

Programområde:

Sötvatten

Undersökningstyp:

Övervakning av
stormusslor

Författare: Se avsnittet ”Författare och övriga kontaktpersoner”, samt bilagorna.

Bakgrund och syfte med undersökningstypen

I Sverige finns idag åtta musselarter med samlingsnamnet ”stormusslor”. Dessa är filtrerare och bottenlevande (med ett undantag). Levande musslor sitter nedgrävda i bottenmaterialet med bakänden uppåt och sifonerna öppna mot det strömmande vattnet. Några av arterna lever huvudsakligen i sjöar och dammar men samtliga kan påträffas i rinnande vatten, som till exempel den välkända och skyddsvärda flodpärlmusslan (*Margaritifera margaritifera*).

Förutom flodpärlmusslan är det framför allt målarmusselsläktet (*Unio* spp) med tre arter samt dammusselsläktena (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) med tre arter som är intressanta att inventera och övervaka. Två av dessa arter: Tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*) och flat dammussla (*Pseudanodonta complanata*) har placerats på den svenska rödlistan. Den åttonde arten är vandrarmusslan (*Dreissena polymorpha*). Denna har oavsiktligt introducerats i Sverige och har inte beaktats här.

Undersökningen syftar till att följa förändring av populationsstorlek och täthet samt förändringar i ålders- / storleksstrukturen i avgränsade bestånd av stormusslor tillhörande släktena / arterna:

Margaritifera margaritifera, flodpärlmussla

1. *Margaritifera margaritifera* (flodpärlmussla)

Unio spp; målarmusslor

1. *Unio pictorum* (allmän målarmussla)
2. *Unio tumidus* (spetsig målarmussla)
3. *Unio crassus* (tjockskalig målarmussla) – Starkt hotad (EN)

Anodonta / *Pseudanodonta* spp; dammusslor

1. *Anodonta anatina* (allmän dammussla)
2. *Anodonta cygnea* (stor dammussla)

3. *Pseudanodonta complanata* (flat dammussla) - Missgynnad (NT)

I Bilaga 4 återfinns en bestämningsnyckel för ovanstående arter.

Undersökningen kan, i kombination med kringinformation, ge underlag för åtgärder som ökar möjligheterna för arterna att kvarleva i livskraftiga bestånd

Strategi / Samordning

Musselstudierna skall följa

1. "Metod för statusbeskrivning och övervakning av flodpärlmusselbestånd (*Margaritifera margaritifera*) i vattendrag (Bilaga 1),
2. "Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta/Pseudanodonta* spp) i vattendrag" (Bilaga 2) respektive
3. "Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta / Pseudanodonta* spp) i sjöar" (Bilaga 3).

Metoderna är anpassade till vattendrag respektive sjöar. Studien kan kompletteras med följande undersökningstyper: "Elfiske i vattendrag", "Vattenkemi i sjöar", "Lokalbeskrivning" samt "Vattenkemi i vattendrag". Med tanke på att undersökningstypen, förutom att följa musselbeståndet, även skall ge underlag till naturvårdsåtgärder så är det en klar fördel om även andra undersökningar samtidigt kan förläggas till det aktuella vattendraget eller sjön. Förutom de undersökningar som nämns ovan, kan undersökningstypen för "Biotopkartering - vattendrag" samt "Biotopkartering - sjöstränder" rekommenderas. Med hjälp av biotopkarteringen beskrivs den strandnära miljön och vattenbiotopen. Utifrån detta underlag är det lättare att kunna prioritera och sätta in rätt åtgärder för musselbeståndet i vattendraget eller sjön.

Statistiska aspekter

Rekommendationer av statistiska test finns i bilagorna (Bilaga 1: s. 20; Bilaga 2: s. 28 och Bilaga 3: s. 37).

För att välja lämplig statistisk bearbetning eller metoder rekommenderas den handledning i [Dataanalys och hypotesprövning för statistikanvändare](#), som finns under miljöövervakning på Naturvårdsverkets webbplats.

Plats/stationsval

Flodpärlmussla i vattendrag

Först avgränsas musselbeståndet och därefter definieras den vattendragsträcka som skall övervakas. För att kunna göra en bra och ändamålsenlig avgränsning måste beståndets utbredning vara någorlunda känd genom fältundersökningar. Större våtmarker eller andra sträckor, där musslor troligen inte finns, utesluts. Likaså sel eller djupa områden som av

praktiska skäl är svåra att studera. Sträckan bör ha naturliga avgränsningar, såsom t ex från ett sjöutlopp till att vattendraget mynnar i en annan sjö eller större vattendrag. Den definierade vattendragsträckan delas in i 3 lika långa delsträckor, oavsett totallängd. I varje delsträcka väljs slumpmässigt minst 5 provlokaler, totalt ska antalet provlokaler vara minst 15. Ju fler lokaler man följer desto säkrare är beståndsövervakningen. Ovan beskrivna stratifiering garanterar att provlokalerna sprids över hela den definierade vattendragsträckan. Om en intressant sträcka med musslor bedöms ha blivit dåligt representerad vid slumpningsförfarandet så kan kompletterande provlokaler väljas ut subjektivt. Om ett subjektivt urval gjorts vid någon lokal ska detta anges i protokollet. Observera dock att sådana subjektivt valda lokaler är tillägg som inte kan bytas mot de slumpmässigt valda. På varje provlokal räknas alla musslor med hjälp av vattenkikare. En provlokal är 20 m lång. Provlokalen kan kortas om den hyser höga tätheter av musslor. Men den får inte kortas mer än att minst 50 musslor kan räknas eller vara kortare än 3 meter. För noggrannare beskrivning av metoden hänvisas till bilaga 1.

Målarmusslor och dammusslor i vattendrag

Först avgränsas musselbeståndet och därefter definieras den vattendragsträcka som skall övervakas. För att kunna göra en bra och ändamålsenlig avgränsning måste beståndets utsträckning vara någorlunda känd genom fältstudier. Sträckan bör ha naturliga avgränsningar, t.ex. från ett sjöutlopp till mynningen i en annan sjö eller ett större vattendrag. Minst 15 provlokaler bör undersökas på den definierade sträckan. Om den första översiktsinventeringen visar att musslorna har en jämn förekomst på den definierade vattendragsträckan, kan lokalerna slumpas ut. Provpunkterna bör spridas över hela den definierade vattendragsträckan. Om en intressant sträcka med musslor bedöms ha blivit dåligt representerad vid slumpningsförfarandet så kan kompletterande provpunkter väljas ut subjektivt. Om ett subjektivt urval gjorts vid någon lokal ska detta anges i protokollet. Observera dock att sådana subjektivt valda punkter är tillägg som inte kan bytas mot de slumpmässigt valda. Om tiden ej medger en första översiktsinventering börjar man med undersökningen direkt och väljer subjektivt ut lämpliga lokaler på vattendragsträckan. Vid detta förfarande ska man dock vara medveten om att den totala beståndsuppskattningen i vattendraget blir sämre. På varje provlokal räknas alla musslor med hjälp av vattenkikare. En provlokal är 20 m lång men kan kortas om den hyser höga tätheter av musslor. Den får dock inte kortas mer än att minst 50 musslor kan räknas, eller vara kortare än 3 meter. Är den definierade vattendragsträckan med musslor så kort att den inte rymmer sammanlagt 15 lokaler tar man ut så många lokaler som är möjligt. För noggrannare beskrivning av metoden hänvisas till bilaga 2.

Målarmusslor och dammusslor i sjöar

Att avgränsa ett musselbestånd i en sjö eller del av en sjö är avsevärt svårare än i ett vattendrag. Den nu framtagna metodiken går istället ut på att undersöka några få lämpliga lokaler i sjön. Först och främst bör man välja in- och utlopp. Här kan i stort sett samma avgränsning göras som vid uttag av enstaka lokaler i vattendrag. Dessutom används så kallad linjetaxering. Denna innebär att en begränsad sträcka (50 meter) undersöks på en eller flera platser i sjön. Antalet beror på förhållandena (vattendjup, siktdjup, bottenstrat m.m.). För noggrannare beskrivning av metoden hänvisas till bilaga 3.

Mätprogram

Variabler

Tabell 1. Variabler avseende samtliga stormusselararter inom släktena *Margaritifera*, *Unio* samt *Anodonta/Pseudanodonta*.

Område	Företeelse	Determinand (mätvariabel, beräknad variabel)	Enhet / klassade värden	Metodmo- ment	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till metodik
Varje prov- lokal (undersökt område) i vattendrag samt i in och utlopp i sjöar	<i>Musselart</i>	Antal levande			1	Vart 3-5:e år, juni - september	
		Antal döda				Vart 3-5:e år, juni - september	
		Individtäthet, Antal per area	/m ²			Vart 3-5:e år, juni - september	
		Längd, Min- värde (Minsta funna mussla)	mm			Vart 3-5:e år, juni - september	
	Vattendrag	Vattendrags- bredd (normal- fära)	m				
Provlokal	Längd	m					
Insamlings- yta utanför prov- lokalen	<i>Musselart</i>	Längd	mm	Slump- mässigt urval		Vart 3-5:e år, juni - september	
		Höjd	mm				
		Bredd	mm				
Insamlings- yta	Avstånd uppströms provlokalen (alt. Avstånd nedströms provlokalen)	m					
Sjö	<i>Musselart</i>	Antal levande		Linje- taxering		Vart 3-5:e år, juni - september	
		Antal döda				Vart 3-5:e år, juni - september	
		Längd, Min- värde (Minsta funna mussla)	mm			Vart 3-5:e år, juni - september	
		Längd	mm	Slump- mässigt urval		Vart 3-5:e år, juni - september	
		Höjd	mm				
		Bredd	mm				

Område	Företeelse	Determinand (mätvariabel, beräknad varaibel)	Enhet / klassade värden	Metodmo- ment	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till metodik
Vatten- drags- sträcka	Musselart	Utbredning (noggrannhet 0,1 km)	km			Vart 3-5:e år, juni - september	
		Individtäthet, Medelvärde	/m ²			Vart 3-5:e år, juni - september	
		Antal levande (noggrannhet i 10-, 100-, eller 1000-tal)				Vart 3-5:e år, juni - september	
		Antal döda (noggrannhet i 10-, 100-, eller 1000-tal)				Vart 3-5:e år, juni - september	
		Längd, Minvärde (Minsta funna mussla)	mm			Vart 3-5:e år, juni - september	
		Andel musslor < 20 mm	%			Vart 3-5:e år, juni - september	
		Andel musslor < 50 mm	%			Vart 3-5:e år, juni - september	
Lokalbeskrivningen med följande tillägg och ändring							
	Tillrinnings område	Area Berggrund Jordart				”Lokalbeskriv- ningen” skall tillämpas på varje enskild mussellokal samt övergri- pande vid linjetaxering i sjöar	
	Vattendrag	Vattennivå (5 klasser)	Klassat ¹				
I Lokalbeskrivningen är följande särskilt viktigt:							
	Typ av påverkan (enl. lista i Lokal- beskriv- ningen)	Påverkans effekt (Klass- indelat) resp. Styrka av påverkan (klassindelad)					

Område	Företeelse	Determinand (mätvariabel, beräknad variabel)	Enhet / klassade värden	Metodmo- ment	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till metodik
Undersökningstyper Vattenkemi i vattendrag resp. Vattenkemi i sjöar							
	Vatten	Variabler enl. ovanstående undersökningstyper			2?	Miniminivå 2 ggr/år. Stabil period respektive högflöde	Använda metoder registreras
Undersökningstyp Elfiske i rinnande vatten							
	Värdfisk (art)	Variabler enl. ovanstående undersökningstyp			2?	Utförs i juni - september för <i>Unio</i> - och <i>Anodonta</i> / <i>Pseudanodonta</i> -arter samt i september - oktober för <i>Margaritifera</i> .	

Frekvens och tidpunkter

Musselstudierna utförs företrädesvis under juni-september. Det är en fördel om man gör undersökningarna vid lågvatten och gärna tidigt på säsongen innan påväxtalger och vegetation har kommit upp. I södra Sverige är det ofta möjligt att börja inventera redan i maj medan det i norra Sverige p.g.a. normalt höga flöden är möjligt att inventera först i juni-juli. Vid undersökningar i sjöar är det oftast bättre att vänta till juli-augusti, eftersom vattentemperaturen då är behagligare.

Musselstudierna genomförs med intervall på 3-5 år beroende på ambitionsnivå och ekonomi. Musselbestånd som är utsatta för negativ påverkan bör studeras med kortare intervall i kombination med åtgärder för att förbättra förhållandena.

Observations/provtagningsmetodik

Studier av flodpärlmussla i vattendrag

Musselbeståndet på vattendragsträckan studeras med avseende på utbredning, täthet, antal och rekrytering av juvenila musslor. Musseltätheten uppskattas från provlokalernas medelbredd vid medelvattenstånd, deras längd och antalet räknade musslor. Utifrån de skattade tätheterna på de 15 provlokalerna kan en medeltäthet för den definierade vattendragsträckan beräknas. Medelbredden på vattendragsträckan kan beräknas från provlokalernas bredd.

Vattendragsträckans längd ger tillsammans med medelbredden vattendragsträckans areal. Medeltätheten, multiplicerad med arealen, ger en uppskattning av totalantalet musslor. För att erhålla underlag att bedöma hela beståndets rekryteringsstatus mäts längden på den mussla som uppfattas som den minsta på varje lokal. Dessutom mäts längden på ca 15 slumpmässigt valda musslor, insamlade i direkt anslutning till varje lokal, i syfte att erhålla ett underlag om

hela beståndets längdfördelning. Musselstudien utförs under sommarhalvåret, lämpligen vid lågt vattenstånd och innan lövfällningen.

Erfarenhet viktig för att finna juvenila flodpärlmusslor

Vid en ordinär inventering av flodpärlmussla under perioden juni-augusti återfinns ej samtliga individer på den aktuella sträckan. Undersökningar har visat att endast ca 80 % av det totala antalet flodpärlmusslor upptäcks med vattenkikare när en erfaren person genomför en inventering. Ca 20 % av musslorna är nedgrävda eller sitter djupt nere i bottensubstratet (Bergengren 2001). För att ett rättvisande resultat skall nås vid övervakning av flodpärlmussla är det mycket viktigt att inventeraren är insatt i flodpärlmusslans biologi och livsmiljö. Detta för att kunna förstå var det är möjligt att finna musslor. Att ha rätt så kallad "sökbild" när det gäller unga (juvenila) musslor är viktigt för att över huvud taget veta vad man söker efter. Denna "sökbild" erhåller man genom att inventera mycket, särskilt i vattendrag som hyser livskraftiga bestånd (d.v.s. en stor andel juvenila musslor). Om man inte har inventerat flodpärlmusslor tidigare bör man därför uppsöka ett vattendrag med ett dokumenterat livskraftigt bestånd och på detta sätt skaffa sig den nödvändiga erfarenhet som krävs för att hitta både juvenila och adulta flodpärlmusslor. Detta besök görs lämpligen tillsammans med en erfaren inventerare.

En regelrätt och omfattande grävning för att finna juvenila flodpärlmusslor förordas ej. Flodpärlmusslor återfinns ofta i mer kompakta och hårda bottenar än t ex damm- och målarmusslor, detta innebär att risken att skada flodpärlmusslorna om man gräver är större. Att däremot med handen söka igenom finare sand- och gruspartier kan vara ett bra sätt att finna juvenila musslor. Dessa partier finner man ofta i bakvatten bakom stenar och på lämpliga områden där bottensubstratet är av sådan karaktär att det finpartikulära materialet är bortspolat. Dessutom krävs det inte grävning för att utröna beståndets exakta storlek, huvudsaken är att man utför musselstudien med samma metodik och arbetsinsats vid varje tillfälle. Klassningen av musselbeståndets skyddsvärde i Bilaga 1 ("Bedömning av skyddsvärde") bygger dessutom på att man ej gräver efter flodpärlmusslor i bottensubstratet.

Studier av glochidier bör utföras endast i undantagsfall

När det gäller studier av värdfisk och glochidier är det i första hand viktigt att följa öringens (laxens) status i vattendraget enligt undersökningstypen för provfiske i rinnande vatten (Degerman 2002). Ett öringbestånd har en naturlig variation både inom vattendraget och mellan olika år. Lokalen bör väljas så att den är viktig för öringförekomsten och med hänsyn till förekomsten av musslor. Det är idag ej helt utrett om elfiske inverkar negativt på musslorna. De stora spänningsvariationer som batteriaggregaten orsakar är dock med största sannolikhet skadliga för musslorna och därför bör endast bensindrivna aggregat användas. Om elfisket även syftar till att följa eventuell glochidieförekomst bör det utföras så sent som möjligt (ej före mitten av september). Vid elfisket bör ett antal individer av olika åldersklasser, framför allt årsyngel tas upp för kontroll av gälfilamenten. Genom att använda en stereolupp, med upp till 40 gångers förstoring och belysning underifrån, kan glochidierna urskiljas och räknas (Bergengren 2001). Möjligen kan även ett provfiske utföras på våren för att kontrollera överlevnaden. Detta elfiske bör utföras i april-maj. Återfinns glochidier under senvåren/försommaren visar detta tydligt att det parasitiska stadiet i flodpärlmusslans livscykel fungerar. Att elfiska och undersöka öring rekommenderas endast i undantagsfall, t.ex. då man efter noggranna undersökningar ej finner några juvenila flodpärlmusslor med vattenkikare. Studier av glochidieförekomst utförs enbart i de fall då man specifikt vill

undersöka om det är under flodpärlmusslans parasitiska stadium hos värdfisken som det förekommer problem.

Utförligare metodbeskrivning finns i Bilaga 1: ”Metod för statusbeskrivning och övervakning av flodpärlmusselbestånd (*Margaritifera margaritifera*) i vattendrag”.

Studier av målarmusslor och dammusslor i vattendrag

Musselbeståndet på den aktuella sträckan studeras med avseende på utbredning, täthet, antal och nyrekrytering av juvenila musslor. Det kan ibland vara svårt att skilja de enskilda musselarterna från varandra utan att ta upp exemplaren från botten. Detta innebär att man måste artbestämma ett antal musslor för att kunna göra en uppskattning av hur stor andel av respektive art som finns på sträckan. Musseltätheten uppskattas från provlokalernas medelbredd vid medelvattenstånd, deras längd och antalet räknade (eller uppskattade) musslor. Utifrån de skattade tätheterna på de 15 provpunkterna kan en medeltäthet för den definierade vattendragsträckan beräknas. Medelbredden på vattendragsträckan kan beräknas som medelvärdet av provlokalernas bredd. Vattendragsträckans längd ger, tillsammans med medelbredden, vattendragsträckans yta. Medeltätheten, multiplicerad med vattendragsträckans yta, ger en uppskattning av totalantalet musslor. För att erhålla underlag att bedöma beståndets rekryteringsstatus mäts längden på den mussla som uppfattas som den minsta på varje lokal. Dessutom mäts längden på ca 15 slumpmässigt valda musslor i anslutning till varje lokal i syfte att erhålla ett underlag för hela beståndets längdfördelning. Fältarbetet utförs lämpligen under sommarhalvåret vid lågt vattenstånd och före lövfällningen. Utförligare metodbeskrivning finns i Bilaga 2: ”Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta / Pseudanodonta* spp) i vattendrag”.

Studier av målar- och dammusslor i sjöar

Undersökningen i sjöar är uppdelad i två delar:

- A. Musselbeståndet i sjöars *in- och utlopp* studeras med avseende på utbredning, täthet, antal och nyrekrytering av unga musslor. Det kan ibland vara svårt att artbestämma de enskilda musslorna på botten utan att ta upp dem. Detta innebär att man måste samla in ett antal exemplar för att kunna göra en uppskattning av hur stor andel av respektive art som finns på provlokalen. Musseltätheten uppskattas från lokalens medelbredd vid medelvattenstånd, dess längd och antalet räknade musslor. För att erhålla ett underlag att bedöma beståndets rekryteringsstatus mäts längden på den mussla av respektive art som uppfattas som den minsta vid varje in- och utlopp (lokal). Dessutom mäts längden på ca 15 slumpmässigt valda musslor, insamlade i direkt anslutning till varje lokal, i syfte att få en uppfattning om varje arts längdfördelning på de olika lokalerna.
- B. Musselbeståndet undersöks utefter en bestämd sträcka, så kallad *linjetaxering*, på ett antal lämpliga och subjektivt valda strandnära partier av sjön. Musselbeståndet studeras avseende utbredning, täthet, antal och rekrytering av unga musslor. Vid linjetaxering samlas varje funnen mussla in för artbestämning och längdmätning. Detta görs, om förhållandena medger det, direkt på plats, vilket innebär att musslorna ej är uppe ur vattnet en längre tid och därför inte påverkas negativt. För att erhålla ett underlag att bedöma beståndets rekryteringsstatus mäts längden på den mussla av respektive art som uppfattas som den minsta utefter linjen (lokalen). Dessutom mäts längden på ca 15 slumpmässigt valda musslor i anslutning till linjetaxeringslinan i

syfte att få en uppfattning om de olika arternas längdfördelning på varje lokal. I sjöar är det svårare att bilda sig en uppfattning om hela sjöns musselbestånd eftersom detta skulle kräva en mycket stor inventeringsinsats.

Musselstudien utförs lämpligen under sommarhalvåret vid lågt vattenstånd och före lövfällningen. Utförligare metodbeskrivning finns i Bilaga 3: ”Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) i sjöar”.

Påverkan

Varje provlokal skall beskrivas enligt undersökningstyp ”Lokalbeskrivning”. Informationen utgör en grund för bedömning av eventuella förändringar av lokalernas biotoper. När det gäller lokalbeskrivningen är det speciellt viktigt att dokumentera förekomst av påväxtalger, samt beläggningar på – eller igenslamning av – det naturliga bottensubstratet.

Även den strandnära zonen ska dokumenteras. Dessa variabler fångar på ett översiktligt sätt upp de vanligaste negativa effekterna av närliggande områdets markanvändning på varje enskild provlokal. Tänk på att en bra kunskap om markanvändningen i tillrinningsområdet ökar chansen att förstå förändringar i musselbeståndet och att föreslå konkreta naturvårdsåtgärder. Biotopkartering är ett bra sätt att beskriva vattendragets, respektive sjöstrandens, närmiljö och biotoper.

Vattenkemi

De vattenkemiska studierna skall utgöra ett komplement till musselstudierna. Förändringar i vattenkvalitet påverkar musselbeståndet. Även eutrofiering med följande algpåväxt, samt igenslamning av bottnarna, har pekats ut som ett allvarligt hot. För att kunna följa utvecklingen avseende vattenkvalitet skall, som ett minimum, två prover insamlas varje år, ett prov under stabil period och ett prov vid högflöde. Vattenproven skall analyseras enligt undersökningstyp ”Vattenkemi i vattendrag” alternativt ”Vattenkemi i sjöar”. En högre ambitionsnivå för de vattenkemiska studierna vore en ökning av provtagningstillfällena till 6 ggr/år. Detta kan göra det möjligt att ”fastställa nivåer i förhållande till vissa riktvärden”, dvs att en klassificering av vattendragets vattenkemiska status kan göras enligt fasta bedömningsgrunder.

Utrustningslista

Se respektive metodik i Bilaga 1-3.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Vid inventering av stormusslor samlas musslor in för artbestämning och längdmätning. Därefter återutsätts musslorna. **Observera att både flodpärlmussla och tjockskalig målarmussla är fridlysta vilket innebär att tillstånd krävs från länsstyrelsen för att få samla in dessa arter.**

Ett antal skal kan insamlas som belägg. Naturhistoriska museet i Göteborg tar tacksamt emot musselskal som beläggsexemplar och för verifiering av art. För kontaktperson se nedan under ”Kontaktpersoner”.

Fältprotokoll

Behandlas i respektive bilaga.

Bakgrundsinformation

1. Vattendragets längd och höjdprofil.
2. Sjöns topografi (djupkarta).
3. Tillrinningsområdets areal.
4. Berggrund, jordarter och marktyper i tillrinningsområdet.

Markanvändningen i tillrinningsområdet kan påverka musslornas förekomst. Därför rekommenderas att markanvändning och annan påverkan på vattendraget ägnas uppmärksamhet. Exempel som bör följas är; skogsbruk, jordbruk, grustäkter, fiskevård, reglering, ”vandringshinder”, kommunikationer, fritidsaktiviteter, industri, reningsverk, kalkning, ”bäver” m.m. (se vidare Lokalbeskrivningen).

Kvalitetssäkring

De 15 provlokaler för musselstudier (eller så många man har möjlighet att använda sig av) skall utgöra permanenta miljökontrollstationer. Det innebär att lokalerna måste vara lätta att hitta i terrängen. För detta krävs att lokalernas lägen dokumenteras med en kombination av metoder. En karta (helst ekonomiska kartan) tillsammans med positionsangivning (GPS) kan utgöra underlag för att lokalisera provlokalerna. Lokalens början märks ut med sprayfärg eller snitsel i ögonhöjd. Den obligatoriska skissen av provlokalen skall alltid vara mycket noggrann. Den skall innehålla profilernas och färgmarkeringens position. Markägare och fiskerättsägare ska informeras om undersökningarna. Platsen ska fotodokumenteras.

För ett bra arbete i fält krävs noggrann fältpersonal med tidigare erfarenheter av arbete med musslor eller att de ges möjlighet till en gedigen utbildning. Utbildningen bör innehålla diagnostik av stormusslor, arternas biologi och hotbild, upprättande av journal och exkursioner i fält med bland annat besök i vattendrag där unga musslor kan förekomma.

Databehandling, datavärd

Länsstyrelsen i Jönköpings län har utvecklat en databas som är direkt kompatibel med de fältprotokoll som används för respektive metodik. I denna matas alla data in och sedan finns det flera möjligheter att göra både analyser och specifika sökningar.

För närvarande finns det ingen central datavärd för stormusslor. Länsstyrelsen i Jönköpings län har utvecklat en databas och denna finns att tillgå som lagringsmöjlighet tills det att en nationell datavärd utsetts. Kontakt kan tas med datavärdsansvarig på Naturvårdsverket: datavardsansvarig@naturvardsverket.se.

Rapportering, utvärdering

Vart 5-10:e år sammanställs resultaten från övervakningen i en skriftlig rapport. Rapporten bör förutom observerade data innehålla en analys av trender i materialet, beskrivning av den aktuella hotbilden samt vid behov förslag på naturvårdsåtgärder.

För att jämföra populationstäthet och storlek av minsta funna musslor mellan två undersökningar kan Wilcoxon's parade test användas. För att testa om andelen små musslor stämmer med det förväntade används Chi-square test. Då övervakningen pågått en tid finns dessutom möjlighet till trendanalyser.

Kostnadsuppskattning

Fasta kostnader

De fasta kostnaderna vid en inventering av stormusslor härrör sig till nödvändig fältutrustning. För utrustningslista se respektive metodik. Uppskattningsvis handlar det om utrustning för 5-10 000 kr beroende på utrustningens kvalitet. Här avses endast fältutrustning. Annan utrustning i form av datorer, fordon etc ingår ej.

Analyskostnader

Inga speciella analyskostnader tillkommer, förutom arbetskostnaden, då samtliga analyser, både i fält och efteråt, vid sammanställningen, görs av samma person/personer. Kostnader för analys av vattenkemin tillkommer om vattenprover insamlas. Att genomföra ett elfiske, vilket bör göras i vissa flodpärlmusselvatten för att följa värdfiskbeståndet och eventuellt påvisa glochidieförekomst, kostar uppskattningsvis 3-4 000 kr per elfiskelokal beroende på omfattning och ambitionsnivå.

Tidsåtgång

Vattendrag

Vid första tillfället, då övervakningen skall etableras, bör ca 3-5 dagar avsättas till förberedelser. Inledningsvis avgränsas den vattendragsträcka som utsetts för övervakningen och lokalerna slumpas därefter ut. Markägare bör kontaktas, markering av provlokaler förbereddas och fältutrustning kontrolleras, för att nämna några mer eller mindre tidsödande förberedelsemoment. Vid senare återbesök räcker det med att avsätta 1-2 dagar för förberedelser. Arbetet i fält tar ca 5 dagar. Vidare bör ca 3 dagar avsättas för registrering och sammanställning av resultat efter avslutat fältarbete. Denna uppskattning bygger på att 15 lokaler besöks i varje vattendrag. I vissa vatten är det inte möjligt att använda sig av så många som 15 lokaler. För beräkning av kostnader för studier av vattenkemi och värdfiskbestånd hänvisas till respektive undersökningstyp.

Sjöar

Vid första tillfället, då övervakningen skall etableras, bör ca 1-2 dagar avsättas till förberedelser. Lämpliga sjöar utses, där lämpliga områden/bottnar väljs för utläggning av linjetaxeringslinor. Markägare bör kontaktas, markering av provlokaler förbereddas och

fältutrustning kontrolleras. Vid senare återbesök räcker det med att avsätta 1-2 dagar för förberedelser. Arbetet i fält tar ca 0,5 dagar per taxeringslinje. Vidare bör ca 1 dag per sjö avsättas för registrering och sammanställning av resultat efter avslutat fältarbete. Kostnaden beror av hur många undersökningslokaler man anser det vara lämpligt att lägga ut i en sjö. För beräkning av kostnader för studier av vattenkemi och fiskbestånd hänvisas till respektive undersökningstyp.

Övrigt

De delar i denna undersökningstyp som behandlar *Unio*- och *Anodonta*-arter (Bilaga 2 & 3) har utarbetats under sommaren 2001. Ett begränsat antal vattendrag och sjöar har undersökts. Arbetet har enbart utförts i södra Sverige, vilket innebär att metoderna även bör testas i norra Sverige och i fler sjöar och vattendrag. Synpunkter och utvecklingsförslag är välkomna.

Författare och övriga kontaktpersoner

Här presenteras ansvarig handläggare på Naturvårdsverket att kontakta i policyfrågor samt författare och experter som kan kontaktas för ytterligare upplysningar.

Programområdesansvarig, Naturvårdsverket:

Håkan Marklund
Miljöövervakningsenheten
Naturvårdsverket
106 48 Stockholm
Tel: 08-698 14 06
E-post: hakan.marklund@naturvardsverket.se

Vid artbestämning och frågor angående stormusslor, kontakta;

Författare: Jakob Bergengren (samt bilagor 1-3)
Länsstyrelsen i Jönköpings län
Tel: 036-39 50 66
E-post: jakob.bergengren@f.lst.se

Författare: Ted von Proschwitz (samt bilagor 1-4)
Naturhistoriska Museet i Göteborg
Tel: 031-775 24 40
E-post: ted.v.proschwitz@gnm.se

Författare: Stefan Lundberg (samt bilagor 1-3)
Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm
Tel. 08-519 540 00
E-post: stefan.lundberg@nrm.se

Övrig expert: Oskar Norrgrann
Länsstyrelsen i Västernorrland
Tel: 0611-34 92 38
E-post: oskar.norrgrann@y.lst.se

Referenser

Metodreferenser

1. Bergengren, J. 2000, Metodstudie Flodpärlmussla 1999-2000, Delrapport 1 Nedgrävningssstudie. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län, Meddelande 2000:12*. 27 sid.
2. Bergengren, J. (2001): Mussellarver på öring och nedgrävda småmusslor. Avrapportering av metodstudie på flodpärlmussla 1999-2000. – Länsstyrelsen i Jönköpings län. *PM från miljöövervakningen 01: 2*. 8 sid.
3. Bergengren J., von Proschwitz, T., Lundberg, S. 2002. Stormusselprojektet 2001, Del 1. Utveckling av metodik och undersökningstyp. Beskrivning av habitatval. Förekomst i fem län i södra Sverige. - Länsstyrelsen i Jönköpings län. *Meddelande 2002:19A*. 129 sid.
4. Degerman E 2002. Undersökningstyp: Elfiske i rinnande vatten. 2002-06-20 Naturvårdsverket.Handledning för miljöövervakning: Programområde: Sjöar och vattendrag. 26 sid.
http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/miljoovervakning/rapporter/sotvatten/elfiske.pdf
5. Halldén A., Lagerkvist G., Liligren Y. 2002. Biotopkartering – vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. Länsstyrelsen i Jönköping 2002. *Meddelande 2000:20*. 4:e reviderande upplagan. 84 sid.
6. Jacobsson, C., Liliegren, Y. 2000. Biotopkartering - sjöstränder : metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till sjöstränder. En rapport från regional miljöövervakning i Jönköpings län. Programområde: Sötvatten. *Meddelande / Länsstyrelsen, Jönköpings län 2000:24*. sid. 51.
7. Reinholdsson M. (red.) 2001. System Aqua. Naturvårdsverket 2001. Rapport 5157. 164 sid.

Rekommenderad litteratur

8. Bauer, G. & Wächtler, K. (Eds.) 2001. Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida. Ecological Studies 145. *Springer- Verlag Berlin Heidelberg*. 394 pp.
9. Eriksson, M.O.G. & Henrikson, L., 1998. Del I. Flodpärlmusslan i Sverige: status, trender och hotbild. (pp. 7-9 + pp. 13-46) – I: Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H. (red.). Flodpärlmusslan i Sverige. – *Naturvårdsverket. Rapport 4887*. 137 sid.
10. von Proschwitz, T. 2002. Stormusslor. – [sid. 41-52]. I: Lundberg, S. & Larje, R. (red.): Handbok om strömmande vatten. – Naturhistoriska Riksmuseet / Svenska Naturskyddsföreningen, Stockholm. 96 sid.
11. von Proschwitz, T. (under tryckning). Zoogeography of the large freshwater mussels (Margaritiferidae, Unionidae, Dreissenidae) in Sweden. – *Heldia* (München).

12. Young, M. R., Cosgrove, P. J., Hastie, L. C. & Henniger, B. 2001. A standardised method for assessing the status of freshwater mussels in clear, shallow rivers. – *Journal of Molluscan Studies* 67(3): 395-405.

Uppdateringar, versionshantering

Version 1:0 2004-05-28. Den under 2001 utvecklade metodiken för att undersöka målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) slås samman med den redan befintliga undersökningstypen för Flodpärlmussla (1999) till en och samma Undersökningstyp: 'Övervakning av stormusslor'

Den nya undersökningstypen för stormusslor består av tre delar;

1. "Metod för statusbeskrivning och övervakning av flodpärlmusselbestånd (*Margaritifera margaritifera*) i vattendrag."
2. "Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) i vattendrag."
3. "Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) i sjöar."

Ersatt

Bilaga 1

Håkan Söderberg, Oskar Norrgrann, Jakob Bergengren, Ted von Proschwitz och Stefan Lundberg.

Metod för statusbeskrivning och övervakning av flodpärlmusselbestånd (*Margaritifera margaritifera*) i vattendrag

Bakgrund

Flodpärlmusslan (*Margaritifera margaritifera*) har under 1900-talet minskat kraftigt inom hela sitt utbredningsområde och artens överlevnad är på sikt hotad. De livskraftigaste bestånden finns idag i första hand i ganska små rinnande vatten. Metoden gör det möjligt att följa trender i beståndens utveckling och bedöma beståndens skyddsvärde. Effekter av olika naturvårdsåtgärder riktade mot musselbestånd kan även följas upp.

Princip

Metoden innebär att den vattendragsträcka med musselförekomst som skall studeras avgränsas. Därefter slumpas ett antal provlokaler ut längs sträckan och det aktuella beståndet räknas och studeras. Resultatet ger information om beståndets utbredning, täthet, individantal och föryngring.

Tillämpning

Metoden är anpassad för mindre vattendrag och förutsätter att provtagaren kan gå i vattendraget med vadarbyxor och söka av bottensubstratet med en vattenkikare.

Utrustning

Karta.

Sprayfärg.

Aluminiumprofil (första gången vid varje lokal).

(Metalldetektor).

(GPS).

Kamera.

Vattenkikare.

Vadarbyxor / vadarstövlar.

Handräknare.

Skjutmått.

Kätting.

Lampa med reflektor.

Måttband 25 meter.

Fältprotokoll för flodpärlmusslor.

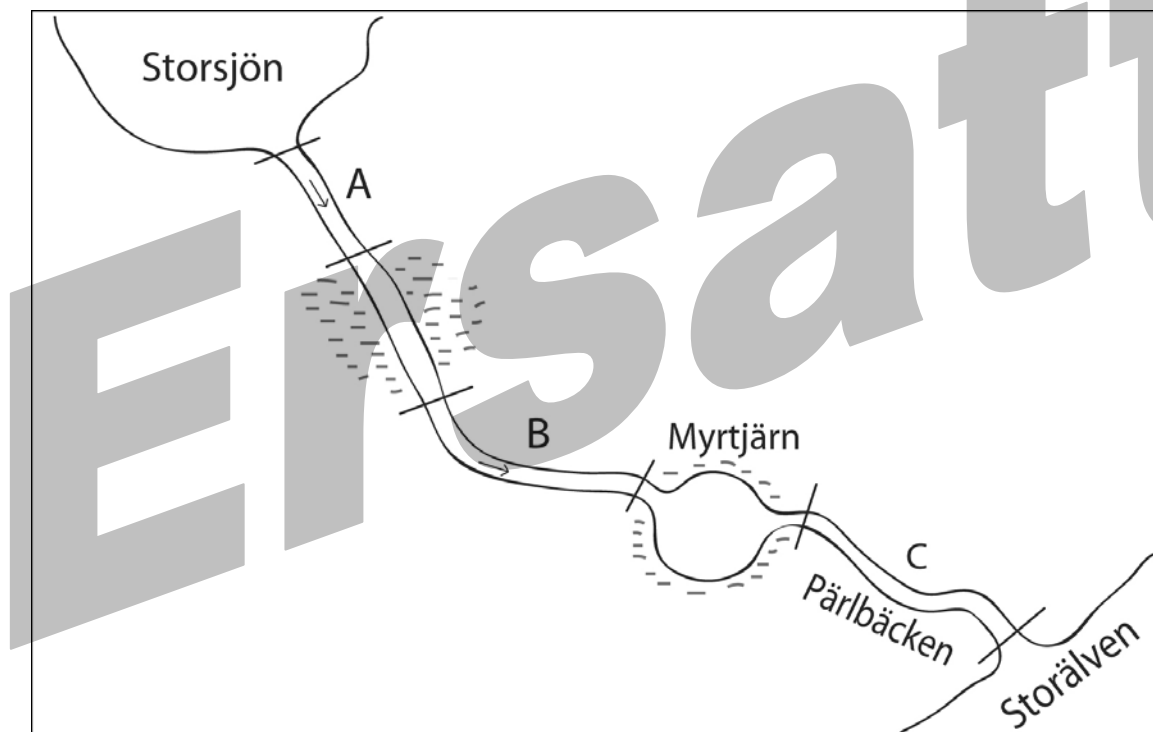
Protokoll för Lokalbeskrivning.

Blyertspenna.

Kautschuk.

Avgränsning av vattendragsträckan

Vattendragsträckan avgränsas med hjälp av befintliga inventeringar av musselförekomst och exempelvis topografiska kartan. Tänk på att inte avgränsa för kort sträcka. Sträckan bör ha naturliga avgränsningar, t.ex. från ett sjöutlopp till vattendragets mynning i en annan sjö eller ett större vattendrag. Större våtmarker, eller andra partier där musslor troligen inte trivs, utesluts ur den avgränsade sträckan. Likaså sel, bäverdammar, eller andra djupa partier där musslorna av praktiska orsaker inte kan studeras. Figur 1 visar ett exempel på hur den avgränsade sträckan kan definieras.



Figur 1. Pärlbäcken mellan Storsjön och Storälven är musselförande. Det myrlänta området och Myrtjärn stryks. Den avgränsade vattendragsträckan av Pärlbäcken som skall studeras utgörs då av A+B+C.

Slumpning av provlokaler

Den definierade vattendragsträckan, i detta fall A+B+C, delas in i 3 lika långa delsträckor. Minst 15 provlokaler väljs ut slumpmässigt med 5 lokaler i varje delsträcka. En sådan stratifiering garanterar att provlokaler sprids över hela den definierade vattendragsträckan.

Musselstudien

Musselstudien utförs under sommarhalvåret, lämpligen vid lågt vattenstånd och innan höstens lövfällning. På varje provlokal räknas alla musslor som är synliga på botten. Eventuella nedgrävda musslor omfattas ej av räkningen. Även antalet döda musslor i vattnet skall noteras. Räkningen utförs med hjälp av en vattenkikare och handräknare. En provlokal är maximalt 20 m lång. Lokalen kan kortas om tätheten av musslor är hög. Lokalen skall dock inte kortas mer än att 50 musslor kan räknas. Vidare får lokalens längd inte understiga 3 meter. Avgränsningen kan med fördel ske med kättingar. Kättingen kan då användas som avgränsare av delytor under räkningens gång. Detta är särskilt praktiskt vid stora tätheter och homogen botten. Mörk botten, mulet väder och mycket skuggande vegetation gör det svårare att se musslorna på botten. En mindre lampa (dyklampa), placerad mot vattenkikarens botten, kan då med fördel användas för att förbättra sikten.

På varje lokal noteras även längden av den mussla som uppfattas som den minsta. Längdmätningen görs med skjutmått till närmaste millimeter, varefter musslan återförs till vattendraget. **Musslorna får inte tryckas ner i bottenmaterialet utan måste läggas ner på botten så att de sedan själva kan sätta sig i position. Alternativt skyddar man musslans framände med ett finger när den sätts ner i bottenmaterialet. Detta för att förhindra att den känsliga mantelkanten skadas.**

Bredden och längden på provlokalen mäts till närmaste decimeter. Bredden mäts på minst tre ställen (början, mitt och slut) och skall motsvara lokalens bredd vid uppskattat medelvattenstånd. Medelvärdet av de tre mätningarna utgör lokalens bredd. Uppgifter om antalet räknade musslor, minsta funna mussla och lokalens bredd och längd samt sträckans löpnummer noteras i fältprotokollet.

I närheten provlokalen skall 15 slumpmässigt valda musslor mätas. Det går till så att inventeraren går ut i vattendraget en bit uppströms provlokalen, sätter vattenkikaren mot vattenytan och plockar upp de 15 första musslorna som hittas. Vid mycket låga tätheter av musslor kan det dock vara svårt att finna tillräckligt antal med en rimlig arbetsinsats. Sökningen avbryts då efter ca 15 minuter och de därefter funna musslorna mäts. Om förhållandena är sådana att musslor bara finns nedströms lokalen plockas musslorna där enligt samma slumpmässiga princip. Var musslorna plockats, och en uppskattning av den genomsökta ytan, anges i fältprotokollet. De slumpmässigt plockade musslorna mäts till närmaste mm avseende längd, höjd och bredd och resultatet noteras i fältprotokollet. Efter mätning återförs musslorna till vattendraget. Resultatet från samtliga 15 lokaler ger tillsammans ett underlag för att bedöma andelen juvenila musslor i beståndet. Mätningen ger även information om beståndets skalmorfologi.

Även om ett återbesök inte planeras skall lokalen dokumenteras genom t.ex. fotografering och/eller en någorlunda detaljerad skiss. Anmärkningen i fältprotokollet bör i första hand användas för att notera iakttagelser som berör musslornas hotbild. Om musselbeståndet ingår i ett program för artövervakning eller är föremål för effektuppföljning kommer lokalerna att återbesökas. Kraven på dokumentation av provlokalerna blir då högre (se nedan).

Miljöövervakning och effektuppföljning

Då syftet är att musselbeståndets utveckling skall följas över tiden ökar kravet på dokumentation av provlokalernas lägen i terrängen, deras karaktäristik och mänsklig påverkan

i tillrinningsområdet. För att kunna hitta tillbaka till de olika lokalerna rekommenderas såväl foto, skiss, märkning med sprayfärg eller snitsel och en i stranden nedslagen profil av aluminium. I skissen bör positionen för färgmärkningen och profilen vara noggrant markerad. Aluminiumprofilen har den stora fördelen att om lokalens omgivning kraftigt förändras så kan profilen återfinnas med en metalldetektor. Kan det inte behövas tillstånd för detta? Låter inte som en helt lämplig metod. Kanke kan uteslutas och istället rekommendera GPS? Ett annat hjälpmedel för att lokalisera sig i terrängen är GPS. Tillgången till en GPS med tillfredsställande precision minskar behovet av märkning i fält.

På varje enskild provlokal skall en beskrivning av både stränderna och vattenmiljön göras enligt undersökningstyp ”Lokalbeskrivning”. Den utgör ett absolut nödvändigt underlag för framtida analys av musselbeståndets förändring med tiden. För analys av musselbeståndets utveckling är det även värdefullt att följa utvecklingen av mänsklig påverkan inom vattendragets tillrinningsområde. Exempel på faktorer som bör beskrivas: Skogs- och jordbruk, vattenreglering, fiskevård, bebyggelse och täkter. Vattendragets tillrinningsområde beskrivs enligt System Aqua. (Reinholdsson 2001). Ju mer information som kan samlas in desto bättre. Den av Länsstyrelsen i Jönköpings län framtagna metodiken för biotopkartering (Halldén et al. 2002) kan med fördel användas för att beskriva den strandnära miljön och vattenbiotopen.

Då ett musselbestånd skall övervakas kan det övervägas om kompletterande provlokaler till de 15 slumpmässigt valda skall väljas ut på ett subjektivt sätt. Kanske görs bedömningen att en intressant sträcka med musslor inte har blivit tillräckligt representerad vid det slumpmässiga förfarandet. Observera dock att dessa subjektivt valda lokaler är tillägg och inte kan bytas mot de slumpmässigt valda lokalerna. En annan anledning till att öka antalet provlokaler kan vara att man vill ha ett så bra stickprov ur populationen att förändringar i beståndsstorlek kan testas med parametriska test (se ”Statistiska test”).

Resultat

Utbredning

Musselbeståndets utbredning avgränsas av den nedersta respektive översta förekomsten av musslor inom den avgränsade vattendragsträckan. Terrängkartan (gröna kartan) finns digitalt med tillhörande funktion för avståndsmätning. Även med hjälp av GIS kan sträckor uppskattas och biotopers utsträckning avgränsas på den studerade vattendragsträckan.

Medeltäthet

Musselbeståndets medeltäthet på den avgränsade sträckan är lika med medelvärdet av musseltätheten från de 15 provlokalerna. Tätheten på de enskilda provlokalerna beräknas utifrån dessas areal och antalet räknade levande musslor. Provlokals areal beräknas utifrån den längd och bredd som noterats i fältprotokollet.

Antalet musslor

Det totala antalet musslor uppskattas med hjälp av vattendragets medeltäthet av musslor och arealen. Arealen beräknas genom att multiplicera medelbredden med vattendragsträckans längd (Figur 1). Medelbredden är lika med medelvärdet av provlokalernas bredd.

Fynd av juvenila musslor

Uppgifter om rekrytering får man dels från mätningen av den minsta musslan från varje provlokal, dels från längdmätningarna av de slumpmässigt valda musslorna. Längdmätningen ligger till grund för att ange den procentuella andelen av musslor <20 mm respektive < 50 mm i populationen. Av längdmätningen görs förslagsvis ett överskådligt diagram över populationens längdfördelning i procent i 5 mm klassbredd (0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24 etc.).

Övriga resultat

De faktorer som dokumenteras i fält, men inte används direkt vid utvärderingen, kan i vissa fall visa sig vara mycket viktig information. Detta gäller t.ex. observationer av antalet döda musslor, mätningar av skalens höjd och bredd och noteringar om påverkan.

Bedömning av skyddsvärde

Alla kvarvarande populationer av flodpärlmussla är skyddsvärda. I naturvårdsarbetet tvingas man dock ofta till att välja objekt i det aktiva säkerställandet. Valet av skyddsobjekt baseras ofta på en bedömning av skyddsvärdet. Den modell som presenteras är anpassad till den beskrivna metoden. Bedömningen av skyddsvärdet baseras på sex kriterier. För varje kriterium görs en poängbedömning och slutsumman placerar musselbeståndet i en skyddsvärdesklass (Tabell 2).

Tabell 2. Kriterier och poängklasser för bedömning av skyddsvärdet för flodpärlmusselpopulationer						
Kriterium	1 p	2 p	3 p	4 p	5 p	6 p
1. Populationsstorlek (1000-tal musslor)	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200
2. Medeltäthet (ind/m ²)	<2	2.1-4	4.1-6	6.1-8	8.1-10	>10
3. Utbredning (km)	<2	2.1-4	4.1-6	6.1-8	8.1-10	>10
4. Minsta funna mussla (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	≤10
5. Andel musslor <2 cm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10
6. Andel musslor <5 cm (%)	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25

Med utgångspunkt från det sammanlagda antalet poäng kan bestånden delas in i 3 olika skyddsvärdesklasser.

Skyddsvärdesklasser	Poäng
I. Skyddsvärd	1-7
II. Högt skyddsvärde	8-17
III. Mycket högt skyddsvärde	18-36

Statistiska test

För att jämföra populationstäthet och storlek på minsta mussla på de 15 lokalerna mellan två oberoende vattendrag föreslås Mann-Whitney U-test och mellan flera vattendrag Kruskal-Wallis 1-vägs ANOVA. I miljöövervakningen är syftet att följa utvecklingen i samma vattendrag genom att återkomma till samma provlokaler. Då rekommenderas Wilcoxon's parade test. Om man avser att använda parametriska test för behandling av data måste antalet observationer utökas. Ett test av 9 vattendrag med goda bestånd av musslor visade att i medeltal 21 provlokaler behövdes för att transformerade täthetsdata skulle kunna uppvisa en normalfördelning och därmed tillåta parametriska test. För att testa om den funna längdfördelningen överens-stämmer med den förväntade används Chi-square test.

FÄLTPROTOKOLL FLODPÄRLMUSSLA

- Nyinventering
 Återinventering

1. Vattendrag:
2. Lokal nr:
3. Antal levande musslor på provlokalen:

4. Antal döda musslor på provlokalen:

5. Minsta funna levande mussla (längd i mm) på
 provlokalen:
6. Lokalens längd:
7. Lokalens bredd:
8. Aktuellt vattenstånd:
9. Anmärkning:

10. Fotodokumentation:

11. Längdmätta musslor uppluckade ca
 meter (t.ex. 20-25 m.)
 uppströms nedströms.

12. Längdmätning (mm)			
	Längd	Höjd	Bredd
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

14. Namn och organisation:
15. Datum:
16. Övriga observationer (väder, övriga arter, påverkan på lokal m.m.):
-
-
-
17. Skiss över lokalen (fortsätt på baksidan)

Manual - Fältprotokoll flodpärlmussla

Metodik: Använd metodik noteras, har flera metoder använts noteras detta även under övrigt och hur resultatet i så fall har påverkats.

1. Vattendragets namn (enligt SMHI's vattendragsregister. Om namnet saknas anges namnet från topografiska kartan, annars används lokalt namn).
2. Lokalens löpnummer (1-15, börja med lokal nr 1 längst nedströms).
3. Synliga levande musslor räknas (ej nedgrävda).
4. Döda musslor i vattnet räknas
5. Minsta funna levande mussla noteras samt hur den påträffades (enbart vattenkikare, etc.).
6. Lokalens längd mäts i meter med en decimal.
7. Med lokalens bredd avses medelbredd och den mäts i meter med en decimal. Bredden skall mätas på minst tre ställen, start, mitt och slut.
8. Vid angivandet av vattenstånd skall hänsyn ej tas till årstid. T.ex. skall lågt vattenstånd i slutet av sommaren noteras som lågt. (Alternativ: mycket lågt, lågt, medel, högt, mycket högt)
9. Under "anmärkning" bör i första hand noteras kvaliteten på musselstudien på lokalen. Uppfattades lokalen som svår eller lätt att inventera? Hur var sikten? Etc.
10. Eventuell fotografering av lokalen vid det aktuella besöket skall noteras. Notera nummer på foto och datum/klockslag vid digital fotografering.
11. Notera en sträcka. Om musslor insamlats på lokalen är det viktigt att detta noteras.
12. Musslorna mäts till närmaste mm enligt skiss nedan.

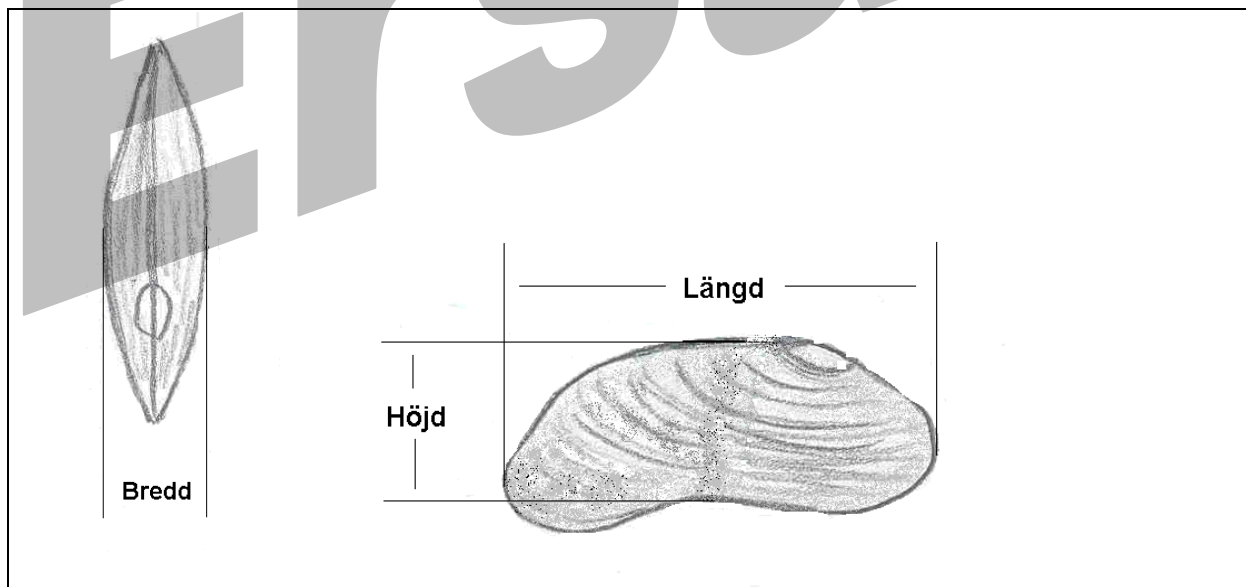


Fig. 2. Figuren visar hur musslorna skall mätas.

13. Glöm inte att märka ut var färgmarkeringarna gjorts (t ex på al, björk etc.). Tänk på att skissen skall kunna fungera som en viktig hjälp vid lokalisering av lokalen.

Bilaga 2

Jakob Bergengren, Ted von Proschwitz och Stefan Lundberg

Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släkterna målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) i vattendrag

Bakgrund

Förutom flodpärlmusslan (*Margaritifera margaritifera*) är det framför allt målarmusselsläktet (*Unio* spp) med tre arter samt dammusselsläktena (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) med tre arter som är intressanta att inventera och övervaka i rinnande vatten. Två av dessa arter: Tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*) och flat dammussla (*Pseudanodonta complanata*) har placerats på den svenska rödlistan.

Princip

Metoden innebär att den vattendragsträcka med musselförekomst som skall studeras avgränsas. Därefter slumpas ett antal provlokaler ut i sträckan och det aktuella beståndet räknas eller i vissa fall uppskattas och studeras. Exaktheten/tillförlitligheten i den information man erhåller om stormusslornas utbredning, täthet, antal och förnygring är beroende på vilken metodik man använder.

Tillämpning

Utgående från vattendragets karaktär väljs en lämplig metod. Vid undersökning av stormusslor i vattendrag används någon av följande metoder:

1. **Undersökning med vattenkikare** (samt grävning för att finna juvenila musslor). Metoden är anpassad för mindre vattendrag och förutsätter att provtagaren, iförd vadarbyxor, söker av bottenstratet med en vattenkikare. Metod är kvantitativ.
2. **Fridykning** utefter en förutbestämd sträcka i vattendrag. Används då undersökning med vattenkikare ej fungerar som metod. Ger en bra överblick av ett musselbestånd. Metoden är kvalitativ och semikvantitativ.
3. **Inventering med Luttnerräfsa** Används då varken undersökning med vattenkikare eller fridykning fungerar som metod. Metoden är kvalitativ.

Utrustning

Undersökning med vattenkikare (grundutrustning):

Kartunderlag.

Sprayfärg.

(GPS).

Kamera (digital).

Vattenkikare.

Vadarbyxor / vadarstövlar.

Handräknare.

Skjutmått.

Tumstock.

Kätting.

(Lampa med reflektor).

Måttband 25 eller 50 meter.

Nätkasse för uppsamling av musslor/skal.

Fältprotokoll för stormusslor i vattendrag (vattenbeständigt papper).

Protokoll för Lokalbeskrivning (vattenbeständigt papper).

Blyertspenna.

Kautschuk.

Fridykning:

Utöver ovanstående behövs;

Torr- eller våtdräkt.

Dykmask & snorkel.

Simfenor (optionellt).

Inventering med Luttnerräfsa

Luttnerräfsa - alt. modifierad sådan för insamling av stormusslor.

Avgränsning av vattendragsträckan och val av lokaler

Vattendragsträckan avgränsas med hjälp av tidigare utförda inventeringar av musselförekomst. Om inga tidigare inventeringar utförts, vilket ofta är fallet när det gäller stormusslor, så får man jobba enbart utgående från befintligt kartmaterial. En variant är att man fotvandrar sträckan som ska inventeras och gör korta nedslag på ett antal sträckor för att bilda sig en uppfattning. Om tiden inte medger detta lägger man slumpmässigt ut lokaler enbart med hjälp av befintligt kartunderlag. Stormusslor kan i stort sett påträffas i samtliga miljöer i vattendrag. Detta innebär att även mer svårinventerade delar av vattendraget bör undersökas. Hit räknas t.ex. djupare partier, våtmarksområden och områden med mjuk botten (ej vadvningsbart).

Tänk på att inte göra den avgränsade sträckan för kort. Sträckan bör ha naturliga avgränsningar, t.ex. från ett sjöutlopp till dess att vattendraget mynnar i en annan sjö eller ett större vattendrag. Ju fler lokaler som inventeras desto bättre blir underlaget för en helhetsbedömning av vattendragets musselbestånd. I större och längre vattendrag blir

uppfattningen om musselbeståndet säkrare om ett större antal lokaler undersöks och flera metoder tillämpas.

Nedan beskrivs vilken metodik som kan användas i delar av vattendraget med olika karaktär.

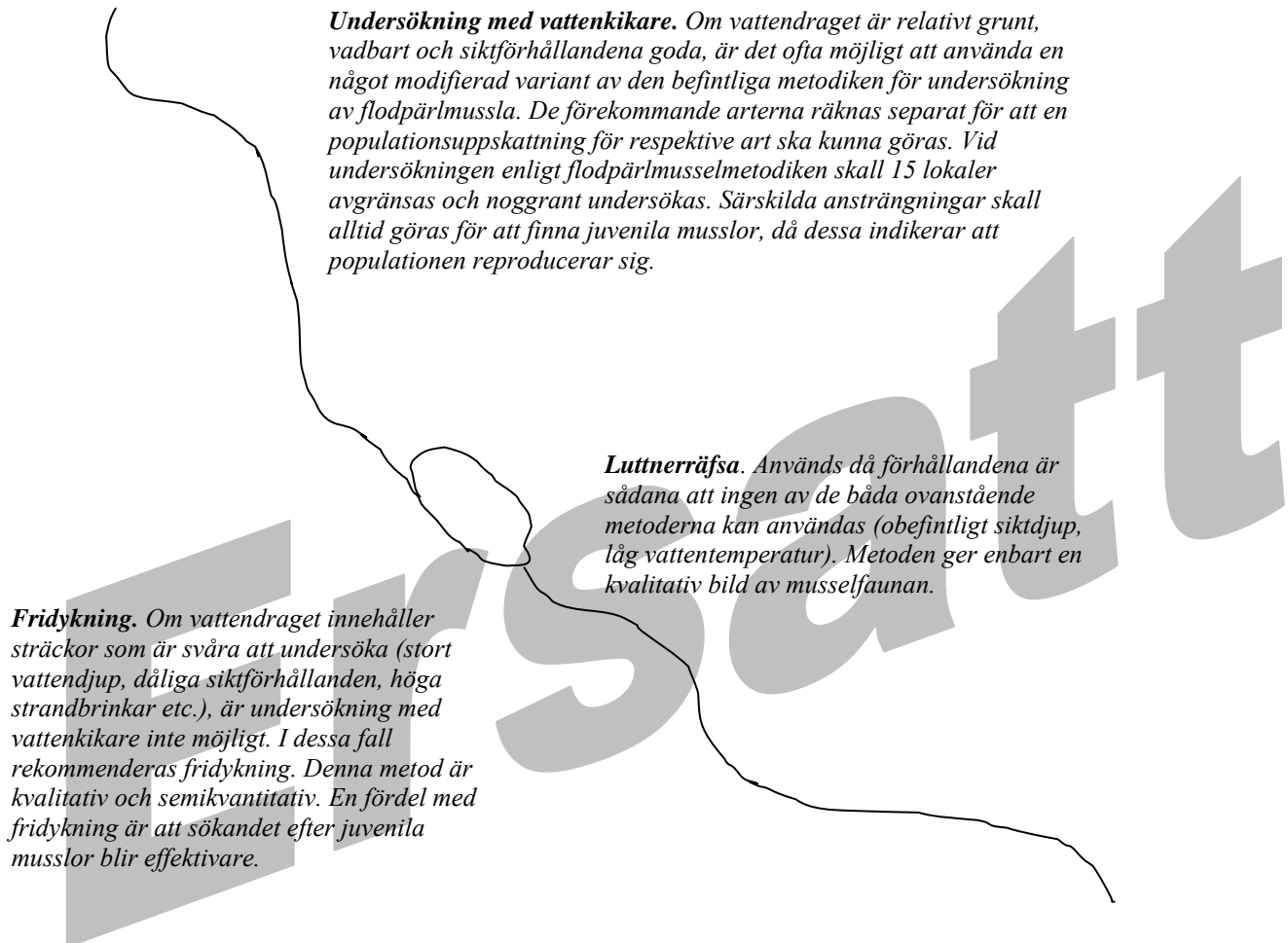


Fig. 3. I figuren beskrivs de olika metoder som kan användas i delar av ett vattendrag med olika karaktär.

Musselstudien

Samtliga metoder

Musselstudien utförs lämpligen under sommarhalvåret, vid lågt vattenstånd, innan höstens lövfällning. På varje provlokal räknas alla musslor som är synliga på botten. Om det är ett blandbestånd kan det vara svårt att artbestämma musslorna. Genom att samla in ett antal individer kan man bilda sig en uppfattning om fördelningen mellan olika arter. Nedgrävda musslor omfattas inte av räkningen, förutom då eftersök efter juvenila individer utförs. Även antalet döda musslor i vattnet skall noteras.

Undersökning med vattenkikare

Räkningen utförs med hjälp av en vattenkikare och handräknare. Vid undersökning med vattenkikare får provlokalen vara maximalt 20 m lång. Lokalen kan kortas om tätheten av musslor är hög. Lokalen skall dock inte kortas mer än att 50 musslor kan räknas. Vidare får lokalens längd ej understiga tre meter. Lokalens botten kan med fördel avgränsas med kättingar. Kättingen kan då användas som avgränsare av delytor under räkningens gång. Detta är särskilt praktiskt vid stora tätheter och på homogena bottnar. Mörk botten, mulet väder och mycket skuggande vegetation i närmiljön gör det svårare att se musslorna.

Fridykning

Den förutbestämda lokalsträckan undersöks genom att dykaren flyter med strömmen och noterar artsammansättning, ungefärligt antal musslor samt de data som ligger till grund för lokalbeskrivningen. Längden på sträckan bör inte vara mer än 100-200 m för att observationerna inte ska bli för många och svåra att sammanfatta i ett protokoll. Detta innebär att den undersökta lokalen också bör vara relativt homogen avseende bottenförhållanden/topografi.

Luttnerräfsa

Används på en begränsad lokal (del av ett sel, ett djupare parti etc.) Ett bestämt antal kast görs i solfjäderform på den aktuella lokalen. Antal kast, och längden på dessa, anges noga så att samma insats kan göras vid återbesök. Vid användning av denna metod mäter man samtliga funna musselindivider.

På varje lokal noteras även längden av den mussla som uppfattas som den minsta av de räknade. Den minsta musslans längd mäts med hjälp av ett skjutmått, med noggrannhet till närmaste mm, varefter musslan sätts tillbaka på sin ursprungliga plats. Då de juvenila musslorna ofta sitter djupt och en bit ner i botten kan ett noggrannare eftersök för att finna dem behöva göras. Ett område med lämpligt bottensubstrat väljs då ut och i detta gräver man antingen för hand eller med en liten kratta (trädgårdskratta). Grävningen bör utföras mycket försiktigt för att inte påverka musslorna negativt. Bredden och längden på provlokalen mäts till närmaste decimeter. Bredden mäts på minst tre ställen (start, mitt och slut) och skall motsvara vattendragets bredd vid uppskattat medelvattenstånd. Medelvärdet av de tre mätningarna utgör lokalens bredd. Uppgifter om antalet räknade musslor, minsta funna mussla och lokalens bredd och längd samt sträckans löpnummer, noteras för respektive musselart i fältprotokollet.

På varje provlokal som undersöks med vattenkikare eller fridykning skall 15 slumpmässigt valda musslor mätas. Det går till så att den som utför undersökningen samlar in de 15 första musslorna som hittas. Denna insamling utförs i direkt anslutning till provlokalen, dock inte i densamma. Vid mycket låga individtätheter kan det vara svårt att finna 15 musslor med en rimlig arbetsinsats. Söket avbryts då efter ca 15 minuter och de funna musslorna mäts. Var musslorna plockats, och en uppskattning av den genomsökta ytan, anges i fältprotokollet. De slumpmässigt insamlade individerna mäts till närmaste mm avseende längd, höjd och bredd och resultatet noteras i fältprotokollet. Efter mätning återförs musslorna till vattendraget. **Musslorna får inte tryckas ner i bottenmaterialet utan måste läggas ner på botten så att de sedan själva kan sätta sig i position. Alternativt skyddar man musslans framände med ett finger när den sätts ner i bottenmaterialet. Detta för att förhindra att den känsliga mantelkanten skadas.**

Resultatet från samtliga lokaler i vattendraget ger tillsammans underlag för att bedöma andelen unga individer i musselbeståndet. Mätningen ger även information om beståndets skalmorfologi.

Även om ett återbesök inte planeras skall lokalen dokumenteras genom t.ex. fotografering och/eller en någorlunda detaljerad skiss. Fältet för anmärkningar i protokollet bör i första hand användas för att notera iakttagelser som berör hotbilden mot musslorna. Om musselbeståndet ingår i ett program för artövervakning eller är föremål för effektuppföljning kommer lokalerna att återbesökas. Kraven blir då högre på dokumentation av provlokalerna (se nedan).

Miljöövervakning och effektuppföljning

Då syftet är att stormusselbeståndets utveckling med tiden skall följas ökar kravet på dokumentation av både provlokalernas läge i terrängen, deras karaktäristik och mänsklig påverkan i tillrinningsområdet. För att kunna återfinna de olika lokalerna rekommenderas såväl foto, skiss och märkning med sprayfärg eller snitsel. På skissen bör färgmärkningens position noga noteras. Ett annat hjälpmedel för att lokalisera sig i terrängen är GPS.

För varje enskild provlokal skall en beskrivning av både stränderna och vattenmiljön göras enligt undersökningstyp ”Lokalbeskrivning”. Det utgör ett absolut nödvändigt underlag för framtida analys av musselbeståndets förändring med tiden. För framtida analys av musselbeståndets utveckling är det även värdefullt att följa utvecklingen av mänsklig påverkan inom vattendragets tillrinningsområde. Exempel på faktorer som bör beskrivas: Skogs- och jordbruk, vattenreglering, fiskevård, bebyggelse. Vattendragets tillrinningsområde beskrivs enligt System Aqua (Reinholdsson 2001). Ju mer information som kan samlas in desto bättre. Den av Länsstyrelsen i Jönköpings län framtagna metodiken för biotopkartering (Halldén et al. 2000) kan med fördel användas för att beskriva den strandnära miljön och vattenbiotopen.

Då ett musselbestånd skall övervakas kan det övervägas om kompletterande provlokaler till de 15 slumpmässigt valda skall utses på ett subjektivt sätt. Kanske bedöms en intressant sträcka med musslor ej ha blivit tillräckligt representerad vid det slumpmässiga förfarandet. Observera dock att sådana subjektivt valda lokaler är tillägg och att de ej får bytas mot de slumpmässigt valda lokalerna. En annan anledning till att öka antalet prov-lokaler kan vara att man vill ha ett så bra stickprov ur populationen att förändringar i beståndsstorleken kan testas med parametriska test (se ”Statistiska test”).

Resultat

Utbredning

Musselbeståndets utbredning avgränsas av den nedersta respektive översta förekomsten av musslor inom den avgränsade vattendragsträckan. Oftast torde utbredningen sammanfalla någorlunda väl med den avgränsade vattendragsträckan. Med tiden kan dock utbredningen tänkas förändras. Terrängkartan (gröna kartan) finns digitalt med tillhörande funktion för avståndsmätning. Även med hjälp av GIS kan sträckor uppskattas och biotopers utsträckning avgränsas på den studerade vattendragsträckan.

Medeltäthet

De olika stormusselarternas medeltäthet på den avgränsade vattendragsträckan är lika med medelvärdet av deras täthet på de 15 provlokalerna. Tätheten på de enskilda provlokalerna beräknas utifrån deras yta och antalet räknade musslor. Provlokalens yta beräknas utifrån den längd och bredd som noterats i fältprotokollet. Det bästa resultatet får man givetvis om enbart undersökning med vattenkikare ligger till grund för ovanstående beräkning. Användning av metoden med fridykning, och framför allt metoden att inventera med Luttnerräfsa, gör att tillförlitligheten av de beräknade tätheterna på de specifika sträckorna försämras avsevärt.

Antalet musslor

Det totala antalet musslor uppskattas med hjälp av medeltätheten i vattendraget och dess yta. Ytan beräknas genom att multiplicera medelbredden med den avgränsade vattendragsträckans längd. Medelbredden är lika med medelvärdet av provlokalernas bredd. Längden av den avgränsade vattendragsträckan mäts lämpligen från terrängkartan (se "Utbredning").

Rekrytering av unga musslor

Uppgifter om rekrytering får man dels från mätningen av den minsta musslan från varje provlokal, dels från längdmätningarna av de slumpmässigt valda musslorna. Längdmätningen ligger till grund för att ange skattningen av den procentuella andelen av juvenila musslor (längd < 20 mm respektive < 50 mm) i populationen. Av längdmätningen gör man förslagsvis ett överskådligt diagram över populationens längdfördelning i procent i 5 mm klassbredd (0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24 etc.).

Övriga resultat

De faktorer som dokumenteras i fält, men inte används direkt vid utvärderingen, kan i vissa fall visa sig utgöra mycket viktig information. Detta gäller t ex observationer av antalet döda musslor, mätningar av skalens höjd och bredd samt noteringar om påverkan i biotoperna.

Statistiska test

För jämförelser av täthet och av minsta mussla på de 15 lokalerna mellan två oberoende vattendrag föreslås Mann-Whitney U-test och mellan flera vattendrag Kruskal-Wallis 1-vägs test (ANOVA). I miljöövervakningen är syftet att följa utvecklingen i samma vattendrag genom att återundersöka samma provlokaler. Här rekommenderas Wilcoxon's parade test. Om man avser att använda parametriska test för behandling av data måste antalet observationer utökas.

FÄLTPROTOKOLL STORMUSSLOR VATTENDRAG

Använd metodik:

- Vadning/vattenkikare
 Fridykning
 Luttnerräfsa
 Nyinventering
 Återinventering

Art:

Vattendrag:

2. Lokal nr:

3. Antal levande musslor på provlokalen:

.....

4. Antal döda musslor på provlokalen:

.....

5. Minsta funna levande mussla (längd i mm) på provlokalen:

6. Lokalens längd:

7. Lokalens bredd:

8. Aktuellt vattenstånd:

9. Anmärkning:

.....

10. Fotodokumentation:

11. Längdmätta musslor upplockade ca meter (t.ex. 20-25 m.)

uppströms nedströms eller på lokalen inom en yta av kvadratmeter.

12. Längdmätning (mm)			
	Längd	Höjd	Bredd
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

13. Namn och organisation:

14. Datum:

15. Övriga observationer (väder, övriga arter, påverkan på lokal m.m.):

.....

.....

16. Skiss över lokalen (fortsätt på baksidan)

Manual - Fältprotokoll stormusslor vattendrag

Metodik: Använd metod noteras, har flera metoder använts noteras detta även under övrigt och hur resultatet i så fall har påverkats.

Art: Ett protokoll används för varje art.

1. Vattendragets namn (enligt SMHI:s vattendragsregister. Om namnet saknas anges namnet från topografiska kartan, annars används lokalt namn).
2. Lokalens löpnummer (börja med lokal nr 1 längst nedströms).
3. Synliga levande musslor räknas (ej nedgrävda).
4. Döda musslor i vattnet räknas.
5. Minsta funna levande mussla noteras, samt hur den påträffades (enbart vattenkikare etc.).
6. Lokalens längd mäts i meter med en decimal.
7. Med lokalens bredd avses medelbredd och den mäts i meter med en decimal. Bredden skall minst mätas på tre ställen, start, mitt och slut.
8. Vid angivandet av vattenstånd skall hänsyn ej tas till årstid. T.ex. skall lågt vattenstånd i slutet av sommaren noteras som lågt. (Alternativ: mycket lågt, lågt, medel, högt, mycket högt).
9. Under ”anmärkning” bör i första hand noteras kvaliteten på musselstudien på lokalen. Uppfattades lokalen som svår eller lätt att inventera? Hur var sikten? Etc.
10. Eventuell fotografering av lokalen vid det aktuella besöket skall noteras. Notera nummer på foto och datum/klockslag vid digital fotografering.
11. Notera en sträcka. Om musslor insamlats på lokalen är det viktigt att detta noteras.
12. Musslorna mäts till närmaste mm enligt skiss nedan.

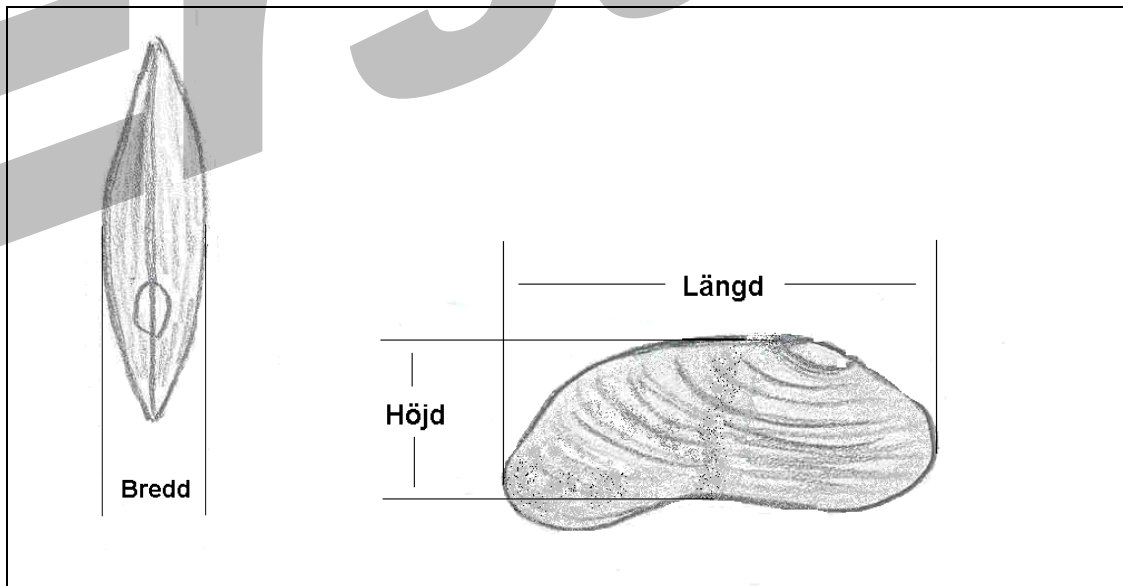


Fig. 4. Musslorna skall mätas enligt figurens anvisningar.

13. Glöm inte att märka ut var färgmarkeringarna gjorts (t ex på al, björk etc.). Tänk på att skissen skall kunna fungera som en viktig hjälp vid lokalisering av lokalen.

Bilaga 3

Jakob Bergengren, Ted von Proschwitz och Stefan Lundberg

Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp) och dammusslor (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) i sjöar

Bakgrund

I sjöar kan totalt sex stormusselararter förekomma. Det är framför allt målarmusselsläktet (*Unio* spp) med två arter och dammusselsläktena (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp) med tre arter som är intressanta att inventera och övervaka. Av de sjölevande stormusslorna är det endast flat dammussla (*Pseudanodonta complanata*) som idag är uppförd på den svenska rödlistan. Den sjätte arten i sjöar är vandarmusslan (*Dreissena polymorpha*). Denna har oavsiktligt introducerats i Sverige och har ej beaktats här.

Princip

Metoden innebär att det område inom vilket musselförekomst skall studeras avgränsas. Beroende på vilken metodik som är möjlig att använda ger resultatet information om stormusslornas utbredning, täthet, antal och förnygring.

Tillämpning

Utgående från sjöns karaktär väljs en lämplig metod. Vid undersökning av stormusslor i sjöar används någon av följande metoder:

1. **Undersökning med vattenkikare i sjöars in- och utlopp** (samt grävning för att finna juvenila musslor). Metoden är egentligen anpassad för mindre vattendrag och förutsätter att provtagaren, iförd vadarbyxor, kan söka av bottenstratum med en vattenkikare. Botten bör vara relativt hård och sikten god. Metoden är kvantitativ.
2. **Linjetaxering: fridykning & undersökning med vattenkikare utefter en förutbestämd sträcka.** Ger en bra överblick av ett musselbestånd. Metoden är kvalitativ och semikvantitativ.
3. **Inventering med Luttnerräfsa.** Används då varken undersökning med vattenkikare eller fridykning fungerar. Metoden är kvalitativ.

Utrustning

Undersökning med vattenkikare (grundutrustning):

Kartunderlag.

Sprayfärg.

(GPS).

Kamera (digital).

Vattenkikare.

Vadarbyxor / vadarstövlar.

Handräknare.

Skjutmått.

Tumstock.

(Lampa med reflektor).

Måttband 25 eller 50 meter.

Nätkasse för insamling av musslor/skal.

Fältprotokoll för stormusslor i sjöar (vattenbeständigt papper).

Protokoll för Lokalbeskrivning (vattenbeständigt papper).

Blyertspenna.

Kautschuk.

Fridykning:

Torr- eller vådräkt.

Dykmask & snorkel.

Simfenor (optionellt).

Linjetaxering:

Lina, (5 mm tågvirke, flytlina). Ca 60 meter lina uppdelad med flöten var 5:e eller var 10:e meter.

Boj (Volym: 3-5 liter)

Ankare (så kallad ”plätt” 5 kg).

Karbinhakar (för enkel fastsättning).

Kompass (som visar 360 grader, ej i nygrader!).

Prickplån (vattenbeständigt med mm-gradering).

Blyertspenna (vattenbeständig, fastsatt i prickplån).

Skjutmått (om inte mm-gradering finns på prickplån, alt. fastsatt i prickplån).

Olikfärgade klädnypor.

Små nätkassar (Volym: 2 liter).

Inventering med Luttnerräfsa

Luttnerräfsa - alt. modifierad sådan för insamling av stormusslor.

Val av lokaler och områden i sjöar

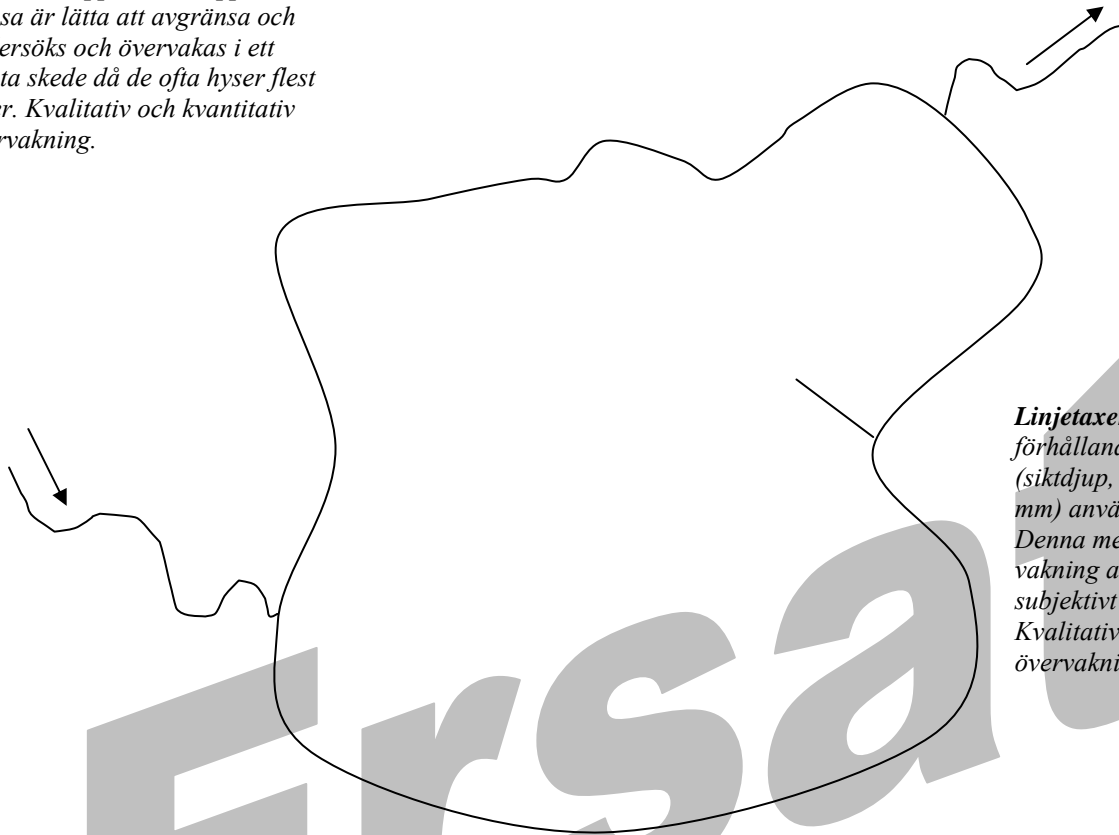
Att undersöka ett musselbestånd i en sjö är definitivt svårare än att arbeta på en avgränsad sträcka i ett vattendrag. Att skaffa sig en total uppfattning av ett musselbestånd, ofta med flera arter, i en sjö är arbetsmässigt mycket tidskrävande. Den ofta skiftande karaktären vad gäller bottenstrukturer, bottenvegetation och djupförhållanden gör det omöjligt att undersöka hela sjön. Man bör främst koncentrera arbetsinsatserna till in- och utlopp eftersom dessa omfattar flera habitat, vilket ökar chanserna att finna de flesta förekommande arterna i sjön. Som ett komplement till in- och utloppsinventeringen utförs en så kallad linjetaxering på ett antal subjektivt valda lokaler i sjölitoralen. Med denna skaffar man sig en bild av utbredningen av de förekommande musselarterna, både habitatmässigt (bottenstrukturer och djupförhållanden m.m.) samt deras samexistens med andra arter.

Hur stor arbetsinsats som läggs vid användningen av denna metodik avgörs av förutsättningarna. Finns det flera potentiella och intressanta områden att undersöka, exempelvis långgrunda partier (< 2 m djup) med bra siktförhållanden så bör linjetaxeringsmetoden användas på flera lokaler. En extra insats bör alltid läggas på att försöka finna juvenila musslor för att påvisa reproduktion. Detta görs på själva lokalen men kan även utföras i direkt anslutning till denna, vilket i så fall måste noteras i protokollet. Om förhållandena är så svåra att ingen av ovanstående metoder går att nyttja återstår inventering med Luttnerräfsa. Antalet lokaler som kan undersökas med Luttnerräfsan begränsas av de naturliga förutsättningarna. Ibland kan det vara nödvändigt att utnyttja båt för att kunna använda denna metod. Man ska dock vara medveten om att metoden endast ger kvalitativ information om sjöns musselbestånd.

I figur 5 visas ett exempel på hur man kan arbeta med undersökning av stormusslor i sjöar.

Undersökning med vattenkikare i sjöars inlopp- och utlopp.

Dessa är lätta att avgränsa och undersöks och övervakas i ett första skede då de ofta hyser flest arter. Kvalitativ och kvantitativ övervakning.



Linjetaxering. Om förhållandena medger (sikt djup, bottenförhållanden mm) används linjetaxering. Denna metod medger övervakning av en avgränsad, subjektivt vald, lokal. Kvalitativ och kvantitativ övervakningsmetod.

Luttnerräfsa används om förhållandena är så svåra att ingen av ovanstående metoder fungerar. Inventering med Luttnerräfsa ger enbart en kvalitativ uppfattning om musselfaunan.

Fig. 5. I figuren visas exempel på hur man kan arbeta med undersökning av stormusslor i sjöar.

Musselstudien**Samtliga metoder**

Musselstudien utförs lämpligen under sommarhalvåret, vid lågt vattenstånd, innan höstens lövfällning. På varje provlokal räknas alla musslor som är synliga på botten. Om det är ett blandbestånd kan det vara svårt att artbestämma musslorna på botten. Genom att samla in ett antal musslor kan man bilda sig en uppfattning om fördelning mellan olika arter. Nedgrävda musslor omfattas inte av räkningen, förutom då eftersök av juvenila musslor utförs. Även antalet döda musslor skall noteras.

Undersökning med vattenkikare i sjöars in- och utlopp

Räkningen utförs med hjälp av en vattenkikare och handräknare. Vid undersökning med vattenkikare får provlokalen vara maximalt 20 m lång. Lokalen kan kortas om tätheten av

musslor är hög. Lokalen får dock inte kortas mer än att 50 musslor kan räknas. Vidare får lokalens längd inte understiga tre meter. Lokalens botten kan med fördel avgränsas med kättingar. Kättingen kan då användas som avgränsare av delytor under räkningens gång. Detta är särskilt praktiskt vid stora tätheter och homogena bottenar. Mörk botten, mulet väder och mycket skuggande vegetation i närområdet gör det svårare att se musslorna.

Linjetaxering: fridykning och undersökning med vattenkikare utefter en förutbestämd sträcka

Den utsedda sträckan undersöks genom att vid fridykning flyta i vattenytan utefter linan och notera artsammansättning, antal musslor samt data som ligger till grund för lokalbeskrivningen. Bottensubstratet noteras utefter hela sträckan för en samlad beskrivning. Vattendjupet mäts till närmaste decimeter var 5:e meter. Om förhållandena medger (lite blåst, bra sikt och behaglig vattentemperatur) samlas alla funna individer som påträffas inom 0,5 meter på varje sida om linan in. Musslorna artbestäms och deras längd mäts (höjd och bredd – optionellt) i samband med dykarbetet. Därefter återutsätts musslorna där de påträffades.

Om det inte är möjligt att utföra ovanstående undersökning direkt utefter linan noteras enbart bottensubstrat/djup och musslorna samlas in för artbestämning och längdmätning på land. Vid insamlingen sätts en klädnyppa fast på linan för att markera var musslorna påträffats. Den insamlade musslan, eller musslorna, läggs i en nätkasse som försluts med en klädnyppa i samma färg som den som fästs på linan. Detta görs för att kunna återutsätta individerna på samma plats där de insamlades.

Inventering med Luttnerräfsa

Används inom ett begränsat område från stranden och utåt, alternativt från båt. Ett bestämt antal kast görs i solfjäderform på den aktuella lokalen. Antal kast, och längden på dessa, anges noga så att samma insats kan göras vid återbesök. Vid användning av denna metod mäter man samtliga funna individer.

På varje lokal (in-/utlopp, linjetaxering) noteras även längden av den mussla som uppfattas som den minsta av de räknade. Den minsta musslans längd mäts med noggrannhet till närmaste mm, med hjälp av ett skjutmått, varefter musslan återutsätts på sin ursprungliga plats. Då de juvenila musslorna ofta sitter djupt och en bit ner i botten kan ett noggrannare eftersök för att finna dem behöva göras. Ett område med lämpligt bottensubstrat väljs då ut och här gräver man antingen för hand eller med en liten kratta (trädgårdskratta). Grävningen bör utföras mycket försiktigt för att inte påverka musslorna negativt. Uppgifter om antalet räknade musslor, minsta funna mussla och lokalens bredd och längd, samt sträckans löpnummer, noteras för respektive mussla i fältprotokollet.

På varje provlokal som undersöks med vattenkikare eller fridykning skall 15 slumpmässigt valda musslor mätas. Det går till så att den som utför undersökningen samlar in de 15 första musslorna som hittas. Denna insamling utförs i anslutning till, dock inte på, själva lokalen. Vid användning av linjetaxering insamlas de 15 första musslorna som påträffats i anslutning till linan. Vid mycket låga tätheter kan det dock vara svårt att med en rimlig arbetsinsats finna 15 musslor. Sökningen avbryts i så fall efter ca 15 minuter och de då funna musslorna mäts. Var musslorna insamlats, liksom en uppskattning av den genomsökta ytan, anges i fältprotokollet. De slumpmässigt insamlade musslorna mäts till närmaste mm avseende längd, höjd och bredd och resultatet noteras i fältprotokollet. Efter mätning återförs musslorna till provlokalen. Resultatet från samtliga lokaler i sjön ger tillsammans ett översiktligt underlag

för att bedöma andelen juvenila individer i musselbeståndet. Mätningen ger även information om beståndets skalmorfologi.

Även om ett återbesök inte planeras skall lokalen dokumenteras genom t.ex. fotografering och/eller en någorlunda detaljerad skiss. Fältet för anmärkningar i protokollet bör i första hand användas för att notera iakttagelser som berör hotbilden mot musslorna. Om musselbeståndet ingår i ett program för artövervakning eller är föremål för effektuppföljning kommer lokalerna att återbesökas. Kraven blir då högre på dokumentation av provlokalerna (se nedan).

Miljöövervakning och effektuppföljning

Då syftet är att stormusselbeståndets utveckling med tiden skall följas ökar kravet på dokumentation av både provlokalernas läge i terrängen, deras karaktäristik och mänsklig påverkan i tillrinningsområdet. För att kunna återfinna de olika lokalerna rekommenderas såväl foto, skiss och märkning med sprayfärg eller snitsel. På skissen bör färgmärkningspositionen noga noteras. Ett annat hjälpmedel för att lokalisera sig i terrängen är att använda GPS.

För varje enskild provlokal skall en beskrivning av både stränderna och vattenmiljön göras enligt undersökningstyp "Lokalbeskrivning". Det utgör ett absolut nödvändigt underlag för framtida analys av musselbeståndets förändring med tiden. För framtida analys av musselbeståndets utveckling är det även värdefullt att följa utvecklingen av mänsklig påverkan inom vattendragets tillrinningsområde. Exempel på faktorer som bör beskrivas: skogs- och jordbruk, vattenreglering, fiskevård och bebyggelse. Vattendragets tillrinningsområde beskrivs enligt System Aqua (Reinholdsson 2001). Ju mer information som kan samlas in desto bättre. Den av Länsstyrelsen i Jönköpings län framtagna metodiken för biotopkartering (Halldén et al. 2000) kan med fördel användas för att beskriva den strandnära miljön och vattenbiotopen.

Resultat

Utbredning

I sjöar krävs en stor arbetsinsats om musselbeståndets totala utbredning skall beskrivas korrekt. Genom att undersöka in- och utlopp samt ett antal linjetaxeringslinjer får man emellertid en god översiktlig kvalitativ bild av musslornas utbredning i sjön.

Medeltäthet

Medeltäthet kan enbart tas fram för in- och utloppslokalerna. Tätheten på de enskilda provlokalerna beräknas utifrån deras yta och antalet räknade musslor. Provlokalens areal beräknas utifrån den längd och bredd som uppmätts. Det bästa resultatet får man givetvis om enbart metoden ”Undersökning med vattenkikare” ligger till grund för ovanstående beräkning. Fridykningsmetoden och framför allt metoden att inventera med Luttnerräfsa ger i första hand kvalitativa resultat.

Antalet musslor

Det totala antalet musslor kan enbart uppskattas mycket grovt i en sjö. Detta kräver dessutom att ett stort antal linjetaxeringslinor läggs ut, att det går att förutsätta att bottenstratumet är relativt homogent och att spridningen av de förekommande arterna är jämn.

Rekrytering av unga musslor

Uppgifter om rekrytering får man dels från mätningen av den minsta musslan från varje provlokal, dels från längdmätningarna av de slumpmässigt valda musslorna. Längdmätningen ligger till grund för skattningen av den procentuella andelen av juvenila musslor (längd < 20 mm respektive < 50 mm) i populationen. Av längdmätningen gör man förslagsvis ett överskådligt diagram över populationens längdfördelning i procent i 5 mm klassbredd (0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24 etc.).

Övriga resultat

De faktorer som dokumenteras i fält men inte används direkt vid utvärderingen kan i vissa fall visa sig utgöra mycket viktig information. Detta gäller t.ex. observation av antalet döda musslor, mätningar av skalens höjd och bredd samt noteringar om påverkan i biotoperna.

Statistiska test

Då metoderna inte testats på ett tillräckligt stort antal lokaler i sjöar finns inte något underlag för att rekommendera typ av statistiska test. När metodiken har börjat användas och underlag finns kommer förslag på lämpliga test att ges.

FÄLTPROTOKOLL STORMUSSLOR SJÖAR

Använd metodik:

- Vadning/vattenkikare
 Linjetaxering
 Luttnerräfsa
 Nyinventering
 Återinventering

Art:

1. Sjö:

2. Lokal nr:

3. Antal levande musslor på provlokalen:

4. Antal döda musslor på provlokalen:

5. Minsta funna levande mussla (längd i mm) på provlokalen:

6. Lokalens längd:

7. Lokalens bredd:

8. Aktuellt vattenstånd:

9. Anmärkning:

10. Fotodokumentation:

14. Namn och organisation:

15. Datum:

16. Övriga observationer (väder, övriga arter, påverkan på lokal m.m.):

.....

17. Skiss över lokalen (fortsätt på baksidan)

11. Längdmätta musslor upplockade ca
 meter (t.ex. 20-25 m.)
 uppströms nedströms inom eller vid
 sidan av lokalen på en yta av
 kvadratmeter.

12. Längdmätning (mm)			
	Längd	Höjd	Bredd
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			

13. Kompasskurs:

Manual - Fältprotokoll stormusslor i sjöar

Metodik: Använd metodik noteras. Har flera metoder använts noteras detta även under övrigt och hur resultatet i så fall har påverkats.

Art: Ett protokoll används för varje art.

1. Sjöns namn (enligt SMHI's vattendragsregister. Om namnet saknas anges namnet från topografiska kartan, annars används lokalt namn).
2. Lokalens löpnummer.
3. Synliga levande musslor räknas (ej nedgrävda).
4. Döda musslor i vattnet räknas.
5. Minsta funna levande mussla noteras samt hur den återfanns (enbart vattenkikare, med grävning etc.).
6. Lokalens längd mäts i meter med en decimal. (Gäller enbart in- och utlopp).
7. Med lokalens bredd avses medelbredd och den mäts i meter med en decimal. Bredden skall mätas på minst tre ställen, start, mitt och slut. (Gäller enbart in- och utlopp).
8. Vid angivandet av vattenstånd skall hänsyn inte tas till årstid. T. ex. skall lågt vattenstånd i slutet av sommaren noteras som lågt. (Alternativ: mycket lågt, lågt, medel, högt, mycket högt).
9. Under "anmärkning" bör i första hand noteras kvaliteten på musselstudien på lokalen. Uppfattades lokalen som svår eller lätt att inventera? Hur var sikten? Etc.
10. Eventuell fotografering av lokalen vid det aktuella besöket skall noteras. Notera nummer på foto och datum/klockslag vid digital fotografering.
11. Notera en sträcka. Om musslor insamlats på lokalen är det viktigt att detta noteras.
12. Musslorna mäts till närmaste mm enligt skiss nedan.

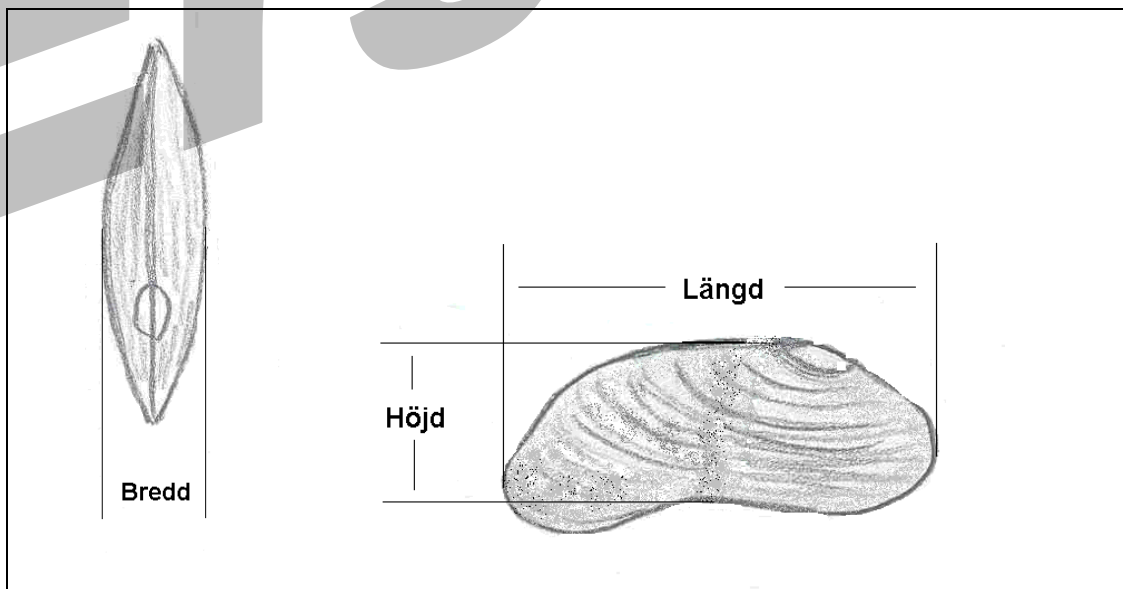


Fig. 6. Figuren visar hur musslorna skall mätas.

13. Glöm inte att märka ut var färgmarkeringarna gjorts (t ex på al, björk etc.). Tänk på att skissen skall kunna fungera som en viktig hjälp vid lokalisering av lokalen.

Bilaga 4

Bestämningstabell för nordiska arter av sötvattenslevande stormusslor

(efter von Proschwitz 2002)

1a. Skal spetsvinkligt triangulärt; umbo belägen i änden av det spetsiga partiet	Vandramussla
.....	[<i>Dreissena polymorpha</i>]
1b. Skal ej spetsvinkligt triangulärt; umbo belägen på skalets överkant	2
2a. Skal relativt tjockt; låständer finns	3
2b. Skal relativt tunt; låständer saknas	6
3a. Låsapparat med endast huvudtänder	Flodpärlmussla
.....	[<i>Margaritifera margaritifera</i>]
3b. Låsapparat med både huvud- och sidotänder	4
4a. Skal ungefär likartat rundat i bak- och framänden; huvudtänder kraftiga, kilformade; de vänstra huvudtänderna separerade från varandra, liggande på linje.....	Tjockskalig målarmussla
.....	[<i>Unio crassus</i>]
4b. Skal med spetsigt utdragen bakände och rundad framände; huvudtänder tunna eller måttligt kraftiga; de vänstra huvudtänderna förbundna eller delvis täckande varandra	5
5a. Skalets underkant nästan rak, parallell med överkanten; samtliga huvudtänder tunna; den bakre vänstra huvudtanden överlappande till stor del den främre eller reducerad och då mycket mindre än den främre	Allmän målarmussla
.....	[<i>Unio pictorum</i>]
5b. Skalets underkant bågformigt böjd, ej parallell med överkanten; höger huvudtand tämligen kraftig, smalt kilformad; bakre vänstra huvudtanden högre men oftast kortare än den främre och föga överlappande denna.....	Spetsig målarmussla
.....	[<i>Unio tumidus</i>]
6a. Skal starkt plattat; frampartiet påfallande lågt och kort; umbonalskulptur i form av oregelbundna, snedställda upphöjningar	Flat dammussla
.....	[<i>Pseudanodonta complanata</i>]
6b. Skal ej starkt plattat; frampartiet ej påfallande lågt och kort; umbonalskulptur i form av långsträckta, vågiga åsar	7
7a. Skalets över- och underkanter tenderar till parallellitet; umbonalskulpturen parallell med skalets tillväxtlinjer; utströmningssifon smal med långa papiller; mjukdelar orange	Stor dammussla
.....	[<i>Anodonta cygnea</i>]
7b. Skalets över- och underkanter tenderar att divergera bakåt; umbonalskulpturen snett överkorsande skalets tillväxtlinjer; utströmningssifon bred med korta papiller; mjukdelar grå-grågula	Allmän dammussla
.....	[<i>Anodonta anatina</i>]