Bärby- spången	Klastorps bron
Trafikrisk	Passage finns 0	Passage finns 0	Passage finns 0	Passage finns 0	Passage finns 0	Passage finns 0
Passage- typ	Strand 3	Strand 3	Strand 3	Strand 3	Strand 3	Strand 3
Krav	Uppfyllda 3	Uppfyllda 3	Bredd; Fri Höjd 2	Uppfyllda 3	Uppfyllda 3	Uppfyllda 3
Positiv	0	0	0	0	0	0
Negativ	0	0	0	0	0	0
Alt. Väg	0	0	0	0	0	0
Summa	6	6	5	6	6	6
Klassning	bra	bra	bra	bra	bra	bra

Vindbron

Vindbrons passage är ett specialfall, eftersom det är oklart om passagen är funktionell. Den ligger dessutom en bit ovanför branten som leder ned till vattnet. Vidare är passagen mycket låg. Bron är avstängd för motordrivna fordon och därmed skulle det inte innebära någon risk för uttern att korsa vägen ifall den inte anser passagen

som lämplig. Därför klassas bron som *Klass 3 – ok*. Enligt Arrendal är det även möjligt för uttern att simma under bron här då strömmen inte är för kraftigt⁴ vilket bekräftar klassningen.

Alla Kriterier som lett fram till klassningen finns i *Tabell 8*.

Tabell 8. Översikt Klassning av Vindbron.

Bro	Vindbron
Trafikrisk	Avstängd för allmän trafik 0
Passagetyp	Liksätts med torrtrumma 1
Krav	Bredd; Höjd ovanför vatten 2
Positiv	0
Negativ	0
Alt. Väg	0
Summa	3
Klassning	<i>ok</i>

2.2 Utvärdering av Vattenfallen

2.2.1 Islandsfallet

Islandsfallet ger upphov till en stark ström nedströms och är därmed inte simbar för uttern. Om uttern ska ta sig uppströms finns det ingen möjlighet till detta då det finns murar på båda sidor om bron. Vid hög vattenföring kan uttern eventuellt nå trappan som ligger på vänster sidan om Fyrisån, nedströms av Islandsfallet. Dock skulle detta innebära en risk då vägen på ovansidan är en kraftig trafikerad väg.

Om uttern ska ta sig nedströms skulle den eventuellt kunna gå på muren som avgränsar asptrappan från fallet. Dock skulle det innebära att uttern måste ta ett hopp på 1 m ned från muren nedströms.

Om denna mur skulle anpassas med en enkel träkonstruktion nedströms om Islandsfallet skulle uttrar kunna ta sig förbi fallet och Islandsbron som ligger i direkt anslutning till fallet.

⁴ Pers. medd. Johanna Arrendal (MyraNatur) 2019-05-16.

2.2.2 Kvarnfallet

Kvarnfallet kan bli ett stort hinder för uttern då den inte är simbar på grund av den starka strömmen. Det finns en asprappa på högra sidan om Fyrisån som leder runt och in mot den gamla Kvarnbyggnaden.

Denna asprappan är dock utformad så att det inte finns en torr passage längs dess hela utsträckning.

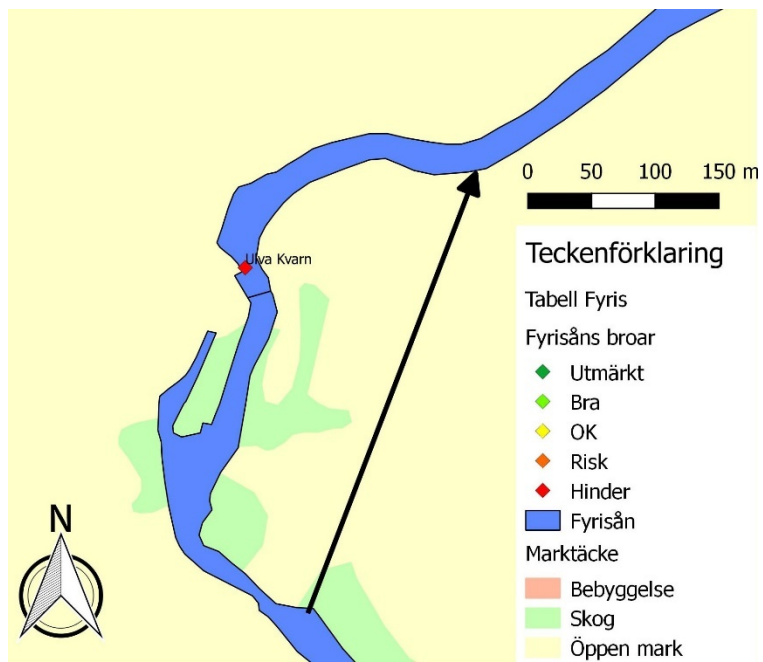
Det är svårt att anpassa detta hinder så att uttern kan ta sig förbi. Den enda möjligheten är att anpassa asprappan så att uttern kan ta den vägen. Detta skulle kunna göras genom att sätta upp en hylla i tunnelpassagen och större stenar i resten av asprappan så att uttern kan vandra via dem. Även en trä- eller metallkonstruktion längs hela asprappan skulle kunna vara ett alternativ för att anpassa detta hinder.

2.2.3 Ulva Kvarnfallet

Fallet vid Ulva kvarn är det största vattenfallet längs hela sträckan och är därmed det största hindret. I och med att asprappan är byggd under marken är det svårt att uppskatta om den skulle kunna användas av utter. En första bedömning säger dock att den inte är lämplig för utter men eventuellt skulle kunna anpassas med hyllor så att den blir en utterpassage.

En annan möjlighet vid detta hinder är att uttern går över land. Detta är ett betående man har sett hos uttrar som känner sitt hemområde väl (Se ovan 1.2.3). Fyrisån svänger strax uppströms om Ulva kvarn och löper österut vilket betyder att det finns en genväg över land för uttern (Se *Figur 3*). Om denna genväg är funktionell så skulle Ulva kvarnfallet antagligen inte vara ett större hinder utan uttern föredrar antagligen genvägen över land. Denna teori bekräftas även av Arrendal som menar att det är vanligt att uttern genar över land vid detta hinder. Vidare säger hon att uttern genar ännu närmare hindret än visat i *Figur 3*⁵.

⁵ Pers. medd. Johanna Arrendal (MyraNatur) 2019-05-16.



Figur 3. Karta över möjlig genväg för utter vid Ulva kvarn. © Lantmäteriet. Innehåller bearbetningar av författaren.

3 Diskussion

De 23 broar som har undersökts i denna studie varierar kraftigt i egenskaper som fysiska dimensioner, användning och anpassning för utterpassage. Det finns flera broar som har klassats som ett hinder varav de flesta befinner sig i centrala Uppsala. Även broarna som utgör en risk befinner sig här och avsnittet som löper genom stadskärnan kan därmed anses vara ett hinder för utterns vandring. Detta kan få en stor betydelse för utterns rörelsemönster speciellt då hindren följer efter varandra vilket kan leda till en barriäreffekt.

3.1 Utvärdering av hela sträckan Flottsund till Ulva kvarn

Av alla 23 undersökta broar klassades 14 som bra eller utmärkt passage. Det betyder att nästan 40 % av broarna inte når upp till en bra standard och det är nästan en tredjedel av broarna som innebär en risk för påkörning eller som anses vara ett hinder ifall uttern inte kan simma under dem.

Nästan alla av de inte godkända broarna befinner sig i Uppsala stadscentrum och förvaltas av Uppsala kommun (Trafikverket 2019). De fyra broar som har klassats som ett hinder ligger efter varandra vilket minskar kraftigt chansen att en utter kan migrera genom Uppsala tätort.

Arrendal påstår att uttern i dagsläget kan simma förbi dessa broar⁶. Dock varierar vattenföringen och därmed strömmen under året och skulle denna öka kraftigt blir detta avsnitt en barriär som behöver åtgärdas. Även om uttern kan ta sig förbi broarna idag så kan det vara bra att långsiktigt anpassa området så att även förändringar som vi inte kan påverka som exempelvis vattenflöde inte blir till ett hinder i samband med vår infrastruktur. Man får också ha i åtanke att passager inte bara används av uttern utan kan nyttjas även av andra mindre däggdjur som skulle gynnas av en anpassning.

⁶ Pers. medd. Johanna Arrendal (MyraNatur) 2019-05-16.

Ett annat stort problem under denna sträcka är de två vattenfallen Islandsfallet och Kvarnfallet som ger upphov till en stark ström och utgör därmed ett hinder som inte kan övervinnas av uttern. Det finns en asptrappa vid båda fallen dock är ingen av dem anpassade till utter och därmed inte en alternativ väg.

Ett annat hinder som ligger utanför Uppsala tätort är bron vid Ulva Kvarn som förvaltas av Trafikverket (Trafikverket 2019). Strömmen vid detta objekt är ännu starkare som resultat av en större fallhöjd vid vattenfallet. Även här finns det ingen alternativ väg. Dock kan antas att uttern tar en genväg över land här då Ulva Kvarn ligger i en av Fyrisåns meandrar.

Det finns alltså flera hinder längs sträckan Ulva kvarn till Flottsund som framförallt befinner sig i centrala Uppsala (*Figur 2, ovan*).

3.1.1 Flottsundsbron – ett exempel på ett bra arbete med Trafikverkets krav på vägars och gators utformning

Flottsundsbron är bron längst söderut och har i denna studie klassats som klass 1 – utmärkt. Bron byggdes år 2018 och är därmed den nyaste bron sett över hela sträckan. Det är antagligen därför den uppfyller alla krav som ställs på en bro som ska fungera som utterpassage. Både de dimensionella krav samt utformningen i sin helhet verkar ha följt Trafikverkets rekommendationer då denna bro är den enda bron som har både bullerskydd och ett faunastängsel. Vidare finns det en GC-passage under bron men på andra sidan om ån så det verkar ha funnits en tanke om att rumsligt separera passagerna från varandra.

Flottsundsbron är därmed ett bra exempel på hur kunskapen, åtgärdsplaner och lagstiftning kring naturvård kan implementeras vid planering av ny infrastruktur.

3.2 Studiens betydelse

Som det har nämnts ovan arbetar både Trafikverket och Naturvårdsverket med att förbättra uttrars livsmiljöer. Det finns flera rapporter som följer upp de olika insatta åtgärderna och dokumenterar deras användning av utter (Arrendal 2015). Det som verkar saknas är en nationell bristanalys av infrastrukturer, framförallt vägar som korsar vattendrag. Dessa bristanalyser har gjorts på regional nivå exempelvis i regionen Mälardalen där även Uppsala län ingick. En nationell bristanalys skulle dock behövas för att peka ut de bestående delarna av infrastrukturen som är ett hinder för uttrar och andra arter.

Denna studie har fokuserat på ett vattendrag som är starkt påverkat av stadsutveckling. Även om tre av de 23 undersökta broarna har analyserats i en tidigare

studie (Arrendal 2008) så har de bara utvärderats enskild och inte i ett större sammanhang. Djur rör sig ofta längs med vattendrag som kan därför anses vara en ledlinje för djurs rörelse i landskapet. Det som skiljer denna studie från andra inventeringar är att den analyserar de undersökta objekten i ett större perspektiv och skapar ett samband mellan dem. Detta resulterar i att fyra broar, som klassade var för sig inte utgör ett större hinder, i kombination med varandra och deras omgivning ses som en barriär.

Figur 4 visar en karta över Uppsala läns hydrologi med de större vattendrag och sjöar samt den i denna studie undersökta sträckan med broarna som har klassats som hinder.

Den undersökta sträckan är av väsentlig betydelse då Fyrisån är en viktig förbindelse till de norra delarna av länet. Detta bekräftades även av Arrendal som betecknar Fyrisån som ”en pulsåder i Uppland”⁷. Barriärerna som finns småskaligt längs Fyrisåns i centrala Uppsala skulle därmed få en större betydelse för utterpopulationerna i Uppland eftersom Fyrisån inte fungerar som en bra spridningsväg för arten.

Denna tolkning bör man dock vara försiktig med eftersom det finns mindre vattendrag som inte finns med på kartan men ändå kan tjäna som spridningsväg för uttern. Enligt Bisther kan uttern även ta sig en längre sträcka över land om det behövs.⁸ Det finns inte heller någon annan studie som tyder på att detta problem existerar i Uppsala län.

Arrendal menar att uttrarna i Uppland inte har några problem att nå olika vattendrag idag men tycker ändå att barriärerna i Fyrisån behöver åtgärds för att gynna arten. Hon fortsätter att uttern i Uppland idag mår bra men en minskad populationsstorlek skulle göra den negativa effekten av hindren längs Fyrisån mer påtagligt⁹.

⁷ Pers. medd. Johanna Arrendal (MyraNatur) 2019-05-23

⁸ Pers. medd. Mia Bisther (Länsstyrelsen Västra Götalands län) 2019-05-29

⁹ Pers. medd. Johanna Arrendal (MyraNatur) 2019-05-23



Figur 4. Karta över hela Uppsala läns större vattendrag samt den i denna studie undersökta sträckan. © Lantmäteriet. Innehåller bearbetningar av författaren.

3.2.1 Åtgärdsbehov och Uppsala kommuns ansvar

I denna studie klassades fyra broar i centrala Uppsala som hinder då det inte fanns en torrpassage under broarna och ingen alternativ väg. Detta hinder har antagligen funnits länge eftersom broarna byggdes 1956 och tidigare. Det skulle också innebära att ansvarig myndighet för förvaltning av dessa broar – Uppsala kommun - inte har sett behovet att åtgärda de barriäreffekterna som återfinns här.

Det kan finnas olika anledningar till att åtgärder som skulle utteranpassa denna sträcka inte ha prioriterats. Exempelvis kan man argumentera att strömmen vid dessa broar, med undantaget Islandbron, inte är så kraftig så att uttern kan simma under dessa. Vidare kan broarna på grund av deras ålder omfattas av ett skydd för kulturarv och därför har man inte fått tillstånd att anlägga exempelvis en utterhylla. Vidare kan man argumentera att uttern väljer en annan väg och undviker att vandra genom en större stad. Detta verkar dock inte vara fallet då det finns utterspår under två broar längs den undersökta sträckan.

Förutom broarna finns det även andra objekt som utgör ett hinder som inte kan övervinnas simmandes och behöver därför åtgärdas så att uttern kan ta sig förbi dem. Dessa är Islandsfallet och Kvarnfallet.

Det har tidigare funnits stort engagemang för att återetablera en annan rödlistad art i Fyrisån nämligen aspen, vilket lyckades genom att bygga asptrappar vid de stora hindren för arten: Islandsfallet, Kvarnfallet och Ulva Kvarn.

Ett liknande projekt skulle också kunna genomföras med uttern som också är en rödlistad art och som alltid har funnits i Uppsala län. Även för denna art är de stora hindren de tre ovannämnda vattenfallen och man skulle kunna arbeta vidare med delar av asptrapporna för att anpassa dessa även för uttern.

3.3 Felkällor

Enligt flera källor och uttalande av forskare på området utter har strömmens hastighet vid en bro stor betydelse för om denna blir ett hinder. Under denna studie fanns det inte möjlighet att mäta en strömmens hastighet utan den noterades bara om den uppskattades som kraftig. Därmed har denna parametern inte tagits med vid klassning av broarna och kan därmed gett upphov till klassningsfel eftersom studien har utgått ifrån att uttern behöver en torr passage för att en bro inte ska utgöra ett hinder.

Dock bör tilläggas att strömmens hastighet kan variera under tiden och även om den de flesta åren inte är tillräckligt stort för att göra broar till ett hinder så kan det finnas undantag.

Poängsystemet som har tagits fram under denna studie kan också ha bidragit till felaktiga klassningar. Även om poängsättningen för de olika faktorerna grundar sig på tidigare forskning så hade det behövts en noggrannare undersökning om hur dessa faktorer påverkar uttern. Viktningen kan därför vara fel, så att faktorer kan få större eller mindre inverkan på resultatet än de egentligen borde haft.

3.4 Framtida Forskning

I det regionala perspektivet som omfattar Uppsala kommun och Uppsala län behövs det mer forskning för att kartlägga hur uttern rör sig idag och hur den skulle kunna röra sig i länet. Vidare behövs det mer forskning kring hur en kraftigt förändrad å som Fyrisån i centrala Uppsala påverkar arten och om en anpassning med hyllor skulle ge önskad effekt och en minskning av de barriärer som finns idag. Det skulle även vara intressant att titta på bieffekterna på andra arter som också kan tänkas använda sig av utterpassagerna.

Det kan även vara viktigt att säkerställa att vandrigen av uttern genom Uppsala inte ha en betydande negativ påverkan på aspen som också är en rödlistad art och har stått i fokus för olika projekt i Uppsala med omnejd. Uttern är en fiskätare och det behöver säkerställas att en bättre livsmiljö för uttern och en därmed ökande population inte blir ett hot för andra arter.

På ett större plan behövs det även forskning kring barriäreffekter på nationell nivå. Det är viktigt att hitta de delar av vår infrastruktur som kan utgöra ett hinder men även att se sambanden mellan flera sådana objekt. Denna information behöver utvärderas med ett vidare perspektiv och med hänsyn till de geografiska förutsättningarna för att hitta barriäreffekter som är storskaliga. I samband med detta kan klassningssystemet som har utvecklats under denna studie vidareutvecklas och användas för att utvärdera sträckor där man misstänker spridningsbarriärer och därmed kartlägga dessa.

Vid nationella utvärderingar och åtgärder angående korsande infrastruktur har man ofta fokuserat på broar som förvaltas av Trafikverket. Det skulle även behövas utvärderingar kring kommunägda broar eftersom det är de som har klassats som problematiska i denna studie.

4 Slutsatser och Rekommendationer

Framförallt avsnittet av Fyrisån som sträcker sig genom Uppsalas stadscentrum kan klassas som problematisk. Det är framförallt murarna längs med ån som gör broarna till ett hinder. Men detta är inte bara ett problem vid broarna utan över hela sträckan. För att anpassa området skulle alla broar som i dagsläget saknar en torr passage behöva utrustas med hyllor eller strandbrinkar. Dessa borde även anläggas vid det avsnittet av ån som begränsas av murar på båda sidor och därmed hindrar uttern från att gå i land.

De största hindren är dock Islandsfallet och Kvarnfallet som saknar säkra alternativa vägar. Strömmens hastighet är för stark under hela året och därmed blir det svårt för uttern att ta sig förbi dessa hinder simmandes. Islandsfallet skulle med fördel kunna utteranpassas genom att nyttja bestående element dvs av asptrappan. Muren som avgränsar denna från forsen kan omvandlas till en torrpassage genom att bygga en trappa eller stege upp på muren.

Vid Kvarnfallet finns det en lång asptrappa som leder runt och in under det före detta kvarnhuset. Denna passage har en sträckvis hög strömhastighet och det skulle därför behövas en torr passage. En sådan skulle kunna byggas genom en kombination av stenar i vattnet och hyllor vid de avsnitten där asptrappans utformning inte tillåter stenar.

Det finns även många broar som har en bra eller utmärkt utformning för uttern. Ingen av dessa passager har idag markeringsstenar en positiv åtgärd som med enkelhet skulle kunna genomföras. Markeringsstenar av en storlek 0,2 – 0,3 m skulle öka utterns vilja att ta vägen under bron och därmed minska risken att den blir påkörd där det inte finns stängsel längs med vägen.

Avslutningsvis vill jag framhäva att uttern även om den har återhämtat sig under de senare åren fortfarande är en rödlistad art och är därmed i behov av stöd för att kunna nå en gynnsam bevarandestatus. Långsiktigt ska alla konfliktpunkter med infrastruktur åtgärdas (Naturvårdverket 2006). I samband med detta rekommenderar

jag att prioritera hindren Islandsfallet och Kvarnfallet vid planering av förbättringsåtgärder då dessa i dagsläget utgör de största problem för utterns vandring genom Uppsala men att långsiktigt åtgärda alla hinder med tanke på Naturvårdsverkets mål och att även andra icke-simmande arter kan gynnas på det viset.

Referenslista

- Arrendal, Johanna (2015). *Nationell utvärdering av åtgärder för utter vid korsande transportinfrastruktur*. Borlänge: Trafikverket. (2015:157)
- Arrendal, Johanna (2008). *Bristanalys utter – Region Mälardalen*. Borlänge: Vägverket.
- Artdatabanken (2015) *Utter – lutra lutra*. Tillgänglig: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/lutra-lutra-100077> [2019-05-22]
- Hammar, Gunnar (2006). *Utvecklingen av Upplands utterpopulation under 1995–2004*. Uppsala: Länsstyrelsen i Uppsala län. (2006:14)
- IUCN (2015). *Eurasian Otter – lutra lutra*. Tillgänglig: <https://www.iucnredlist.org/species/12419/21935287> [2019-05-22]
- Naturvårdverket (2019). *Ett rikt växt- och djurliv*. Stockholm: Naturvårdsverket. (Rapport 6874)
- Naturvårdsverket (2006). *Åtgärdsprogram för bevarande av uttern*. Stockholm: Naturvårdverket. (Rapport 5614)
- Trafikverket (2019) *BaTman – Bro och tunnelmanagement*. Tillgängligt: <https://batman.trafikverket.se/externportal> [2019-05-23]
- Trafikverket (2017a). *Temabladd Natur - Faunapassager för utter och medelstora däggdjur*. Borlänge: Trafikverket. (1008 46)
- Trafikverket (2017b). *Trafikverkets Miljörapport 2016*. Borlänge: Trafikverket. (2017:090)
- Trafikverket (2015). *Krav för vägar och gators utformning*. Borlänge: Trafikverket. (2015:086)
- Vägverket (2005). *Åtgärdsprogram för barriäreffekter av vägar och järnvägar*. Borlänge: Vägverket. (2005:61)

Tack

Jag vill främst tacka mina två handledare Göran och Annika som har visat mig vägen genom detta arbetet. Från att så ett litet frö (som egentligen skulle bli ett äppelträd men som sedan blev en vinbärsbuske), till att vattna det och få det att växa, till att klippa till busken så att den fick en fin form. De har gjort precis det som behövdes för att jag skulle utmana mig själv och lyckas med detta projekt – enligt mig.

Jag vill också tacka alla mina experter Johanna, Mia och Anna som har ställt upp när jag hade frågor kring utterns beteende och som gett mig annan värdefull information.

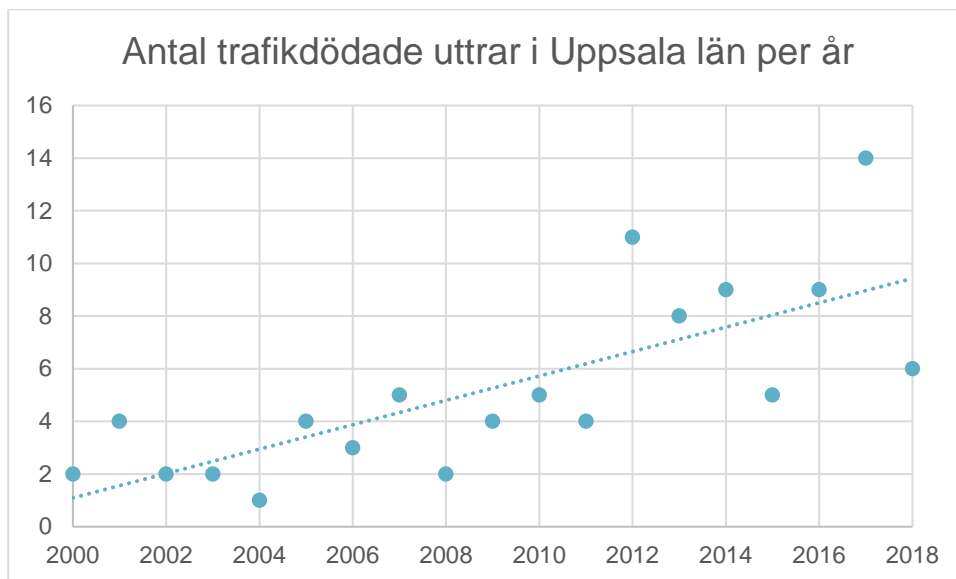
En till person jag vill tacka är min opponent Mathias som tittade på min uppsats med nya ögon och såg till att ge den där sista lyftet som behövdes.

Tack alla! Även ni som inte är nämnda med namn, listan kan göras lång.

Appendix

Bilaga 1

Statistik över antal trafikdödade uttrar per år i Uppsala län (opublicerad: Naturhistoriska riksmuseet 2019; bearbetat data)



Bilaga 2

Protokoll: Fältbesök av broar

Bro (Namn)
Koordinater
Datum
Fotonummren
Bredd u. bron
Längd (passagen) (m)
Höjd max (m)
Höjd min (m)
Typ av passage (Hylla/Flytbrygga/ torrtrumma)
Passagebredd (m)
Marktäcke (material/vegetation)
Stängsel
Avskärmning (Buller)
Markeringsstenar
Anmärkningar som pelare i Passagen/Lutning (uppskattad)
Väg under bron (typ, bredd (m), användning, placering)
Omgivningen
Allmänna iakttagelser

Bilaga 3

Beskrivning av de undersökta elementen

Flottsundsbron

Flottsundsbron ligger söder om stadsdelen Sunnersta vid Uppsalas kommungräns till Knivsta. Landskapet är öppet med ängar på vänstra sidan om Fyrisån. På högra sidan befinner sig ett bostadsområde samt en mindre skog.

Området uppströms längs Fyrisån är skyddat som Naturreservat ”Årike Fyris” och uttrar har skådats vid övre föret cirka fem kilometer uppströms vilket gör Flottsundsbron till en viktig passage för uttrar.

300 meter efter Flottsundsbron når Dag Hammarskjölds vägen riksväg 255 och enligt Trafikverket ligger Årsdygnstrafiken på 2900 fordon. Över hela bron har det installerats bulleravskärmning i form av plexiglas.

Bron är mer än 30 m bred (uppskattat 55m) och under bron finns det en passage på varsin sida om Fyrisån.



Figur 5 a+b. Flottsundsbrons a vänstra passage, b högra passage.

Passagen på vänstra sidan utgörs av en grusad gång- och cykelväg med en längd på 13,4 m och en bredd på 4,3 m. Höjden varierar mellan 3,4 m och 4,3 m.

Passagen på högra sidan är svårtillgänglig ovanifrån då det är en smal brant med större stenar som leder ned dit. Från vattnet är tillgängligheten bättre och den flacka delen av passagen utgörs av en 1,3 m bred väg som består av större stenar som binds ihop av betong. Därefter följer en pelare och en brant passage även denna bestående av större sammanfogade stenar. Längden på passagen är 13,4 m.

På denna sida finns det även ett faunastängsel som sträcker sig över hela branten ned till vattnet och den flacka passagen. Det sträcker sig 10 m upp för branten och går sedan över i en vägg för avskärmning av buller.

Vindbron

Vindbron befinner öster om stadsdelen Ulleråker på andra sidan av Uppsalaåsen. Bron ligger även i norra kanten på naturreservatet "Årike Fyris" och i den omedelbara omgivningen befinner sig åkrar, skogspartier och öppna ängar.

Vindbrovägen leder över denna bro men är avstängd för motortrafik och trafikintensiteten är därmed mycket liten. Under tiden som mätningarna pågick passerade tre bilar.

Vindbron är placerad 400 m uppströms från övre föret där uttrar har rapporterats (Artportalen) och har därmed betydelse som passage för uttrar.

Bron har en bredd på mer än 30 m (uppskattat 36m) och passagen under har en längd på 4,6 m passagen är mycket liten och befinner sig på den högra sidan av Fyrisån.

Passagen marken i passagen är täckt av grovt grus och passagen är 5 m bred. Höjden under bron uppgår från 0,35m till 0,75 m.

Det finns även möjlighet för uttern an gå runt bron.



Figur 6. Vindbron.

Kungsängsbron

Kungsängsbron är belägen öster om Polacksbacken och nära stadsområdet Kungsängen. Kungsängsleden som går över bron är en förbindelse mellan Dag Hammarskjölds vägen och Industriområdet "Boländerna" vilket ger upphov till ett stort trafikflöde över bron. Det finns ingen avskärmning uppe på bron.

Den omedelbara omgivningen består av åkrar, ett öppet fält som nyttjas som idrottsanläggning samt ett reningsverk.

Kungsängsbron sträcker sig över mer än 300 m och har två passager på varsin sida om Fyrisån som är ungefär 60 m på vänstra sidan och mer än 200 m bred på högra sidan. Längden på passagerna uppgår till 13 m och höjden varierar starkt.

Den vänstra passagen är mestadels täckt av asfalt med vissa partier av större stenar. 30 m från vattenbrynet befinner sig stora betongpelare och det finns två vägar, en GC-väg och en bilväg som går under bron. Vid fältarbete var även bilar parkerade under i passagen. Vägarna under bron används främst av cyklister.

Passagen på högra sidan utgörs av en bred passage där det befinner sig en GC-väg nära intill vattnet, sedan följer en sträcka på cirka 200 m med buskar och mindre träd. Nära brofästet på denna sida ligger ytterligare en bilväg (Ulleråkersvägen).

På båda sidor finns det lämpliga ställen för uttrar att ta sig upp på land och ta sig ned igen bron kan därmed kringgås.



Figur 7. Kungsängsbron

Hamnspången

Hamnspången befinner sig i höjd med Stadsparken i Uppsala tätort. På vänstra sidan om Fyrisån befinner sig ett bostadsområde, på denna sidan finns det även en kajkant så att en utter inte kan ta sig upp på land här. På högra sidan befinner sig stadsparken. Här leder en liten slutning som är beväxt med gräs ned till vattnet. Det finns även en brygga längs med Fyrisån här.

Hamnspången är en Gång- och Cykelbro med frekvent användning. Bron är mer än 30 m bred (cirka 34 m) och längden på passagen under bron uppgår till 5 m.

Passagen utgörs av en 2,3 m bred flytbrygga som ligger på samma sida som stadsparken och som kan användas av gångtrafikanter. Höjden under bryggan är mellan 1,5 m och 1,7 m men varierar med vattenflödet i Fyrisån. Bryggan ligger en några centimeter ovanför vattenytan.



Figur 8. Hamnspången.

Islandsbron och Islandsfallet

Islandsbron ligger i höjd med norra entrén av stadsparken och Bäverns gränd går över bron som är frekvent trafikerat. Bron befinner sig i en stadsmiljö och på båda sidor av Fyrisån finns det murar som hindrar uttrar från att ta sig upp på land.

Under Islandsbron befinner sig Islandsfallet och en Fisktrappa.

Det finns ingen passage underbron som är mer än 30 m bred. Dock har det i samband med fisktrappan byggts en mur som är ungefär 0,3 m bred. Uppströms ligger den i höjd med vattenytan medan den nedströms ligger cirka 1 m ovanför vattenytan. Nedströms på vänstra sidan finns det även en trappa som leder ned till vattnet. Första trappsteget ligger cirka 30 cm ovanför vattenytan beroende på vattenföringen i ån. Uppströms på vänstra sidan finns det ytterligare en trappa som är tillgänglig för uttrar. Därmed skulle uttrar kunna kringgå bron vid rätt vattenförhållanden.



Figur 9. Islandsbron och Islandsfallet.

Broar utan passage under bron

Vid undersökningen fanns det sex broar i Uppsala stadskärna som inte hade en passage till dessa räknas Västgötaspången, Nybron, Dombron, S:t Olofsbron, Järnbron och Haglunds bro.



Figur 10 a-f. a Västgötaspången, b Nybron, c Dombron, d S:t Olofsbron, e Järnbron, f Haglunds bro

Från Islandsfallet till Dombron begränsas Fyrisån av en 2–3 meter hög stenmur på båda sidorna. Det finns några trappor som leder ned till vattnet.

Från och med S:t Olofsbron finns det vegetation som sträcker sig ned till vattnet på åtminstone en sida om ån.

De sex broarna varierar i storlek, bredden varierar mellan 12 och 30 meter medan längden varierar mellan 3 och 25 meter.

Västgötaspången, Dombron och Järnbron nyttjas bara som GC-broar, S:t Olofsbron, Nybron och Haglunds bro tillåter även motortrafik men trafikflödet är lågt.

Kvarnfallet

Mellan Dombron och S:t Olofsbron befinner sig Kvarnfallet som har en fallhöjd på strax över en meter. Fallet ger upphov till en stark ström nedströms. Det finns en asptrappa som leder runt huset som förut varit kvarnen och går över i en tunnel under kvarnen för att sedan mynnar i Fyrisån uppströms om Kvarnfallet. Sträckvis

finns det stora stenar i den nedre delen av asptrappan men mestadels är strömmen kraftig och det finns ingen torrpassage.



Figur 11. Kvarnfallet

Eddaspången

Eddaspången befinner sig i Uppsala tätort i en parkliknande miljö. Längs med Fyrisån finns det gräsytor som sluttar ned till brynet. Bron är en GC-bro med måttlig användning.

Längs med brofundamentet är vattnet mycket grunt (0,1m) vilket innebär att det antagligen finns en passage under sommarmånaderna.

Bredden under bron är 30 meter och längden på passagen uppmättes till 3,2 m. Höjden under bron uppgår till 2 m och den torra passagen uppskattas få en bredd på 0,4 meter.



Figur 12. Eddaspången

Luthagsbron

Luthagsbron befinner sig strax nordväst om Uppsala Stadscentrum och längs med Fyrisån finns det ett parkliknande område där gräset sluttar ned till vattnet. Över bron går Luthagsbron som en starkt trafikerad väg.

Bredden under bron är mer än 30 meter (uppskattad 40 m) höjden varierar mellan 1,7 m och 1 m.

Det finns passager på båda sidor om Fyrisån men bara vid den på högra sidan var det möjligt att ta sig fram och genomföra mätningarna. Passagen på högra sidan är 25 m lång och har en Bredd mellan 3 och 6 meter. Den är stängslat med byggstaket från båda hållen antagligen för att hindra människor från att gå under denna bro. Materialet under bron är en blandning av grus, lera och sten.

Under samma bro men i en separat tunnel på vänstra sidan finns det även en GC-väg.



Figur 13. Luthagsbron

Fyrisspången

Fyrisspången befinner sig cirka 200 m uppströms från Luthagsbron i höjd med Fyrisskolan i Uppsala tätort. Längs med Fyrisån finns det vegetation framförallt gräs och buskar.

Fyrisspången är en GC-bro med en bredd under bron på 24 m och en höjd varierande mellan 1,7 m och 1,9 m.

Det finns passager på båda sidor om Fyrisån som är 1,7 m långa och 2,5 m breda.

Passagen på högra sidan är en flack passage som är täckt av gräs och förna medan passagen på vänstra sidan är brant (ungefär 30 °).



Figur 14. Fyrisspångens

Järnvägsbron

Bron befinner sig nordväst om Uppsalas Stadscentrum och är en järnvägsbro i bruk. Även här finns det vegetation längs Fyrisån och omgivningen är mestadels bebyggelse med några öppna ytor.

På bronns södra sida är ett bullerskydd installerat i form av plexiglas, detta fortsätts med en bullervägg längs med järnvägen. På den andra sidan finns det enbart ett finmaskigt faunastängsel.

Bron mer än 30 m bred (uppskattad 50 m) och höjden under bron varierar mellan 1,4 och 2,7 meter.

Det finns passager på båda sidor om Fyrisån som består av grus och betong. Längden på passagen uppgår till 8 meter och passagens bredd varierar mellan 3 och 5,3 meter.

På den högra sidan av Fyrisån finns det en gångstig som är frekvent använd och det verkar som att många hundar passerar här. Det finns även en GC-väg på andra sidan som avgränsas från strandpassagen av en mur.



Figur 15 a+b. Järnvägsbronns a vänstra passage, b högra passage.

Strandängsspången

Strandängsspången är en GC-bro som befinner sig några meter norr om järnvägen. Mellan stadsdelarna Luthagen och Svartbäcken. Omgivningen kan beskrivas som en öppen stadsmiljö med parkkaraktär längs med Fyrisån.

Bredden under bron uppgår till 29 meter och höjden varierar mellan 0,7 och 2 m.

Det finns passager på båda sidor om ån som har en längd på 2,7 m. Den högra passagen har en bredd på 1 m består av sand och växter medan den vänstra sträcker sig över 4,9 m och materialet är främst grovt grus. Båda passager har en viss lutning.



Figur 16. Strandängsspången

Idunspången

Idunspången är en GC-bro som befinner sig mellan stadsdelarna Svartbäcken och Luthagen. Omgivningen är en öppen stadsmiljö med ett parkområde längs Fyrisån.

Bredden under bron är 29 m och höjden varierar mellan 0,7 och 2,3 m. Under bron finns det en passage på varsin sida om Fyrisån. Den högra passagen är 4,3 m bred och består av sand och grus. Den vänstra passagen består av grövre grus och är 4,6 m bred.



Figur 17. Idunspången

Fyrisvallsbron

Över Fyrisvallsbron förlöper Gamla Uppsalagatan som är en måttlig till frekvent trafikerad väg. Omgivningen är ett bebyggt område, en parkeringsplats och utomhusanläggningen till Fyrishovs bad.

Bron har en bredd på 31,4 m från brofäste till brofäste. Och höjden under bron varierar mellan 1,5 och 2 m.

På Fyrisåns högra sida finns det en passage av lerig sand som är 11,6 m lång och blir smalare uppströms. Vid den bredaste punkten är passagen 2,7 m bred. Eftersom vattnet är grunt vid kanten kan antas att passagen blir bredare under sommaren och därmed hela passagen torr.

Under bron fanns tassavtryck i leran när mätningarna genomfördes.



Figur 18. Passage under Fyrisvallsbron.

Fyrishovsspången

Fyrishovsspången är en GC-bro som är en förbindelse mellan Fyrishov och en parkeringsplats på andra sidan Fyrisån och används därmed frekvent av gångtrafikanter.

Omgivningen öppna ytor, bebyggelse och Fyrishovs med sin utomhusanläggning. Längs med ån växer mestadels gräs och några enstaka träd.

Under bron är bredden mer än 30 m (uppskattad 35m) och höjden varierar mellan 0,9 och 3,4 m.

Det finns passager på båda sidor av ån. Den på högra sidan har en bredd på 5,6 m och består av lera gytta som är måttlig beväxt med gräs.

Passagen på vänstra sidan utgörs av en 3 m bred strand som är täckt av grovt grus.



Figur 19. Fyrishovsspången

Bärbyleden

Bron som Bärbyleden löper över befinner sig mellan stadsdelarna Tuna Backar och Librobäck och ligger därmed i den norra delen av staden. Området i närheten är industriområde på västra sidan om Fyrisån och en koloniträdgård på östra sidan. Uppströms ligger öppna ängar och åkrar.

Bron är av större slag då Bärbyleden är klassat som riksväg. På grund av ett högt trafikflöde med hög hastigheter har bullerskydd i form av plexiglas installerats längs med hela bron.

Under bron är bredden 26 m och höjden varierar mellan 1,7 och 2,5 m. Det finns passager på båda sidor om ån som 2 m breda, 20 m långa och består av en blandning av sand och gyttja/lera samt ett trappsteg av betong. Det finns även fast installerade rör tvärs över passagen på högra sidan.



Figur 20. Bro Bärbyleden

Bärbysspången

Bärbysspången är en GC-bro ett tiotal meter uppströms från Bärbyleden. Omgivningen är därmed samma som Bärbyledens dvs. ett industriområde, en koloniträdgård och ängar/åkrar.

Bron är 28 m bred och höjden varierar mellan 1 och 2 m. Det finns passager på båda sidor om Fyrisån under bron som är 4,7 m långa. Bredden varierar mellan 3,2 och 3,5 m på högra respektive vänstra sidan. Materialet är grovt grus.



Figur 21. Bärbysspångens högra passage

Bron till Klastorp

Bron till Klastorpet befinner sig strax nordväst om Uppsala tätort, 1 km västerut från Ärna. Omgivningen präglas av åkrar på högra sidan Fyrisån och militärflygplatsen Ärna på vänstra sidan. I samband med flygplatsen finns det ett staket över en längre sträcka längs med Fyrisån.

Bron är avstängd för allmänheten med ett staket på bron. Därmed kunde inga mätningar på vänstra sidan genomföras.

Bron är ungefär 30 m bred och höjden uppmättes till 2,5 meter. På vänstra sidan av Fyrisån finns det en passage under bron som är 3,4 m lång och uppskattningsvis 5 m bred. Passagen är täckt av högt gräs.

På högra sidan finns det ingen passage men vattnet är grund och därmed är det möjligt att det finns en vid lägre vattenflöde.



Figur 22. Bron till Klastorp

Bron vid Ulva Kvarn och Ulva Kvarnfallet

Bron vid Ulva Kvarn ligger ett fåtal kilometer norr om Uppsala. Omgivningen är öppen mark och samt området "Ulva kvarn" som är anlagd som en gård med flera hus. Här finns det även ett vattenfall samt en asprappa.

Bron vid Ulva kvarn är en allmän väg med låg trafikuppkomst och en bredd på 12 m och en längd på 4,5 m. Under bron finns det ingen passage.

Uppströms är det en beväxt slutning som leder ned till brynet. Nedströms om bron kan vattnet nå först efter cirka 100 m.

Precis nedströms om bron ligger ett vattenfall med en fallhöjd på ungefär 3 m. Detta ger upphov till en stark ström under cirka 100 m. Bredvid vattenfallet har det byggts en asprappa som befinner sig mestadels i underjordiska tunnlar.



Figur 23a+b. Ulva kvarns bro a uppströms och b nedströms