

Inventeringsmetodik med undervattensvideokamera för studier av stormusslors förekomst och tätheter vid vägbroar

Rapport 2012:138



Författare: Ann Bertilsson & Annie Jonsson (Högskolan i Skövde, Forskningscentrum för Systembiologi)

Fotografier: Ann Bertilsson & Annie Jonsson där inget annat anges

Framsida: Gamla bron över vattendraget Flån i Härlunda, intill riksväg 184 i Skara kommun. Infälld bild visar en undervattensvideokamera med tyngder på.

Rapportdatum: 2010-11-18

Utgivare: Trafikverket, telefon 0771-921 921

Kontaktperson: Mats Lindqvist, miljöspecialist/ekolog, UHasm

Publikationsnr: 2012:138

ISBN: 978-91-7467-342-5

Förord

Trafikverket har många broar som korsar vattendrag. Bara i Region Väst finns ca 3600 broar på vägsystemet. Många av dessa befintliga broar byts med långa mellanrum ut och ersätts med nya. Ibland behöver erosionsskydd förstärkas eller andra underhållsåtgärder utföras. Uppförande av nya broar på dessa platser kräver att Trafikverket som huvudman har god kunskap om och förståelse för de ekologiska värden som finns i vattendragen.

I Sverige finns nio stycken arter av s.k. stormusslor. Stormusslor är ofta viktiga indikatorer på god ekologisk status i vattendrag och sjöar, de är långlivade och flera arter är hotade och står på rödlistan. Det är därför viktigt att kunna kartlägga förekomsten av stormusslor vid broar på ett så effektivt och säkert sätt som möjligt.

Trafikverket har finansierat denna studie inom ramen för FoI-verksamheten 2010. Tanken är att bidra till förbättrade undersökningsmetoder via undervattensvideokamera för att fastställa om det finns stormusslor vid broar.

Rapporten visar användande av undervattensvideokamera kan vara ett bra komplement till traditionella kartläggningar med undervattenskikare eller via dykning. Det är svårt att få exakta kvantitativa mått via kameran, men det kan gå relativt snabbt att undersöka botten med musslor från broar med hjälp av kamera. Vid 18 broar som filmades, så kunde man konstatera att det fanns stormusslor vid 11 broarna. Det visar i sig att stormusslor är relativt vanligt förekommande vid broar.

Författarna ansvarar för rapportens innehåll och tackas för sin insats.

Mats Lindqvist
Miljöspecialist/ekolog



Flodpärlmussla och stenar. På avstånd är det inte alltid så lätt att se skillnad på musslor och stenar. Fotografi: Mats Lindqvist.

Innehåll

Sammanfattning	6
Introduktion och syfte	7
Stormusslors biologi	8
Inventeringsmetoder	9
Metod	11
Inköp av kamera med tillbehör	11
Intrimning och inläring	11
Inventering	12
Resultat & Diskussion	13
Filmning utmed brokanterna	13
Linjetaxering	14
Kvadratram	14
Slutsatser	17
Referenser	18
Bilaga 1. Rådatatabell över broar	19
Bilaga 2. Specifikation för kamerabur för rutanalyser av musslor	20

Sammanfattning

Stormusslor lever i sjöar och rinnande vattendrag och bidrar med en viktig ekosystemtjänst genom att de filtrerar och därmed renar stora mängder vatten. Förekomst av stormusslor indikerar vattenmiljöer med god ekologisk status och hög biologisk mångfald och är därför av stort intresse att inventera och övervaka. Broar kan antas vara ett bra ställe för musselinventering då de till viss del kan tillgodose gynnsamma livsmiljöer för musslor som exempelvis beskuggning samt att de är lättillgängliga lokaler att inventera. En relativt ny metod för inventering av musslor är att använda sig av en undervattensvideokamera. Det här projektet har syftat till att testa och utveckla inventeringsmetodiken med undervattensvideokamera för att bedöma förekomst och tätheter av musslor vid broar.

En första testomgång utfördes vid Kungsbron som korsar vattendraget Flian. För en översiktlig bild av musselförekomst filmades botten utmed brokanterna. För täthetsbedömning testades möjligheten att inventera med linjetaxering samt med kvadratram. Inventering med kvadratram visade sig vara den bättre metoden av de två. I strömmande vatten uppstod problem med att kameran drev iväg vilket löstes med vikter. Vid två broar gjordes en jämförande studie med videofilmning respektive vattenkikare för täthetsinventeringar med kvadratram. Resultaten visar en positiv korrelation mellan antalet upptäckta musslor per ytenhet men musslorna blir underrepresenterade med videokameran jämfört med vattenkikaren. Inventering med filmning utmed brokanterna utfördes i fem vattendrag i Västra Götalands län för bedömning av musselförekomst. Totalt besöktes 35 broar. Från 18 stycken kunde filmning med undervattensvideokamera utföras. Vid 11 av broarna fann vi musslor.

Våra tester visar att en översiktlig inventering från broar för att få en grov uppskattning av musslornas förekomster och tätheter vid bron kan fungera mycket effektivt med hjälp av filmning med undervattensvideokamera. Metoden är dock mest kvalitativ, då en mer exakt kvantitativ bedömning kräver komplettering med andra metoder såsom inventering med vattenkikare eller dykning. En grov kvantitativ och relativ uppskattning om man jämför resultat med samma metod är ett bra alternativ vid djupare vatten (djupare än ca 60 cm) då inventering med vattenkikare inte är möjlig och inventering med luftdyk är mycket resurskrävande.

Introduktion och syfte

Stora sötvattensmusslor (*Unionidae*) lever, helt eller delvis nergrävda i bottensedimentet i sjöar och rinnande vattendrag och bidrar med en viktig ekosystemtjänst genom att de filtrerar och därmed renar stora mängder vatten (Bauer & Wächtler 2001; U.S Fish & Wildlife Service 2006). I Sverige finns det nio arter av stora sötvattensmusslor, så kallade stormusslor, där arterna flodpärlmussla (*Margaritifera margaritifera*), tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*), äkta målarmussla (*Unio pictorum*) och flat dammussla (*Pseudanodonta complanata*) är hotade och finns med på Rödlistan 2010 (Artdatabanken 2010).

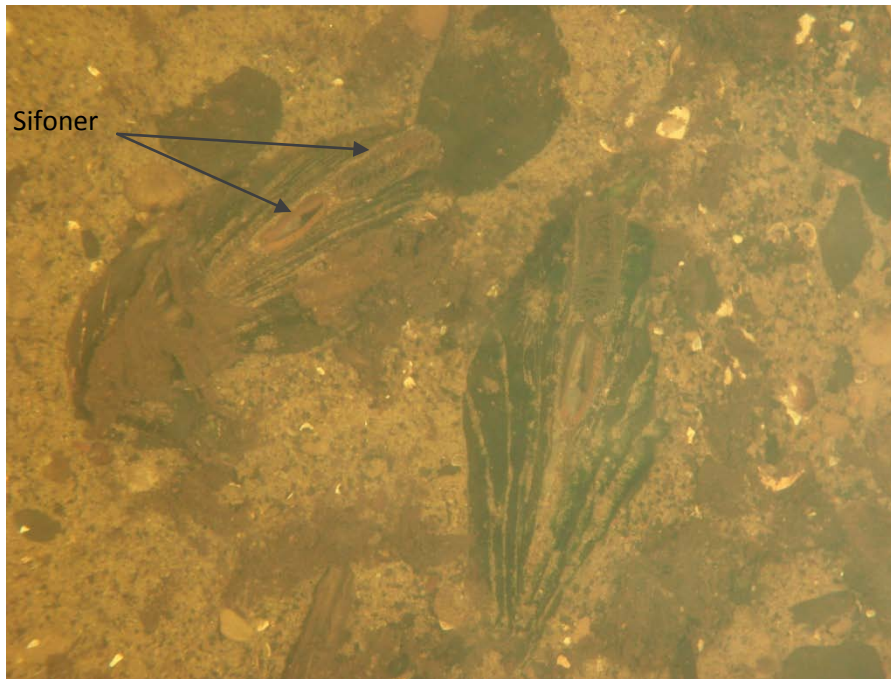
Att studera och övervaka stormusslor är av stort intresse då musslorna anses vara bra indikatorer på vattenmiljöer med god ekologisk status och hög biologisk mångfald (Aldrige et al 2007). Egenskaper hos musslorna som gör dem till bra indikatorer är att de är relativt långlivade och stationära, filtrerar stora mängder vatten och har en komplicerad livscykel som gör dem känsliga mot förändringar i miljön (Grabarkiewicz & Davis 2008). För att få en överblick av var musslor förekommer i Sverige har Naturvårdsverket öppnat en musselportal där fynd av stormusslor registreras (Musselportalen 2010). Länsstyrelsen och Naturhistoriska museet arbetar också med kartering av musselförekomster. Det pågår även en miljöövervakning i Sverige av stormusslor (Naturvårdsverket 2010) särskilt av flodpärlmussla för att få en helhetsbild av status, hot och åtgärdsbehov.

Broar kan antas vara ett bra ställe för musselinventering. Musslor gynnas troligen av beskuggning (Schreiber 2004), broar som beskuggar vattendragen och sjöarna kan då bidra till en mer gynnsam livsmiljö för musslor. Dessutom är broarna ofta placerade på ett ställe där vattendraget är naturligt avsmalnande vilket leder till högre flödes hastighet som också kan gynna musslorna då en högre flödes hastighet kan bidra med högre syrehalter i sedimentet, mindre igenslammade bottenar och mer föda för musslorna att filtrera (Strayer 2008; Österling 2006; Geist & Auerswald 2007). Inventeringsplatserna blir också lättillgängliga då vägar leder till broarna. Vid ett projektarbete under hösten 2009 vid Högskolan i Skövde (Spak et al 2009) testades möjligheten att använda undervattensvideokamera som hjälpmedel vid musselinventeringar från broar. Kameran visade sig fungera utmärkt som hjälpmedel för en översiktlig bild av musselförekomster och vi anser att metoden har utvecklingspotential. Detta visar också tester utförda av Länsstyrelsen i Östergötlands län (Bergengren 2008) samt Länsstyrelsen i Västra Götalands län (Rydgård 2009).

Det här projektet syftar till att mer specifikt testa och utveckla inventeringsmetodiken med undervattensvideokamera för att bedöma förekomst och tätheter av stormusslor vid broar. Metoden planeras sedan att användas i ett fortsättningsprojekt där syftet är att kunna studera faktorer som påverkar musslornas förekomster i anslutning till vägbroar och större vägtrummor för att kunna ta fram förslag på hänsyn och åtgärder som kan tas vid nybygge eller vid befintliga broar och större vägtrummor.

Stormusslors biologi

I Sverige finns det 35 sötvattenlevande arter musslor, nio av arterna är förhållandevis stora musslor och kallas gemensamt för stormusslor. I Västra Götalands län förekommer fem av arterna, allmän dammussla (*Anodonta anatina*) (Figur 1), större dammussla (*A. cygnea*), flat dammussla, spetsig målarmussla (*U.tumidus*), äkta målarmussla och flodpärlmussla (von Proschwitz et al 2006).



Figur 1. Allmän dammussla (*Anodonta anatina*), Flian. (Foto Annie Jonsson).

Musslorna lever i sjöar och vattendrag och sitter med framänden mer eller mindre nedgrävda i sedimenten och med bakänden uppstickande med sifonerna (Figur 1). Genom sifonerna filtrerar musslorna vattnet för att få i sig föda som består av plankton och näringsrika organiska småpartiklar. En mussla kan filtrera så mycket som 50 liter vatten på ett dygn (von Proschwitz et al 2006; Ulvholt 2005). McIvor (2004) visade att förekomst av musslor kunde reducera överväxt av andmat och koncentrationen av växtplankton och lösta partiklar i vattnet med upp till 30%.

Stormusslorna har en komplicerad livscykel. Musslornas larver, så kallade glochidier, släpps ut i det fria vattnet. Larverna sätter sig i gälarna på en fisk och genomgår ett parasitiskt stadium. De små millimeterstora musslorna släpper sedan taget om sin värdfisk och gräver ner sig i bottenstruktatet med hjälp av sin fot. När de har blivit cirka en centimeter stora sätter de sig i filtreringsposition på botten (von Proschwitz et al 2006; Bauer & Wächtler, 2001). Musselarternas ålder och storlek varierar mellan arterna och även mellan olika populationer. I Sverige kan flodpärlmusslor bli så gamla som 80-280 år (von Proschwitz et al 2006), målarmusslor blir 20-30 år gamla och dammusslor cirka 10 år gamla (Alridge 1998).

Inventeringsmetoder

Inom miljöövervakningen av stormusslor (Naturvårdsverket 2010) används flera olika inventeringsmetoder beroende på sjön eller vattendragets karaktär. Dessa beskrivs kort här nedan.



Figur 2. Inventering med vattenkikare och kvadratram
(Foto Annie Jonsson).

Vattenkikare: Att vada i vadarstövlar och söka av botten med en vattenkikare är den mest använda metoden för inventering av musselförekomster och fungerar både i kvalitativa och kvantitativa inventeringar. En vattenkikare är formad som en kon med en glasskiva i botten som tar bort reflektioner från vattenytan (Figur 2). Med en vattenkikare kan man på ett snabbt sätt se över en större yta. På dessa grundare lokaler där denna metod kan användas har man också möjlighet att med en gripklo plocka upp musslor för artbestämning och mätning. Förutom djupet så kan starkt strömmande vatten eller mycket dyig botten göra metoden oanvändbar. I känsliga miljöer kan också trampet från vadaren störa och ta sönder musslor.

Fridykning: Fridykning/snorkling är både en kvalitativ och kvantitativ inventeringsmetod. Den används främst vid något djupare vatten (1-3 meter) då vattenkikarmetoden inte kan användas. Metoden fungerar också bra för översiktliga inventeringar och eftersök av småmusslor. Vid fridykning kommer man nära botten och kan söka och plocka musslorna med händerna. Det går även till viss del inventera i grumligt vatten. Vid dybotten går det kompletterna metoden genom att ligga på en luftmadrass. Problem med metoden kan vara om det blir allt för djupt, kallt och strömmande vatten. Metoden är också mer tids- och resurskrävande än exempelvis inventering med vattenkikare.

Luftdykning: Luftdyk/apparatdyk kan vara en bra metod vid djupare vatten. Metoden är dock tids- och resurskrävande och kräver dykcertifikat. Metoden är både kvalitativ och kvantitativ.

Lutherräfsa: Lutherräfsa är en kratta bunden i ett rep som kastas ut i vattnet och kan fungera vid grumligare och djupare vatten där ingen av de andra inventeringsmetoderna fungerar (Figur 3). Krattan kan gräva ned sig en bit i sedimentet och på så vis få med sig musslor. Problem kan uppstå i stenig botten eller botten med nedfallet material såsom större grenar. Då fastnar krattan eller glider bara över botten. Metoden är kvalitativ och kan fungera vid en översiktlig inventering av musslornas förekomst och arter.



Figur 3. Musslor upptagna med lutherräfsa (Foto Ann Bertilsson).

Från och med 2010 finns iHandledning för miljöövervakningen (Naturvårdsverket 2010) inventeringsmetoden med undervattensvideokamera med. Den rekommenderas här främst vid översiktliga och kvalitativt inriktade inventeringar.

Metod

Inköp av kamera med tillbehör

Offertter togs in från tre olika företag och en undervattenskamera, Inspecam L, KT28 köptes in i form av en dropkamera för studien (Figur 4). En dropkamera är en kamera som sitter i änden av en kabel som lätt kan hissas ner i vattnet från exempelvis en bro. Kameran är en färgkamera med tillhörande lampa (Vit LED), 30 meter kabel, spole och DVR (Tabell 1). Ett uppladdningsbart batteri som kunde kopplas till kameran ute i fält via ett cigarettuttag och en batteriladdare köptes in separat.

Tabell 1. Beskrivning av undervattensvideokameran och dess tillbehör som köptes in för studien.

Beskrivning av produkt

Inspecam L, färgkamera med lampa

KT28, manuell spole, 30 m förstärkt kabel RCUUWCA4C4

Kontroller med strömförsörjning, 12 V kabel, USB, mjukvara

Mini DVR med 2.2 skärm och SD kort



Figur 4. Undervattensvideokamera, Inspecam L, KT28, med kabel och DVR. (Foto Ann Bertilsson).

Intrimning och inläring

Kameran testkördes vid en tidigare besökt bro, Kungsbron (även kallad Flían 1) som går över Flían (Spak et al 2009). Kungsbron ligger nära Hornborgasjöns utlopp och är den första bron som korsar Flían på vägen mellan Trestena och Stenum i Skara kommun. Vi testade att filma utmed brokanterna för kvalitativa studier. För en mer kvantitativ

analys med videokameran av musseltätheter testade vi att utveckla två olika metoder; i) linjetaxering med två vitmålade kedjor utlagda längs med botten och ii) kvadratram indelad i kvadratdecimetersrutor.

Inventering

Filmning utmed brokanterna

Fem vattendrag besöktes i tre olika vattensystem (Figur 5). Broar som korsade Flian mellan Hornborgasjön och Lidan, Dalbersån mellan Väneren och Östersjön och Letälven, Svartälven och Timsälven som hör till Gullspångsälvens avrinningsområde besöktes. I huvudsak besöktes huvudfåran och inte biflöden.

Vid filmning utmed brokanten hissades kameran ner i vattnet till lämpligt avstånd från botten och därefter drogs den långsamt utmed broräcket. En person hanterade kameran och en person studerade displayen och gav riktlinjer för att sänka eller höja kameran så att lagom avstånd till botten hölls samt titta efter musslor och se till att extra filmtid ägnades åt troliga musselförekomster. Utöver studiet i fält spelades filmningen in för vidare analyser på kontoret. Det visades sig vara bra att i efterhand kunna studera och bekräfta funna musselförekomster. Inomhus är ljusförhållandena bättre och det finns möjligheter att titta på en större skärm.

Från de broar där det var möjligt filmades botten från båda sidorna och eventuell förekomst av musslor noterades. Förekomsten angavs i en av fem klasser; saknas, enstaka, förekommer, allmän och riklig. En liten tidsstudie gjordes för sju broar för att se hur lång tid inventeringsprocessen tog.

Täthetsinventering

Vid två broar som hade bra förhållanden, med god tillgång av musslor och grunt vatten, gjordes en jämförande studie för täthetsinventeringar med videofilmning respektive vattenkikare. Lokalerna var Flian 2 och Vingasjöns utlopp som båda ligger i Flians vattensystem. Vingasjön ligger i Axvall, Skara uppströms Hornborgasjön.

Framtida utveckling av en kamerabur med kvadratram för musselinventering

Studenter på Designingenjörsprogrammet vid Högskolan i Skövde har under hösten på en kurs i konstruktion och design fått jobba med att ge förslag på hur en "kamerabur med kvadratram" skulle kunna utformas. Resultatet redovisades på kursen som 3D-ritningar i CAD.

Resultat & Diskussion

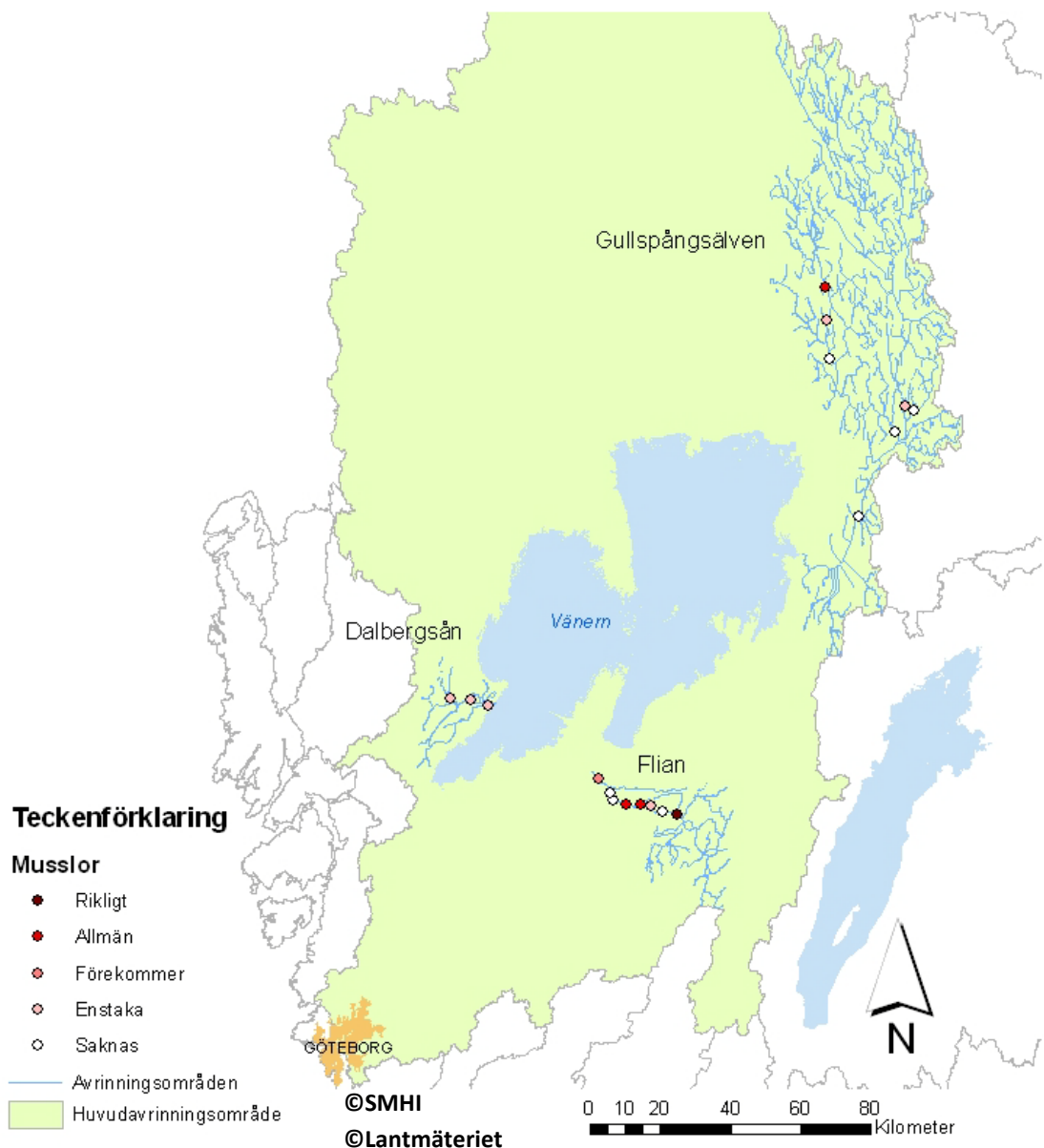
Totalt besöktes 35 stycken broar (Bilaga 1). Vid 18 stycken av dessa kunde filmning med undervattensvideokamera utföras. Resterande 17 stycken broar filmade vi inte ifrån med anledning av några olika orsaker; att det var en säkerhetsrisk på grund av att det inte fanns någon väggren och den tillåtna hastigheten var hög (8 st) så att en avspärning hade behövts, där fanns kraftverk (7 st), vattendraget var för grunt för att kunna filmas (1 st) eller bron var avspärrad (1 st).

Filmning utmed brokanterna

I strömmande vatten uppstod vissa problem med att kameran drev iväg. Det gick dock ändå att filma, men beroende på strömhastighet så blev bottenstudien på olika avstånd från bron och med olika vinkel mot botten. En lösning på problemet är att hänga på vikter. Vi testade att hänga 4 stycken blyvikter, vardera 250g, på kamerans ovansida runt kabeln. Det minskade driften. En framtida lösning för att få exakt samma avstånd från bron och en lodrät vinkel mot botten är att tillverka en kamerabur där kameran fixeras med möjlighet att hänga på ännu tyngre vikter.

Förekomst av musslor på de 18 lokalerna som inventerades presenteras i figur 5 (se även Bilaga 1). I 11 av lokalerna fanns det musselförekomster. I Flian varierade förekomsten av musslor med lokaler utan musslor till lokaler med riklig förekomst. I Letälven saknades musslor (endast en inventerad lokal), i Svartälven, Timsälven och Dalbergsån påträffades mest enstaka individer. I Dalbergsån upptäcktes musslor vid alla tre broar som inventerades, men musslorna var ibland svåra att upptäcka på filmen. En lokal (Erikstad, Dalbergsån) undersöktes även med vattenkikare i kanten och då bedömdes lokalen ha allmän förekomst av musslor istället för enstaka. Alla lokaler utom fem bedömdes ha lugnt flytande vatten. Saleby och Torkelstorp hade forsande vatten och Hornborga 2 och Backalunds kvarn hade strömmande vatten i Flian. Vattnet var stillastående i Lungsund, Timsälven. Vattendragsbredden varierade mellan 5-200 meter och vattendjupet 0,5-4 meter djupt. Broarnas storlek varierade mellan 4-15 meter breda och 1,5-6 meter höga (från vattenytan).

Från sju av de inventerade broarna mättes tidsåtgången för ifyllande av protokoll och filmning med undervattensvideokamera utan provrutin. Ifyllande av protokoll tog cirka 10-15 minuter för en person. Filmning med kamera tog i snitt cirka 30 minuter för två personer, vid långa broar filmades inte hela sträckan. En snittid för tidsåtgång av filmning blev cirka en minut per meter. Kameran får flyttas mycket långsamt för att få en bra bild och upptäcka musslorna vid filmningen. Vid långa broar kan snittiden per minut öka något då kabeln inte räcker till hela sträckan.



Figur 5: Förekomst av musslor i Flian, Dalbergsån och Gullspångsälvens vattensystem i lokaler inventerade med undervattenvideokamera 2010. Musslor förekom på 11 av 18 lokaler.

Linjetaxering

Idén med linjetaxering var att man skulle kunna dra kameran mellan två utlagda kedjor med en bestämd bredd och uppmätt längd för att få en bestämd yta och därmed kunna beräkna antalet musslor per ytenhet. När vi testade detta insåg vi att strömmande vatten ställde till problem både för utläggning av kedjor rakt och för filmning med kameran. I strömmande vatten drev kedjorna iväg i bågform. Kameran drev också iväg. Vikter kunde avhjälpa kamerans drift men det var inte en lösning för kedjorna. Tillräckligt tunga kedjor skulle blivit ohanterligt.

Kvadratram

För inventering och täthetsbedömning med hjälp av en kvadratram tillverkades en aluminiumram 0,5 x 0,5m med hål så att ramen kunde delas upp med hjälp av linor i

kvadratdecimeterrutor, totalt 25 stycken (Figur 6). I hörnen på ramen sattes tyngder. Tyngderna var handledstyngder (används vid träning) i neopren som fästes med hjälp av linan. Från de fyra hörnen knöts linan fast i kamerakabeln på lämpligt avstånd. På så vis kunde kameran hissas ner tillsammans med ramen. Tyngderna stabiliserade och såg till att rutan kunde ligga stilla på botten.

För att få rätt skärpa visade det sig att lagom antal decimeterrutor som fick plats att inventera utan att flytta på kameran var fyra stycken (2 x 2 dm).

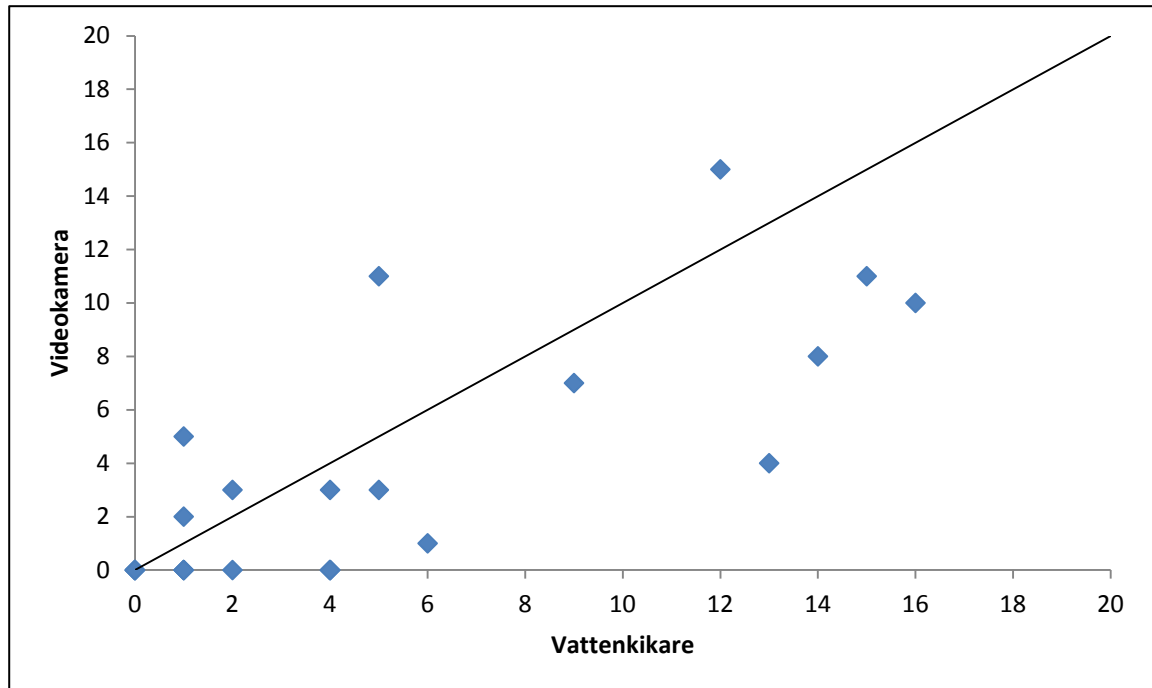


Figur 6: Tillverkning av kvadratram för täthetsinventering. (Foto Annie Jonsson)

Jämförelse av kvadratramsinventering med undervattensvideokamera mot vattenkikare. För att testa inventeringsmetoderna med undervattensvideokamera och vattenkikare för täthetsbedömning av musslor examinerades totalt 25 stycken 2 x 2 decimetersrutor, 15 stycken i Flan 2 och 10 stycken i Vingasjöns utlopp. Rutorna placerades godtyckligt ut på botten där det fanns musslor. En person vadade i vattnet och lade ut rutan, höll i videokameran samt inventerade med vattenkikare. Den andra personen på land skötte om inspelningen och såg till att kameran kom i rätt position samt protokollförde. Först filmades rutan under cirka 30 sekunder och sparades i en fil för att analyseras på kontoret. Därefter räknades musslor i rutorna med hjälp av vattenkikare. Vattenkikaren ger det antal musslor som ligger närmast det verkliga antalet. Vid noggrann genomgång av botten med plockare kunde inte fler musslor hittas än de som räknats med vattenkikaren. På kontoret räknades musslor i rutorna av den person som inte inventerat med vattenkikare och utan att se resultatet från vattenkikaren för att inte bli påverkad av detta.

Resultatet visar att undervattensvideokamerametoden i de flesta fall underestimerar antalet musslor. Det är dock en positiv korrelation (korr.koef 0,77) mellan antalet upptäckta musslor per ytenhet med videokamera mot vattenkikare (Figur 7). Musslorna

är definitivt svårare att upptäcka med videokameran. Ibland kan man dock även få med för många på grund av att döda skal eller stenar ser ut som levande musslor.



Figur 7. Antalet räknade musslor i inventeringsrutorna med undervattensvideokamera och vattenkikare. Om alla mätningar mellan metoderna gav exakt samma resultat skulle alla punkter ligga på 45 graders linjen.

Design och utveckling av en kamerabur med inventeringsram

Eftersom vi såg ett stort behov att av att utveckla en bur där kameran kunde sättas fast och stabiliseras över en fast ram med bestämd yta tog vi kontakt med programansvarig för Designingenjörprogrammet på Högskolan i Skövde, Christian Bergman. Ett samarbete inleddes och studenter på kursen "Konstruktion med 3D-CAD" fick utmaningen att i grupper arbeta fram en tredimensionell CAD-ritning på en produkt med de specifikationer och önskemål som vi angav (Bilaga 2). Samarbetet resulterade i 11 stycken olika förslag. För att kunna gå vidare med dessa och tillverka en kamerabur efter förslagen behövs dock en del fortsatt utveckling som inte ryms inom detta projekt.

Slutsatser

En översiktlig inventering från broar för att få en grov uppskattning av musslornas förekomster och tätheter just vid bron kan fungera mycket effektivt med hjälp av filmning med undervattensvideokamera. Fynden av musslor på 11 av 18 lokaler visar på att musslor är en viktig organism att ta hänsyn till och en bra indikator att använda i Trafikverkets miljöverksamhet. För en grov uppskattning av musseltätheten skulle tätheten kunna delas in i klasser. Det går mycket snabbt och enkelt att hissa ner en kamera från brokanten för undersökning av musslor. Med vikter på kameran fungerar en kvalitativ inventering av botten utan dykare. Det kan dock vara svårt att upptäcka musslor på film om det endast förekommer enstaka musslor som sitter glest. Filmningen sker endast i ett smalt band utefter bron så om det finns förekomster ett par meter ifrån brokanten missar man detta. Det kan också i vissa fall vara svårt att bedöma om musslorna är levande eller bara är döda skal om inte sifonerna syns på filmen. Utöver inventering av musslor kan man lätt med kameran se bottenstrukturen, förekomst av växter, detritus och inbäddning.

Videofilmning fungerar bra även vid djupt vatten (vi har testat upp till 4 meter). Vid djupt vatten användes lampa på kameran, vid grundare vatten där solljuset nådde ner hade lampan ingen effekt. I grumligt vatten blev sikten till och med sämre med lampa då plankton och småpartiklar i vattnet reflekterade ljuset. I vatten djupare än ca 60 cm, vilket alla våra inventerade lokaler var, är metoden med vattenkikare oanvändbar och undervattensvideokamera är då en bra alternativ metod istället för fridyk och luftdyk som är mer resurskrävande.

Täthetsbedömningar från olika undersökningar med undervattensvideokamera kan jämföras med varandra. Men för kvantitativa studier av musseltäthet där värdena ska vara jämförbara med andra metoder krävs dock en komplettering med vattenkikare eller dykning. Med videokameran missas fler musslor än vid inventering med vattenkikare/dykning. Det är möjligt att en kamerabur med mer stabilt fäste ger en bättre bildkvalitet och därmed mer kvantitativa mått.

För att kunna artbestämma musslorna krävs att man kan plocka upp dem. Det gäller dock både vid videofilmning och med vattenkikare. I vissa fall går det att artbestämma musslorna utan att plocka upp dem, genom att titta på morfologin av skalet när de inte är alltför nergrävda eller genom att titta på sifonerna, men det är mycket svårt.

Det kan vara besvärligt att inventera vid de broar där vägtrafiken har en hög hastighet och det saknas väggren. Då behöver man spärra av en del av bron för att kunna utföra studien utan att utsättas för säkerhetsrisker. Det är av stor vikt vid inventeringarna att bära signalkläder och använda lämpliga trafikanordningar för säkerheten.

Metoden att inventera musslor med undervattensvideokamera finns med i miljöövervakningen av stormusslor (Naturvårdsverket 2010) och kan även användas vid översiktliga karteringar av musslor. Undervattensvideokameran kan även komma till användning vid brobyggen och anläggande av större vägtrummor för hänsyn till eventuell förekomst av musslor.

Referenser

- Alridge, D. (1998) The morphology, growth and reproduction of Unionidae (Bivalvia) in fenland waterway. Cambridge: University of Cambridge.
- Aldridge, D. C., Fayle, T. and Jackson, N. (2007). Freshwater mussel abundance predicts biodiversity in UK lowland rivers. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 17, 554-564.
- Artdatabanken (2010) Tillgängligt på Internet: <http://www.artdatabanken.se> [Hämtad 2010-08-17].
- Bauer, G & Wächtler, K. (2001) Ecology and Evolution of the freshwater Mussels Unionoida. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Bergengren, J. (2008) Metodstudie: Dykning och fotografering/filmning med undervattenskamera- ett komplement till undersökningstypen: övervakning av stormusslor. Länsstyrelsen i Jönköpings län, *Rapport 2008:12*.
- Geist J. & Auerswald K. (2007) Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (Margaritifera margaritifera). *Freshwater Biology* 52, 2299-2316.
- Grabarkiewicz, J.D & Davis, W.S. (2008) An introduction to freshwater mussels as biological indicators. Washington DC: United States environmental protection agency (EPA).
- McIvor, A.L. 2004 Freshwater mussels as biofilters. PhD thesis, Department of Zoology, University of Cambridge.
- Musselportalen (2010) Tillgängligt på Internet: <http://www.musselportalen.se>. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Artportalen.
- Naturvårdsverket (2010) Handledning för miljöövervakning. Undersökningstyp: Stormusslor. Stockholm: Naturvårdsverket, Version 1:2: 2010-03-30
- von Proschwitz, T., Lundberg, S., Bergengren, J. (2006). Guide till Sveriges stormusslor. Naturhistoriska museet, Göteborg; Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm; Länsstyrelsen i Jönköpings län, Jönköping.
- Rydgård, M. (2009). Dykning och filmning som metod vid studie av föryngring hos stormusslor i Skärvalången, Västra Götalands län 2008. Länsstyrelsen i Västra Götalands län, *Rapport 2009:19*.
- Schreiber, H. (2004) Åtgärdsprogram för bevarande av Flodpärlmussla (Margaritifera margaritifera). Stockholm: Naturvårdsverket.
- Spak, A., Karlsson, D., Nilsson, H., Hellner, Q. (2009). Metodstudie med undervattenskamera- att inventera stormusslor vid broar. Skövde: Högskolan i Skövde.
- Strayer, D. L. (2008) Freshwater mussel ecology. A multifactor approach distribution and abundance. University of California Press.
- Ulvholt, M. (2005) Bottensedimentets betydelse för flodpärlmusslans föryngring – en metodutveckling. Kristianstad: Högskolan Kristianstad.
- U.S. Fish & Wildlife Service (2006) Freshwater Mussels of the Upper Mississippi River System. Tillgängligt på Internet: www.fws.gov [Hämtad 2010-08-17].
- Österling, M. (2006). Ecology of freshwater mussels in disturbed environments. Karlstad University studies 2006:53.

Bilaga 1. Rådatatabell över broar

Koordinater är angivna enligt RT90-systemet.

Vattendrag	Lokal	x_koord	y_koord	Inventerad med kamera	Musslor	Vattendragsbredd (m)	Brobredd (m)	Brohöjd (m)	Vattendjup (m)	Vattenhastighet	Kommentar
Dalbergsån	Dalbergså	6501265	1311918	Ja	Enstaka	19	5	5.3	3	Lugnt flytande	Grumligt vatten
Dalbergsån	Åsebro	6502606	1306769	Ja	Enstaka	25	7.5	4.6	3.7	Lugnt flytande	
Dalbergsån	Erikstad	6503026	1301139	Ja	Enstaka	10.5	5	5.2	1	Lugnt flytande	A. anatina hittades, rensat
Dalbergsån	E45 Bro3	6501618	1302318	Nej							Säkerhetsrisk
Flian	Backalunds kvarn	6479826	1343258	Ja	Förekommer	23	5	3.1	1.7	Strömmande	
Flian	Saleby	6475699	1346684	Ja	Saknas	5	5	2.1	0.5	Forsande	Dämme strax nedströms
Flian	Torkelstorp	6473798	1347499	Ja	Saknas	22.5	5.5	2.8	1.5	Forsande	Dämme strax uppströms
Flian	Gerum	6472617	1351168	Ja	Allman	20	8.5	2.6	2.5	Lugnt flytande	
Flian	Ardala	6472626	1355363	Ja	Allman	18	7.5	3.2	2	Lugnt flytande	
Flian	Marum	6472194	1358274	Ja	Enstaka	11	3.5	1.4	3.8	Lugnt flytande	Rensat
Flian	Härlunda	6470527	1361243	Ja	Saknas	22	7	4	5	Lugnt flytande	U. tumidus vid sidan av bro, grenar
Flian	Hornborga 2	6469764	1365491	Ja	Rikligt	15	4	3	4	Strömmande	A. anatina, U. tumidus hittades
Flian	Resville	6478297	1345405	Nej							Säkerhetsrisk, A. anatina, P. complanata, U. tumidus i kanten
Flian	Flöje	6479111	1343552	Nej							Kraftverk
Flian	Gerum	6472305	1352484	Nej							Säkerhetsrisk
Gullspångsälven	Gullspång 1			Nej							Säkerhetsrisk
Letälven	Åtorp	6555765	1417587	Ja	Saknas	75	8	4.1	2	Lugnt flytande	
Letälven	Degerfors 1	6568340	1421870	Nej							Kraftverk
Svartälven	Forsnästorp	6586319	1433037	Ja	Saknas	50	4	2.4	2.1	Lugnt flytande	Stenigt
Svartälven	Granbergsdal	6587504	1430451	Ja	Enstaka	6	8	3.1	1.4	Lugnt flytande	Gyttig botten
Svartälven	Karåsforsen	6583892	1431186	Nej							Kraftverk
Svartälven	Brattforsen	6586864	1434175	Nej							Kraftverk
Svartälven	Lerhagen	6588480	1435864	Nej							Säkerhetsrisk
Svartälven	Kröket	6599148	1439650	Nej							Kraftverk
Svartälven	Rockesholm	6602312	1433788	Nej							Kraftverk
Svartälven	Karlsdal	6588319	1435776	Nej							Avspärrat
Svartälven	Västgöthyttfors	6599137	1439668	Nej							Kraftverk
Timsälven	Karlskoga	6580354	1427805	Ja	Saknas	16	13.5	1.7	4.1	Lugnt flytande	Dämme strax nedströms, stenigt
Timsälven	Filipstad	6622271	1407959	Ja	Allman	53	14.5	2.8	1.2	Lugnt flytande	
Timsälven	Asphyttan	6612345	1408434	Ja	Enstaka	17.5	8	3.5	4	Lugnt flytande	Dämme strax nedströms
Timsälven	Lungsund	6601399	1408910	Ja	Saknas	200	8	6	3	Stilla	
Timsälven	Timsbron	6582348	1426434	Nej							Säkerhetsrisk
Timsälven	Lonnen 1	6587826	1421522	Nej							Grunt ca 20 cm
Timsälven	Sindret Ulvettern	6596775	1416337	Nej							Säkerhetsrisk
Timsälven	Nykroppa	6612441	1412884	Nej							Säkerhetsrisk

Bilaga 2. Specifikation för kamerabur för rutanalyser av musslor

Produktens grundfunktion

Möjliggöra räkning av musslor per ytenhet i vatten på botten genom att fixera en undervattenskamera på ett stabilt sätt, på ett givet avstånd från botten centrerat över ett kvadratisk rutnät.

Användning

Lasta in den i bilen, kör ut, montera ihop, sänk ner i vattnet från bro. Förflyttas nära botten längs med broräcket när rutans placering ska ändras.

Nuläge och problembeskrivning

Kameran är inte fixerad på ett stabilt sätt, endast upphängd i snören. Medför att den vrider sig och får fel vinkel. Problem uppstår vid strömt vatten då kamera och ram lätt driver bort. I nuläget löses det med vikter som hängs på.

Identifiera vad den nya produkten skall vara

En billig och enkel konstruktion (det är en enkel prototyp, inget för serieproduktion) lätt att transportera (t.ex. lätt och ta liten plats, ev. hopfällbar?).

Vad är viktiga egenskaper för användaren?

Inte för skrymmande och tung, lätt att hantera, kamera och eventuella vikter ska lätt kunna tas bort.

Div. krav och begränsningar

- Rutor med känd yta
- Rutorna ska synas väl under vatten
- Kamerans höjd över rutnätet 33 cm
- Kamerans mått diameter 31mm
- Får inte kosta mer än ca 5 000 kronor att tillverka (material, tillverkning etc)
- Hållbar och tålig, tåla sötvatten
- Lång livslängd
- Lätt att byta ut slitna delar
- Enkel återvinning



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Kruthusgatan 17.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243- 750 90

www.trafikverket.se