Del 1

Stormusselprojektet

2001

UTVECKLING AV METODIK OCH UNDERSÖKNINGSTYP
• BESKRIVNING AV HABITATVAL • FÖREKOMST I FEM LÄN I SÖDRA SVERIGE

En rapport från regional miljöövervakning i Jönköpings län

Meddelande 2002:19A

NATUR HISTORISKA RIKSMUSEET
LÄNSSTYRELSEN ÖSTERGÖTLAND
LÄNSSTYRELSEN JÖNKÖPINGS LÄN
Länsstyrelsen Södermanlands län
GÖTEBORGS NATURHISTORISKA MUSEUM
LÄNSSTYRELSEN I SKÅNE LÄN
LÄNSSTYRELSEN KALMAR LÄN

Stormusselprojektet del 1

2001

- UTVECKLING AV METODIK OCH UNDERSÖKNINGSTYP
- BESKRIVNING AV HABITATVAL
- FÖREKOMST I FEM LÄN I SÖDRA SVERIGE

Jakob Bergengren, Länsstyrelsen i Jönköpings län
Ted von Proschwitz, Naturhistoriska museet, Göteborg
Stefan Lundberg, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm

Bilder framsida
Övre vänster: Linjetaxering i Björnsjön, Södermanland.
Övre mitten: Flat dammussla, Stora Lida, Kilaån, Södermanland.
Övre höger: Luttnerräfsa med spetsiga målarmusslor, Kilaån, Södermanland.
Nedre vänster: Spetsiga målarmusslor från Föllingsö, Kisaån, Östergötland.
Nedre mitten: Lars Juhlin, Länsstyrelsen Södermanland inventerar tjockskalig målarmussla i Kilaån.
Nedre höger: Juvenil spetsig målarmussla. Föllingsö, Kisaån, Östergötland.

Angående frågor och synpunkter på denna rapport, kontakta

Jakob Bergengren
Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 Jönköping
Telefon direkt: 036 – 39 50 66
Telefon växel: 036 – 39 50 00
e-post: jakob.bergengren@f.lst.se
Webbplats: www.f.lst.se

Ted von Proschwitz
Sektionen för evertebratzoologi
Naturhistoriska museet, Göteborg
Box 7283
402 35 Göteborg
Telefon direkt: 031 – 775 2440
Telefon växel: 031 – 775 2400
e-post: ted.v.proschwitz@gnm.se
Webbplats: www.gnm.se

Stefan Lundberg
Sektionen för evertebratzoologi
Naturhistoriska riksmuseet
Box 50007
104 05 Stockholm
Telefon direkt: 08 – 519 541 35
Telefon växel: 08 – 519 540 00
e-post: stefan.lundberg@nrm.se
Webbplats: www.nrm.se

Meddelande 2002:19A • ISSN 1101-9425 • ISRN LSTY- F-M--02/19A—SE
Ref: Jakob Bergengren, Samhällsbyggnadsavdelningen, Miljöövervakning. • September 2002. • Upplaga 200 ex.

Förord

Övergripande

Hösten 2000 sökte och erhöll Länsstyrelsen i Jönköpings län – tillsammans med länsstyrelserna i Södermanland, Östergötland, Kalmar och Skåne – projektmedel från Naturvårdsverket för att som en del i den regionala miljöövervakningen utveckla och ta fram förslag på lämpliga undersökningstyper för övervakning av limniska stormusslor av släktena målarmusslor (*Unio* spp.), tre arter och dammusslor (*Anodonta / Pseudanodonta* spp.), tre arter. I projektet ingick även att utröna i vilka biotoper de olika arterna är möjliga att finna och övervaka.

Projektorganisation

Projektet har initierats, organiserats och styrts av Länsstyrelsen i Jönköpings län. I planeringen av projektet, samt sammanställningen av föreliggande rapport, har Stefan Lundberg, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm och Ted von Proschwitz, Naturhistoriska museet, Göteborg medverkat. Personal från de övriga länsstyrelserna har deltagit i fältarbetet i respektive län.

Nedanstående personer har deltagit i projektet:
Jakob Bergengren, Länsstyrelsen i Jönköpings län (projektledare).
Stefan Lundberg, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm.
Ted von Proschwitz, Naturhistoriska museet, Göteborg.
Lars Juhlin, Länsstyrelsen i Södermanland.
Ingemar Brunell, Länsstyrelsen i Södermanland.
Erik Årnfelt, Länsstyrelsen i Östergötland.
Elisabeth Thyssel, Länsstyrelsen i Kalmar.
Lennart Johansson, Länsstyrelsen i Kalmar.
Marie Eriksson, Länsstyrelsen i Skåne.
Lars Collvin, Länsstyrelsen i Skåne.
Johan Törnblom, Miljöhantverket i Norra Vissboda (konsult).

Genomförande

Projektet startade i januari 2001. En litteraturstudie och genomgång av befintligt stormusselmaterial genomfördes i det första skedet. Bland annat studerades samlingarna på Naturhistoriska museet i Göteborg. Detta för att kunna planera vilka historiska lokaler som borde nybesökas under fältarbetet. I mitten på maj genomfördes en workshop på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. Vid denna deltog representanter från berörda län och nyckelpersoner/experter från Naturhistoriska riksmuseet samt Naturhistoriska museet i Göteborg. Även nyckelpersoner/experter som tidigare arbetat med att utveckla undersökningstyper deltog. Fältarbetet startade i Södermanland i slutet av maj, därefter genomfördes veckolånga undersökningar i samtliga ingående län i följande ordning; Södermanland, Östergötland, Skåne, Kalmar och slutligen Jönköping. Under hösten 2002 har materialet artbestämts, sammanställts och analyserats. Samtliga artbestämningar har kontrollerats av Ted von Proschwitz. En skräddarsydd databas (Access) har byggts för att kunna hantera den stora mängd data som samlats in. Under fältarbetet har ett stort antal belägg (skal) samlats in. Musslorna har överlämnats till de Naturhistoriska museerna i Göteborg och Stockholm.

Innehållsförteckning

FÖRORD **5**

Övergripande 5
Projektorganisation 5
Genomförande 5

SAMMANFATTNING **11**

Mål med stormusselprojektet 11
Undersökta arter 11
Undersökningarnas omfattning 11
Utveckling av metodik och framtagande av ny undersökningstyp 11
Metodik i sjöar 11
Metodik i vattendrag 12
Stormusslornas habitatval 12
Bottensubstrat – vattendrag 12
Bottensubstrat – sjöar 12
Djupintervall - vattendrag 12
Djupintervall - sjöar 12
Stormusslornas utbredning och förekomst skiftar 13
Stormusselfynd – totalt sett 13
Sjö eller vattendrag? 13
Mycket värdefull kunskap inför framtiden 14

ENGLISH SUMMARY **15**

THE LARGE FRESHWATER MUSSEL PROJECT IN SWEDEN 2001 – DEVELOPMENT OF MONITORING METHODS, DESCRIPTION OF HABITAT SELECTION AND OCCURRENCE IN FIVE PROVINCES IN S. SWEDEN 15
Aims of the project 15
Investigated species 15
The extent of the investigations 15
Development of suitable methods for the monitoring of large freshwater mussels 15
Methods to be used in lakes 15
Methods to be used in water courses 16
Habitat selection of the species 16
Bottom substratum - Water courses 16
Bottom substratum - Lakes 16
Depth intervals - Water courses 16
Depth intervals - Lakes 17
Distribution and occurrence of the species 17
General distribution 17
Distribution on habitats 17
Concluding remarks 18

INLEDNING & BAKGRUND **19**

Sötvattensmusslor – bra indikatorarter 19
Karteringsarbete i Norden och i Sverige 19
Ingen undersökningstyp för målar- och dammusslor 19

MÅL & SYFTE **20**

MUSSLOR – ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING **21**

Klot- och ärtmusslor 21
Stormusslor 21
Stormusslornas fortplantning 21
Årsringar berättar miljöhistoria 22
Att identifiera musslor 22
Något om skalets byggnad och några skaltermer som är viktiga i bestämningsarbetet 22
Musslornas uppbyggnad 23

ARTÖVERSIKT **24**

FLODPÄRLMUSSLA 24
ALLMÄN MÅLARMUSSLA 25
SPETSIG MÅLARMUSSLA 26
TJOCKSKALIG MÅLARMUSSLA 27
ALLMÄN DAMMUSSLA 28
STOR DAMMUSSLA 30
FLAT DAMMUSSLA 32
VANDRARMUSSLA ELLER ”ZEBRAMUSSLA” 33
BESTÄMNINGSTABELL FÖR NORDISKA ARTER AV SÖTVATTENSLEVANDE STORMUSSLOR 34
RAPPORTERA FYND AV MUSSLOR! 35

UNDERSÖKTA LÄN OCH LOKALER **36**

ÖVERGRIPANDE 36
ATT SKILJA PÅ LOKALER OCH VATTENDRAG/SJÖAR 36
TOTALT ANTAL UNDERSÖKTA LOKALER UNDER STORMUSSELPROJEKTET 36
BAKGRUNDSDATA SOM GRUND FÖR VAL AV LÄN TILL METODUTVECKLINGEN 37
Södermanlands län 37
Östergötlands län 38
Kalmar län 39
Jönköpings län 40
Skåne län 41

UTVECKLINGSARBETE AVSEENDE UNDERSÖKNINGSTYP FÖR STORMUSSLOR **42**

BAKGRUND 42
Urval av lokaler 42
BEFINTLIGA UNDERSÖKNINGSTYPER/METODER SOM GRUND 42
Undersökningstyp – Flodpärlmussla 42
Övriga undersökningstyper/metoder 42
PRAKTISKA TEST I FÄLT 42
Översikt - testade metoder och övriga undersökningar 43

METODTEST I SJÖAR **44**

BESKRIVNING AV DE SJÖAR SOM INGICK I METODUTVECKLINGEN 44
Bålsjön, Kilaåns vattenssystem, Södermanlands län 44
Björnsjön, Kilaåns vattensystem, Södermanlands/Östergötlands län 44
Sommen, Motala ströms vattensystem, Östergötlands län 45
Vombsjön, Kävlingeåns vattensystem, Skåne län 45
TESTADE METODER OCH SLUTSATSER – SJÖAR 46
UNDERSÖKNING MED VATTENKIKARE I IN- OCH UTLOPP AV SJÖAR 46
LINJETAXERING: FRIDYKNING & UNDERSÖKNING MED VATTENKIKARE UTEFTER EN FÖRUTBESTÄMD STRÄCKA 48
INVENTERING MED LUTTNERRÄFSA 51
GRÄVNING EFTER JUVENILA MUSSLOR 51
SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER – SJÖAR 53

METODTEST I VATTENDRAG **54**

BESKRIVNING AV DE VATTENDRAG SOM INGICK I METODUTVECKLINGEN 54
TESTADE METODER OCH SLUTSATSER – VATTENDRAG 54
UNDERSÖKNING MED VATTENKIKARE I VATTENDRAG SAMT GRÄVNING EFTER JUVENILA MUSSLOR 54
FRIDYKNING UTEFTER EN FÖRUTBESTÄMD STRÄCKA I VATTENDRAG 56
INVENTERING MED LUTTNERRÄFSA 58
SAMMANFATTNING OCH SLUTSATSER – VATTENDRAG 60

RESULTAT - UTBREDNING OCH HABITATVAL **61**

UTBREDNING - ÖVERSIKTLIGT 61
Stormusselfynd – totalöversikt 61
Sjö eller vattendrag? 61
HABITATVAL – ÖVERSIKT 64
Bottensubstrat 64
Bottensubstrat – vattendrag 64
Bottensubstrat – sjöar 65

DJUP 65
Djup – vattendrag 65
Djup – sjöar 66
UTBREDNING – *MARGARITIFERA MARGARITIFERA*, FLODPÄRLMUSSLA 67
UTBREDNING – *UNIO PICTORUM*, ALLMÄN MÅLARMUSSLA 69
UTBREDNING – *UNIO TUMIDUS*, SPETSIG MÅLARMUSSLA 71
UTBREDNING – *UNIO CRASSUS*, TJOCKSKALIG MÅLARMUSSLA 73
UTBREDNING - *ANODONTA ANATINA*, ALLMÄN DAMMUSSLA 75
UTBREDNING - *ANODONTA CYGNEA*, STOR DAMMUSSLA 78
UTBREDNING – *PSEUDANODONTA COMPLANATA*, FLAT DAMMUSSLA 80

FÖRSLAG TILL UNDERSÖKNINGSTYP FÖR ÖVERVAKNING AV STORMUSSLOR 82

AV SLÄKTENA MÅLARMUSSLOR (*UNIO* SPP.) OCH DAMMUSSLOR (*ANODONTA / PSEUDANODONTA* SPP.) I SÖTVATTEN ..82
MÅL OCH SYFTE MED UNDERSÖKNINGSTYPEN 82
STRATEGI 82
PLATS- OCH LOKALVAL 82
I vattendrag 82
I sjöar 83
OBSERVATIONS- OCH PROVTAGNINGSMETODIK 83
Musselstudier i vattendrag 83
Musselstudier i sjöar 83
Undersökningen i sjöar är uppdelad i två delar 83
Påverkan 84
Vattenkemi 84

MÄTPROGRAM – VATTENDRAG OCH SJÖAR 85

BAKGRUNDSINFORMATION 85
UTVÄRDERING 86
KVALITETSSÄKRING 86
RAPPORTERING 86
DATALAGRING 86
KOSTNADSUPPSKATTNING FÖR MUSSELSTUDIER I VATTENDRAG RESPEKTIVE SJÖAR 86
Vattendrag 86
Sjöar 86
ÖVRIGT 86
LITTERATURTIPS 87

ERKÄNNANDEN 88

REFERENSER 89

BILAGA 1 92

METOD FÖR STATUSBESKRIVNING OCH ÖVERVAKNING AV STORMUSSLOR AV SLÄKTENA MÅLARMUSSLOR (*UNIO* SPP.) OCH DAMMUSSLOR (*ANODONTA/PSEUDANODONTA* SPP.) I VATTENDRAG 92
BAKGRUND 92
PRINCIP 92
TILLÄMPNING 92
UTRUSTNING 92
Fridykning 92
Inventering med Luttnerräfsa 92
AVGRÄNSNING AV VATTENDRAGSTRÄCKAN OCH VAL AV LOKALER 93
MUSSELSTUDIEN 94
Samtliga metoder 94
Undersökning med vattenkikare 94
Fridykning 94
Luttnerräfsa 94
Noteringar - mätningar 94
Dokumentation 94
MILJÖÖVERVAKNING OCH EFFEKTUPPFÖLJNING 95
RESULTAT 95
Utbredning 95
Medeltäthet 95

Antalet musslor 95
Rekrytering av unga musslor 95
Övriga resultat 95
Statistiska tester 96
MANUAL - FÄLTPROTOKOLL STORMUSSLOR VATTENDRAG 98

BILAGA 2 99

METOD FÖR STATUSBESKRIVNING OCH ÖVERVAKNING AV STORMUSSLOR AV SLÄKTENA MÅLARMUSSLOR (*UNIO* SPP.) OCH DAMMUSSLOR (*ANODONTA/PSEUDANODONTA* SPP.) I SJÖAR 99
BAKGRUND 99
PRINCIP 99
TILLÄMPNING 99
UTRUSTNING 99
Undersökning med vattenkikare (grundutrustning) 99
Fridykning 99
Inventering med Luttnerräfsa 99
VAL AV LOKALER OCH OMRÅDEN I SJÖAR 100
MUSSELSTUDIEN 101
Samtliga metoder 101
Undersökning med vattenkikare i sjöars in- och utlopp 101
Linjetaxering: fridykning och undersökning med vattenkikare utefter en förutbestämd sträcka 101
Inventering med Luttnerräfsa 101
Noteringar - mätningar 101
Dokumentation 102
MILJÖÖVERVAKNING OCH EFFEKTUPPFÖLJNING 102
RESULTAT 102
Utbredning 102
Medeltäthet 102
Antalet musslor 102
Rekrytering av unga musslor 102
Övriga resultat 102
Statistiska tester 102
FÄLTPROTOKOLL STORMUSSLOR SJÖAR 103
MANUAL - FÄLTPROTOKOLL STORMUSSLOR I SJÖAR 104

BILAGA 3 106

BESTÄMNINGSTABELL FÖR NORDISKA ARTER AV SÖTVATTENSLEVANDE STORMUSSLOR 106

BILAGA 4 107

BESKRIVNING AV STORMUSSLORNAS HABITATVAL 107
Habitatundersökning – *Unio pictorum*, allmän målarmussla 108
Habitatundersökning – *Unio tumidus*, spetsig målarmussla 112
Habitatundersökning – *Unio crassus*, tjockskalig målarmussla 116
Habitatundersökning – *Anodonta anatina*, allmän dammussla 118
Habitatundersökning – *Anodonta cygnea*, stor dammussla 122
Habitatundersökning – *Pseudanodonta complanata*, flat dammussla 126

Sammanfattning

Mål med stormusselprojektet

Huvudmålet med detta projekt är att ta fram förslag på lämpliga undersökningstyper för övervakning av målarmusslor och dammusslor. Ett delmål är att utröna i vilka sötvattensmiljöer de tre arterna av dammusslor respektive de tre arterna av målarmusslor förekommer. Arbetet har också gett mycket värdefull kunskap om stormusslornas förekomst och status i de undersökta länen.

Undersökta arter

Undersökningarna har koncentrerats till lokaler med de nationellt rödlistade arterna tjockskalig målarmussla, *Unio crassus* [starkt hotad (EN), även upptagen i Natura 2000] samt flat dammussla *Pseudanodonta complanata* [missgynnad (NT)]. Flodpärlmusslan [sårbar (VU), samt Natura 2000 art] är idag den mest kända av de totalt åtta i Sverige förekommande större arterna av sötvattensmusslor. Flodpärlmusslan är nationellt sett väl undersökt och ägnades därför mindre intresse i detta arbete. De övriga sju omfattar: *Unio* (målarmusslor, tre arter), *Anodonta*/*Pseudanodonta* (dammusslor, tre arter) och *Dreissena polymorpha* (vandrarmussla). De arter som undersökts listas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Undersökta arter i stormusselprojektet.

Vetenskapligt namn	Svenskt namn
Margaritifera margaritifera	Flodpärlmussla
Unio pictorum	Allmän målarmussla
Unio tumidus	Spetsig målarmussla
Unio crassus	Tjockskalig målarmussla
Anodonta anatina	Allmän dammussla
Anodonta cygnea	Stor dammussla
Pseudanodonta complanata	Flat dammussla

Undersökningarnas omfattning

Undersökningarna har genomförts i fem län (Södermanland, Östergötland, Kalmar, Jönköping och Skåne). Totalt har 56 lokaler i vattendrag samt 32 lokaler i sjöar undersökts. Fältarbetet har utförts av Jakob Bergengren med assistans av personal från länsstyrelserna i de berörda länen. Planeringen av arbetet och analysen av materialet har utförts i samarbete med Stefan Lundberg från Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm och Ted von Proschwitz vid Naturhistoriska museet i Göteborg.

Utveckling av metodik och framtagande av ny undersökningstyp

Vid metodutvecklingen har undersökningar av lokaler med tjockskalig målarmussla (*U. crassus*) och flat dammussla (*P. complanata*) prioriterats, men även lokaler med de andra musselarterna har undersökts. Nedan beskrivs föreslagna undersökningsmetoder i sjöar respektive vattendrag.

Metodik i sjöar

Att undersöka ett musselbestånd i en sjö är svårare än att arbeta på en avgränsad sträcka i ett vattendrag. Att skaffa sig en total uppfattning om ett musselbestånd, inte sällan med förekomst av flera arter, i en sjö är arbetsmässigt tidskrävande. Den ofta skiftande karaktären när det gäller bottensubstrat, bottenvegetation och djupförhållanden gör det omöjligt att undersöka en hel sjö.

Följande metoder föreslås att användas i sjöar:

- **Undersökning med vattenkikare i sjöars in- 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** används om förhållandena medger (siktdjup, bottenförhållanden mm). Denna metod medger övervakning av en avgränsad, subjektivt vald, sträcka. Kvalitativ och kvantitativ övervakning. Särskilda ansträngningar skall alltid göras för att finna ju-

venila musslor, då dessa indikerar att populationen reproducerar sig.
- **Luttnerräfsa** används om förhållandena är så svåra att ingen av ovanstående metoder fungerar. Inventering med Luttnerräfsa ger enbart en kvalitativ uppfattning om musselfaunan.

Metodik i vattendrag

Att undersöka ett musselbestånd i ett vattendrag är ofta, men inte alltid, lättare än undersökningar i en sjö. Följande metoder föreslås att användas vid undersökningar av stormusslor i vattendrag:

- **Undersökning med vattenkikare.** Om vattendraget är relativt grunt, vadbart och siktförhållandena goda, är det ofta möjligt att använda en något modifierad variant av den befintliga metodiken för undersökning av flodpärlmussla. De förekommande arterna räknas separat för att en populationsuppskattning för respektive art ska kunna göras. Vid användande av flodpärlmusselmetodiken skall 15 lokaler avgränsas och noggrant undersökas. Särskilda ansträngningar skall alltid göras för att finna juvenila musslor, då dessa indikerar att populationen reproducerar sig.
- **Fridykning.** Om vattendraget innehåller sträckor som är svåra att undersöka (stort vattendjup, dåliga siktförhållanden, höga strandbrinkar etc.), är undersökning med vattenkikare inte möjligt. I dessa fall rekommenderas fridykning. Denna metod är kvalitativ och semikvantitativ. En fördel med fridykning är att sökandet efter juvenila musslor blir effektivare.
- **Luttnerräfsa**. Används då förhållandena är sådana att ingen av de båda ovanstående metoderna kan användas (obefintligt siktdjup, låg vattentemperatur). Metoden ger enbart en kvalitativ bild av musselfaunan.

Stormusslornas habitatval

I Stormusselprojektet har musslornas val av habitat undersökts genom att typ av bottensubstrat samt vattendjup noterats för varje lokal under inventeringen. Undersökningarna har utförts på en avgränsad sträcka (en lokal) i ett vattendrag eller inom ett bestämt område (en lokal) i en sjö.

Bottensubstrat – Vattendrag

Stormusslornas val av bottensubstrat i vattendragen kan sammanfattas i följande punkter:

- Mjäla/ler dominerar som det mest prefererade substratet för samtliga arter.
- De subdominerande substraten består till stor del av grövre material huvudsakligen grus.
- Det substrat som uppvisar högst frekvens på lokalerna är grus/fin sten/grov sten. Detta är logiskt då dessa fraktioner är de mest förekommande i vattendrag överlag.

Bottensubstrat – Sjöar

Arternas val av bottensubstrat i sjöar kan sammanfattas i följande punkter

- Mjäla/ler dominerar, liksom i vattendragen, som det mest prefererade substratet. Detta gäller samtliga arter utom den allmänna dammusslan (*A. anatina*). Denna tycks föredra sand som bottensubstrat.
- De subdominerande substraten består till största delen av fraktioner med sand och fin sten.
- Det bottensubstrat som uppvisar högst frekvens på lokalerna är findetritus. Detta är logiskt eftersom findetritus är det dominerande substratet i sjöar med kraftig sedimentation.

Djupintervall – Vattendrag

Arternas förekomst i olika djupintervall i undersökta vattendrag kan sammanfatts i följande punkter:

- Medeldjupet som arterna återfanns på varierade i liten utsträckning, både mellan de olika arterna samt mellan de olika vattendragen.
- Den tjockskaliga målarmusslan (*U. crassus*) finns på de grundare (strömmande) partierna i de undersökta vattendragen. Medeldjupet för arten var 0,55 m.
- Den stora dammusslan (*A. cygnea*) finns oftare på djupare (lugnflytande) partier och förekommer på ett medeldjup av 0,75 m.
- Övriga arter har förekomster i djupintervallet 0,55 - 0,75 m.

Anmärkning: i vattendragen undersöktes stormusslornas utbredning ner till ca 3 meters djup.

Djupintervall – Sjöar

Arternas förekomst i olika djupintervall i undersökta sjöar kan sammanfatts i följande punkter**:**

- Medeldjupet som arterna återfanns på varierade i större utsträckning i sjöarna än i vattendragen.
- De två arter av målarmusslor (*U. pictorum* och *U. tumidus*) som förekom i sjöarna fanns

på större djup än de tre undersökta dammusselarterna.

- Den allmänna målarmusslan (*U. pictorum*) förekom på störst djup (medeldjup 1,5 m) medan den stora dammusslan (*A. cygnea*) fanns på ett medeldjup som enbart var 0,55 m. Här bör dock beaktas att endast sex respektive åtta lokaler ligger till grund för detta påstående.

Anmärkning: i sjöarna undersöktes stormusslornas utbredning ner till ca 4 meters djup.

Stormusslornas utbredning och förekomst skiftar

Stormusselfynd – totalt sett

Den allmänna dammusslan (*A. anatina*) visade sig vara den vanligaste arten och hittades på flest lokaler (Tabell 2). Flodpärlmusslan (*M. margaritifera*), som ej var prioriterad i detta projekt då den tidigare varit föremål för många undersökningar, hittades endast på fem lokaler (Tabell 2).

Tabell 2. Stormussellokaler i respektive län (D = Södermanland, E = Östergötland, , H = Kalmar, F = Jönköping, M = Skåne).

Fynd			Län				
Vetenskapligt namn	**Svenskt namn**	**Samtliga fyndlokaler**	**D**	**E**	**H**	**F**	**M**
M. margaritifera	Flodpärlmussla	5	0	1	0	1	3
U. pictorum	Allmän målarmussla	13	2	3	2	0	6
U. tumidus	Spetsig målarmussla	40	6	12	9	4	9
U. crassus	Tjockskalig målarmussla	24	6	3	5	1	9
A. anatina	Allmän dammussla	52	3	11	9	16	13
A. cygnea	Stor dammussla	21	2	5	4	6	4
P. complanata	Flat dammussla	10	4	3	1	0	2
	Totalt antal undersökta lokaler:	88	9	15	16	25	23

Sjö eller vattendrag?

Det är svårt att jämföra antalet fynd från de olika länen med varandra då antalet undersökta sjöar och vattendrag varierar både inom och mellan länen. Vid undersökningen kunde de olika arternas förekomst i sjöarna och vattendragen visas generellt. Utifrån hela inventeringsunderlaget kan följande slutsatser dras (Tabell 3):

- Tjockskalig målarmussla (*U. crassus*) (och flodpärlmussla) påträffades enbart i vattendrag.
- Stor dammussla (*A. cygnea*) förekommer främst i sjöar. Arten påträffades enbart i 8 vattendrag.
- Flat dammussla (*P. complanata*) förekommer främst i vattendrag. Den påträffades endast i 2 sjöar.
- Spetsig målarmussla (*U. tumidus*), allmän målarmussla (*U. pictorum*) och allmän dammussla (*A. anatina*) förekommer lika ofta i sjöar som i vattendrag.

Tabell 3. Förekomst av arterna i sjöar och vattendrag i hela materialet i absolut och relativ (%) frekvens.

Sjö eller Vattendrag (antal)		Antal			%	
Vetenskapligt namn	**Svenskt namn**	**Lokaler**	**Sjöar**	**Vattendrag**	**Sjöar**	**Vattendrag**
M. margaritifera	Flodpärlmussla	5	0	5	0	100
U. pictorum	Allmän målarmussla	13	6	7	46	54
U. tumidus	Spetsig målarmussla	40	21	19	52	48
U. crassus	Tjockskalig målarmussla	24	0	24	0	100
A. anatina	Allmän dammussla	52	24	28	46	54
A. cygnea	Stor dammussla	21	13	8	62	38
P. complanata	Flat dammussla	10	2	8	20	80

Studerar man materialet länsvis visar sig följande intressanta resultat:

- Den spetsiga målarmusslan (*U. tumidus*) dominerade i sjöarna i Skåne och Östergötlands län.
- Den allmänna målarmusslan (*U. pictorum*) förekom främst i vattendrag i Södermanlands län men även i sjöar i Skåne län.
- Den tjockskaliga målarmusslan (*U. crassus*) förekom enbart i vattendrag. De flesta förekomsterna konstaterades i Skåne och Södermanland.
- Den allmänna dammusslan (*A. anatina*) förekom i alla typer av undersökta vattenmiljöer men i Jönköpings län dominerade förekomster i sjöar.
- Den stora dammusslan (*A. cygnea*) förekom i både sjöar och vattendrag. I Kalmar län dominerade den dock i vattendragen.
- Den flata dammusslan (*P. complanta*) påträffades framför allt i vattendrag. De flesta förekomsterna konstaterades i Södermanlands län. I Jönköpings län hittades inga exemplar av arten över huvudtaget.

Mycket värdefull kunskap inför framtiden

En mycket värdefull del i projektet är den kunskap som samlats in om stormusselarterna. Kunskapen om arternas utbredning och habitatval har ökat väsentligt. I stort sett allt undersökningsmaterial är nytt. Den inhämtade kunskapen om arterna och en ny operativ övervakningsmetod kommer i framtiden att vara viktig t.ex. vid rapportering till EU gällande bevarandestatus för den tjockskaliga målarmusslan. De nya kunskaperna bör även leda till att naturvårdsåtgärder kan utformas effektivare i arternas habitat.

ENGLISH SUMMARY

THE LARGE FRESHWATER MUSSEL PROJECT IN SWEDEN 2001 – DEVELOPMENT OF MONITORING METHODS, DESCRIPTION OF HABITAT SELECTION AND OCCURRENCE IN FIVE PROVINCES IN S. SWEDEN

Aims of the project

The main purpose with this project was to develop and present proposals of suitable monitoring methods for large freshwater mussels of the genera *Unio*, *Anodonta* and *Pseudanodonta*. The project also intended to gain information on ecology and habitat selection of the species. Additionally much new information concerning the present status and distribution of large freshwater mussels in the investigated provinces has been achieved.

Investigated species

The project has concentrated on the localities with the nationally red listed species *Unio crassus* (category EN, also on the European Natura 2000 list) and *Pseudanodonta complanata* (category NT). The freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) (category VU, also on the European Natura 2000 list) is the best known of the eight species of large freshwater mussels occurring in Sweden. It has been the subject of many studies and there also exists an established monitoring method, especially developed for that species. Hence, less attention has been put on it in this study. The remaining seven Swedish species comprise: *Unio* (three species), *Anodonta* (two species), *Pseudanodonta* (one species) and *Dreissena polymorpha*. Only the first six species (Tab. 1) have been dealt with in this study.

Table 1. Species studied in the Freshwater Mussel Project.

Scientific name	Swedish name
Margaritifera margaritifera	Flodpärlmussla
Unio pictorum	Allmän målarmussla
Unio tumidus	Spetsig målarmussla
Unio crassus	Tjockskalig målarmussla
Anodonta anatina	Allmän dammussla
Anodonta cygnea	Stor dammussla
Pseudanodonta complanata	Flat dammussla

The extent of the investigations

The field work was carried out in five provinces (län) in S. Sweden (Södermanland, Östergötland, Kalmar, Jönköping and Skåne). Totally 56 sites in water courses and 32 sites in lakes were studied. The field work was performed by Jakob Bergengren with assistance of staff from the local nature protection units of the provinces. The planning and preparation of the field work and the analysis of the collected material and data were made in collaboration with Stefan Lundberg (Museum of Natural History, Stockholm) and Ted von Proschwitz (Museum of Natural History, Göteborg).

Development of suitable methods for the monitoring of large freshwater mussels

Although the work has focused on *U. crassus* and *P. complanata*, also localities inhabited by the other species have been studied. Below the suggested monitoring methods for water courses and lakes are presented.

Methods to be used in lakes

To investigate a mussel population in a lake is more difficult than in a delimited part of a water course. To get a total view of the mussels in a lake, where mixed populations are common, is usually very time-consuming. A varied character, concerning bottom substratum, vegetation and depth conditions, may make it difficult to study the whole lake.

- **Counting with a water telescope in the in- and outlet**. It is recommended, that in the first stage work is concentrated to the in- and outlets, as these often harbour the highest number of species. These parts of a lake are mostly also easy to delimit geographically. The number of mussels is counted in a chosen plot with a water telescope.
- **Transects** should be used if the conditions (visibility depth, bottom conditions etc.) are good. The method permits quantitative and qualitative monitoring of a subjectively chosen, delimited part. Special efforts should always be made to find juvenile mussels, as these indicate that the populations reproduce.
- A **Luttner rake** is used if the conditions do not allow any of the above suggested methods. Sampling with a Luttner rake only gives a qualitative picture of the mussel fauna.

Methods to be used in water courses

To investigate a mussel population in a delimited part of a water course is often easier than in a lake.

- **Counting with a water telescope.** If the water course is relatively shallow and fordable and the visibility conditions are good, it is often possible to use a somewhat modified version of the investigation type adopted for the freshwater pearl mussel. The occurring species should be counted separately and the population size for each species determined. When using the freshwater pearl mussel method, 15 sites should be delimited and carefully scrutinised. Special efforts should always be made in order to find juvenile mussels, as these indicate that the populations reproduce.
- **Diving**. If a water course consists of parts which are difficult to investigate (large depth, bad visibility, steep river banks etc.), counting with a water telescope is not possible. In such cases diving is recommended. This method is qualitative or semiquantitative. An advantage with diving is that the search for juvenile mussels becomes effective.
- A **Luttner rake** is used if the conditions do not allow any of the above suggested methods (non-existent visibility, low water temperature). Sampling with a Luttner rake only gives a qualitative picture of the mussel fauna.

Habitat selection of the species

In all localities investigated, the bottom substratum was registered and the depth was measured. A locality is referred to as a delimited part (in a water course) or a delimited area (in a lake).

Bottom substratum - Water courses

The habitat selection in the investigated water courses can be summarised in the following points:

- Fine sediments/clay dominate as the most preferred substrata for all species.
- The subdominant substrata are of a coarser type, predominantly gravel.
- The most frequent substrata types in the localities are gravel/fine stones/coarse stones. This follows as these bottom substrata dominate all water courses.

Bottom substratum - Lakes

The habitat selection in the investigated lakes can be summarised in the following points:

- As in the water courses, fine sediments/clay dominate as the most preferred substrata for all species, except *A. anatina*. This species seems to prefer sand as bottom substratum.
- The subdominant substrata are predominantly sand and fine stones.
- The most frequent substratum is fine detritus. This follows as detritus dominates in all lakes with considerable sedimentation.

Depth intervals - Water courses

The occurrence in different depth intervals in the investigated water courses can be summarised in the following points:

- The average depth differs relatively little between the studied species.
- *U. crassus* was found in the more shallow, streaming parts. The average depth was 0,55 m.
- *A. cygnea* occurs more frequently in the deeper, more slowly running parts. The average depth was 0.75 m.
- The other species occur in the depth interval 0.55 to 0.75 m.

Note: In the water courses the distribution was investigated down to a depth of three meters.

Depth intervals - Lakes

The occurrence in different depth intervals in the investigated lakes can be summarised in the following points:

- The average depth between the studied species varies more than in the water courses.
- *U. pictorum* and *U. tumidus* occurred at a larger depth than *A. anatina*, *A. cygnea* and *P. complanata*.
- *U. pictorum* occurred at the largest depths (medium 1.5 m), whereas *A. cygnea* occurred at an average depth of only 0.55 m. This is, however, based on only six and eight sites respectively.

Note: In the lakes the distribution was investigated down to a depth of four meters.

Distribution and occurrence of the species

General distribution

A. anatina was the most common species, occurring in totally 52 localities. *M. margaritifera*, which was not given priority in this project as it has already been subject to several studies, was only found in five localities (see Table 2).

Table 2. Number of records in the different provinces (D = Södermanland, E = Östergötland, , H = Kalmar, F = Jönköping, M = Skåne).

Record			Province				
Scientific name	**Swedish name**	**Total number of records**	**D**	**E**	**H**	**F**	**M**
M. margaritifera	Flodpärlmussla	5	0	1	0	1	3
U. pictorum	Allmän målarmussla	13	2	3	2	0	6
U. tumidus	Spetsig målarmussla	40	6	12	9	4	9
U. crassus	Tjockskalig målarmussla	24	6	3	5	1	9
A. anatina	Allmän dammussla	52	3	11	9	16	13
A. cygnea	Stor dammussla	21	2	5	4	6	4
P. complanata	Flat dammussla	10	4	3	1	0	2
Tot. number of investigated localities:		88	9	15	16	25	23

Distribution on habitats

The species showed different preferences for lakes and water courses. It is difficult to compare the number of records from the different provinces, as the number of investigated sites in lakes and water courses respectively, differs considerably both between and within the provinces. Considered as a whole (Table 3), however, the material allows the following conclusions to be drawn:

- *U. crassus* (and *M. margaritifera*) only occur in water courses.
- *cygnea* was predominately found in lakes. Only eight records are from water courses.
- *P. complanata* mainly occurred in water courses. It was found only twice in lakes.
- *U. pictorum*, *U. tumidus* and *A. anatina* are equally common in water courses and lakes.

Table 3. Number of records and frequency (%) in lakes and water courses in the total material.

Lake or water course (number)		Number of records			%	
Scientific name	**Swedish name**	**Tot.**	**Lake**	**Water course**	**Lake**	**Water course**
M. margaritifera	Flodpärlmussla	5	0	5	0	100
U. pictorum	Allmän målarmussla	13	6	7	46	54
U. tumidus	Spetsig målarmussla	40	21	19	52	48
U. crassus	Tjockskalig målarmussla	24	0	24	0	100
A. anatina	Allmän dammussla	52	24	28	46	54
A. cygnea	Stor dammussla	21	13	8	62	38
P. complanata	Flat dammussla	10	2	8	20	80

Some interesting trends could also be observed concerning the habitat selection in the different provinces:

- In the provinces of Skåne and Östergötland, the majority of the records of *U. tumidus* were from lakes.
- *U. pictorum* was mainly found in water courses in the province of Södermanland and in lakes in the province of Skåne.
- *U. crassus* only occurred in water courses. The majority of the records are from the provinces of Södermanland and Skåne.
- *A. anatina* was found in all types of investigated habitats. In the province of Jönköping the majority of the records are from lakes.
- *A. cygnea* occured in both lakes and water courses. In the province of Kalmar the records from water courses dominate.
- *P. complanata* was mainly found in water courses, the majority of the records are from the province of Södermanland. The species was not found in the province of Jönköping.

Concluding remarks

Besides the development and testing of monitoring methods for the large freshwater mussels, the project has gained much new data and increased our knowledge about the distribution, ecology and present status of the studied species considerably. This is especially important for the monitoring and conservation of the redlisted species *P. complanata* and *U. crassus*. The latter species is also placed on EUs species and habitat directive Natura 2000. Hopefully, the new information can also be used in the practical species conservation work.

Inledning & bakgrund

Sötvattensmusslor – bra indikatorarter

Sötvattensmusslor är bra miljöindikatorer, bl. a. genom egenskaper som lång livslängd och oftast komplex reproduktion involverade fisk som värd för ett parasitiskt larvstadium. I Sverige har totalt 32 arter påträffats (von Proschwitz 2001a). Bland sötvattenmusslorna är fem arter upptagna på den nationella rödlistan (Gärdenfors 2000). Två av dessa tillhör de så kallade ”småmusslorna” (släktet *Pisidum*). Småmusslorna omfattar i Sverige totalt 24 arter. Övriga åtta benämns med ett samlingsnamn ”stormusslor”. För en översikt av dessa se von Proschwitz (2002).

I Sverige bedrivs idag en relativt omfattande övervakning av flodpärlmussla *Margaritifera margaritifera* (sårbar, VU) (Eriksson & Henrikson 1998). Flodpärlmusslan är en av de totalt åtta större sötvattensmusslorna. De övriga sju omfattar: *Unio* (målarmusslor, tre arter), *Anodonta*/*Pseudanodonta* (dammusslor, tre arter) och *Dreissena polymorpha* (vandrarmussla). Två finns upptagna på rödlistan: tjockskalig målarmussla, *Unio crassus* (Starkt hotad, EN, även upptagen i Natura 2000) samt flat dammussla *Pseudanodonta complanata* (missgynnad, NT).

Karteringsarbete i Norden och i Sverige

Under 1990-talet initierades ett samnordiskt projekt för en översiktlig kartering av stormusslor i Norden med deltagare i projektet från samtliga länder (Økland et al. 1995, von Proschwitz et al. 1999). I detta projekt används rutnätskartor över Norden med 50 x 50 km rutor. Den svenska delen har koordinerats från Naturhistoriska museet i Göteborg. Inom detta projekt har en taxonomisk revision av museisamlingarna genomförts. Ett stort historiskt material har därigenom blivit tillgängligt. Parallellt drivs dessutom ett svenskt karteringsprojekt som baseras på en exakt kartering av samtliga kända fynd, samt en sammanställning av en nationell bibliografi för limniska stormusslor (von Proschwitz 2001b,c). Preliminära utbredningskartor har publicerats för flodpärlmussla (von Proschwitz 2001 c) och tjockskalig målarmussla (von Proschwitz 2002). En brist är dock att det utförts få inventeringar under modern tid av målarmusslor (*Unio* spp.) och dammusslor (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp.). Dessa arter har ej fått samma uppmärksamhet som den mer ”spektakulära” flodpärlmusslan. Förutom att vara kulturhistoriskt intressant indikerar denna art även opåverkade och naturliga miljöer. Genom att den kan uppnå hög ålder kan även dess skal utnyttjas vid historiskt-miljökemiska analyser (Mutvei & Dunca 1995).

Målarmusslor och dammusslor har länge varit i stort förbisedda – undantag utgör studierna av Björk (1962), Norelius (1967), Brönmark & Malmqvist (1982) och Henrikson & Bergström (1996) samt den nyligen genomförda inventeringen i vissa vatten i Kronobergs län (Samuelsson 2001). Behovet av modern och uppdaterad kunskap om arterna i dessa släkten är stor vad gäller deras biologi, utbredning och populationsstatus

Ingen undersökningstyp för målar- och dammusslor

För flodpärlmussla finns en väl utvecklad undersökningstyp (Söderberg 1998; reviderad version 99-05-04) som kan användas för att följa förändring av individantalet i avgränsade bestånd, samt rekrytering av unga musslor. Undersökningstypen avser att, i kombination med kringinformation, ge underlag för åtgärder som ökar möjligheterna för arten att kvarleva i livskraftiga bestånd. Någon motsvarande undersökningstyp för målarmusslor och dammusslor finns ej idag.

Mål & Syfte

Huvudmålet med detta projekt är att ta fram förslag på lämplig undersökningstyp för målarmusslor och dammusslor. Syftet är att följa förändringar i individantal samt av rekrytering i avgränsade bestånd (populationsstatus och åldersfördelning).

Ett delmål är att utröna i vilka sötvattensmiljöer de tre arterna av målarmusslor respektive de tre arterna av dammusslor är möjliga att finna och övervaka.

Dessutom är ökad kunskap om arterna och en operativ övervakningsmetod i framtiden viktig t.ex. vid rapportering till EU gällande bevarandestatus för tjockskalig målarmussla. Kunskapsökningen bör även leda till att naturvårdsåtgärder för arternas habitat kan utformas effektivare.

En mycket värdefull del i projektet är den kunskap som samlats in om de besökta lokalerna i de fem undersökta länen. Vår kunskap om arternas utbredning och habitatval har genom detta ökat väsentligt. I stort sett allt material är nytt. Samtliga lokaler, förutom de i Södermanlands och delvis i Kalmar län, hade i modern tid ej studerats med avseende på stormusslor.

Musslor – Översiktlig beskrivning

(efter von Proschwitz 1999a 2002 och von Proschwitz et al. 2001)

Klot- och ärtmusslor

I Sverige finns totalt 32 arter av sötvattenlevande musslor. De flesta (24 arter) är mycket små, bara 2-12 mm långa. De tillhör familjen klotmusslor (Sphaeridae) med släktena *Sphaerium* (klotmusslor), *Musculium* (huvmusslor) och *Pisidium* (ärtmusslor). De är bottenlevande filtrerare. Arterna uppvisar ett brett spektrum av ekologiska krav. Men på grund av sin ringa storlek och stora variabilitet är de tyvärr mycket svåra att artbestämma.

Stormusslor

Övriga åtta arter kallas med ett samlingsnamn för ”stormusslor”. De är också filtrerare och, med ett undantag, bottenlevande. Levande musslor sitter nedgrävda i bottensedimentet 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 t.ex. den berömda och skyddsvärda flodpärlmusslan (*Margaritifera margaritifera*). Ytterligare två arter: tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*) och flat dammussla (*Pseudanodonta complanata*) har placerats på den svenska rödlistan över hotade arter.

Tabell 4. Stormusslor i Sverige med familje- och släkttillhörighet.

Fam. Margaritiferidae	Fam. Unionidae	Fam. Dreissenidae
Margaritifera margaritifera	*Unio pictorum*	*Dreissena polymorpha*
Flodpärlmussla	Allmän målarmussla	Vandrarmussla
	Unio tumidus	
	Spetsig målarmussla	
	Unio crassus	
	Tjockskalig målarmussla	
	Anodonta anatina	
	Vanlig dammussla	
	Anodonta cygnea	
	Stor dammussla	
	Pseudanodonta complanata	
	Flat dammussla	

Stormusslornas fortplantning

Stormusslorna (vandrarmusslan, *D. polymorpha* undantagen) har en mycket intressant fortplantningsbiologi. Djuren är skildkönade (men hermafroditism och byte av kön kan förekomma). Hanarna släpper ut sin sperma direkt i vattnet som sedan tas in av honorna genom filtreringssystemet. De befruktade äggen blir kvar i honornas gälar under några veckor och stöts sedan ut som så kallade glochidielarver. För att utvecklas till en mussla måste larven genomgå ett parasitiskt stadium i gälarna på en fisk. Valet av värdfiskart varierar mellan musselarterna. För flodpärmussla är värden öring eller lax. Under det parasitiska stadiet omvandlas larven till färdigbildad mussla.
Efter några veckor - månader på fiskvärden släpper musslan taget och faller ner till vattendragets botten. Här lever de nu interstitiellt, det vill säga mellan bottenpartiklarna, under någon månad (hos flodpärlmusslan flera år). Kunskapen om detta stadiums biologi är mycket bristfällig. När musslorna är cirka en centimeter långa sätter de sig i filtreringsposition med bakänden uppstickande och framänden förankrad i bottenmaterialet.

Årsringar berättar miljöhistoria

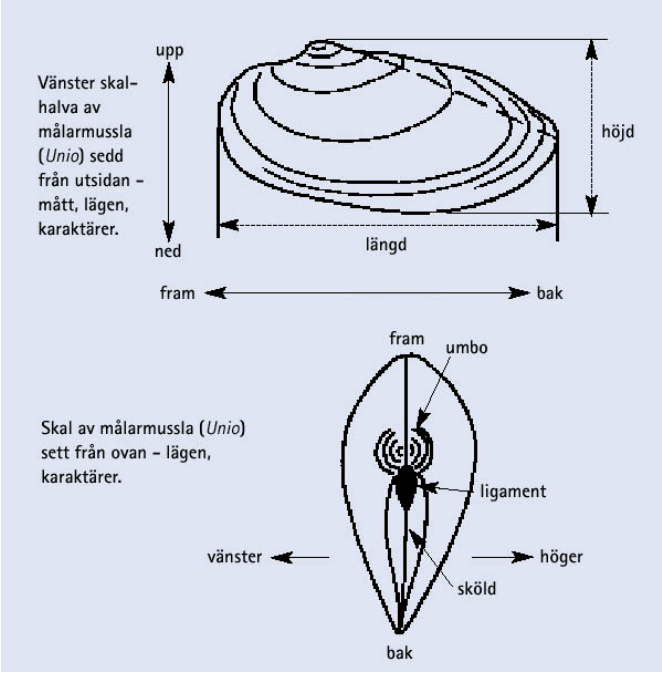
Några av arterna blir mycket gamla. Tjockskaliga flodformer blir ofta äldre än tunnskaliga sjöformer. En flodpärlmussla kan bli 80-200 år och en tjockskalig målarmussla 50-80 år. Även hos vuxna musslor sker en årlig tillväxt av skalen som därför fungerar som miljöhistoriska arkiv. Genom att snitta och analysera ”årsringarna” i musselskal får man ledtrådar till miljöhistoriska skeenden långt tillbaka i tiden.

Att identifiera musslor

Med hjälp av bestämningstabellen (sid. 34) kan man identifiera de i Sverige (och i Norden) förekommande limniska stormusselarterna.

Observera att det kan finnas lokala variationer när det gäller skalens utseende som beror på att miljön (strömmande eller stillastående vatten) kan ha en stark påverkan. Den genetiskt betingade variationen inom en art är också ganska stor. Det visar sig i många karaktärer i skalet, till exempel i tänderna i skallåset. En annan svårighet är att man påträffar musslor i olika åldersstadier - hos unga musslor kan karaktärerna se helt annorlunda ut än hos äldre av samma art. Detta sammantaget gör att det inte är helt lätt att konstruera en bestämningstabell eller att med hjälp av den identifiera arter av musslor. Vid bestämningsarbetet måste man därför alltid studera flera karaktärer och göra en sammanvägning av dessa.

Något om skalets byggnad och några skaltermer som är viktiga i bestämningsarbetet



Figur 1. Vänster skalhalva av målarmussla (Unio) *sedd från utsidan.*

Figur 2. Skal av målarmussla (Unio) *sett från ovan.*

Figur 3. Vänster skalhalva av målarmussla (Unio) *sedd från insidan.*

Figur 4. Bakände med sifonöppningar och papiller hos allmän dammussla (Anodonta anatina).

Musslornas uppbyggnad

Ett musselskal består av flera hårda skikt uppbyggda av kalciumkarbonat i olika strukturer. Det innersta av dessa är det ofta glänsande pärlemorskiktet. Utanpå skalet lagras ett ytterskikt (periostracum, skalytterskikt) av hornämne. Det är detta skikt som ger skalet dess färg. Här ser man också tydligt de tillväxtlinjer som bildas när en tillväxtperiod avslutats. Skalet har två halvor. På varje halva ser man det avgränsade parti varifrån skalet en gång började växa, detta kallas umbo. Skulpturen på umbo är ofta en viktig karaktär men tyvärr är den nästan alltid korroderad på äldre skal. Det oftast korta partiet framför umbo är musslans framände, det ofta spetsigt utdragna partiet bakom är dess bakände. Håller man skalet framför sig med umbo mot sig och framänden uppåt definieras också höger respektive vänster skalhalva. I skalets bakände finns hos det levande djuret upptill en utströmningssifon och nertill en inströmningssifon, varigenom vatten strömmar till och från gälarna hos en filtrerande mussla. Skalhalvorna hålls samman av ett starkt ligament av hornämne. Skalet kan öppnas respektive stängas med muskler som fäster på insidan av skalhalvornas fram- och bakände. Skalhalvorna hålls på plats mot varandra med en speciell bildning av tänder och åsar – det så kallade låset. Utseendet på låset och dess delar är viktiga karaktärer vid artbestämningen. De närmast umbo sittande tänderna kallas huvudtänder. De är ofta kraftigast utbildade. Bakom huvudtänderna finns ibland sidotänder, som ofta är smala och långsträckta. Flodpärlmusslan har endast huvudtänder medan målarmusslorna har både huvud- och sidotänder. Hos dammusslorna saknar låset tänder.

Artöversikt

Flodpärlmussla

(*Margaritifera margaritifera*)
Hotkategori VU (sårbar)

Utseende: Skalet är avlångt, njurformigt och tämligen platt (jämför med tjockskalig målarmussla) samt mycket tjockt och tungt. Det blir 10-15 centimeter långt och 5-7,5 centimeter högt. Skalfärgen är brunsvart till svart-blåsvart. Låsapparaten har endast huvudtänder: en i höger och två i vänster skalhalva. Umbo är ofta starkt korroderad utom hos mycket unga individer. Dessa skador blir ofta gula av inlagrat hornämne.

Biologi: Flodpärlmusslan lever i kalkfattiga och klara, rinnande vatten med bottnar av sand, grus och sten. Här kan tätheten i populationerna vara mycket hög. Flodpärlmusslan blir könsmogen vid 18-20 års ålder.

De befruktade äggen utvecklas under cirka fem veckor på honans gälar till små glochidielarver. En flodpärlmusselhona producerar under en fortplantningsperiod 3-5 miljoner larver! Lax och öring fungerar som värdfiskar för glochidierna. Larverna lever som parasiter i 8-10 månader. Därefter följer det interstitiella stadiet som hos flodpärlmusslan varar i flera år. Nästan ingenting är känt om detta, troligen mycket känsliga stadium. Undersökningar har visat att endast en mussellarv på etthundra miljoner (1:100 000 000) utvecklas till en mussla!

Utbredning: Arten förekommer ursprungligen från Skåne till Lappland, men med stora luckor i utbredningen, speciellt i södra och östra Sveriges jordbruksbygder och kalktrakter.

Flodpärlmusslan har under 1900-talet försvunnit från omkring hälften av sina tidigare kända förekomster. Men redan före dess hade den utrotats på många platser. Det tidigare omfattande pärlfisket var en stark orsak. Den fortsatta tillbakagången har många orsaker: förorening, försurning, förändring av vattendragens karaktär och försvinnande värdfiskarter är troligen de viktigaste.

Igenslamning av bottnarna har troligen en negativ inverkan på det interstitiella stadiet i musslans liv och är därför ett allvarligt hot. Frånvaron av unga musslor i ett bestånd tyder på att reproduktionen inte fungerar. Detta är fallet i många sydsvenska bestånd medan det i landets norra delar fortfarande finns stora, normalt reproducerande populationer. Som miljöarkiv är arten mycket värdefull och användbar. Även dess kulturhistoriska värde är stort.

Flodpärlmusslan är fridlyst i Sverige och placerad i kategori VU (sårbar) på rödlistan. En översikt av artens status i landet samt ekologi, hot och åtgärder för att rädda den finns hos Eriksson & Henrikson (1998).

Bilder från fältarbetet 2001

Figur 5. Flodpärlmusslor (M. margaritifera) *från Hörlingeån, Skåne. Nyfynd av arten i detta vattendrag!*

Allmän målarmussla
(*Unio pictorum*)

Utseende: Skalet är avlångt, 7-10 centimeter långt (hos stora sjöformer ibland upp till 14 centimeter) och 3-4 centimeter högt. Det är oftast mer än dubbelt så långt som högt. Skalets över och underkanter är nästan helt parallella. Underkanten böjer sig uppåt först långt ute i den utdragna, tillspetsade bakänden, vilket ger hela skalet ett ”tungformat” utseende. Skalfärgen går ofta i en gul-gulbrun-ljusgrön färgskala. Skulpturen på umbo består av sex knöllika upphöjningar, ordnade i två rader. Den främre slutmuskelns fäste är, i jämförelse med den spetsiga målarmusslans, beläget relativt nära skalkanten. Huvudtänderna är smala och skarpkantade. I den vänstra skalhalvan överlappar den bakre huvudtanden den främre. Den bakre huvudtanden är dessutom oftast mindre och ibland reducerad till en liten, kantig upphöjning på insidan av den främre. Sidotänderna är höga, skarpkantade och mycket långa.

Biologi: Arten lever i såväl bäckar som större åar, floder och sjöar men inte i starkt strömmande vattendrag. Den föredrar näringsrika eller måttligt näringsrika vatten. Huvudsakligen finner man den i tämligen grunt vatten, ner till 5-6 meters djup.

Utbredning: Allmän målarmussla är inte så allmän som namnet antyder, tämligen sällsynt ligger sanningen närmare. Det finns spridda förekomster i östra Sverige från Skåne till norra Uppland och sydöstra Dalarna men med stora luckor i utbredningen.

Bilder från fältarbetet 2001

Figur 6. Allmänna målarmusslor (U. pictorum) *från Sövdesjöns utlopp, Skåne.*

Figur 7. Fynd av allmän målarmussla (U. pictorum) *i Järnsjöns utlopp, Emån, Kalmar län.*

Spetsig målarmussla
(*Unio tumidus*)

Utseende: Skalet blir 5-8 centimeter (sällan upp till 12 centimeter) långt. Det är ungefär dubbelt så långt som högt. Skalets underkant är oftast tydligt bågformigt böjd i hela sin sträckning. Kanten böjer sig mjukt uppåt mot den oftast kilformigt spetsiga bakänden. Skalet har en gul-gulgrön-olivgrön färgskala. Färgerna är mörkare än hos den allmänna målarmusslan. Äldre exemplar är oftast mörkt bruna. I rinnande vatten kan arten bli mycket tjockskalig. Skulpturen på umbo består av veckade, vågformiga, något oregelbundna åsar. Den främre slutmuskelns fäste i skalet är, i jämförelse med den allmänna målarmusslans, beläget relativt långt från skalkanten. Låsapparaten är ganska kraftig. Höger huvudtand är välutvecklad och smalt trekantigt kilformad. I den vänstra skalhalvan är den främre huvudtanden relativt långsträckt och lägre än den bakre, vilken oftast också är kortare. Huvudtänderna överlappar ej, eller endast något. Sidotänderna är smala men proportionerligt något bredare än hos den allmänna målarmusslan.

Biologi: Förekommer i liknande biotoper som den allmänna målarmusslan men även i vatten som är något mindre näringsrika. Går också ner till större djup än den allmänna målarmusslan (9-10 meters djup).

Utbredning: Arten är tämligen allmän och förekommer från Skåne till södra Värmland i väster och mellersta Medelpad i öster.

Bilder från fältarbetet 2001

Figur 8. Bilden visar spetsig målarmussla (U. tumidus) *från Öjebro, Svartån, Östergötland.*

Tjockskalig målarmussla
(*Unio crassus*)
Hotkategori EN (starkt hotad)

Utseende: Skalet blir vanligtvis 4-7 centimeter långt (undantagsvis upp till 11 centimeter). Det är oftast mindre än dubbelt så långt som högt. I formen är det elliptiskt till svagt äggformat. Underkanten är vanligtvis rak i mittpartiet och ungefär likartat rundad i bak- och framänden. Bakänden är svagt nedåtböjd. Någon gång kan skalets underkant vara markerat insvängd. Det får då en njurlik form och kan likna flodpärlmusslans, som det dock skiljer sig från genom sin betydligt större omkrets i mittpartiet. Skalet är mycket tjockt och tungt. Skalfärgen är mörkt grön-brun-svart. Dess yta är ofta täckt med kalkkrustor eller järn- och manganbeläggningar. Skulpturen på umbo består av täta, vågartade lister med upphöjningar, men den är ofta korroderad. Låsapparaten är mycket kraftig med stora och välutbildade huvudtänder. I den vänstra skalhalvan står huvudtänderna på linje bakom varandra. Den högra huvudtanden är starkt framträdande och formad som en mycket stor, grov trekantig kil.

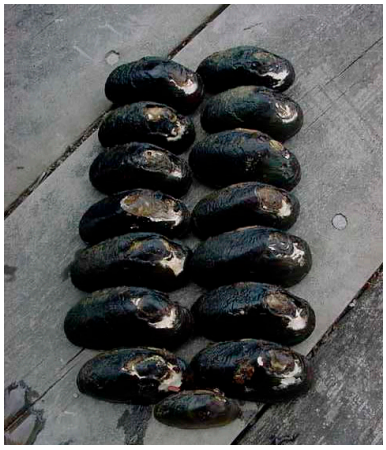
Biologi: Arten lever i bäckar och floder men anträffas också vid sjöars in- och utlopp . Den föredrar sandiga-grusiga bottnar. Glochidierna stöts ut i små paket som äts upp av fiskar. Ett antal larver hamnar då i fiskens gälar. Tjockskaliga målarmusslan är den mest hotade av våra stora sötvattensmusslor, hotkategori EN (starkt hotad). Arten har troligen försvunnit från ett flertal av sina tidigare förekomster, särskilt från isolerade lokaler i norr. Men nya förekomster har på senare tid påträffats i Småland och Södermanland. Förorening och försurning samt igenslammade bottnar och försvinnande värdfiskar hotar artens överlevnad.

Utbredning: Tjockskalig målarmussla är mycket sällsynt. Den har isolerade förekomster i vissa vattendrag i östra Sverige från Skåne till norra Uppland och sydöstra Dalarna. Stora utbredningsluckor förekommer.

Bilder från fältarbetet 2001

Figur 9. Jämförelse mellan tjockskalig målarmussla (U. crassus)*, (övre) och flodpärlmussla* (M. margaritifera)*, (nedre).*

Figur 10. Den övre bilden visar en tjockskalig målarmussla (U. crassus) *från Brusaån, Emåns vattensystem, Jönköpings län. På den nedre återfinns tjockskaliga målarmusslor* (U. crassus) *från Kisaån (Föllingsö), Stångåns vattensystem, Östergötlands län.*



Figur 11. Båda bilderna visar tjockskalig målarmussla (U. crassus) *från Stora Lida, Kilaån, Kilaåns vattensystem, Södermanlands län.*

Allmän dammussla

(*Anodonta anatina*)
(= synonym *A. piscinalis*)

Utseende: Skalet är rombiskt till äggformat och tämligen stort i omkrets. Det blir vanligtvis 7-10 centimeter långt (i undantagsfall upp till 14 centimeter). Skalfärgen är oftast gul till gulgrön med livliga gröntoner. Skalets över- och underkant konvergerar ofta bakåt. Överkanten övergår ofta tvärt i bakkanten. Tjockleken hos skalhalvorna tilltar nedåt, speciellt i framänden. Detta känns tydligt om man håller skalet i framänden mellan tummen och pekfingret. Dra sedan fingrarna nedåt mot den undre kanten så känner du förtjockningen. Skulpturen på umbo består av 8-10 vågformade åsar, vilka överkorsar skalets tillväxtlinjer. Inströmningssifonen är bred med korta papiller. Mjukdelarnas färg går ofta i grått till grågult.

Biologi: Arten förekommer i alla typer av vatten, utom de mest näringsfattiga. Den är mindre krävande vad gäller bottensubstrat och förekommer även på slambottnar. Arten påträffas även på relativt stora djup.

Utbredning: Allmän dammussla är vår vanligaste stormusselart. Den förekommer allmänt i hela landet från Skåne till Lappland men är ovanligare i det inre av Norrland.

Figur 12. Allmän dammussla (A. anatina) *från Bålsjön, Södermanland. 'Tumida' (spetsiga) varianter.*

Bilder från fältarbetet 2001

Figur 13. Den övre bilden visar allmänna dammusslor (A. anatina) *från Björnsjön, Kilaåns vattensystem, Södermanlands/Östergötlands län. Den nedre visar skal av allmän dammussla* (A. anatina) *från Björnån, Emåns vattensystem, Kalmar län.*

Figur 14. Den övre bilden visar de fina papillerna i sifonöppningarna på en allmän dammussla (A. anatina). *Den nedre visar musslan med den karakteristiska ljusgul/gråa foten utsträckt. Jämför Figur 15 under stor dammussla* (A. cygnea)*, Bilderna är tagna i Bålsjön, Kilaåns vattensystem, Södermanland.*

Stor dammussla
(*Anodonta cygnea*)

Utseende: Skalet är långsträckt till äggformat och med tämligen stor omkrets. Det blir vanligtvis 12-16 centimeter långt (men kan överstiga 20 centimeter). Exemplar från strömmande vatten är oftast relativt små. Skalfärgen är vanligen gul-olivbrun, ibland med matta gröntoner. Skalets över- och underkant är ofta nästan parallella. Överkanten är rak och övergår mjukt i bakkanten. Skalet är lika tunt i både över- och underdelen. Umbonalskulpturens åsar löper parallellt med skalets tillväxtlinjer och sammanfaller delvis med dessa. Inströmningssifonen är smal med långa papiller. Mjukdelarnas färg går ofta i rosa till orange.

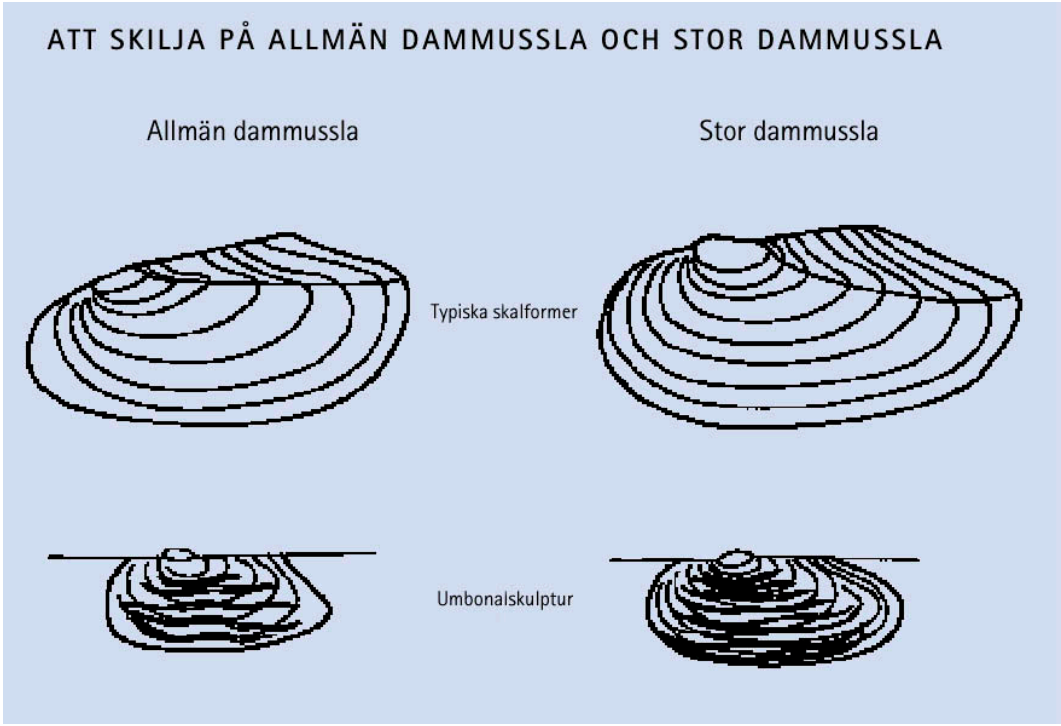
Biologi: Arten lever huvudsakligen i sjöar och dammar men den påträffas ibland även i lugna delar av vattendrag. Den är mera krävande än föregående art och föredrar näringsrikare vatten. Arten förkommer huvudsakligen på mjukbottnar med slam - även på relativt stora djup, ner till 20 meter.

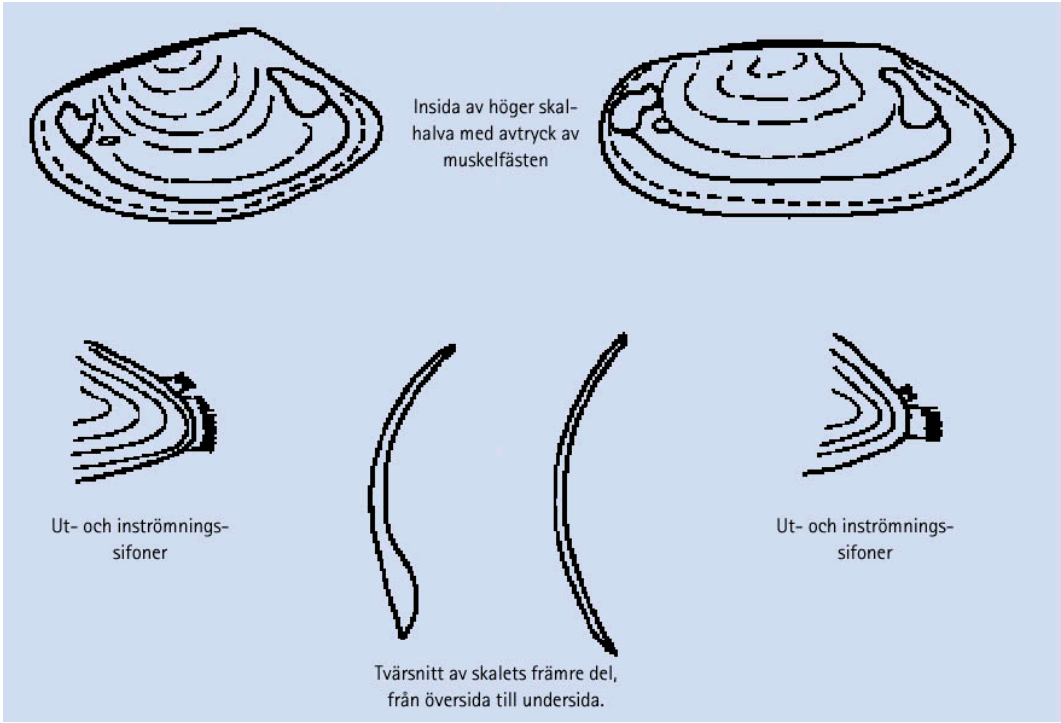
Utbredning: Stor dammussla är tämligen sällsynt. Den har spridda förekomster från Skåne till norra Uppland och sydöstra Dalarna. I Västsverige är arten ovanligare.

Bilder från fältarbetet 2001

Figur 15. På den översta bilden återfinns överst en stor dammussla (A. cygnea)*, de två understa är allmänna dammusslor* (A. anatina) *– bilden är tagen vid Johannesbergsviken, Sommen, Svartåns vattensystem, Östergötlands län. Den mellersta bilden visar en stor dammussla* (A. cygnea) *med sin karakteristiska orangegula fot. Den undre bilden visar de relativt stora papillerna i sifonöppningarna (jämför Figur 14). Denna karaktär kan användas för att skilja stor dammussla från allmän dammussla. Den mellersta och understa bilden är tagen vid Bålsjön, Kilaåns vattensystem, Södermanlands län.*

.


ATT SKILJA PÅ ALLMÄN DAMMUSSLA OCH STOR DAMMUSSLA
Allmän dammussla
Stor dammussla
Typiska skalformer
Umbonalskulptur


Insida av höger skal-
halva med avtryck av
muskelfästen
Ut- och inströmnings-
sifoner
Ut- och inströmnings-
sifoner
Tvärsnitt av skalets främre del,
från översida till undersida.

Flat dammussla

(*Pseudanodonta complanata*)
Hotkategori NT (missgynnad)

Utseende: Skalet blir 6-8,5 centimeter långt och är tydligt sammantryckt från sidorna. Skalfärgen är gulgrön till intensivt olivgrön-brun. Framdelen är lägre och mycket kortare än bakdelen (ofta endast en ¼ av dennas längd). Skalets översida tilltar jämnt i höjd, vilket får den att divergera starkt från den jämnt böjda undersidan. Umbo är belägen långt framåt på den sluttande överkanten. Skulpturen på umbo består av tre till fem oregelbundna upphöjningar som är snedställda mot tillväxtlinjerna.
Biologi: Arten förekommer i sjöar och i långsamt flytande partier av större vattendrag. Huvudsakligen finns den på slammiga ler- och sandbottnar i naturligt näringsrika vatten. Förekomsterna är ofta små och isolerade. Arten är placerad i hotkategori NT (missgynnad) på rödlistan.
Utbredning: Flat dammussla är sällsynt med spridda förekomster från Skåne till södra Värmland. I öster når den upp till Medelpad, men har stora utbredningsluckor.

Bilder från fältarbetet 2001

Figur 16. På dessa tre bilder visas samma exemplar av flat dammussla (P. complanata). *Dess karakteristiska platthet framgår tydligt. Kilaåns huvudfåra vid Stora Lida, Södermanlands län.*

Vandrarmussla eller ”zebramussla”

(*Dreissena polymorpha*)

Utseende: Skalet är spetsigt triangelformat och umbo ligger i triangelns utdragna spets. Längden är 2,5-4,0 centimeter. Skalhalvorna är V-formade med plattad översida. Inskärningen bildar en markerad så på utsidan i hela skalets längd. Ungdjur har ett tydligt zick-zackmönster bestående av mörkare ränder på ljus botten. Mönstret blir otydligare hos vuxna djur som ofta är mörkt bruna.
Biologi: Arten förekommer i såväl sjöar som floder och åar. Den fäster sig med starka byssustrådar på fasta föremål. Lokala massförekomster är ej ovanliga. Vandrarmusslan lever ursprungligen i floder i svarta havsområdet (kallas även det pontiska-kaspiska området) och har med sjöfarten spritts vida omkring. Den har frisimmande, pelagiska, larver. I Mälaren dök den upp på 1920-talet.
Utbredning: Lokalt är vandrarmusslan allmän. Hittills har den dock endast påträffats i Mälaren och Hjälmaren samt i sjöar och vattendrag som hör till dessa båda vattensystem. Dessutom finns den i sjön Erken i Uppland. Fynd har även gjorts i Östersjön (Stockholms skärgård).

Bestämningstabell för nordiska arter av sötvattenslevande stormusslor

(efter von Proschwitz 2002)

1a. Skal spetsvinkligt triangulärt; umbo belägen i änden av det spetsiga partiet ..... **Vandrarmussla**
..... [*Dreissena polymorpha*]

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**
..... [*Margaritifera margaritifera*]

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**
..... [*Unio crassus*]

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**
..... [*Unio pictorum*]

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**
..... [*Unio tumidus*]

6a. Skal starkt plattat; frampartiet påfallande lågt och kort;
umbonalskulptur i form av oregelbundna,
snedställda upphöjningar ..... **Flat dammussla**
..... [*Pseudanodonta complanata*]

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**
..... [*Anodonta cygnea*]

7b. Skalets över- och underkanter tenderar att divergera bakåt;
umbonalskulpturen snett överkorsande skalets tillväxtlinjer;
utströmningssifon bred med korta papiller; mjukdelar grå-grågula ..... **Allmän dammussla**
..... [*Anodonta anatina*]

Rapportera fynd av musslor!

Sedan flera år tillbaka pågår ett samnordiskt projekt för att att kartlägga utbredningen av de limniska stormusslorna i de nordiska länderna. I detta projekt kartläggs arternas utbredning i 50 x 50 kilometer stora rutor. Den svenska delen sköts av Naturhistoriska Museet i Göteborg. Parallellt pågår ett nationellt karteringsprojekt för att mer noggrant kartera och klarlägga arternas utbredning, ekologi och status i Sverige. Detta har nu avancerat så långt att preliminära kartor tagits fram. Här finns dock ännu stora geografiska luckor i områden där inga insamlingar av musslor gjorts eller från vilka det bara finns äldre skal bevarade. Alla rapporter om förekomster av musslor är därför värdefulla!

Skicka gärna in musselskal till museet. Sötvattensmusslor är relativt svåra att bestämma och det är värdefullt att beläggmaterial finns bevarat i museisamlingar.

Man bör inte döda musslor! I anslutning till musselförekomster brukar man istället ofta hitta tomma skal som man kan samla in.

Kontakta Ted von Proschwitz på Naturhistoriska Museet i Göteborg. Han tar gärna emot material för bestämning och kan också hjälpa till med kontroll av artbestämningar.

Förfrågningar kan göras på tel. 031-775 24 40
eller e-post: ted.v.proschwitz@gnm.se

Musselskal skickas till:
Ted von Proschwitz
Sektionen för Evertebratzoologi
Naturhistoriska museet
Box 7283
402 35 Göteborg

Undersökta län och lokaler

Övergripande

Totalt fem län ingår i denna metodutvecklingsstudie: Södermanland, Östergötland, Kalmar, Jönköping och Skåne. Vid valet av län prioriterades de som visat sig hysa en artrik fauna eller varifrån det förelåg fynd av rödlistade arter. Som underlag användes uppgifter om nya fynd av målar- och/eller dammusslor och historiska belägg i museisamlingar. Vid bedömningen deltog expertis från Naturhistoriska museet i Göteborg (Ted von Proschwitz) och Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm (Stefan Lundberg). Nedan redovisas tillgängliga bakgrundsdata för de utvalda länen.

Vid urvalet av lokaler eftersträvades att välja sådana där fynd av tjockskalig målarmussla (*Unio crassus*) och/eller flat dammussla (*Pseudanodonta complanata*) var belagda eftersom dessa arter är rödlistade. Utöver dessa besöktes ytterligare lokaler med skiftande biotoper och artsammansättning. Flera lokaler var ej tidigare undersökta. Andra hade inte besökts på mer än 100 år.

Att skilja på lokaler och vattendrag/sjöar

En ”lokal” avser en specifik plats (en avgränsad sträcka i ett vattendrag eller en del av en vik i en sjö). I denna rapport används främst benämningen ”lokal” på de platser som besökts under fältarbetet. I vissa vattendrag och sjöar har flera ”lokaler” undersökts.

Totalt antal undersökta lokaler under stormusselprojektet

I de fem länen besöktes totalt 88 lokaler som fördelar sig på 56 lokaler i vattendrag och 32 i sjöar. På 13 av dessa återfanns inte någon stormusselart. Av dessa var 10 lokaler vattendrag och 3 sjöar. Stormusslor påträffades på 46 av vattendragslokalerna (82 %) och 29 av sjölokalerna (91 %). Fördelningen på län och biotoper redovisas i Tabell 5. nedan.

Tabell 5. Undersökta lokaler.

Undersökta lokaler			
Län	**Undersökta lokaler**	**Vatten-drag**	**Sjö**
Södermanland	9	7	2
Östergötland	15	10	5
Kalmar	16	14	2
Jönköping	25	11	14
Skåne	23	14	9
Totalt	88	56	32
Totalt (med fynd)	75	46	29
Totalt (utan fynd)	13	10	3

Bakgrundsdata som grund för val av län till metodutvecklingen

Södermanlands län

Kilaån har under ca 10 år ingått i den regionala miljöövervakningen i länet. Bottenfaunan har undersökts på ett antal lokaler i ån (Lingdell 1994, 2000). Dessutom har ytterligare undersökningar gjorts i 24 sjöar i avrinningsområdet där även stormusslor har uppmärksammats (Franzén et al. in prep.). 1997 studerades dessutom lekvandrande havsöring i Kilaån. I augusti 1998 genomfördes en exkursion till ån med forskare från bl. a Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm samt Naturhistoriska museet i Göteborg (Lundberg et al. in prep.).

Detta blev upptakten till ett mer omfattande kartering av stormusslorna i Kilaån, varvid åns rika stormusselfauna upptäcktes (von Proschwitz 1999b, 2000). Sju av de i landet förekommande åtta stormusselarterna visade sig finnas i Kilaåsystemet, vilket gör vattendraget till ett av de artrikaste i landet med avseende på denna djurgrupp. Den enda stormusselart som saknas i ån är vandrarmusslan (*Dreissena polymorpha*). Kilaån, tillsammans med sjöarna i avrinningsområdet, visade sig vara mycket bra studieobjekt vid utvecklingen av metodiken. Totalt undersöktes sju lokaler i vattendrag och två sjöar i Södermanland, samtliga i Kilaåns vattensystem. De redovisas i Tabell 6 nedan.

Tabell 6. Södermanlands län.

Sjö- eller Vattendrags-namn	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn	Undersökning *
Kilaån	6513773	1545476	Kilaån, Stora Lida	Brunell 1997
Kilaån	6513388	1554352	sydost Lunda kyrka, vägbron	Brunell 1997
Kilaån	6513118	1562097	Palstorp, vägbron	von Proschwitz 1998
Kilaån	6514138	1547172	bron vid Råsta	Brunell 1999
Kilaån	6513438	1544019	Vretaån, Ålbergaån	Brunell 1999
Kilaån	6513483	1550545	uppströms Hannsjön	Brunell & Juhlin 1999
Kilaån	6513393	1552802	Jönåker, Järnvägsbron, nedströms.	Brunell & Ericson 1999
Bålsjön	6510848	1545987	Åbäcksnäs badplats, utloppet	Franzén 2000
Björnsjön	6514397	1533058	Björnsjön**	Franzén 2000

***** Här anges om en undersökning är:
En återundersökning på en tidigare undersökt lokal (betecknad med insamlare och år, eller publikation och år ( ), eller som ”ingen ref.” då bakgrundsdata till undersökningen saknas).
En ”nyundersökning” om det rör sig om en tidigare ej undersökt lokal.
** Björnsjön ligger på gränsen mellan Södermanlands och Östergötlands län.

Östergötlands län

En äldre inventering av flodpärlmussla har utförts av Henrikson & Oscarson (1986). Under en inventering år 2000 återfanns tjockskalig målarmussla samt flat dammussla på sammanlagt 5 lokaler (i södra Östergötland: Kinda, Ydre samt Boxholms kommuner). Samtliga lokaler ansågs intressanta som referenser och återbesöktes samt studerades noggrannare i denna metodutveckling. Dessutom besöktes ett antal historiskt intressanta lokaler. Östergötland har historiskt sett hyst många förekomster av idag hotade stormusselarter. Totalt 10 sjöar och 5 vattendrag undersöktes i Östergötlands län. De redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Östergötlands län.

Sjö- eller Vattendrags-namn	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn	Undersökning *
Storån	6484277	1530521	Söderköpings brunn	Leg. 1800-talet
Storån	6484267	1531491	sammanflödet Storån-Tvärån	Leg. 1800-talet
Svartån	6472926	1463964	Öjebro (vid gamla bron)	Leg. 1800-talet
Skenaån	6476708	1464871	sammanflödet Svartån (Klackeborg)	Leg. 1800-talet
Skenaån	6475015	1457789	centrala Skänninge,	Goës 1800-talet
Svartån	6468196	1465859	Sya samhälle	Westerlund 1800-talet
Kilarpesjön	6468890	1469248	Kilarpesjön, Svaneholms slottsruin	Westerlund 1800-talet
Värnasjön	6465365	1507464	Värnasjön (norra delen)	Westerlund 1800-talet
Ommen	6466628	1509621	Ommen (sydöstra delen)	Silfversvärd 1846
Svartån	6468638	1464518	Solberga, vid bron	Goës 1847
Ken	6470593	1533494	sjöutlopp och kvarndamm nedströms	Waldén 1978
Svartån	6458448	1457422	Öringe	Bergengren 2000 samt Leg. 1800-tal
Kisaån	6428451	1487941	Föllingsö	Bergengren 2000 samt Leg. 1800-tal
Sommen	6444857	1453063	Johannesbergsviken	Nyundersökning
Svartån	6481223	1482692	Kaga	Nyundersökning

***** Här anges om en undersökning är:
En återundersökning på en tidigare undersökt lokal (betecknad med insamlare och år, eller publikation och år ( ), eller som ”ingen ref.” då bakgrundsdata till undersökningen saknas).
En ”nyundersökning” om det rör sig om en tidigare ej undersökt lokal.

Kalmar län

1986 undersöktes ett stort antal vattendrag i Kalmar län med avseende på flodpärlmussla (Johansson 1991). 52 lokaler inventerades, de flesta i Emåns avrinningsområde men även lokaler i Stångåns, Viråns, Veråns, Loftaåns och Alsteråns avrinningsområden undersöktes. Av de 52 besökta lokalerna visade sig sex hysa flodpärlmussla. Resterande lokaler beskrivs översiktligt. På 15 av dessa noterades antingen målarmusslor (*Unio* spp.) och/eller dammusslor (*Anodonta* / *Pseudanodonta* spp.). Dessa 15 lokaler återbesöktes 2001. De fördelar sig på 13 i vattendrag och två i sjöar. I Tabell 8. redovisas de besökta lokalerna med referens till de bakgrundsdata som använts.

Tabell 8. Kalmar län.

Sjö- eller Vattendrags-namn	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn	Undersökning *
Virån	6367318	1523810	Virån, Aveström	Johansson 1986
Verån	6371637	1516086	Verån, vid Vederhult	Johansson 1986
Alsterån	6323309	1520494	Alsterån/Trändeån, vid Böta kvarn	Johansson 1986
Emån (Ryningsnäs)	6350054	1507389	Emån, Ryningsnäs	Johansson 1986
Gårdvedaån	6360122	1496818	Gårdvedaån, nedströms Gårdveda gård	Johansson 1986
Silverån	6365351	1503447	Silverån, vid Hagelsrum	Johansson 1986
Skärveteån	6359097	1483746	Skärveteån, nedströms Narrveten	Johansson 1986
Skärveteån	6358032	1485316	Skärveteån, Gunnarsborg	Johansson 1986
Björnån	6350337	1480471	Björnån, mellan Stora och Lilla Gransejön	Johansson 1986
Stångån	6401578	1486335	Stångån, 600 m SV om Norr Kvill	Johansson 1986
Loftaån	6426714	1535675	Loftaån, vid Rabo/Fårö	Johansson 1986
Loftaån	6425434	1537645	Loftaån, i Björnholma samhälle	Johansson 1986
Kyrksjön	6396819	1539406	Kyrksjön, utlopp och ca 400-500 m nedströms	Johansson 1986
Virån	6357772	1540163	Virån, vid Stensjöby (kvarnen)	Johansson 1986
Lillån	6398273	1480620	Lillån, mellan Sjöbosjön-Hjorten	Johansson 1986
Järnsjön	6364708	1487878	Järnsjön, utlopp (5-10 m uppströms gångbro)	Halldén 1993

***** Här anges om en undersökning är:
En återundersökning på en tidigare undersökt lokal (betecknad med insamlare och år, eller publikation och år ( ), eller som ”ingen ref.” då bakgrundsdata till undersökningen saknas).
En ”nyundersökning” om det rör sig om en tidigare ej undersökt lokal.

Jönköpings län

Länsstyrelsen har arbetat aktivt med stormusslor under större delen av 1990-talet. En större översiktlig musselinventering framför allt med inriktning på flodpärlmussla genomfördes 1993 (Ward et al. 1994) och en specialstudie av sex flodpärlmusselbestånd gjordes 1994 (Gustavsson 1998). Länet bedriver idag miljöövervakning i sex vattendrag enligt undersökningstypen för flodpärlmussla. Under 1999-2000 ansvarade länsstyrelsen i Jönköping för en metodutveckling med avseende på vidareutveckling av den nuvarande undersökningstypen för flodpärlmussla (Bergengren 2001). Ett flertal inventeringar av stormusslor har dessutom utförts åt länsstyrelserna i Östergötlands och Kalmar län. I Jönköpings län finns det ett antal vattendrag inom Emåns och Tidans vattensystem som hyser flera arter stormusslor, bl. a ett intressant blandbestånd med både flodpärlmussla (*M. margaritifera*) och spetsig målarmussla (*U. tumidus*). Länsstyrelsen i Jönköpings län föreslogs av denna anledning att samordna metodutvecklingen. Projektansökan till stormusselprojektet utarbetades på länsstyrelsen under november-december 2001.

Valet av lokaler i Jönköpings län gjordes endast delvis utifrån historiska data. Problemet var att tidigare fynd av målar- och dammusslor var relativt få och endast ett litet antal historiska data fanns att tillgå, framför allt av flat dammussla (*P. complanata*). Därför är i stort sett samtliga besökta lokaler nya. 14 sjöar och 11 vattendrag besöktes. De redovisas i Tabell 9.

Tabell 9. Jönköpings län.

Sjö- eller Vattendrags-namn	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn	Undersökning *
Skirösjön-Saljen	6359181	1474971	sträckan mellan sjöarna Skirösjön och Saljen	Silfversvärd 1846
Brusaån	6388385	1484854	Brusaån (Bro mot Linneryd upp till damm Högebro)	(Björk 1962)
Säbysjön	6429891	1447912	Säbysjön (vid kyrkbryggan utanför båthamn)	(Nilsson 1995)
Solgenån	6385495	1455146	Solgenån, vid Markestad	Halldén 1996
Ralången	6421373	1441422	Ralången, utlopp i Svartån	Halldén 1996
Bordsjöbäcken	6409179	1451519	vid bron Askeryd	Ingen ref.
Emån (Kvillsfors)	6364914	1483111	Emån-Kvillsfors (nedstr. P-bruk samt vid badplatsen)	Ingen ref.
Ryssbyån	6399737	1430121	Ryssbysjön, utlopp vid Ryssby kvarn	Ingen ref.
Farstorpaån	6357039	1471121	Farstorpaån (Strömsberg)	Ingen ref.
Emån (Prinsasjön)	6370580	1438729	Emån, vid Prinsasjöns utlopp	Nyundersökning
Strånnesjön	6437802	1450725	Strånnesjön, östra delen, ned. 3-vägskorsning	Nyundersökning
Uppsjön	6373216	1438399	Uppsjön, badplats-Sandsjön	Nyundersökning
Bordsjön	6412674	1450849	Bordsjön, vid anslutning till utlopp	Nyundersökning
Nömmen	6382825	1443240	Nömmen, utlopp samt nedstr. Fusedammen	Nyundersökning
Nömmen	6384348	1441463	Nömmen (Stensjöns badplats)	Nyundersökning
Svartån (Säby)	6429611	1447437	Svartån, vid Säby vid rv 32 och mot Säbysjön	Nyundersökning
Bolstraån	6381200	1469960	Bolstraån (mellan Mycklaflon och Stora Bellen)	Nyundersökning
Assjön	6409329	1449229	Assjön (utlopp och badplats)	Nyundersökning
Kansjön	6391751	1423750	Kansjön (vid badplats och utlopp)	Nyundersökning
Norra & Södra Vixen	6389909	1444584	Norra Vixen, inlopp och Södra Vixen (Broarpsviken)	Nyundersökning
Försjön	6415150	1449148	Försjön, södra delen (vid Stora Mörkegöl)	Nyundersökning
Lindåsasjön	6362346	1463364	Lindåsasjön-Klappeborg (ute på udden)	Nyundersökning
Illern	6431634	1453119	Illern, vid utlopp samt badplats	Nyundersökning
Försjön (Eksjö)	6392591	1459290	Försjön (badplatsen, södra delen av sjön)	Nyundersökning
Noån	6423612	1437205	Noån, från utloppet nedströms till Nobytorp	Nyundersökning

***** Här anges om en undersökning är:
En återundersökning på en tidigare undersökt lokal (betecknad med insamlare och år, eller publikation och år ( ), eller som ”ingen ref.” då bakgrundsdata till undersökningen saknas).
En ”nyundersökning” om det rör sig om en tidigare ej undersökt lokal.

Skåne län

Skåne är ett av de få län varifrån det finns ett rikligt historiskt musselmaterial i de naturhistoriska museernas samlingar. Om status för arterna på dessa äldre lokaler vet vi dock idag mycket lite. Markanvändningen i Skåne har historiskt sett påverkat vattendragen (rensning) och sjöarna (sänkning) i mycket stor omfattning. Någon länsstäckande inventering har ej ägt rum i Skåne. De senaste undersökningarna av stormusslor i länet härrör från Vramsån i Kristianstad kommun (Henrikson & Oscarson 1987, Henrikson & Bergström 1996). I detta vattensystem har en tidigare inventering ägt rum (Björk 1962) vilket innebär att stormusselfaunan är relativt välkänd.

Utöver detta finns även enstaka äldre fynd bevarade från 1800-talets början och mitt, samt 1900-talets början, på Naturhistoriska museet i Göteborg och Zoologiska museet i Lund samt litteraturangivelser hos Liljeborg (1854), Malm (1855), Wallengren (1855), Muchardt (1912) och Norelius (1963).

Vid inventeringen 1995 undersöktes även den tjockskaliga målarmusslans (*U. crassus*) beståndsstatus i ån. Efter detta har arbetet med Vramsåns musslor fortsatt i bl.a. ”Kristianstads Vattenrikes” regi. Detta drivs av Kristianstad kommun (M. Dahlman, pers. inf.) med stöd från WWF och Länsstyrelsen i Skåne län. Ån har utgjort ett bra referensvattendrag vid arbetet med metodikutvecklingen. Förutom sju lokaler i Vramsån så besöktes ytterligare åtta vattendraglokaler och nio sjölokaler i Skåne. De redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Skåne län.

Sjö- eller Vattendragsnamn	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn	Undersökning *
Helge å	6247864	1390407	Helge å, vid Göta bruk	Leg. 1800-talet
Vombsjön	6173420	1362322	inloppet (Björkaåns inlopp i Vombsjön)	Leg. 1800-talet
Ivösjön	6218231	1409457	Bäckaskog, mellan Ivösjön och Oppmannasjön	Westerlund samt Silfversvärd (1800-talet)
Bråån	6188695	1347464	Skarhult, vid plantskolan uppstr. väg	Ekstrand 1950-talet
Finjasjön	6227633	1369345	Finjasjön, utlopp i Almaån	Svensson 1969 samt Nilsson 1953 (Brönmark & Malmqvist 1982)
Sövdesjön	6164115	1364179	Sövdesjön, utlopp	
Vramsån	6201734	1398439	Klemmedshus	Henrikson 1995
Vramsån	6202779	1396989	Köpinge (badplatsen)	Henrikson 1995
Vramsån	6202509	1390589	Trobro	Henrikson 1995
Vramsån	6203160	1384011	Skättilljunga (bakom sågen uppstr. bro)	Henrikson 1995
Vramsån	6205024	1379969	Lilla Årröd	Henrikson 1995
Vramsån	6208284	1376164	Rickarums kvarn	Henrikson 1995
Vramsån	6203224	1383084	Ljungen	Henrikson 1995
Hejdebäcken	6197628	1361856	Hejdebäcken (ner i Ringsjön)	Ingen ref.
Hörlingeån	6230587	1368540	Finja, uppströms plantskolan	Nyundersökning
Vinslövssjön	6222069	1382097	Vinslövssjön, utlopp (Vinneå)	Nyundersökning
Osbysjön	6248034	1388897	Osbysjön, utlopp (dammen)	Nyundersökning
Bosarpasjön	6206140	1371929	Bosarpasjön, utlopp	Nyundersökning
Sjöbergasjön	6205817	1366302	Sjöbergasjön, utlopp	Nyundersökning
Häckebergasjön	6164118	1350022	Häckebergasjön, utlopp vid mittendämme	Nyundersökning
Braån	6203940	1338364	Vallabäcken, upp- och nedströms väg 108 (Bialitt)	Nyundersökning
Bråån	6189850	1343524	Eslövs avloppsreningsverk vid golfbanan.	Nyundersökning
Bråån	6188675	1352184	Bråån mellan Hurva och Trulstorp	Nyundersökning

***** Här anges om en undersökning är:
En återundersökning på en tidigare undersökt lokal (betecknad med insamlare och år, eller publikation och år ( ), eller som ”ingen ref.” då bakgrundsdata till undersökningen saknas).
En ”nyundersökning” om det rör sig om en tidigare ej undersökt lokal.

Utvecklingsarbete avseende undersökningstyp för stormusslor

Bakgrund

Urval av lokaler

Metodutveckling har först och främst inriktats på att finna och undersöka lokaler med bestånd av tjockskalig målarmussla (*U. crassus*) och flat dammussla (*P. complanata*) i de fem län som ingår i studien. Även övriga stormusselarter har undersökts. Se vidare ”Län och lokaler”.

Befintliga undersökningstyper/ metoder som grund

Undersökningstyp – Flodpärlmussla

En utvecklad miljöövervakningstyp för mollusker i limniska miljöer finns idag endast för flodpärlmussla. Denna undersökningstyp togs fram 1995 (Söderberg 1995). Inventeringar av flodpärlmussla kom igång i början av 1980-talet (Eriksson et al. 1998). 1991 fastställde Naturvårdsverket en åtgärdsplan för perioden 1991-94 (Eriksson et al. 1998) Den första standardiserade versionen av ”Undersökningstyp flodpärlmussla” publicerades 1995-02-28 (Söderberg 1995), följd av senaste version 1999-05-04 (Söderberg 1999).

Numera ingår flodpärlmusslan som en viktigt del i flera länsstyrelsers miljöövervaknings- och kalkningseffektuppföljningsprogram. Denna undersökningstyp har utgjort en mall för arbetet med metodutvecklingen för övriga stormusslor – främst i vattendrag.

Övriga undersökningstyper/metoder

Mycket viktigt är att göra en noggrann beskrivning av den lokal som undersöks. Under denna metodutveckling har ”Undersökningstyp: Lokalbeskrivning” (Bergqvist 1996) använts som grund för beskrivning av de besökta stormussellokalerna. Under våren/sommaren 2001 har undersökningstypen för lokalbeskrivning reviderats och förbättrats, en ny version publicerades den 16 augusti (Vävare 2001). Denna har dock ej använts under arbetet med den nu redovisade metodutvecklingen – men kommer att användas i det fortsatta arbetet.

När det gäller att undersöka fauna och flora i sjöar, både kvalitativt och kvantitativt, fanns relativt få metoder att ha som förlaga när arbetet med metodutvecklingen började. Sjömiljöer är ofta praktiskt svåra att undersöka kvantitativt eftersom sikten genom vattnet ofta är begränsad. Kvalitativa undersökningar är enklare men kan i vissa djupa, mörka sjöar med mjukbotten vara svåra att genomföra. Inom stormusselprojektet har metoder som behandlar inventering av vattenvegetation använts som mall för den nu föreslagna metodiken. Bl. a har metoder som behandlar inventering av vattenväxter i sjöar varit förlaga (Bardun & Ljungberg 2001, Dahlgren 2001). Dessutom har Länsstyrelsen i Södermanlands län under ett antal år arbetat med att inventera vattenvegetation i sjöar. Mycket erfarenhet har inhämtats härifrån vad gäller praktiskt arbete. Erfarenheterna blev mycket värdefulla då två i Södermanland prövade metoder, ”inventering av vattenvegetation med hjälp av Luttnerräfsa” (räfsan kallas här populärt ”kastkratta”) samt ”utläggning av linjetaxeringslina”, kunde användas vid denna metodutveckling.

Praktiska test i fält

Då stormusselprojektet startade i fält var det lite i ”blindo”. Flera olika metoder provades i ett mycket stort spektrum av vattenbiotoper med förekomst av stormusslor, både sjöar och vattendrag. Det huvudsakliga målet var att på varje lokal göra en representativ beskrivning av denna, artsammansättningen och de förekommande stormusselarternas beståndsstatus. Med beståndsstatus avses här stormusselpopulationernas åldersfördelning. Förekomst av unga individer talar för att reproduktionen hos arten fungerar och att beståndsstatusen därmed är god. Att artbestämma levande stormusslor i fält kan ibland vara mycket svårt. Ju yngre musslorna är desto svårare är det att iaktta de arttypiska karaktärerna. Detta gjorde att målet att undersöka och notera åldersfördelningen i de olika undersökta bestånden ej alltid kunde genomföras som det var tänkt från början.

Översikt - testade metoder och övriga undersökningar

I. Sjöar:

1. *Undersökning med vattenkikare i in- och utlopp av sjöar .*
2. *Linjetaxering: fridykning och undersökning med vattenkikare efter en förutbestämd sträcka.*
3. *Inventering med Luttnerräfsa.*
4. *Grävning efter juvenila musslor.*

II. Vattendrag:

1. *Undersökning med vattenkikare i vattendrag samt grävning efter juvenila musslor.*
2. *Fridykning utefter en förutbestämd sträcka i vattendrag.*
3. *Inventering med Luttnerräfsa.*

Metodtest i sjöar

Totalt besöktes 32 sjöar. I 29 av dessa hittades stormusslor. I inledningen av studierna, framför allt i Södermanland, lades mycket tid på att utveckla bra övervakningsmetoder för stormusslor i olika typer av sjöar. Under den senare delen av studien tillämpades de tidigare utprövade övervakningsmetoderna. Inriktningen var här främst att beskriva lokaler och stormusselbestånd. Nedan beskrivs hur arbetet med att ta fram en användbar övervakningsmetod gick till. Här beskrivs även de sjöar som ansågs lämpliga att testa olika metoder i, hur testerna utfördes, samt vilka slutsatser som kan dras från dessa. Till sist görs en sammanfattning av resultat gällande samtliga testsjöar.

Beskrivning av de sjöar som ingick i metodutvecklingen

Bålsjön, Kilaåns vattenssystem, Södermanlands län

Bålsjön är en av flera källsjöar i Kilaåns vattensystem. Den kan karaktäriseras som måttligt näringsrik (mesotrof-eutrof) då den påverkas av odlingsmark i tillrinningsområdet. Runt sjöns stränder finns en bård av al och björk. Bebyggelsen kring sjön är sparsam. Sjöstranden består till stor del av sand, grus, sten och lera. Bottnen domineras av organogent material. Strand- och vattenvegetationen är måttligt till rikligt utvecklad. Vass (*Phragmites australis*) omger sjön i ett ca fem meter brett bälte. På sjöns botten växer rikligt med långskottsväxter, bland annat långnate (*Potamogeton praelongus*), hornsärv (*Ceratophyllum demersum*) och vattenpest (*Elodea canadensis*). Flytbladsväxter förkommer rikligt i form av vit näckros (*Nymphaea alba*) och gul näckros (*Nuphar lutea*). Bålsjön har blivit utsatt för mänsklig påverkan främst genom en tidigare sjösänkning i början av 1900-talet. Detta i kombination med närsaltsbelastning från omkringliggande åkrar har lett till att sjön, som ursprungligen var näringsfattig (oligotrof), fått en mer näringsrik karaktär. Vattnet är svagt färgat och något surt men har en stabil och hög alkalinitet. Fosfor- och kvävehalterna är måttligt höga. Höga kopparhalter har nyligen påvisats i vattenprover från sjön. Vid grävningsarbeten, utförda på 1990-talet, i ett av sjöns strandområden, har stora mängder koppar börjat läcka ut. Denna härrör troligen från en idag nedlagd impregneringsverksamhet. Bålsjön har i klassats som en sjö med högt naturvärde (III), detta med avseende på fågelliv och växter.

Kortfakta – Bålsjön

Topografisk karta: 9GSO
Koordinater enligt Rikets nät: 6510830-1545990
Höjd över havet: 50,5 m
Sjöns avrinningsområde: 12,9 km^2
Sjöyta: 0,143 km^2
Medeldjup: 2,5 m
Volym: 3 575 000 m^3
Omsättningstid: 1,24 år

Källor: Claesson & Karlsson (1991), Franzén et al. (in prep.).

Det undersökta strandområdet i Bålsjön är beläget vid sjöns utlopp, Åbäcksnäs badplats.

Björnsjön, Kilaåns vattensystem, Södermanlands/Östergötlands län

Björnsjön är en oligotrof skogsjö på gränsen mellan Södermanlands och Östergötlands län. Flera sprickzoner går igenom sjön och dess närområde. Tillrinningsområdet domineras av barrskog, myrmark och hällmarker. De naturliga förutsättningarna att neutralisera surt nedfall är relativt goda då bergrunden, förutom granitbergarter, består av stora områden med grönsten. Dessutom är inslaget av finsediment stort. Största delen av sjöns strandzon är beväxt med barrskog med stort inslag av lövträd. Söder om sjön finns områden med jordbrukslandskap och sydväst om sjön finns hagmarker. Runt sjön växer ett ca 5-20 meter brett bälte av glest stående övervattensväxter, bland annat bladvass (*P. australis*), säv (*Schoenoplectus lacustris*), flaskstarr (*Carex rostrata*) och sjöfräken (*Equisetum fluviatile).* Björnsjön har sitt utlopp i norra delen och avrinner till sjön Virlången och därefter till Ålbergaån och sedan Kilaån.

Kortfakta – Björnsjön

Topografisk karta: 9GSO
Koordinater enligt Rikets nät: 6514370-1533040
Höjd över havet: 51,7 m
Sjöns avrinningsområde: 17 km^2
Sjöyta: 0,028 km^2
Medeldjup: 3 m
Maxdjup: 9 m
Volym: 840 000 m^3
Omsättningstid: 0,2 år

Källa: Franzén et al. (in prep.).

Det undersökta strandområdet i Björnsjön är beläget vid Kopparbolstorp, i sjöns nordöstra del, nära utloppet.

Sommen, Motala ströms vattensystem, Östergötlands län

Sommen är en sprickdalssjö och en av södra Sveriges större klarvattensjöar. Dess särpräglade utseende med långsträckta vikar och fjärdar formades av tektoniska rörelser (jordbävningar) för ca 40-50 miljoner år sedan. Sommen är belägen i det transskandinaviska granit-porfyrbältet, vilket sträcker sig från sydöstligaste Småland upp till mellersta Norrland. Berggrunden i och kring sjön består huvudsakligen av graniter (så kallad smålandsgranit) samt vissa områden med sura vulkaniska bergarter. Berggrundens ytformer avspeglas i erosionsbranter och regionala sprickzoner som löper genom sjöområdet i SO-NV riktning i det så kallade subkambriska peneplanet. Jordtäcket kring Sommen är i huvudsak mycket tunt och berggrunden är blottad inom stora delar. Den dominerande jordarten är morän med inslag av kalkförande isälvssediment och enstaka områden med torvjordarter. Sommens omgivningar domineras av barrskog med inslag av lövträd. En större tätort (Tranås) och några mindre (Malexander, Blåvik, Norra Vi samt Sommens samhälle) finns i tillrinningsområdet. Sommen sträcker sig ca 4 mil i SO-NV riktning och kan morfologiskt delas upp i ett östligt och ett västligt sjöbäcken med gräns mellan Torpöns nordspets och fastlandet. Dessa sjöbäcken är i sin tur sammansatta av flera bassänger. Västra sjöbäckenet består bl.a. av Tranåsfjärden, Torpasjön och Andersbosjön. Det har en jämförelsevis kort omsättningstid om ca 1,5 år genom att Svartåns mynning och utflöde är belägna här. Östra sjöbäckenet är större och består i huvudsak av Asbyfjärden, Norra Vifjärden och Kråkfjärden. Omsättningstiden i detta vattenområde är ca 11 år vilket medför avsevärda fysikaliska och vattenkemiska skillnader mellan de olika sjöbäckenen. Generellt är västra sjöbäckenet mer näringsrikt.

Kortfakta – Sommen

Topografisk karta: 7NV
Koordinater enligt Rikets nät: 644727-45497
Höjd över havet: 145,6-147,1 m
Sjöns avrinningsområde: 1914 km^2
Sjöyta: 131,9 km^2
Medeldjup: 16,7 m
Maxdjup: 53 m
Volym: 2210 x 10^6 m
Omsättningstid: 6,6 år
Källor: Raab & Vedin (1995), Langhelle (2002).

Det undersökta strandområdet i Sommen utgörs av en vik i sjöns nordvästra del (den så kallade Johannesbergsviken).

Vombsjön, Kävlingeåns vattensystem, Skåne län

Vombsjön är en av Skånes stora, grunda slättsjöar. Den är belägen i Vombsänkan där jordlagren utgörs av bl.a. sand. Denna sand går ned till fyra meters djup i sjöns bottensubstrat. På större djup utgörs bottensubstratet av gyttjiga sediment. Stränderna är långsluttande och sandiga, med undantag av norra delen som är stenig. Vombsjön är kraftigt vindexponerad, vilket medför att den sällan är skiktad sommartid. Vid varma och vindstilla förhållanden kan sjön skiktas under korta perioder. Dessa förhållanden ger snabbt upphov till syrebrist i hypolimnion.

Vombsjöns tillrinningsområde är kraftigt jordbruksdominerat. Ca 80% utgörs av främst åkersamt till viss del betesmark. Andelen barr- och lövskog i området uppgår till ca 8 % vardera. Vombsjöns närmiljöer består främst av betesmarker och ohävdad gräsmark. Söder om sjön finns en planterad tallskog. Längs med Vombsjöns västra sida löper en väg ca 50 meter från vattnet. Det finns en större tätort (Sjöbo) och några mindre samhällen i avrinningsområdet, som för övrigt är glesbefolkat. Kring sjön finns enstaka gårdar och några sommarstugor.

Stora utdikningar genomfördes i Vombsjöns avrinningsområde under senare hälften av 1800-talet. Först 1936 ändrades Vombsjöns naturliga vattenstånd genom att Kävlingeån nedströms sjön rensades och rätades kraftigt. Vattennivån sänktes då med 1 m. Sjön fungerar sedan 1948 som råvattentäkt för sydvästra Skåne och har en hög regleringsamplitud (3 m). Invallningar har uppförts runt sjön för att förhindra översvämningar. Före 1940-talet förekom större sammanhängande bälten med vass (*P. australis*) samt begränsade partier med säv (*S. lacustris*). De genomförda åtgärderna har medfört en förändring av vegetationens utbredning. Numera saknas vegetation nästan helt främst beroende på den stora vattenståndsvariationen.

Vombsjön kan karakteriseras som en mycket näringsrik (eutrof - hypertrof) sjö och tycks ha haft denna karaktär under hela 1900-talet. Den externa närsaltbelastningen från omgivande jordbruksmark är hög. Närsalter transporteras framförallt till sjön via det största tillflödet Björkaån. Dessutom påverkas Vombsjön av en ännu högre intern fosforbelastning. Detta bidrar till återkommande perioder

av hög växtplanktonproduktion med låga siktdjup som följd. Däremellan förekommer perioder - även sommartid - med relativt låg växtplanktonproduktion och klart vatten. Växtplanktonsamhället är mycket artrikt avseende blågrönalger, >30 arter. Under senare tid har blågrönalger dominerat helt under sensommaren och gett upphov till årliga - ibland toxiska - blomningar.

Vombsjön betraktas som en av de mest produktiva sjöarna i Europa, både avseende växtplankton och fisk. Fisksamhället pendlar dock mellan perioder med hög fisktäthet (1980-talet) och perioder med relativt lite fisk (senare hälften av 1990-talet). Bottenfaunasamhället förändras i takt med fisksamhället, bland annat på grund av skillnader i predationstryck. Musslor och snäckor minskade kraftigt i antal mellan början av 1970- och 1980-talet, men ökade endast marginellt fram till 1994.

Kortfakta – Vombsjön

Topografisk karta: 2DNV, 2DSV
Koordinater enligt Rikets nät: 6176660-1358510
Höjd över havet: 20,0 m
Sjöns avrinningsområde: 444 km^2
Sjöyta: 12,4 km^2
Maxdjup:15,6 m
Medeldjup: 5,9 m
Volym:76 M(m^3)
Omsättningstid: 7-8 månader

Källor: Trybom (1893), Almestrand & Lundkvist (1983), Hamrin (1983), Cronberg (1996), Hamrin et al. (1998).

Det undersökta strandområdet i Vombsjön är beläget nära Björkaåns inlopp.

Testade metoder och slutsatser – sjöar

Undersökning med vattenkikare i in- och utlopp av sjöar

Hypotes

I sjöutlopp med rätt djupförhållanden kan biotopen liknas vid den man finner i vattendrag. I denna studie provades ”Övervakningstyp – flodpärlmussla” i Bålsjöns utlopp. Dessutom testades ”Övervakningstyp – Linjetaxering: fridykning och undersökning med vattenkikare utefter en förutbestämd sträcka” i själva Bålsjön samt i Björnsjön och Sommen. Linjetaxeringen utförs med hjälp av en flytlina placerad vinkelrätt ut från stranden. Se mer om denna metodik på sid. 48.

Förutsättning & metodik – Bålsjöns utlopp

Förekomst av allmän dammussla (*A. anatina*), stor dammussla (*A. cygn*ea) och spetsig målarmussla (*U. tumidus*) var känd innan undersökningen startade. En sträcka på 8,5 m med en bredd av 3,5 m avgränsades med kedjor placerade på bottnen. Djupet varierade mellan 0,15-0,5 m. Därefter inventerades sträckan noggrant med vattenkikare av två personer.

Resultat & kommentarer

- Fördelen med att inventera ett utloppsområde är att sikten är god eftersom uppslammat bottenmaterial försvinner nedströms.
- ”Övervakningstyp flodpärlmussla” fungerar praktiskt i sjöutlopp. Det är dock svårt att skilja de olika stormusselarterna från varandra utan att ta upp dem.
- Det är lättare att inventera ett avsnitt med hård botten än ett med mjuk eftersom vibrationer i mjukbottensediment får musslorna att sluta sig. Därmed blir de svårare att finna. Det är nämligen oftast musslornas ljusa sifonöppningar man upptäcker först.
- Är bottensubstratet mjukt och vattenhastigheten låg är det svårt att inventera eftersom uppslamningen gör att sikten blir obefintlig.
- Det är möjligt (men svårt) att skilja dammusselarterna *A. anatina* och *A. cygnea* från varandra genom att studera in- och utströmningsöppningarnas (sifonernas) utseende (egentligen utseendet hos papillerna som kantar sifonerna: se ”att skilja stor på stor och allmän dammussla” sidan 47) då musslorna sitter nedgrävda. Man måste då vara ytterst försiktig

och inte orsaka vibrationer i bottnen för att undvika att musslorna sluter sig. Att skilja dammusslor från målarmusslor är lättare.

- Bra sikt- och ljusförhållanden är en förutsättning för att lyckas. Det får ej vara djupare än 0,7 m om man ska få ett bra resultat. Detta är också en förutsättning för att kunna ta upp de musslor som närmare behöver kontrolleras avseende arttillhörighet.
- Många stora dammusslor (*A. cygnea*) satt djupt nedgrävda i sedimentet och var svåra att upptäcka (detta visar även försök med grävning i en provruta – se sidan 51).
- Tidigare erfarenhet av denna typ av inventeringar är viktig. På den knappt 30 m^2 stora lokalen skiljde sig antalet fynd (individer) av musslor markant mellan de två inventerare som utförde undersökningen (141 exemplar mot 103 exemplar, d.v.s. en differens på 38 individer. Ingen urskiljning på artnivå gjordes i det första skedet). Den mest erfarne inventeraren gjorde här de flesta fynden.
- Även när man tagit upp musslorna (levande individer) kan det vara svårt att skilja arterna åt. Att använda en bestämningsnyckel och ta god tid på sig rekommenderas.
- Om det ändå är svårt att skilja levande individer av allmän dammussla (*A. anatina*) och stor dammussla (*A. cygnea*) från varandra kan man pröva att lägga dem i ett kärl med vatten. Efter en stund öppnar sig musslorna och börjar filtrera, samt för ut den så kallade ”foten” som de använder till att gräva och förflytta sig med. Notera fotens färg – grågul färg hos allmän dammussla, orangegul hos stor dammussla. Studera även utseendet hos de papiller som sitter på sifonerna. Utseendet hos dessa är till stor hjälp för att skilja arterna åt.
- Det är svårt att skilja unga individer av dammmusselarterna från varandra – även här gäller det att ta god tid på sig och studera de karaktärer som skiljer dem åt (skalets form och tillväxt samt umbonalskulpturens åsar).
- Metoden kan användas kvantitativt då den bygger på att man undersöker ett markerat och uppmätt bottenområde, och ger därmed möjlighet till återbesök.

Figur 17. Lars Juhlin från Länsstyrelsen i Södermanland inventerar i utloppet av Bålsjön. Vattnet var lätt strömmande.

Figur 18. På bilden ses en ca 50 mm lång individ av allmän dammussla (A. anatina)*. Ju yngre musslorna är desto svårare är det att artbestämma dem.*

Figur 19. En allmän dammussla (A. anatina) *med öppna sifoner.*

Figur 20. Även adulta individer kan vara svåra skilja åt. Överst en allmän dammussla (A. anatina) *och nederst en stor dammussla* (A. cygnea).

Figur 21. Om osäkerhet råder om arttillhörighet hos levande dammusslor kan man lägga dem i ett vattenfyllt kärl och iaktta färgen på musslornas "fot" när den sträcks ut. Grågul färg hos allmän dammussla, orangegul hos stor dammussla.

Linjetaxering: fridykning & undersökning med vattenkikare utefter en förutbestämd sträcka

Hypotes

Genom att lägga ut en flytlina vinkelrätt (på en specifik kompasskurs från stranden), fäst i ett fast (beständigt) föremål, finns möjligheten att återvända och återinventera de aktuella stormusslornas förekomst och fördelning utmed linsträckningen. Denna metodik har tidigare provats vid inventering av vattenvegetation i södermanländska sjöar (muntl. L. Juhlin 2001).

Förutsättning & metodik

Test av metoden "Linjetaxering av stormusslor" utfördes i samtliga ovan beskrivna sjöar. Försöken började i Bålsjön (Södermanlands län) och i Björnsjön (Södermanlands/Östergötlands län). Förekommande arter av stormusslor var endast kända (belagda) från dessa två sjöar innan testet utfördes. Därefter testades metoden i sjön Sommen (Östergötlands län) samt i Vombsjön (Skåne län). Metoddelen "Undersökning med vattenkikare" testades enbart i Bålsjön samt i Björnsjön.

Utrustning

Linjetaxering har, som tidigare nämnts, tidigare använts vid vegetationskartering. Totalt ca 60 m flytlina (5 mm tågvirke) krävs. 50 m av linan uppmäts och indelas med flöten på var tionde meter. I linans ena ände fästs en större flytboj (3 liter) samt ett fem kilos ankare. Linans andra ände är försedd med karbinhake för enkel fastsättning på land. Utläggningen av linan startas med förankring i träd/sten/brygga på land (fästpunkten märks ut med markeringsfärg). Därefter läggs de 50 m lina ut vinkelrätt från stranden. Linan spänns i ytteränden med hjälp av ankaret (till detta krävdes båt i samtliga undersökta sjöar). Därefter tas kompasskursen för linan ut. Detta gör det möjligt att vid återbesök applicera linan i exakt samma linjesträckning. Slutligen fotograferas linan, med dess förankring på land, samt den omgivande närmiljön. Vid testet av metoddelen "Undersökning med vattenkikare" användes, förutom vattenkikare, även vadarbyxor.

Fridykning med torrdräkt/våtdräkt

Försök gjordes med fridykning i de fall detta visade sig vara den mest gångbara metoden. Utrustningen består av torrdräkt eller våtdräkt beroende på vattentemperatur. Viktbälte är nödvändigt vid djupare förhållanden (> 2 m djup). En ordinär dykarmask respektive snorkel används. Simfenor provades till en början men ansågs överflödiga efter de första testomgångarna. Ett plastinbakat protokoll, så kallat "prickplån", används. I prickplånet är penna och skjutmått i plast fastsatta för att möjliggöra direkta noteringar och mätningar under arbetets gång. En nätkasse används för att samla in fyndbelägg i form av musselskal under arbetet. Fridykningen utefter den utlagda linan innebär att bottnen längs hela sträckningen undersöks, från den grunda stranden och djupare, ca 0,5 m i taget. Förekommande musslor eftersöks härvid vinkelrätt ut till ca 0,5 m på var sida om linan. Funna arter av

stormusslor, deras storlek (längd, höjd och bredd i mm) utefter den 50 m långa linan noteras. Djupet mäts var femte meter med en tumstock (av plast). Dessutom noteras typ av bottensubstrat i protokollet.

Undersökning med vattenkikare

Försök gjordes att med vattenkikare inventera bottnen efter stormusslor längs en del av den förutbestämda sträckan. Detta innebär, som ovan, att bottnen undersöks ca 0,5 m på var sida om den utspända linan varvid påträffade stormusslor noteras. En tång eller liten håv är nödvändig för att plocka upp musslorna. Ett plastinbakat protokoll används vid arbetet (se beskrivning ovan). Fyndbelägg i form av musselskal samlas in i en medhavd nätkasse. Undersökningen utförs från stranden och så långt ut på djupare vatten som det är möjligt beroende på siktförhållanden, dvs. på vattendjup ner till ca 1,5 m.

Resultat & kommentarer

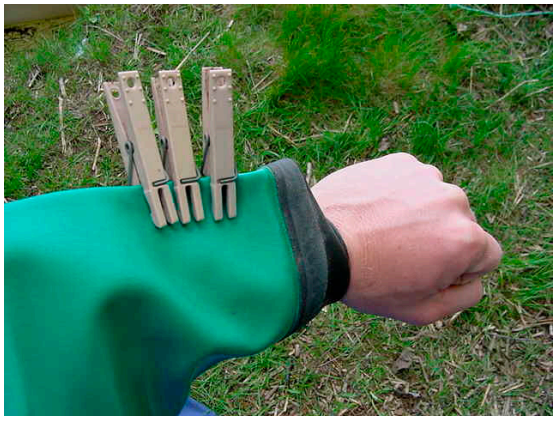
- Det är viktigt att flytlinan spänns ordentligt. Detta är speciellt viktigt vid vind- och vågrörelser. Om det blåser för mycket går det ej att använda linan – eftersom avdriften blir för stor och undersökningsresultaten ej blir jämförbara mellan olika undersökningstillfällen.
- En mörkfärgad botten förutsätter riklig ljusinstrålning (solsken) för att musslorna ska kunna upptäckas.
- I Björnsjön var siktförhållandena dåliga vid det första besökstillfället på grund av stora mängder pollen i vattnet. Undvik perioder (maj-juni i södra Sverige) då pollenavgången är stor.
- Notera vattentemperaturen vid undersökningen och återvänd vid motsvarande tidpunkt under sommarsäsongen. Detta då musslorna verkar ha en tendens till att gräva ned sig djupare i sedimentet vid låga vattentemperaturer (muntl. H. Söderberg 2001).
- Juli-augusti och en bit in i september är de bästa månaderna att genomföra undersökningen. Vattentemperaturen är vanligen behaglig och vattenståndet är som regel lägst under dessa månader.
- Simfenor är ej nödvändiga eftersom man i stället kan dra sig framåt utmed linan. Dessutom medför fenorna att man grumlar upp bottnen i större omfattning, vilket minskar sikten betydligt.
- Att flyta i vattenytan (horisontellt) är en stor fördel eftersom man ej kommer i kontakt med bottensubstratet och därvid orsakar vibrationer i bottnen. Vibrationer kan få musslor i filtreringsposition att stänga skalet, vilket innebär att de bli avsevärt svårare att upptäcka.
- Genom att flyta i vattenytan undviker man dessutom att trampa på eller på annat sätt skada musslorna. Man har dessutom möjlighet att ligga länge över ett och samma område och notera det man ser och mäter i protokollet.
- Det är en fördel att lägga höger fot över linan och dra sig framåt med höger hand. Detta ger bättre kontroll och minskar avdriften.
- Det är viktigt att ta det mycket lugnt, vara rätt avvägd (horisontellt), samt att undvika att sätta ner fötterna om bottnen är mjuk, vilket lätt leder till grumlingar av vattenmassan.
- Det är viktigt att notera vilken typ av kompass som används då vissa har en skala upp till 400 grader (så kallade ”nygrader”). Rekommendationen är att alltid försöka använda vanliga kompasser med 360 graders gradering.
- Det fungerar bra att undersöka bottnen ner till ungefär två meters djup. På djupare ställen är det svårt att se samt att ta sig helt ned till bottnen.
- Att artbestämma musslorna kan vara svårt, framför allt när det gäller yngre individer. Om problem uppstår (mycket musslor, stark blåst, eller i övrigt svåra förhållanden) så kan musslorna samlas in för artbestämning och längdmätning. Försök sedan om möjligt att lägga tillbaka dem i samma område. Genom att märka ut fyndplatserna med klädnypor som fästs på linan så vet man var de togs.
- Metoden är kvantitativ eftersom den bygger på att ett bestämt och markerat område undersöks, vilket dessutom ger möjlighet till återbesök.

Figur 22. Test av linjetaxering i Bålsjön, Södermanlands län.

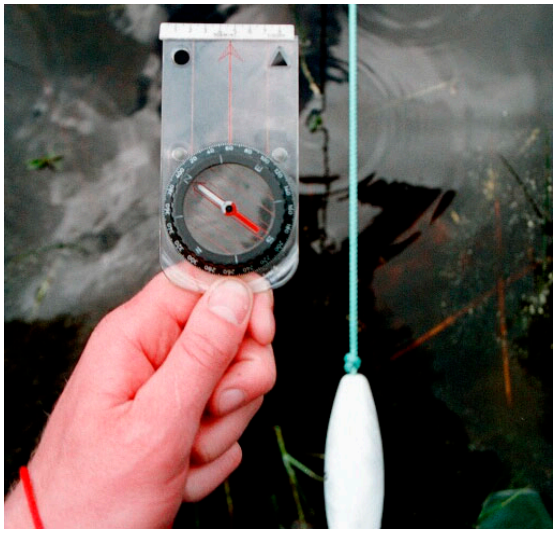
Figur 23. Fynd av stor dammussla (A. cygnea) *vid linjetaxering i Bålsjön, Södermanlands län.*

Figur 24. Båten lastad med ankare (i hink) samt 50 meter lina. Var tionde meter av linan är markerad med flöten. Observera mängden pollen vid stranden, vilket kan orsaka sämre sikt i vattnet under försommaren.

Figur 25. På väg utefter linjetaxeringslinan i Björnsjön, Södermanlands/Östergötlands län.

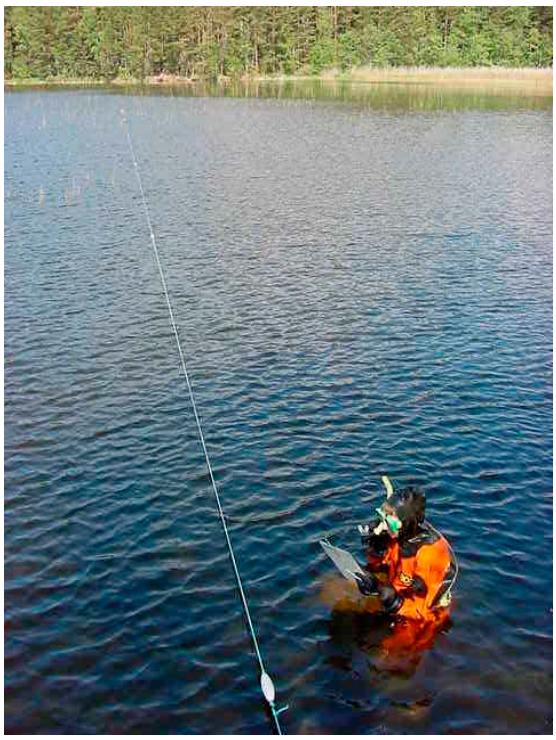


Figur 26. Klädnypor att fästa som markering på linan vid de platser där levande musslor samlas in för ytterligare undersökning (artbestämning, längdmätning mm). Markeringarna underlättar återutsättningen av musslorna på fyndplatserna.

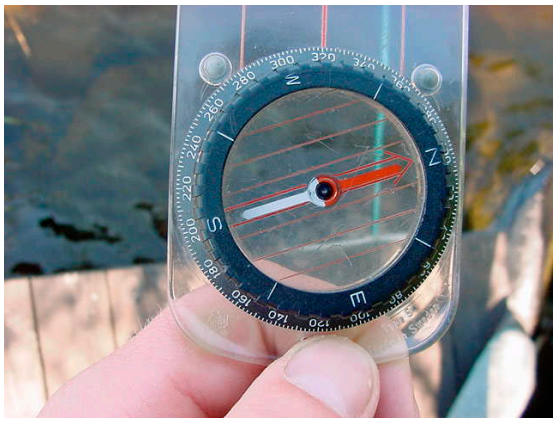


Figur 27. Det är viktigt att vara noggrann vid bestämning av kompasskursen. Genom att fotografera både kompass och lina kan en bra dokumentation göras inför nästa undersökning.

Figur 28. Målarmusslor (vänster) och dammusslor (höger) insamlade för artbestämning och mätning. Vombsjön, Skåne län.



Figur 29. Noteringar görs på ett vattenskyddat protokoll ("prickplån") vid undersökningen i Sommen.



Figur 30. En kompasskurs tas ut för linjetaxeringslinan under kompassen.

Inventering med Luttnerräfsa

Denna metod beskrivs nedan under ”Metodtest – vattendrag”

Grävning efter juvenila musslor

Hypotes

Genom att gräva i bottensubstratet kan man hitta både fler och mindre (unga) musslor och därigenom påvisa eventuell reproduktion. Detta har tidigare testats i en metodstudien för flodpärlmussla. Där visade det sig att ca 20 % av flodpärlmusslorna sitter helt nedgrävda i bottensubstratet samt att medellängden för dessa är mindre än de individer som kan observeras på botten med vattenkikare (Bergengren 2000).

Förutsättningar & metodik

Metoden prövades i Bålsjöns utlopp, Södermanlands län. Förekomst av spetsig målarmussla (*U. tumidus*), stor dammussla (*A. cygnea*) och allmän dammussla (*A. anatina*) var känd på lokalen innan grävningen genomfördes. Inom det inventerade området lades en kvadratisk aluminiumram ut. Ramen har måtten 1 x 1 m och täcker således en yta av en kvadratmeter. Ramen och området intill denna var orört under ca en timme, detta för att eventuella musslor ej skulle sluta sig och därmed vara svåra att upptäcka. Typ av bottensubstrat inom provrutan beskrevs noggrant. Först insamlades de synliga musslorna, därefter mättes djupet i provrutan på fem ställen (från bottensubstratets yta till vattenytan). Grävningen påbörjades sedan genom att bottensubstratet i provrutan med en liten kratta fördes från en ände till den motsatta. Samtliga påträffade musslor insamlades. Djupet mättes återigen på samma ställen som tidigare. Därefter artbestämdes de insamlade musslorna och deras längd mättes till närmaste millimeter.

Resultat & kommentarer

- Det genomsnittliga djupet i provrutan var 44 cm innan grävning och 52 cm efter grävning.
- I ytsedimentet (som synliga musslor) hittades enbart tre individer av allmän dammussla (*A. anatina*). Medellängd 86 mm. Längd hos minsta funna individ var 80 mm.
- Efter att ha grävt i bottensedimentet hittades ytterligare 12 musslor, samtliga var individer av stor dammussla (*A. cygnea*). Medellängd 86 mm. Längd hos minsta funna mussla var 72 mm.
- Bottensubstratet utgjordes före grävningen av findetritus (70%), grovdetritus (20%), grov

sten (5%) och fina block (5%). Under substratet påträffades vid grävningen ett hårdare lager bestående av mjäla/ler (90%) samt enstaka fina block (10%).

- Denna grävningsstudie visar på ett intressant förhållande där samtliga påträffade individer av stor dammussla (*A. cygnea*) är nedgrävda och därmed ej synliga vid ytan av sedimentet. Undersökningen är dock av så liten omfattning att inga klara slutsatser kan dras.

Figur 31. Provrutan utlagd i Bålsjöns utlopp, Södermanlands län.

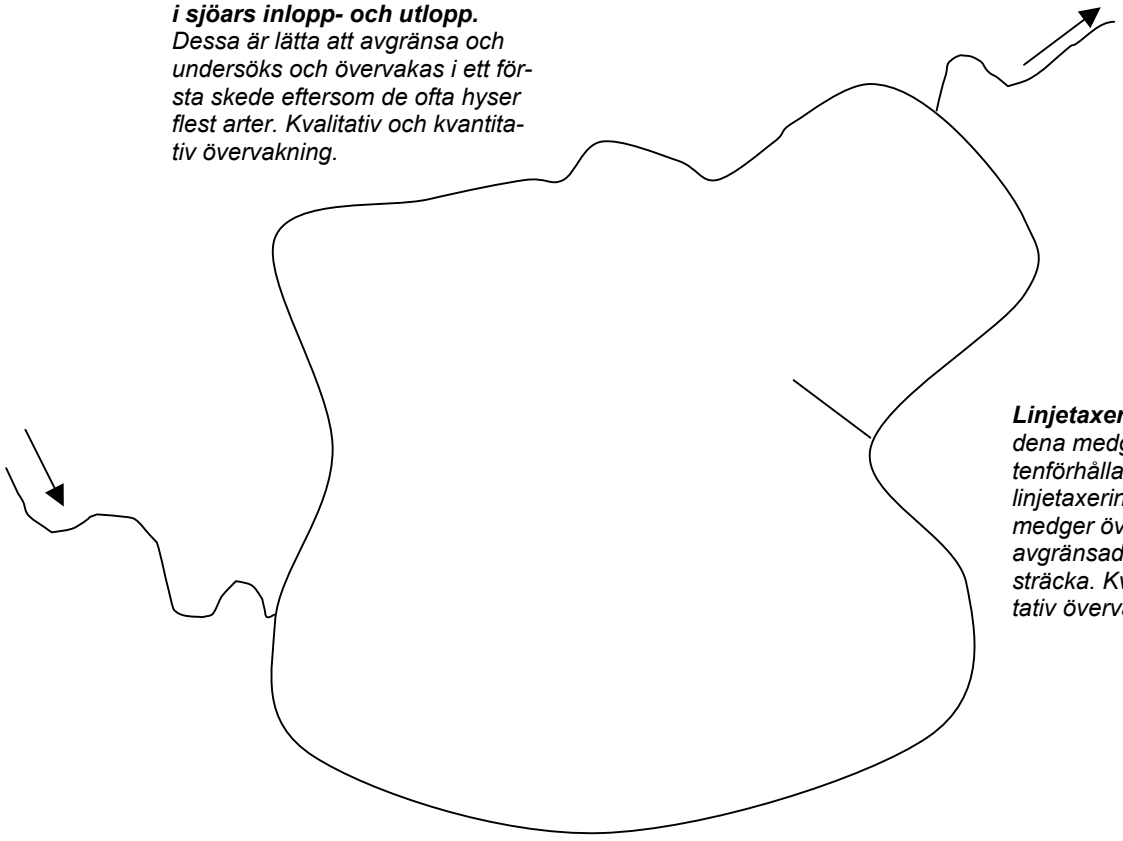
Figur 32.
Dammusslor funna vid grävningsstudien i Bålsjön. Överst 12 exemplar av stor dammussla (A. cygnea)*. Samtliga var helt dolda (nedgrävda) i sedimentet. Nederst 4 individer av allmän dammussla* (A. anatina) *vilka kunde iakttas med hjälp av vattenkikare utan grävning. Ingen av dessa var helt dolda i sedimentet*

Sammanfattning och slutsatser – sjöar

Att undersöka ett musselbestånd i en sjö är 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 när det gäller bottensubstrat, bottenvegetation och djupförhållanden gör det omöjligt att undersöka en hel sjö.

Nedanstående figur visar sammanfattningsvis hur man kan arbeta med stormusslor i sjöar:

Undersökning med vattenkikare i sjöars inlopp- och utlopp. *Dessa är lätta att avgränsa och undersöks och övervakas i ett första skede eftersom de ofta hyser flest arter. Kvalitativ och kvantitativ övervakning.*



Linjetaxering *Om förhållandena medger (siktdjup, bottenförhållanden mm) används linjetaxering. Denna metod medger övervakning av en avgränsad, subjektivt vald, sträcka. Kvalitativ och kvantitativ övervakning.*

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

Metodtest i vattendrag

Under metodutvecklingen besöktes totalt 56 vattendrag (lokaler). I 46 av dessa påträffades stormusslor. Då den redan befintliga undersökningstypen för flodpärlmussla har använts som grund för arbetet i vattendragen har detta arbete varit mindre tidskrävande. De metoder som föreslås nedan testades i stort sett i samtliga besökta vattendrag. Beroende på förutsättningarna i vattendraget testades den mest lämpliga metoden och resultaten jämfördes sedan i några fall med en noggrannare studie utförd genom dykning.

Under den senare delen av studien testades de utvecklade metoderna och tyngdpunkten lades på att beskriva lokalerna med stormusslor. Sist presenteras en sammanfattning av slutsatserna baserade på samtliga vattendrag.

Beskrivning av de vattendrag som ingick i metodutvecklingen

Eftersom hela 56 vattendrag (lokaler) besöktes under detta metodtest och de föreslagna metoderna testades i samtliga så beskrivs dessa ej här. I bilaga 1 finns dock samtliga lokaler i samtliga vattendrag upptagna.

Testade metoder och slutsatser – Vattendrag

Undersökning med vattenkikare i vattendrag samt grävning efter juvenila musslor

Hypotes

”Undersökningstyp flodpärlmussla” är avsedd att användas i vattendrag där det är möjligt att inventera med vattenkikare och vadarbyxor. De arter av stormusslor som är aktuella att undersöka och övervaka i vattendrag är framför allt tjockskalig målarmussla (*U. crassus*) och flat dammussla (*P. complanata*). I denna studie provades den befintliga flodpärlmusselmetodiken i ett antal vattendrag av olika karaktär och med skiftande förekomst av stormusslor.

Förutsättningar & metodik

Test enligt flodpärlmusselmetodiken gjordes på totalt sex olika lokaler i tre län. I Södermanlands län undersöktes tre lokaler i Kilaån (bron vid Råsta, Stora Lida och förgreningen Vretaån-Ålbergaån). I Östergötlands län undersöktes en lokal, Kisaån (Föllingsö) och i Skåne län undersöktes två lokaler i Vramsån (Skättilljunga och Ljungen). Utrustningen som användes är densamma som använts vid inventering av flodpärlmusslor. Vadarbyxor, vattenkikare, skjutmått, nätkasse (för insamling av musselskal), handräknare, samt kedjor för att avgränsa lokalens botten. De befintliga fältprotokollen för ”Flodpärlmussla” samt för ”Lokalbeskrivning” användes (Bergqvist 1996).

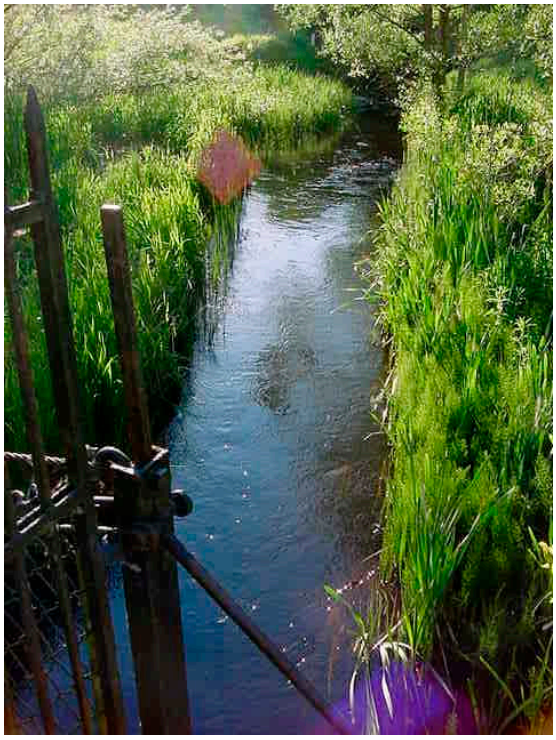
Resultat & kommentarer

- Metoden fungerar bra i vattendrag där det är möjligt att med vattenkikare metodiskt undersöka bottnen. Avgränsning av lokalen med kedjor är nödvändig om denna är bred, djup eller har en homogen bottenstruktur.
- Det är svårt att skilja olika arter från varandra när de sitter på bottnen. Detta gäller framför allt jämnstora och mindre individer. Man får ofta lyfta upp dem för att kunna bestämma dem.
- I de vattendrag där blandbestånd förekommer skall varje art ha ett särskilt protokoll.
- Oftast dominerar en art. På de undersökta lokalerna dominerade målarmusslorna. De individrikaste bestånden hade den tjockskaliga målarmusslan (*U. crassus*) i Kilaån, Södermanlands län. Spetsig målarmussla (*U. tumidus*) förekom i blandbestånd med den tjockskaliga. Allmän målarmussla (*U. pictorum*) återfanns enbart som enstaka exemplar i vattendragen. Detta innebär att framför allt de två förstnämnda arterna är intressanta ur miljöövervakningssynpunkt.
- Endast enstaka fynd av dammusslor *(Anodonta/Pseudanodonta* spp.) gjordes på de undersökta lokalerna.
- Då metodiken bygger på att man tar upp 15 individer av respektive art på varje lokal blir detta svårt med avseende på dammusslorna. Det gäller framför allt den flata dammusslan (*P. complanata*), av vilken det ofta endast förekommer några få individer på varje lokal.
- På en lokal i Vramsån, Skåne län, hittades både flodpärlmussla och tjockskalig målarmussla. Tyvärr var samtliga individer adulta, och därmed ganska lätta att skilja utan att ta upp. I ett livskraftigt blandbestånd av dessa två arter torde det vara svårare att skilja juvenila musslor utan att ta upp dem.

- Test med grävning i provruta (1 m^2) genomfördes i Kisaån, Östergötlands län, och i Vramsån. Syftet med grävningen var att se hur stor andel av musslorna som satt nedgrävda. Antalet synliga och nedgrävda musslor jämfördes således. Försöket visade att på den aktuella lokalen i Kisaån var ca 20 % av målarmusslorna (tjockskalig och spetsig) nedgrävda. Flera unga individer (17, 20, 21 och 22 mm längd) påträffades vid grävningen. Grävdjupet i Kisaån var endast 4,4 cm på grund av relativt hård botten (djupet mättes på 5 ställen i provrutan, före och efter grävning). I Vramsån, (lokal: Ljungen), som får betecknas som ett mer påverkat vattendrag, återfanns inga helt nedgrävda musslor. De synliga var dock djupt men ej helt nedgrävda. Grävdjupet i provrutan i Vramsån var totalt 6 cm.
- Metoden ger både en kvalitativ och en kvantitativ uppfattning om det undersökta musselbeståndet.

Figur 33. Den första testade miljöövervakningslokalen för tjockskalig målarmussla (U. crassus) *undersöks enligt ”Undersökningstyp flodpärlmussla”. Råsta, Kilaån, Södermanlands län.*

Figur 34. Lars Juhlin inventerar tjockskalig målarmussla (U. crassus) *vid Råsta, Kilaån, Södermanlands län.*



Figur 35. En lokal med tjockskalig målarmussla (U. crassus). *Lokalen är lätt att både avgränsa och inventera. Skättilljunga, Vramsån, Skåne län.*

Figur 36. Tjockskaliga målarmusslor (U. crassus), *småväxta adulter, insamlade för längdmätning.*

Figur 37. Provrutan är klar för utläggning. Ljungen, Vramsån, Skåne län.

Figur 38. Undersökning av andelen nedgrävda respektive synliga stormusslor i en provruta. Ljungen, Vramsån, Skåne län.

Figur 39. Den undersökta lokalen vid Föllingsö, Kisaån, Östergötlands län. En utlagd provruta syns till höger på bilden.

Figur 40. Ungt exemplar av spetsig målarmussla (U. tumidus) *(längd: 17 mm) funnen vid grävning i provruta. Föllingsö, Kisaån, Östergötlands län.*

Figur 41. Unga exemplar av spetsig målarmussla (U. tumidus) *funna vid grävning i provruta. Föllingsö, Kisaån, Östergötlands län.*

Fridykning utefter en förutbestämd sträcka i vattendrag

Hypotes

Innan man börjar bedriva miljöövervakning av stormusslor på en specifik lokal i ett vattendrag bör man skaffa sig en uppfattning om aktuella arters förekomst i vattendraget. Detta kan man göra genom att undersöka hela vattendraget med vattenkikare, Luttnerräfsa mm. Dessa metoder fungerar inte vid kombinationen djupt vatten och hård, blockrik botten. Har man inte tillgång till en Luttnerräfsa eller om det är omöjligt att på ett smidigt sätt undersöka vattendraget med vattenkikare kan fridykning utefter delar av detsamma vara en lämplig metod.

Förutsättningar & metodik

Fridykning i torrdräkt provades på fyra olika lokaler med olika karaktär, men med det gemensamt att de ej var möjliga att (enkelt) inventera med vadarbyxor/vattenkikare eller med Luttnerräfsa.

1. **Förgreningen Ålbergaån-Vretaån, Kilaån, Södermanlands län**. En relativt jämnbred (ca 4-6 m) sträcka på ca 250 m undersöktes. Stränderna var branta. Djupa (> 2 m) höljor förekom på sträckan. Bottnen var hal på grund av stort inslag av lera, vilket också gjorde att vattnet lätt grumlades. Svagt strömmande förhållanden.
2. **Öjebro, Svartån, Östergötlands län**. Ån är på detta parti mycket bred (ca 100 m) med ett vattendjup på ca 1-2 m. Svagt strömmande förhållanden.
3. **Linnefors-Öringe, Svartån, Östergötlands län**. Åns bredd varierar mellan 10 och 20 m på den aktuella sträckan. Vattendjupet var ca 1-2,5 m. Lugnflytande förhållanden.
4. **Gårdvedaån, Emån, Kalmar län**. Meandrande del av ån. 4-7 m bred och 0,5-1,5 m djup. Svagt strömmande till strömmande förhållanden.

Torrdräkt, dykarmask, snorkel och fenor användes. Fenor behövs egentligen bara när vattendraget är djupt och brett. Nätkasse användes att samla in belägg av musselskal i. Protokoll fylldes i direkt efter att fridykningen genomförts.

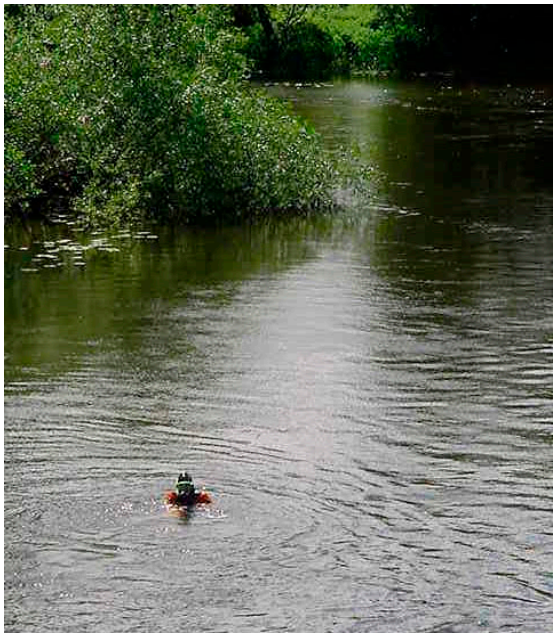
Resultat & kommentarer

- Ett effektivt sätt att få en snabb överblick av ett stormusselbestånd.
- En bra metod för en kvalitativ bedömning samt även ett ungefärligt andels- och antalsmått. (10-, 100- eller 1000-tals) för arterna.
- Man grumlar ej och kan ligga still på ett ställe och undersöka en anhopning av musslor samt leta efter unga musslor.
- Man hinner inventera en relativt lång sträcka på kort tid (beroende på vattenhastighet).
- Man glider nedströms samtidigt som man spanar av bottnen åt sidorna och är beredd att stanna när något intressant upptäcks. Är det djupare än en meter och strömmande förhållanden kan det dock vara svårt att ligga still på ett ställe en längre stund. Ett viktbälte som medger att man kan gå ner och ”lägga sig på bottnen” underlättar vid dessa tillfällen. Dessutom är simfenor nödvändiga.
- Vattentemperaturen bör helst vara över 15 ºC så att våtdräkt kan användas istället för torrdräkt.
- Vattenhastigheten bör vara lugnt strömmande och vattendjupet över 0,3 m. Det får ej finnas för mycket död ved eller vattenvegetation på sträckan, då detta försvårar framkomligheten.
- Vid fridykning skrämmer man inte fisk på samma sätt som vid vadning och man kan därför bilda sig en uppfattning om fiskbeståndet på den aktuella sträckan. (Lokalen var möjlig att undersöka med vattenkikare och vadarbyxor och fridykning provades parallellt med denna).

Figur 42. Fridykning är ett effektivt sätt att snabbt bilda sig en uppfattning om musselbeståndet på en förutbestämd sträcka i ett vattendrag. Foto från förgreningen Ålbergaån-Vretaån, i Kilaåsystemet, Södermanlands län.

Figur 43. Fridykning innebär att man liggande i ytan flyter med strömmen.

Figur 44. Fridykning är speciellt lämplig i vattendrag där ingen annan metod fungerar, t.ex. vid höga strandbrinkar. Kilaån, Södermanlands län.



Figur 45. Fridykning fungerar även när ett större område i ett djupare vattendrag ska undersökas. Under sådana förhållanden utgör den dock en rent kvalitativ metod eftersom det är svårt att avgränsa det undersökta området. Öjebro, Svartån, Östergötlands län.

Inventering med Luttnerräfsa

Hypotes

I många vattendrag och sjöar råder förhållanden som gör undersökningar svåra enligt tidigare beskriven metodik. Det kan vara för djupt för att vada, för mjuk botten eller så pass dålig sikt att det ej är möjligt att utföra några undersökningar med vare sig vattenkikare eller fridykning.

Förutsättningar & metodik

Som tidigare beskrivits under ”Övriga undersökningstyper/metoder” har länsstyrelsen i Södermanlands län deltagit i ett projekt där man utvecklat en metod för vegetationskartering i sjöar. Under detta arbete nyttjades en Luttnerräfsa (populärt kallad ”kastkratta”) vilken tidigare använts vid liknande vegetationskarteringar. I de vattendrag och sjöar där vadning var omöjlig, eller där sikten var så dålig att fridykning var svår att genomföra, prövades Luttnerräfsan. Utrustningen består av en räfsa (se bild nedan) fäst i en ca 10-12 m lång lina. Luttnerräfsan består av en båge med ett plattjärn där 12 stycken pinnar är infästade på ett inbördes avstånd av 30 mm. Pinnarna är 15 cm långa och svagt böjda. Luttnerräfsan kastas ut i en halvcirkel från land och dras därefter utmed botten in mot land. På varje lokal gjordes mellan fem och tio kast. Metoden testades först i Kilaåns nedre delar (Södermanlands län) där förhållandena var så svåra att ingen annan metod var möjlig. Under studiens senare del användes även metoden i ett stort antal sjöar där ingen annan metodik var lämplig. Totalt användes och testades Luttnerräfsan i ca 20 vattendrag och 15 sjöar.

Figur 46. Luttnerräfsa (populärt kallad”kastkratta”). Några målarmusslor har fastnat i räfsan. Kilaån, Södermanlands län.

Resultat & kommentarer

- Metoden fungerar bra vid rent kvalitativ bedömning av musslors förekomst. Den fungerar framför allt bra vid nedanstående förhållanden, var för sig eller i kombination.
  1. Dålig sikt (mörkt, humusrikt eller suspenderat vatten).
  2. Djupt vatten (ej vadningsbart).
  3. Mjuk botten (ej vadningsbar).
  4. Mycket vegetation (svårt att se bottnen).
  5. För kallt vatten för fridykning.

- Luttnerräfsan fungerar lika bra i vattendrag som i sjöar. Detta innebär att samtliga arter kan insamlas med hjälp av denna metod.
- Metoden fungerar ej när det gäller att göra en noggrann kvantitativ bedömning. Man får dock en uppfattning om det är ”få”, ”måttligt” eller ”många” musslor på lokalen.
- Metoden är olämplig när det gäller att påvisa eventuell reproduktion då små (unga) individer ej fastnar och följer med räfsan upp.
- Avståndet mellan pinnarna på den använda Luttnerräfsan är placerade med 30 mm mellanrum. Detta innebär att mindre musslor än 30 mm ej kommer med upp, om de inte följer med på/i medföljande vattenvegetation.
- Minsta upptagna mussla var ca 20 mm (fastnade i medföljande vegetation).
- En ny och modifierad Luttnerräfsa togs fram under hösten 2001. Denna har istället 15 pinnar på ett inbördes avstånd av 20 mm och bör därför kunna få med sig mindre musslor upp. Några försök med denna hann dock ej göras under fältsäsongen.
- När Luttnerräfsan tas upp ur vattnet är det viktigt att lyfta den lodrätt så att eventuella musslor ligger kvar.

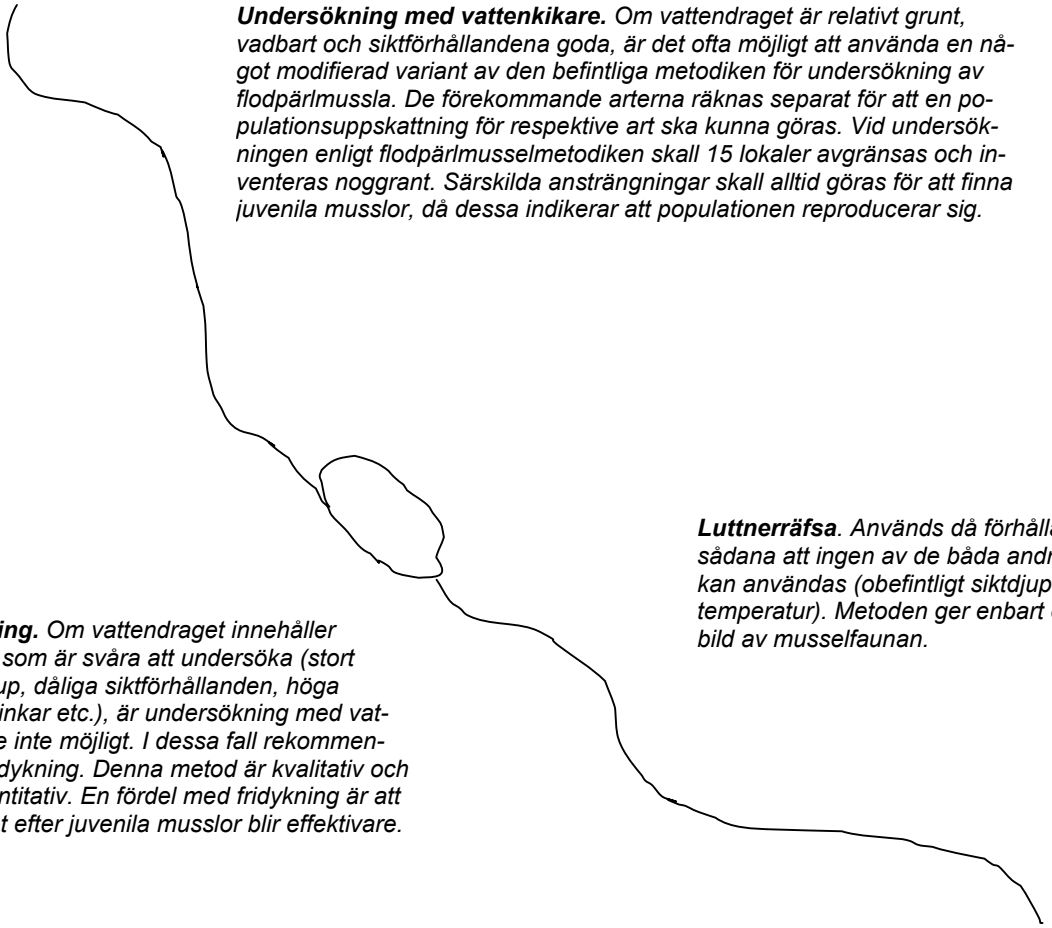
Figur 48. Inventering med Luttnerräfsa testas vid Palstorp i Kilaån, Södermanlands län.

Figur 49. I den nedre delen av Kilaån i Södermanland var inventering enligt gängse metodik mycket svår att genomföra på grund av dåligt siktdjup. Luttnerräfsan fungerade tillfredsställande och tre arter stormusslor påträffades.

Figur 47. Luttnerräfsan används i Oppmannakanalen mellan Oppmannasjön och Ivösjön, Skåne län. Här var vattnet så grumligt att ingen annan metod var möjlig.

Sammanfattning och slutsatser – vattendrag

Att undersöka musselbestånd i vattendrag är ofta, men inte alltid, lättare än undersökningar i en sjö. Nedanstående figur visar sammanfattningsvis hur man kan arbeta med stormusslor i vattendrag:



Undersökning med vattenkikare. *Om vattendraget är relativt grunt, vadbart och siktförhållandena goda, är det ofta möjligt att använda en något modifierad variant av den befintliga metodiken för undersökning av flodpärlmussla. De förekommande arterna räknas separat för att en populationsuppskattning för respektive art ska kunna göras. Vid undersökningen enligt flodpärlmusselmetodiken skall 15 lokaler avgränsas och inventeras noggrant. Särskilda ansträngningar skall alltid göras för att finna juvenila musslor, då dessa indikerar att populationen reproducerar sig.*

Luttnerräfsa*. Används då förhållandena är sådana att ingen av de båda andra metoderna kan användas (obefintligt siktdjup, låg vattentemperatur). Metoden ger enbart en kvalitativ bild av musselfaunan.*

Fridykning. *Om vattendraget innehåller sträckor som är svåra att undersöka (stort vattendjup, dåliga siktförhållanden, höga strandbrinkar etc.), är undersökning med vattenkikare inte möjligt. I dessa fall rekommenderas fridykning. Denna metod är kvalitativ och semikvantitativ. En fördel med fridykning är att sökandet efter juvenila musslor blir effektivare.*

Resultat - utbredning och habitatval

Nedan redovisas resultaten i tre delar. Först ges en översikt utbredningen av de undersökta stormusselarterna i de respektive länen. Därefter görs en jämförelse med avseende på mest prefererade samt mest frekventerade habitat (bottensubstrat). Även djupvalet hos stormusslorna redovisas. Resultaten presenteras även artvis i Bilaga 4.

Utbredning - översiktligt

Stormusselfynd – totalöversikt

88 lokaler undersöktes i de fem länen. (Södermanland-D, Östergötland-E, Jönköping-F, Kalmar-H och Skåne-M). Den allmänna dammusslan (*A. anatina*) visade sig vara den vanligaste arten och hittades på flest lokaler (Tabell 11). Flodpärlmusslan (*M. margaritifera*), som ej var prioriterad i detta projekt då den tidigare varit föremål för många undersökningar, hittades endast på fem lokaler.

Tabell 11. Stormussellokaler i respektive län.

Fynd			**Län**				
Vetenskapligt namn	**Svenskt namn**	**Samtliga fynd**	**D**	**E**	**H**	**F**	**M**
M. margaritifera	Flodpärlmussla	5	0	1	0	1	3
U. pictorum	Allmän målarmussla	13	2	3	2	0	6
U. tumidus	Spetsig målarmussla	40	6	12	9	4	9
U. crassus	Tjockskalig målarmussla	24	6	3	5	1	9
A. anatina	Allmän dammussla	52	3	11	9	16	13
A. cygnea	Stor dammussla	21	2	5	4	6	4
P. complanata	Flat dammussla	10	4	3	1	0	2
	Totalt antal undersökta lokaler	**88**	**9**	**15**	**16**	**25**	**23**

Sjö eller vattendrag?

Det är svårt att jämföra antalet fynd från de olika länen med varandra då antalet undersökta sjöar och vattendrag varierar både inom och mellan länen. I Tabell 12 nedan visas fördelningen mellan de undersökta sjöarna respektive vattendragen i länen.

Tabell 12. Antalet undersökta lokaler i sjöar respektive vattendrag i de olika länen.

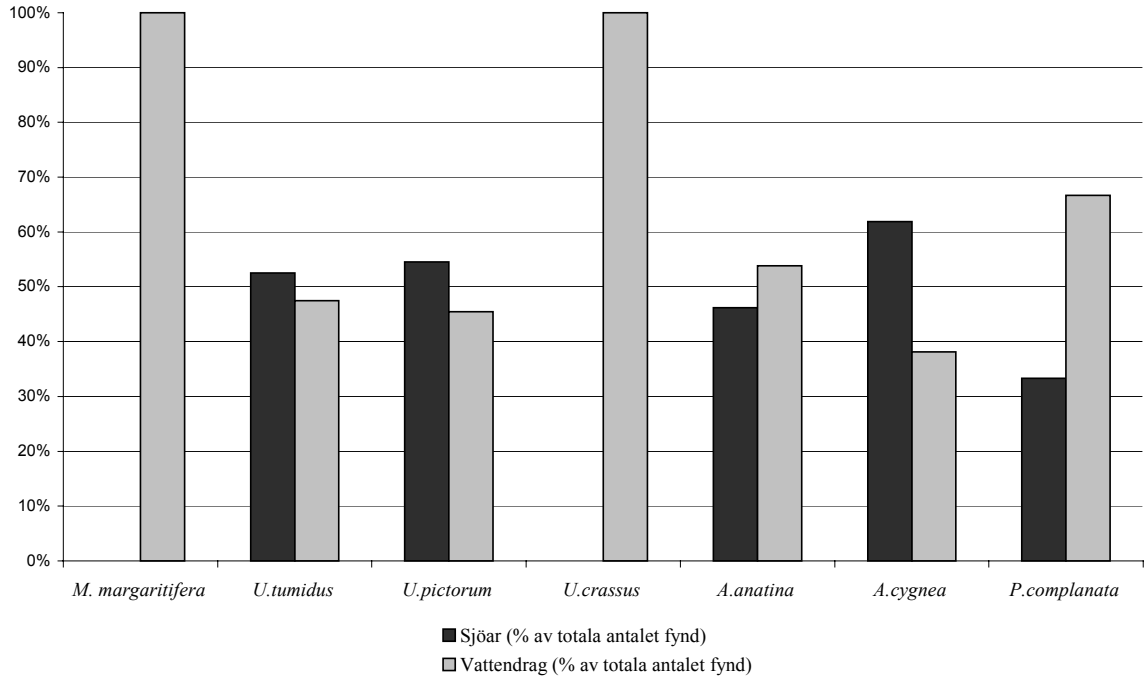
Undersökta lokaler			
Län	**Undersökta lokaler**	**Vattendrag**	**Sjö**
Södermanland (D)	9	7	2
Östergötland (E)	15	10	5
Kalmar (H)	15	13	2
Jönköping (F)	25	11	14
Skåne (M)	24	15	9
Totalt	**88**	**56**	**32**

Vid undersökningen av de olika stormusselarternas fördelning kunde vissa generella drag i deras specifika förekomst i sjöar respektive vattendrag iakttagas. Materialet är dock relativt litet. Utifrån inventeringsunderlaget kunde följande iakttagelser göras:

- Tjockskalig målarmussla (*U. crassus*) (och flodpärlmussla) påträffades enbart i vattendrag.
- Stor dammussla (*A. cygnea*) förekommer främst i sjöar. Arten påträffades enbart i 8 vattendrag.
- Flat dammussla (*P. complanata*) förekommer främst i vattendrag. Den påträffades endast i 2 sjöar.
- Spetsig målarmussla (*U. tumidus*), allmän målarmussla (*U. pictorum*) och allmän dammussla (*A. anatina*) förekommer lika ofta i sjöar som i vattendrag.

Tabell 13. Förekomst av arterna i sjöar och vattendrag i hela materialet i absolut och relativ (%) frekvens.

Sjö eller Vattendrag (antal)			Antal		%	
Vetenskapligt namn	**Svenskt namn**	**Lokaler**	**Sjöar**	**Vattendrag**	**Sjöar**	**Vattendrag**
M. margaritifera	Flodpärlmussla	5	-	5	0	100
U. pictorum	Allmän målarmussla	13	6	7	46	54
U. tumidus	Spetsig målarmussla	40	21	19	52	48
U. crassus	Tj.skalig målarmussla	24	-	24	0	100
A. anatina	Allmän dammussla	52	24	28	46	54
A. cygnea	Stor dammussla	21	13	8	62	38
P. complanata	Flat dammussla	10	2	8	20	80



Figur 50. Förekomst av stormusslor (%) i sjöar respektive vattendrag totalt sett. Antalet fynd jämförs här med totalt antal fynd för respektive art.

Studerar man materialet länsvis visar sig följande intressanta resultat:

- Den spetsiga målarmusslan (*U. tumidus*) dominerade i sjöarna i Skåne och i Östergötlands län.
- Den allmänna målarmusslan (*U. pictorum*) förekom främst i vattendrag i Södermanlands län men i sjöar i Skåne län.
- Den tjockskaliga målarmusslan (*U. crassus*) förekom enbart i vattendrag. De flesta förekomsterna konstaterades i Skåne och Södermanland.
- Den allmänna dammusslan (*A. anatina*) förekom i alla typer av undersökta vattenmiljöer men i Jönköpings län dominerade förekomster i sjöar.
- Den stora dammusslan (*A. cygnea*) förekom i både sjöar och vattendrag. I Kalmar län dominerade den dock i vattendragen.
- Den flata dammusslan (*P. complanata*) påträffades framför allt i vattendrag. De flesta förekomsterna konstaterades i Södermanlands län. I Jönköpings län hittades inga exemplar av arten över huvudtaget.

Tabell 14. Förekomst av stormusslor (antal lokaler) i sjöar respektive vattendrag i de olika länen.

		D	D	E	E	H	H	F	F	M	M	Totalt		
Vetenskapligt namn	**Svenskt namn**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjöar**	**V-drag**	**Lokaler**
M. margaritifera	Flodpärlmussla	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3	-	5	5
U. pictorum	Allm. målarmussla	-	2	-	3	1	1	-	-	5	1	6	7	13
U. tumidus	Spets. målarmussla	2	4	9	3	1	8	2	2	7	2	21	19	40
U. crassus	Tj.sk. målarmussla	-	6	-	3	-	5	-	1	-	9	-	24	24
A. anatina	Allmän dammussla	2	1	3	8	1	8	10	6	8	5	24	28	52
A. cygnea	Stor dammussla	2	-	3	2	1	3	4	2	3	1	13	8	21
P. complanata	Flat dammussla	1	3	-	3	-	1	-	-	1	1	2	8	10

Tabell 15. Förekomst av stormusslor (%) i sjöar respektive vattendrag i de olika länen. Antalet lokaler jämförs här med totalt antal fynd för respektive art i sjö eller vattendrag.*

Sjö eller Vattendrag (%)		**D**	**D**	**E**	**E**	**H**	**H**	**F**	**F**	**M**	**M**
Art	**Svenskt artnamn**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjö**	**V-drag**	**Sjö**	**V-drag**
M. margaritifera	Flodpärlmussla	-	0	-	20	-	0	-	20	-	60
U. pictorum	Allmän målarmussla	0	29	0	43	17	14	0	0	83	14
U. tumidus	Spetsig målarmussla	10	21	43	16	5	42	10	11	33	11
U. crassus	Tj.sk. målarmussla	-	25	-	13	-	21	-	4	-	38
A. anatina	Allmän dammussla	8	4	13	29	4	29	42	21	33	18
A. cygnea	Stor dammussla	15	0	23	25	8	38	31	25	23	13
P. complanata	Flat dammussla	50	38	0	38	0	13	0	0	50	13

*avser hela materialet

Habitatval – översikt

Bottensubstrat

I föreliggande projekt har stormusslornas val av habitat undersökts genom att notera bottensubstrat och djup på varje lokal under inventeringens gång. Undersökningarna har utförts på en viss avgränsad sträcka i ett vattendrag eller inom ett bestämt område i en sjö (inom en så kallad lokal) och när av en eller flera arter påträffats har bottensubstratet för lokalen noterats. Även för lokaler utan fynd har data insamlats. Varje lokal har beskrivits utifrån täckningsgraden i % för respektive bottensubstrat. Detta innebär att även sådana substrat som normalt utgör mindre attraktiv hemvist för musslor (t ex hällar, grova block) ingår, då dessa ibland har utgjort en del av lokalen. För att underlätta redovisningen har det förutsatts att musslorna är jämt fördelade på varje beskriven lokal, en så kallad regelbunden distribution, vilket ofta i praktiken ej är fallet**.**

Någon analys av flodpärlmusslans habitat har ej gjorts inom ramen för detta projekt.

Stormusselarternas val av bottensubstrat i vattendragen och sjöarna varierar. Den förhållandevis stora variationen gör att redovisningen av varje arts preferenser blir svår. De olika arterna förekommer dessutom i olika frekvens på de olika lokalerna och av denna anledning kan vissa arters habitatval verka tämligen snäv. Som exempel ligger förekomst på 52 lokaler till grund för beskrivningen av den allmänna dammusslans (*A. anatina*) habitatval medan flat dammussla (*P. complanata*) endast fanns på 10 lokaler.
I analysen av data har definitionen ”**mest prefererade bottensubstrat**” använts, d.v.s. det bottensubstrat som har störst täckningsgrad totalt sett på en arts samtliga lokaler. Det mest prefererade bottensubstratet är det substrat där flest individer av arten påträffades. Genom att stegvis gå nedåt i listan visas i fallande ordning artens bottensubstratpreferenser.

Dessutom redovisas det ”**mest frekventerade bottensubstratet**”, d.v.s. det bottensubstrat som återfanns på flest antal lokaler med respektive art. Mest frekventerade bottensubstrat innebär alltså ej störst utsträckning täckningsmässigt. För jämförelse redovisas även detta i Tabell 16. Mest prefererade och mest frekventerade bottensubstrat i vattendrag.

Bottensubstrat – vattendrag

Varje arts val av bottensubstrat i vattendragen kan sammanfattas i följande punkter:

- Mjäla/ler dominerar som det mest prefererade substratet för samtliga arter.
- De subdominerande substraten består till stor del av grövre material huvudsakligen grus.
- Det substrat som uppvisar högst frekvens på lokalerna är grus/fin sten/grov sten. Detta är logiskt då dessa fraktioner är de mest förekommande i vattendrag överlag.

Tabell 16. Mest prefererade och mest frekventerade bottensubstrat i vattendrag.

	Mest prefererade bottensubstrat [1.]		Mest frekventerade bottensubstratet [2.]
Art	**Dominerande**	**Subdominerande**	**Totalt 88 lokaler (N=88)**
U. pictorum	Mjäla/ler (80 %)	Fina block (35 %)	Grov sten (23 %) N=5
U. tumidus	Mjäla/ler (34,6 %)	Grus (20,3 %)	Fin sten (17,7%) N=20
U .crassus	Mjäla/ler (40,3 %)	Grov sten (21,4 %)	Fin sten (14,5 %), N=20
A. anatina	Mjäla/ler (33,2 %)	Grus (21,8 %)	Findetritus (17,7 %) N=22
A. cygnea	Mjäla/ler (26 %)	Grus (25 %)	Grus (25 %) N=7
P. complanata	Mjäla/ler (35,8 %)	Sand (26,2 %)	Mjäla/ler (35,8) N=6

1. Medelvärde i % på samtliga undersökta lokaler för respektive art i vattendrag. Vill man finna flest individer av respektive art är det på dessa bottensubstrat man först och främst ska leta.
2. Det bottensubstrat som förekom på flest antal lokaler för respektive art. Vill man bara återfinna arten på en lokal så är det dessa och angränsade bottnar man ska söka i första hand.

Bottensubstrat – sjöar

Arternas val av bottensubstrat i sjöarna kan sammanfatts i följande punkter

- Mjäla/ler dominerar, liksom i vattendragen, som det mest prefererade substratet. Detta gäller samtliga arter utom den allmänna dammusslan (*A. anatina*). Denna tycks föredra sand som bottensubstrat.
- De subdominerande substraten består till stor del av fraktioner med huvudsakligen sand och fin sten.
- Det bottensubstrat som uppvisar högst frekvens på lokalerna är findetritus. Detta är logiskt eftersom findetritus är det dominerande substratet i sjöar med kraftig sedimentation.

Tabell 17. Mest prefererade och mest frekventerade bottensubstrat i sjöar.

Vattendrag	Mest prefererade bottensubstrat [1.]		Mest frekventerade bottensubstratet [2.]
Art	**Dominerande**	**Subdominerande**	**(Totalt 88 lokaler, N=88)**
U. pictorum	Mjäla/ler (60 %)	Fin sten (37,5 %)	Findetritus (27,4% N=5
U. tumidus	Mjäla/ler (47,9 %)	Sand (28,7 %)	Findetritus (23,5%) N=12
U. crassus[3.]	-	-	-
A. anatina	Sand (31,8 %)	Mjäla/ler (23,9 %)	Findetritus (23,5 %) N=22
A. cygnea	Mjäla/ler (39,5 %)	Sand (28,3 %)	Findetritus (24,1%) N=11
P. complanata	Mjäla/ler (52,5 %)	Findetritus (22,5 %)	Mjäla/ler (52,5 %) N=2

1. Medelvärde i % på samtliga undersökta lokaler för respektive art i vattendrag. Vill man finna flest individer av respektive art är det på dessa bottensubstrat man först och främst ska leta.
2. Det bottensubstrat som förekom på flest antal lokaler för respektive art. Vill man bara återfinna arten på en lokal så är det på dessa och angränsade bottnar man ska söka i första hand.
3. Inga tjockskaliga målarmusslor (*U. crassus*) hittades i sjöar.

Djup

Djup och bottensubstrat har noterats inom samma område. Ett medeldjup samt ett maxdjup har uppskattats och i vissa fall har exakta djupmätningar gjorts. När det gäller dessa noteringar föreligger samma brist som vid beskrivningarna av bottensubstrat, d.v.s. vissa arter är vanligare än andra vilket medför att för vissa arter blir underlaget för litet för att några statistiskt säkra slutsatser ska kunna dras.

Djup – vattendrag

Arternas förekomst i olika djupintervall i undersökta vattendrag kan sammanfatts i följande punkter:

- Medeldjupet som arterna återfanns på varierade i liten utsträckning, både mellan de olika arterna samt mellan de olika vattendragen.
- Den tjockskaliga målarmusslan (*U. crassus*) finns på de grundare (strömmande) partierna i de undersökta vattendragen. Medeldjupet för arten var 0,55 m.
- Den stora dammusslan (*A. cygnea*) finns oftare på djupare (lugnflytande) partier och förekommer på ett medeldjup av 0,75 m.
- Övriga arter har förekomster i djupintervallet 0,55 - 0,75 m.

Anmärkning: i vattendragen undersöktes stormusslornas utbredning ner till ca 3 meters djup.

Tabell 18. Vattendjup i vattendrag där stormusslor noterats (avrundat till närmaste 5 cm intervall).

	Medeldjup				Maxdjup				
Art	**Medel**	**Median**	**Min**	**Max**	**Medel**	**Median**	**Min**	**Max**	**N**
U. pictorum	0,70	0,70	0,50	1,00	1,25	1,00	0,80	2,00	5
U. tumidus	0,75	0,50	0,30	2,00	1,50	1,30	0,45	3,50	25
U. crassus	0,55	0,50	0,15	2,00	1,00	0,80	0,40	3,50	24
A. anatina	0,70	0,50	0,15	2,00	1,45	1,25	0,45	3,50	28
A. cygnea	0,75	0,60	0,40	2,00	1,55	1,25	0,50	4,00	12
P. complanata	0,60	0,50	0,45	1,20	1,10	1,00	0,55	2,00	7

Djup – sjöar

Arternas förekomst i olika djupintervall i de undersökta sjöarna kan sammanfattas i följande punkter**:**

- Medeldjupet som arterna återfanns på varierade i större utsträckning i sjöarna än i vattendragen.
- De två arter av målarmusslor (*U. pictorum* och *U. tumidus*) som förekom i sjöarna fanns på större djup än de tre undersökta dammusselarterna.
- Den allmänna målarmusslan (*U. pictorum*) förekom på störst djup (medeldjup 1,5 m) medan den stora dammusslan (*A. cygnea*) fanns på ett medeldjup som enbart var 0,55 m. Här bör dock beaktas att endast sex respektive åtta lokaler ligger till grund för detta påstående.

Anmärkning: i sjöarna undersöktes stormusslornas utbredning ner till ca 4 meters djup.

Tabell 19. Vattendjup i sjöar där stormusslor noterats (avrundat till närmaste 5 cm intervall).

	Medeldjup				Maxdjup				
Art	**Medel**	**Median**	**Min**	**Max**	**Medel**	**Median**	**Min**	**Max**	**N**
U. pictorum	1,50	1,00	0,70	3,50	2,60	1,55	1,30	5,00	6
U. tumidus	1,00	0,75	0,40	3,50	1,90	1,40	0,50	5,00	14
U .crassus[1.]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A. anatina	0,60	0,60	1,00	0,40	1,30	1,30	0,50	2,80	23
A. cygnea	0,55	0,50	0,20	1,20	1,10	1,15	0,45	2,00	8
P. complanata	0,80	0,80	0,60	1,00	2,15	2,15	1,50	2,80	2

1. Inga tjockskaliga målarmusslor (*U. crassus*) hittades i sjöar.

Utbredning – *Margaritifera margaritifera*, flodpärlmussla

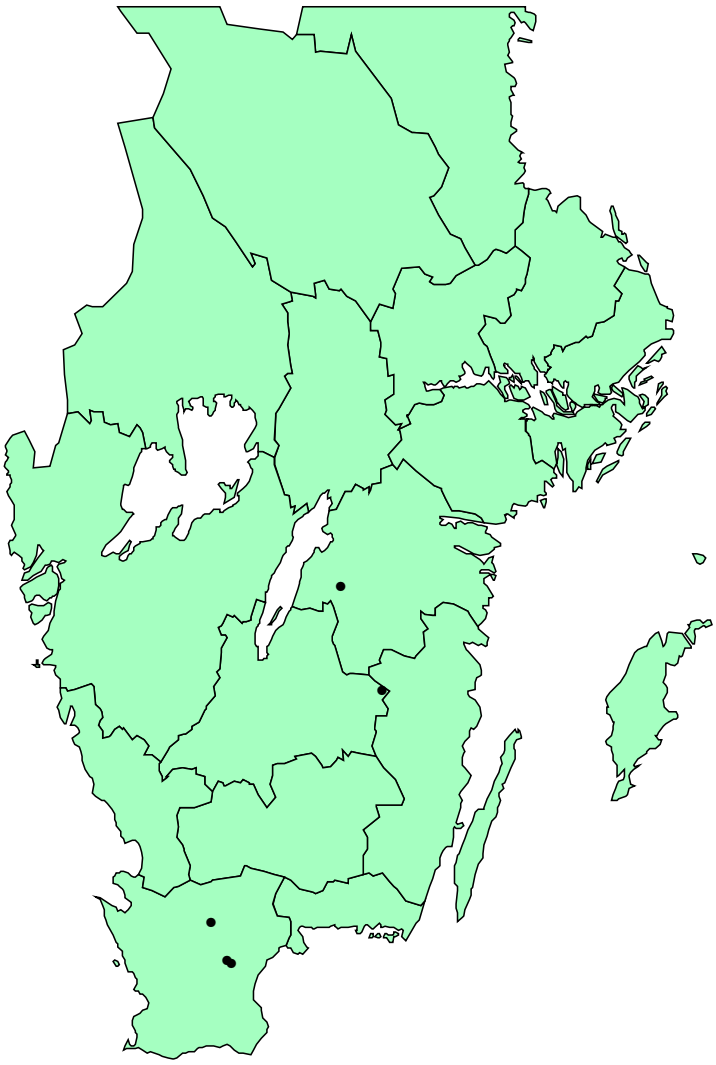
Antal lokaler

Flodpärlmussla hittades på fem lokaler av totalt 88 undersökta. Den förekom enbart i vattendrag.

Lokaler med *M. margaritifera*

Län	Sjö/vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn
E	Svartån	6458448	1457422	Öringe
F	Brusaån	6388385	1484854	Brusaån, bro mot Linneryd upp till damm (Högebro)
M	Vramsån	6203224	1383084	Ljungen
M	Vramsån	6205024	1379969	Lilla Årröd
M	Hörlingeån	6230587	1368540	Finja, uppströms plantskolan

Någon analys av flodpärlmusslans habitat har ej gjorts inom ramen för detta projekt.



• *Margaritifera margaritifera*

Sverige med länsgränser

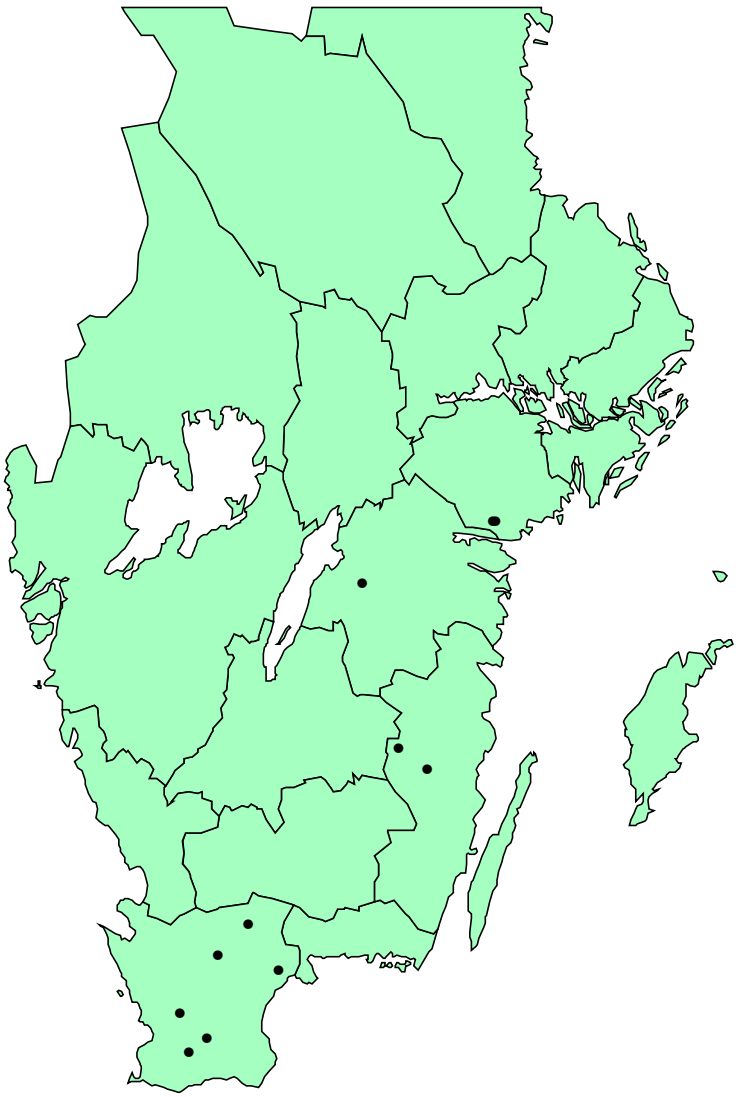
Utbredning – *Unio pictorum*, allmän målarmussla

Antal lokaler

Allmän målarmussla hittades på 13 lokaler av totalt 88 undersökta. Den förekom i sex sjöar och sju vattendrag.

Lokaler med *U. pictorum*

Län	Sjö/vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn
D	Kilaån	6513483	1550545	uppströms Hannsjön
D	Kilaån	6513393	1552802	Jönåker, nedströms järnvägsbron
E	Svartån	6472926	1463964	Öjebro, vid gamla bron
E	Svartån	6468638	1464518	Solberga, vid Bron
E	Skenaån	6476708	1464871	sammanflödet Svartån (Klackeborg)
H	Järnsjön	6364708	1487878	Järnsjön, utlopp, 5-10 m uppströms gångbro
H	Emån (Ryningsnäs)	6350054	1507389	Emån, Ryningsnäs
M	Bråån	6189850	1343524	Eslövs avloppsreningsverk, vid golfbanan
M	Häckebergasjön	6164118	1350022	Häckebergasjön, utlopp vid mittendämme
M	Vombsjön	6173420	1362322	Björkaån, inlopp i Vombsjön
M	Ivösjön	6218231	1409457	Bäckaskog, mellan Ivösjön och Oppmannasjön
M	Osbysjön	6248034	1388897	Osbysjön, utlopp, dammen
M	Finjasjön	6227633	1369345	Finjasjön, utlopp i Almaån



• *Unio pictorum*

Sverige med länsgränser

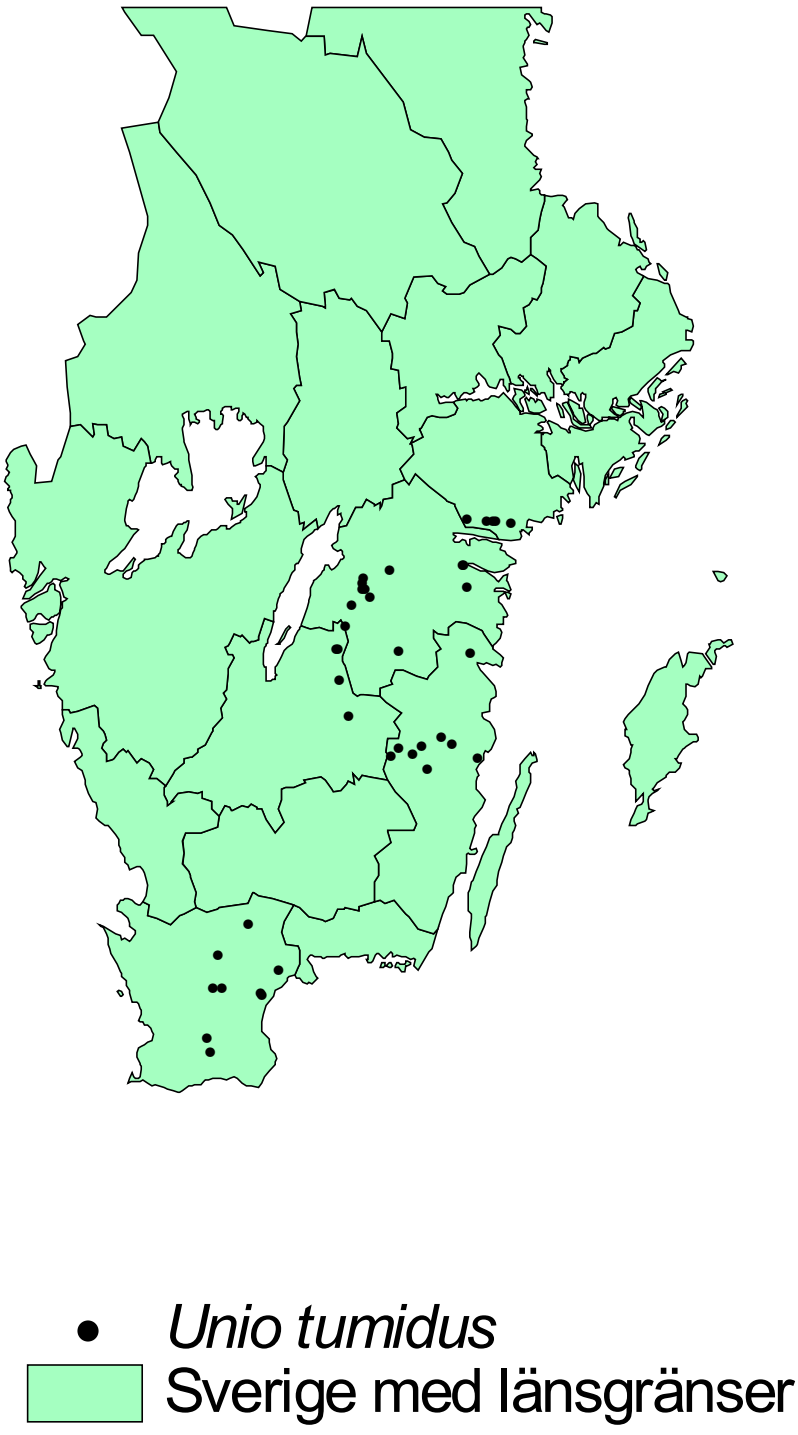
Utbredning – *Unio tumidus*, spetsig målarmussla

Antal lokaler

Spetsig målarmussla hittades på 40 lokaler av totalt 88 undersökta. Den visade sig förekomma lika ofta i vattendrag (19 lokaler) som i sjöar (21 lokaler).

Lokaler med *U. tumidus*

Län	Sjö/vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn
D	Bålsjön	6510848	1545987	Åbäcksnäs, badplats vid utloppet
D	Björnsjön	6514397	1533058	Björnsjön
D	Kilaån	6513118	1562097	vägbron, Palstorp
D	Kilaån	6513388	1554352	vägbron, sydost Lunda kyrka
D	Kilaån	6513393	1552802	Jönåker, nedströms järnvägsbron
D	Kilaån	6513483	1550545	uppströms Hannsjön
E	Kisaån	6428451	1487941	Föllingsö
E	Skenaån	6476708	1464871	sammanflödet Svartån (Klackeborg)
E	Ken	6470593	1533494	sjöutlopp och nedströms kvarndamm
E	Storån	6484277	1530521	Söderköpings brunn
E	Storån	6484267	1531491	sammanflöde Storån-Tvärån
E	Svartån	6472926	1463964	Öjebro, vid gamla bron
E	Svartån	6468638	1464518	Solberga, vid Bron
E	Svartån	6468196	1465859	Sya samhälle
E	Sommen	6444857	1453063	Johannesbergsviken
E	Svartån	6458448	1457422	Öringe
E	Kilarpesjön	6468890	1469248	Kilarpesjön, Svaneholms slottsruin
E	Svartån	6481223	1482692	Kaga
H	Loftaån	6426714	1535675	Loftaån, vid Rabo/Fårö
H	Skärveteån	6359097	1483746	Skärveteån, nedströms Narrveten
H	Silverån	6365351	1503447	Silverån, vid Hagelsrum
H	Gårdvedaån	6360122	1496818	Gårdvedaån, nedströms Gårdveda gård
H	Emån (Ryningsnäs)	6350054	1507389	Emån, Ryningsnäs
H	Verån	6371637	1516086	Verån, vid Vederhult
H	Virån	6367318	1523810	Virån, Aveström
H	Virån	6357772	1540163	Virån, vid Stensjöby (kvarnen)
H	Järnsjön	6364708	1487878	Järnsjön, utlopp 5-10 m uppströms gångbro
F	Assjön	6409329	1449229	Assjön, utlopp och badplats
F	Solgenån	6385495	1455146	Solgenån, vid Markestad
F	Säbysjön	6429891	1447912	Säbysjön, vid kyrkbryggan utanför båthamn
F	Svartån (Säby)	6429611	1447437	Svartån, vid Säby (rv 32) och mot Säbysjön
M	Finjasjön	6227633	1369345	Finjasjön, utlopp i Almaån
M	Vramsån	6201734	1398439	Klemmedshus
M	Vramsån	6202779	1396989	Köpinge, badplatsen
M	Osbysjön	6248034	1388897	Osbysjön, utlopp, dammen
M	Ivösjön	6218231	1409457	Bäckaskog, mellan Ivösjön och Oppmannasjön
M	Bosarpasjön	6206140	1371929	Bosarpasjön, utlopp
M	Sjöbergasjön	6205817	1366302	Sjöbergasjön, utlopp
M	Sövdesjön	6164115	1364179	Sövdesjön, utlopp
M	Vombsjön	6173420	1362322	Björkaån, inlopp i Vombsjön


Unio tumidus
Sverige med länsgränser

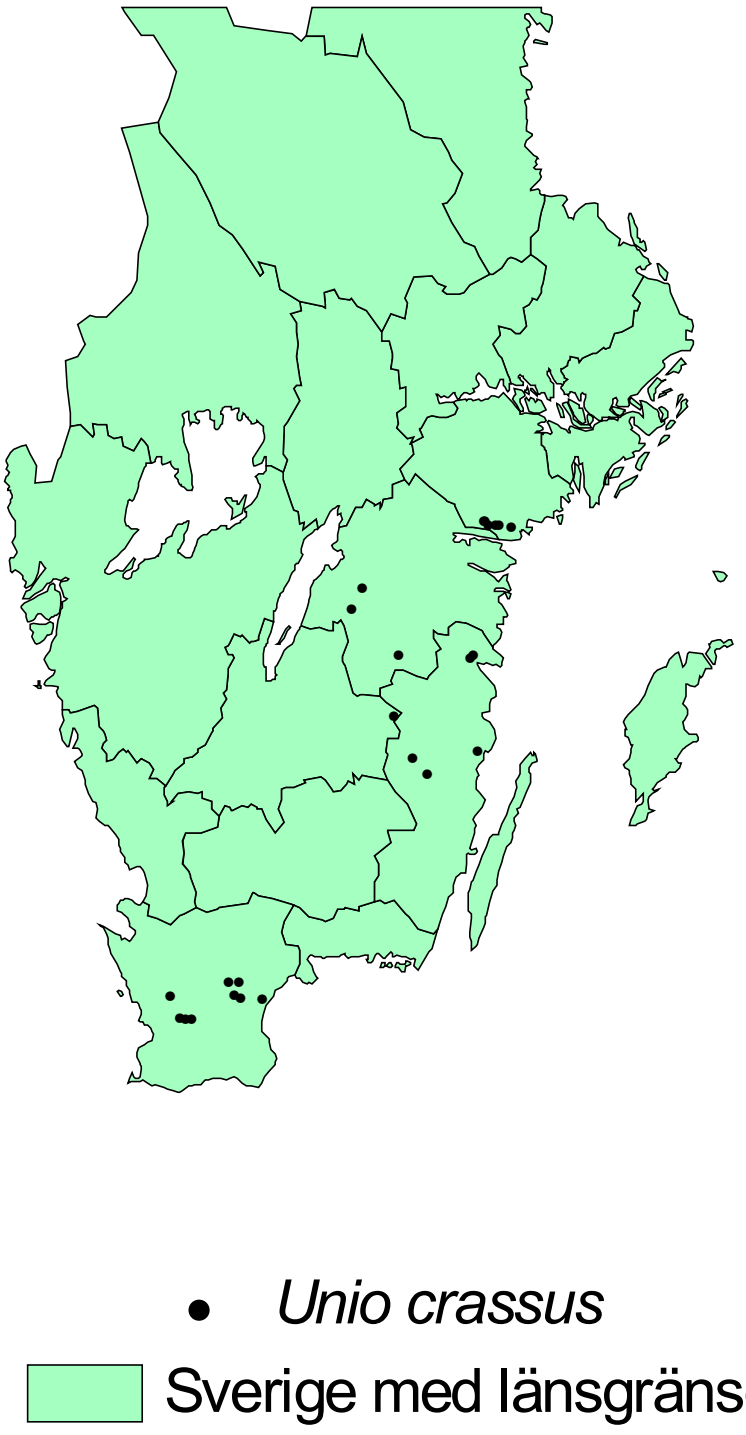
Utbredning – *Unio crassus*, tjockskalig målarmussla

Antal lokaler

Tjockskalig målarmussla hittades på 24 lokaler av totalt 88 undersökta. Den förekom enbart i vattendrag.

Lokaler med *U. crassus*

Län	Sjö/vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn
D	Kilaån	6513393	1552802	Jönåker, nedströms järnvägsbron
D	Kilaån	6513388	1554352	sydost Lunda kyrka, vägbron
D	Kilaån	6513118	1562097	Palstorp, vägbron
D	Kilaån	6513438	1544019	Vretaån, Ålbergaån
D	Kilaån	6513773	1545476	Kilaån, Stora Lida
D	Kilaån	6514138	1547172	Råsta, bron
E	Svartån	6472926	1463964	Öjebro, vid gamla bron
E	Kisaån	6428451	1487941	Föllingsö
E	Svartån	6458448	1457422	Öringe
H	Loftaån	6425434	1537645	Loftaån, i Björnholma samhälle
H	Loftaån	6426714	1535675	Loftaån, vid Rabo/Fårö
H	Virån	6357772	1540163	Virån, vid Stensjöby kvarnen
H	Emån (Ryningsnäs)	6350054	1507389	Emån, Ryningsnäs
H	Gårdvedaån	6360122	1496818	Gårdvedaån, nedströms Gårdveda gård
F	Brusaån	6388385	1484854	Brusaån, bro mot Linneryd upp till damm Högebro
M	Bråån	6188695	1347464	Skarhult, vid plantskolan, uppströms väg
M	Bråån	6189850	1343524	Eslövs avloppsreningsverk, vid golfbanan
M	Braån	6203940	1338364	Vallabäcken, upp- och nedströms väg 108 (Bialitt)
M	Vramsån	6203224	1383084	Ljungen
M	Vramsån	6208284	1376164	Rickarums kvarn
M	Vramsån	6205024	1379969	Lilla Årröd
M	Vramsån	6203160	1384011	Skättilljunga, bakom sågen, uppströms bro
M	Vramsån	6201734	1398439	Klemmedshus
M	Bråån	6188675	1352184	Bråån, mellan Hurva och Trulstorp


• Unio crassus
Sverige med länsgränser

Utbredning - *Anodonta anatina*, allmän dammussla

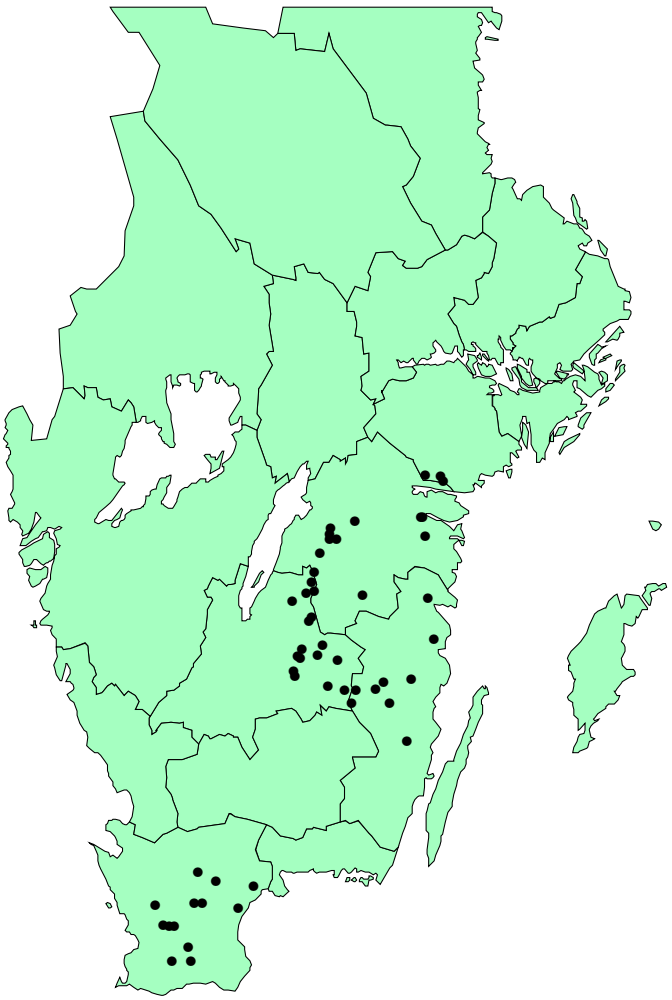
Antal lokaler

Allmän dammussla hittades på 52 lokaler av totalt 88 undersökta. Den visade sig trivas lika bra i vattendrag (28 lokaler) som i sjöar (24 lokaler).

Lokaler med *A. anatina*

Län	Sjö/vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn
D	Bålsjön	6510848	1545987	Åbäcksnäs, badplats vid utloppet
D	Kilaån	6513438	1544019	Vretaån, Ålbergaån
D	Björnsjön	6514397	1533058	Björnsjön
E	Kilarpesjön	6468890	1469248	Kilarpesjön, Svaneholms slottsruin
E	Svartån	6468638	1464518	Solberga, vid bron
E	Svartån	6472926	1463964	Öjebro, vid gamla bron
E	Storån	6484267	1531491	sammanflöde Storån-Tvärån
E	Storån	6484277	1530521	Söderköpings brunn
E	Ken	6470593	1533494	sjöutlopp och kvarndamm nedströms
E	Svartån	6458448	1457422	Öringe
E	Sommen	6444857	1453063	Johannesbergsviken
E	Svartån	6481223	1482692	Kaga
E	Kisaån	6428451	1487941	Föllingsö
E	Skenaån	6476708	1464871	sammanflödet Svartån (Klackeborg)
H	Virån	6367318	1523810	Virån, Aveström
H	Kyrksjön	6396819	1539406	Kyrksjön, utlopp och ca 400-500 m nedströms
H	Alsterån	6323309	1520494	Alsterån/Trändeån, vid Böta kvarn
H	Gårdvedaån	6360122	1496818	Gårdvedaån, nedströms Gårdveda gård
H	Silverån	6365351	1503447	Silverån, vid Hagelsrum
H	Skärveteån	6359097	1483746	Skärveteån, nedströms Narrveten
H	Björnån	6350337	1480471	Björnån, mellan Stora och Lilla Granesjön
H	Emån (Ryningsnäs)	6350054	1507389	Emån, Ryningsnäs
H	Loftaån	6426714	1535675	Loftaån, vid Rabo/Fårö
F	Skirösjön-Saljen	6359181	1474971	mellan sjöarna Skirösjön och Saljen
F	Assjön	6409329	1449229	Assjön, utlopp och badplats
F	Bordsjön	6412674	1450849	Bordsjön, i anslutning till utlopp
F	Strånnesjön	6437802	1450725	Strånnesjön, östra delen, ned. 3-vägskorsning
F	Norra & Södra Vixen	6389909	1444584	Norra Vixen, inlopp och Södra Vixen, Broarpsviken
F	Uppsjön	6373216	1438399	Uppsjöns badplats-Sandsjön
F	Emån (Prinsasjön)	6370580	1438729	Emån, vid Prinsasjöns utlopp
F	Illern	6431634	1453119	Illern, vid utlopp och badplats
F	Försjön (Eksjö)	6392591	1459290	Försjön, badplatsen, södra delen av sjön
F	Noån	6423612	1437205	Noån, från utloppet nedströms till Nobytorp
F	Nömmen	6382825	1443240	Nömmen, utlopp samt nedströms Fusedammen
F	Nömmen	6384348	1441463	Nömmen, Stensjöns badplats
F	Svartån (Säby)	6429611	1447437	Svartån, vid Säby vid rv 32 och mot Säbysjön

F	Bolstraån	6381200	1469960	Bolstraån, mellan Mycklaflon och Stora Bellen
F	Solgenån	6385495	1455146	Solgenån, vid Markestad
F	Lindåsasjön	6362346	1463364	Lindåsasjön-Klappeborg, ute på udden
M	Braån	6203940	1338364	Vallabäcken, upp- och nedströms väg 108 (Bialitt)
M	Finjasjön	6227633	1369345	Finjasjön, utlopp i Almaån
M	Vinslövssjön	6222069	1382097	Vinslövssjön, utlopp (Vinneå)
M	Vramsån	6201734	1398439	Klemmedshus
M	Ivösjön	6218231	1409457	Bäckaskog, mellan Ivösjön och Oppmannasjön
M	Bosarpasjön	6206140	1371929	Bosarpasjön, utlopp
M	Sjöbergasjön	6205817	1366302	Sjöbergasjön, utlopp
M	Vombsjön	6173420	1362322	Björkaån, inlopp i Vombsjön
M	Häckebergasjön	6164118	1350022	Häckebergasjön, utlopp vid mittendämme
M	Bråån	6189850	1343524	Eslöv, avloppsreningsverk, vid golfbanan
M	Bråån	6188695	1347464	Skarhult, vid plantskolan uppströms väg
M	Bråån	6188675	1352184	Bråån, mellan Hurva och Trulstorp
M	Sövdesjön	6164115	1364179	Sövdesjön, utlopp



• *Anodonta anatina*

Sverige med länsgränser

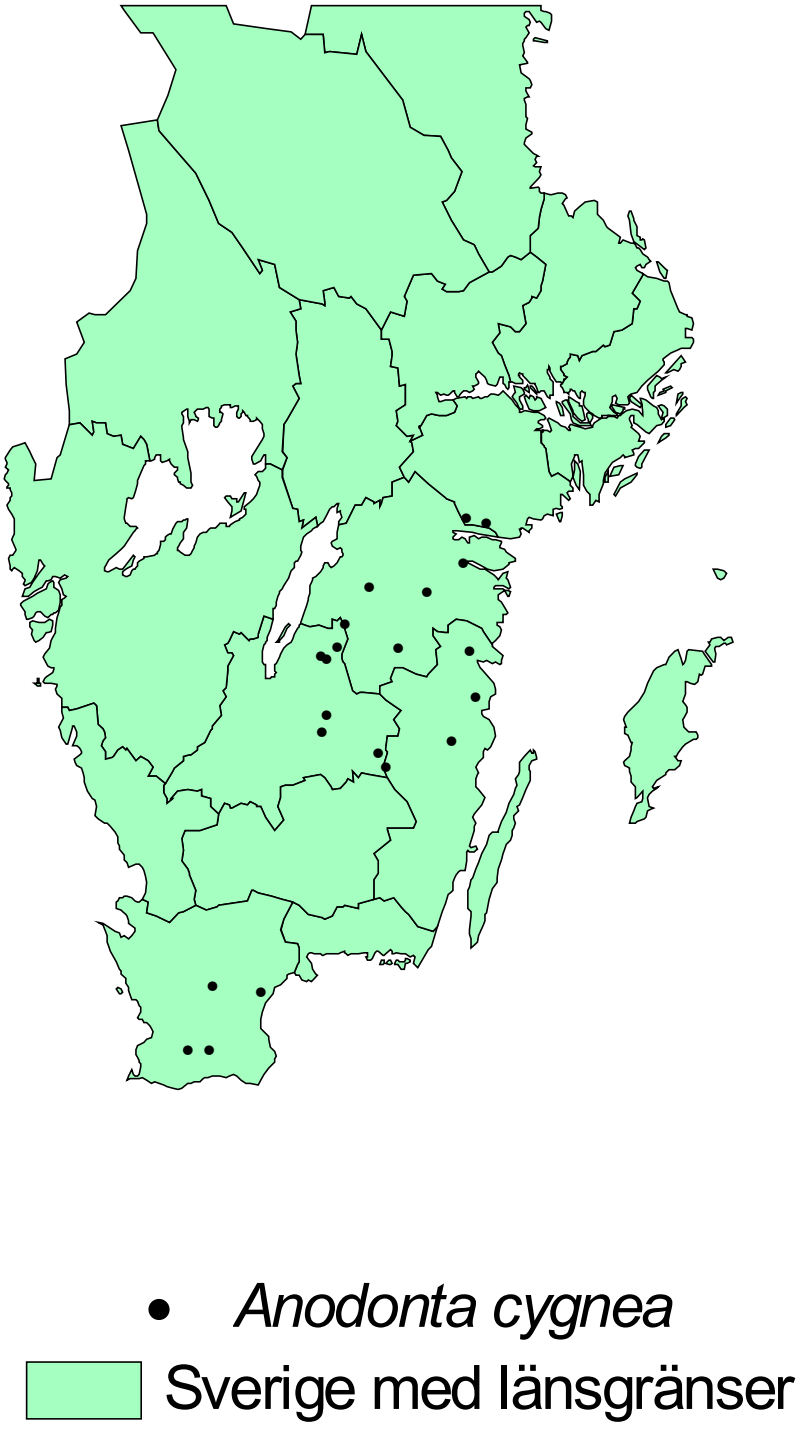
Utbredning - *Anodonta cygnea*, stor dammussla

Antal lokaler

Stor dammussla hittades på 21 lokaler av totalt 88 undersökta. Den visade sig förekomma ungefär lika ofta i vattendrag (8 lokaler) som i sjöar (13 lokaler).

Lokaler med *A. cygnea*

Län	Sjö/vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn
D	Bålsjön	6510848	1545987	Åbäcksnäs, badplats vid utloppet
D	Björnsjön	6514397	1533058	Björnsjön
E	Kilarpesjön	6468890	1469248	Kilarpesjön, Svaneholms slottsruin
E	Sommen	6444857	1453063	Johannesbergsviken
E	Storån	6484267	1531491	sammanflöde Storån-Tvärån
E	Värnasjön	6465365	1507464	Värnasjön, norra delen
E	Kisaån	6428451	1487941	Föllingsö
H	Björnån	6350337	1480471	Björnån, mellan Stora och Lilla Gransejön
H	Virån	6367318	1523810	Virån, Avestrom
H	Kyrksjön	6396819	1539406	Kyrksjön, utlopp och ca 400-500 m nedströms
H	Loftaån	6426714	1535675	Loftaån, vid Rabo/Fårö
F	Skirösjön-Saljen	6359181	1474971	mellan sjöarna Skirösjön och Saljen
F	Uppsjön	6373216	1438399	Uppsjön, badplats-Sandsjön
F	Noån	6423612	1437205	Noån, från utloppet nedströms till Nobytorp
F	Nömmen	6384348	1441463	Nömmen, Stensjöns badplats
F	Säbysjön	6429891	1447912	Säbysjön, vid kyrkbryggan utanför båthamn
F	Ralången	6421373	1441422	Ralången, utlopp i Svartån
M	Häckebergasjön	6164118	1350022	Häckebergasjön, utlopp vid mittendämme
M	Sövdesjön	6164115	1364179	Sövdesjön, utlopp
M	Sjöbergasjön	6205817	1366302	Sjöbergasjön, utlopp
M	Vramsån	6201734	1398439	Klemmedshus


• *Anodonta cygnea*
Sverige med länsgränser

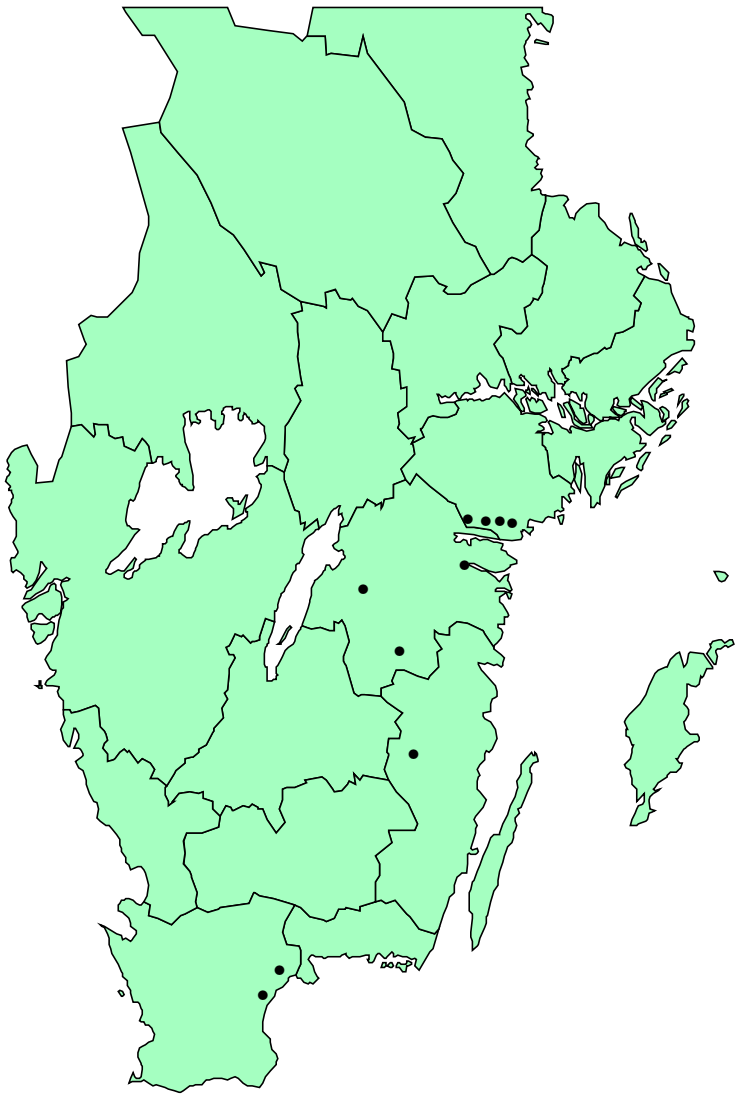
Utbredning – *Pseudanodonta complanata*, flat dammussla

Antal lokaler

Flat dammussla hittades på 10 lokaler av totalt 88 undersökta. Den påträffades främst i vattendrag (sex lokaler) och i två sjöar med lika många undersökta lokaler.

Lokaler med *P. complanata*

Län	Sjö/vattendrag	X-koordinat	Y-koordinat	Lokalnamn
D	Kilaån	6513388	1554352	sydost Lunda kyrka, vägbron
D	Kilaån	6513118	1562097	Palstorp, vägbron
D	Björnsjön	6514397	1533058	Björnsjön
D	Kilaån	6513773	1545476	Kilaån, Stora Lida
E	Storån	6484267	1531491	sammanflöde Storån-Tvärån
E	Svartån	6468638	1464518	Solberga, vid bron
E	Kisaån	6428451	1487941	Föllingsö
H	Gårdvedaån	6360122	1496818	Gårdvedaån, nedströms Gårdveda gård
M	Ivösjön	6218231	1409457	Bäckaskog, mellan Ivösjön och Oppmannasjön
M	Vramsån	6201734	1398439	Klemmedshus



• *Pseudanodonta complanata*

Sverige med länsgränser

Förslag till undersökningstyp för övervakning av stormusslor

av släktena målarmusslor (*Unio* spp.) och dammusslor (*Anodonta / Pseudanodonta* spp.) i sötvatten

Mål och syfte med undersökningstypen

Undersökningen syftar till att följa förändringen av individantalet, samt till viss del även nyrekrytering via unga (juvenila) musslor i avgränsade bestånd av stormusslor tillhörande släktena:

Unio spp; målarmusslor
1. *Unio tumidus* (spetsig målarmussla)
2. *Unio pictorum* (allmän 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 3 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

Musselstudierna skall följa ”Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp.) och dammusslor (*Anodonta / Pseudanodonta* spp.) i vattendrag” (Bilaga 1) respektive **”**Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp.) och dammusslor (*Anodonta / Pseudanodonta* spp.) i sjöar” (Bilaga 2).

Metoderna är anpassade till vattendrag respektive sjöar. Studien kan kompletteras med följande undersökningstyper: ”Elfiske i vattendrag” (Degerman 2002), ”Vattenkemi i vattendrag” samt ”Vattenkemi i sjöar” (minst 2 ggr/år, stabil period och högflöde) (Vävare 1996) samt ”Lokalbeskrivning” (Bergqvist 1996). 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. Hotbilden mot stormusslorna är komplex och kan se mycket olika ut. Det är framför allt de rödlistade arterna tjockskalig målarmussla [(*U. crassus*), starkt hotad (EN)] samt flat dammussla [(*P. complanata*), missgynnad (NT)] som man bör prioritera. Detta kan dock vara praktiskt svårt då målar- och dammusslor ofta förekommer i blandbestånd. En bra metod som rekommenderas är undersökningstypen ”Biotopkartering – rinnande vatten” (Halldén et al. 2000). Med hjälp av biotopkarteringen beskrivs den strandnära miljön och vattenbiotopen. Det bör också övervägas om det finns möjligheter att utse det musselövervakade vattendraget till tidsserievattendrag, vilket skulle ge betydande samordningsvinster.

Plats- och lokalval

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 undersökt i fält. Sträckan bör ha naturliga avgränsningar, t.ex. från ett sjöutlopp till mynningen i en annan sjö eller 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 ett intressant avsnitt 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 dessa subjektivt valda punkter är tillägg och 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 vattendrag-

sträckan. 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 50 musslor kan räknas, eller vara kortare än 3 m. Är den definierade vattendragsträckan med musslor så kort att den inte rymmer sammanlagt 15 lokaler tar man ut så många lokaler som är möjligt.

I sjöar

Att avgränsa ett musselbestånd i en sjö eller del av 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. Förutom detta används dessutom så kallad linjetaxering. Denna innebär att en begränsad sträcka (50 m) undersöks på en eller flera platser i sjön. Antalet beror på förhållandena i sjön (vattendjup, siktdjup, bottensubstrat mm).

Observations- och provtagningsmetodik

Musselstudier i vattendrag

Musselbeståndet på den aktuella sträckan studeras med avseende på utbredning, täthet, antal och nyrekrytering av unga musslor. Det kan ibland vara svårt att skilja de enskilda musselarterna från varandra på bottnen utan att samla in exemplaren. Detta innebär att man måste ta upp ett antal musslor för att kunna göra en uppskattning av hur stor andel av respektive art som finns på sträckan. Provlokalens medelbredd vid medelvattenstånd tillsammans med lokalens längd och det totala antalet räknade (eller uppskattade) individer ger en uppskattning av musseltätheten på provlokalen. Utifrån de skattade tätheterna på de 15 provpunkterna kan en medeltäthet för den definierade vattendragsträckan beräknas. Medelbredden på sträckan kan beräknas som medelvärdet av provlokalernas bredd. Längden ger, tillsammans med medelbredden, sträckans yta. Medeltätheten multiplicerat 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 1: ”Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusselbestånd av släktena målarmusslor (*Unio* spp.) och dammusslor (*Anodonta /Pseudano-donta* spp.) i vattendrag”.

Musselstudier i sjöar

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

Undersökningen i sjöar är uppdelad i två delar:

1. 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 bottnen utan att ta upp dem. Detta innebär att man måste ta upp ett antal exemplar för att kunna göra en uppskattning av hur stor andel av respektive art som finns på sträckan. Provlokalens medelbredd vid medelvattenstånd tillsammans med lokalens längd och det totala antalet räknade individer ger en uppskattning av musseltätheten på provlokalen. För att erhålla 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 i anslutning till varje lokal i syfte att få en uppfattning om varje arts längdfördelning på de olika lokalerna.

2. Musselbeståndet undersöks utefter en bestämd sträcka (så kallad linjetaxering) på ett antal lämpliga och subjektivt valda strandnära partier av sjön. Musselbeståndet studeras med avseende på utbredning, täthet, antal och rekrytering av unga musslor. Vid linjetaxering tas varje funnen mussla upp och artbestäms och längdmäts. Detta görs, om förhållandena medger det, direkt på plats, vilket innebär att musslorna ej är uppe ur vattnet en längre tid och påverkas negativt. För att er-

hålla 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.

Påverkan

Varje provlokal skall beskrivas enligt undersökningstyp ''Lokalbeskrivning''. Informationen kan ligga till grund för en 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 områdens markanvändning på de enskilda provlokalerna. 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 närmiljö och vattenbiotoper.

Vattenkemi

De vattenkemiska undersökningarna 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 i 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”. En högre ambitionsnivå för de vattenkemiska studierna vore en ökning av provtagningstillfällena till 6 ggr/år. Detta skulle möjliggöra att ”fastställa nivåer i förhållande till vissa riktvärden”, d.v.s. att en klassificering av vattendragets vattenkemiska status kan göras enligt fasta bedömningsgrunder.

Mätprogram – vattendrag och sjöar

Bakgrundsinformation

Vid framtagning av allmänna bakgrundsdata kan bl.a. följande källor vara användbara: SMHI (1983, 1987), SSC (1994) och Raab & Vedin (1995).

Viktiga parametrar för varje objekt är:

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 markanvändningen ägnas uppmärksamhet. Exempel på markanvändning som bör följas är; skogsbruk, jordbruk, grustäkter, fiskevård, reglering, ”vandringshinder”, kommunikationer, fritidsaktiviteter, industri, reningsverk, kalkning, ”bäver” mm.

Variabler	Frekvens och tidpunkt
Musslor på varje lokal i vattendrag samt i inlopp och utlopp i sjöar	
Antal levande musslor av respektive art.	Vart 3-5:e år, juni - sept.
Antal döda musslor av respektive art.	"
Musseltäthet (antal/m^2) av respektive art.	"
Minsta funna mussla av respektive art (längd i mm).	"
Längd, höjd och bredd på slumpmässigt valda musslor (mm).	"
Musslor utefter linjetaxeringen i sjöar	
Antal levande musslor av respektive art.	Vart 3-5:e år, juni - sept.
Antal döda musslor av respektive art.	"
Minsta funna mussla (längd i mm).	"
Längd, höjd och bredd på slumpmässigt valda musslor (mm).	"
Musslor på hela vattendragssträckan	
Utbredning (100-tal meter) av respektive art.	Vart 3-5:e år.
Medeltäthet av musslor (antal/m^2) av respektive art.	"
Antal levande musslor (10-, 100- eller 1000-tal) av respektive art.	"
Antal döda musslor (10-, 100- eller 1000-tal) av respektive art.	"
Minsta funna mussla (längd i mm) av respektive art.	"
Andel musslor < 2cm. (%) av respektive art.	"
Andel musslor < 5 cm. (%) av respektive art.	"
Biotopförändring och mänsklig påverkan	
Undersökningstypen ’’Lokalbeskrivning’’ skall tillämpas på varje enskild mussellokal samt övergripande tillämpning vid linjetaxering i sjöar.	Vart 3-5:e år.
Vattenkemi	
Vattenkemiska variabler enligt undersökningstyp ”Vattenkemi i vattendrag”.	Minimumnivå 2 ggr/år. Stabil period respektive högflöde.
Värdfisk	
Elfiske, variabler enligt undersökningstyp ”Provfiske i rinnande vatten” samt kommande undersökningstyp som beskriver strandnära elprovfiske.	Utförs om tid och monetära medel medger.

Utvärdering
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 χ^2-test. Då övervakningen pågått en tid finns dessutom möjlighet till trendanalyser.

Kvalitetssäkring
De 15 provlokalerna 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 och 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 vara mycket noggrann. Den skall innehålla profilernas och färgmarkeringens position. Markägare och fiskerättsägare ska informeras om undersökningarna. Platsen fotodokumenteras.

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

Rapportering
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.

Datalagring
Kan förslagsvis ske på ArtDatabanken, SLU, och/eller på respektive länsstyrelse.

Kostnadsuppskattning för musselstudier i vattendrag respektive sjöar

Vattendrag
Vid första tillfället då övervakningen skall etableras bör ca 3-5 dagar avsättas till förberedelser. Vattendragsträckan som skall övervakas skall avgränsas och lokalerna slumpas ut. Markägare bör kontaktas, markering av provlokalerna förberedas 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 skall utses. De linjetaxeringssträckor som skall övervakas skall läggas ut på lämpliga områden/bottnar. Markägare bör kontaktas, markering av provlokalerna förberedas och fältutrustning kontrolleras. Vid senare återbesök räcker det med att avsätta 1-2 dagar för förberedelser. Arbetet i fält tar ca 0,5 dagar/taxeringslinje. Vidare bör ca 1 dag/sjö avsättas för registrering och sammanställning av resultat efter avslutat fältarbete. Kostnaden beror av hur många områden 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
Detta förslag till undersökningstyp har utarbetats under sommaren 2001. Ett begränsat antal vattendrag och sjöar har undersöks. 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.

Litteraturtips

Bauer, G. & Wächtler, K. (Eds.) Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida. Ecological Studies 145. *Springer- Verlag Berlin Heidelberg 2001*. 394 sid.

Fauna. (Norsk zoologisk forenings tidskrift) 1999. Tema nr: Store freskvannsmuslinger – *Vol. 52:1*. 99 sid.

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):* 395-396.

Erkännanden

Ett stort antal personer har varit med och hjälpt till samt kommit med nya infallsvinklar under detta projekt. Nedanstående personer tackas varmt för sina insatser:

Lars Juhlin, Länsstyrelsen i Södermanland
Var med den första fältveckan och inventerade den första miljöövervakningslokalen för tjockskalig målarmussla i Södermanland.

Ingemar Brunell, Länsstyrelsen i Södermanland
Skötte utrustningen under Södermanlandsveckan och visade elegant hur en linjetaxeringslina enklast möjligt läggs ut.

Erik Årnfelt, Länsstyrelsen i Östergötland
Var med och upptäckte Östergötlands bortglömda skatter i form av både flodpärlmussla och tjockskalig målarmussla. Förevisade stormusslor i Föllingsö, Kisaån, för samtliga regionala media, inklusive två TV-team, en vacker junimorgon. Var även med och dök efter målarmusslor i Sommen.

Lennart Johansson, Länsstyrelsen i Kalmar
Utan Lennarts tidigare musselinventering från 1986 hade undersökningarna tagit lång tid i Kalmar. Vid vårt återbesök hittades både flat dammmussla och tjockskalig målarmussla. Gårdvedaån bjöd redan 1986 på en stor mångfald av musslor. Detta bekräftades vid återbesöket 2001.

Marie Eriksson, Länsstyrelsen i Skåne
Var med och gjorde nyfynd av både flodpärlmussla och tjockskalig målarmussla i skånska vatten.

Johan Törnblom, Miljöhantverket i Norra Vissboda (konsult)
Var med under Kalmarveckan i slutet på juni samt även i Jönköpings län under en regnig septembervecka. Fick uppleva Gårdvedaåns fantastiska musselbiotoper och göra nyfynd av flodpärlmussla i Brusaån.

Elisabeth Hagström, Naturhistoriska museet, Göteborg
Har språkgranskat den engelska sammanfattningen och kommit med förslag till utformning av och tillägg i densamma.

Håkan Holmberg, Linköpings universitet
Har vänligen ställt foton på stormusslor från Naturhistoriska riksmuseets samlingar till förfogande.

Maarit Utriainen, Länsstyrelsen i Jönköping
Har bidragit med formgivningen av rapporternas båda delar.

Urban Pettersson, Örebro
Har bidragit med formgivning av box-plot-diagram i Bilaga 4.

Referenser

Almestrand, A. & Lundkvist, C. 1983. Vombsjön. Faktasammanställning 1983, Naturvårdsenheten. – *Meddelande från Länsstyrelsen i Malmöhus län. 1983:1*. 135 sid.

Bardun, G. & Ljungberg, B. 2001. Vattenväxter i sjöarna på Södertörn och i angränsande områden samt uppbyggnad av databas. Rapport från Södertörnekologernas sjöprojekt 1998-1999. – *Södertörnekologerna 2001:1*. 19 sid.

Bergengren, J. 2000. Metodstudie Flodpärlmussla 1999-2000, Delrapport 1 Nedgrävningsstudie. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län, Meddelande 2000:12*. 27 sid.

Bergengren, J. 2000. Övervakning av flodpärlmussla 1999, Emåns vattensystem. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län, Meddelande 2000:18*. 45 sid.

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.

Bergqvist, B. 1996. Undersökningstyp för lokalbeskrivning - ”Lokalbeskrivning” 1996-04-12. Naturvårdsverket. – Handbok för miljöövervakning: Programområde: Sjöar och vattendrag. 7sid.

Björk, S. 1962. Investigations on *Margaritifera margaritifera* and *Unio crassus*. Limnologic studies in rivers in South Sweden. – *Acta Limnologica 4:* 5-109.

Brönmark, C. & Malmqvist, B. 1982. Resource partitioning between unionid mussels in a Swedish lake outlet. – *Holarctic Ecology 5 (4)*: 389-395.

Claesson, A. & Karlsson S. 1991. Södermanlands natur. Naturvårdsprogram för Södermanlands län. – *Länsstyrelsen i Södermanlands län*. 235 sid.

Cronberg, G. 1996. Blågröna alger i skånska sjöar. Förekomst och utveckling under 1990-talet. – *Länsstyrelsen i Malmöhus län.* (Opublicerat manuskript). 41 sid.

Dahlgren, S. 2001. Inventering av vattenväxter, Kalkade och okalkade sjöar. – *Länsstyrelsen i Stockholms län. U. 03*. 73 sid.

Degerman, E. 2002. Undersökningstyp: Elfiske i rinnande vatten. 2002-03-21 – Naturvårdsverket. Handbok för miljöövervakning: Programområde: Sjöar och vattendrag. 26 sid.

Eriksson, M. O. G. & Henrikson, L., 1998. Del I. Flodpärlmusslan i Sverige: status, trender och hotbild. (sid. 7-9 + sid. 13-46) – In: Eriksson, M.O.G., Henrikson, L. & Söderberg, H. (eds). Flodpärlmusslan i Sverige. – *Naturvårdsverket. Rapport 4887*. 137 sid.

Franzén, I., Lundberg, S., Pettersson, U. & von Proschwitz, T. (in prep.) Försurnings- och föroreningsstatus i Kilaåns vattensystem. En naturvärdesbedömning utifrån bottenfaunans artrikedom och förekomst i 24 sjöar inom Kilaåns vattenområde. – *Länsstyrelsen i Södermanlands län*.

Gustavsson, J. 1998. Flodpärlmussla – kartläggning av 6 bestånd i Jönköpings län 1994. – *Länsstyrelsen i Jönköping, Meddelande 1998:31*. 35 sid.

Gärdenfors, U. (red.) 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000. – ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 397 sid.

Halldén, A., Lagerkvist, G., Liligren, Y. 2000. Biotopkartering – vattendrag. Metodik för kartering av biotoper i och i anslutning till vattendrag. 3:e reviderande upplagan. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2000: 20*. 74 sid.

Hamrin, S. F. 1983. Fisksamhället och dess födoresurser i Vombsjön 1983. – (Limn. Inst., Lunds Univ. Rapport). 67 sid.

Hamrin, S. F., Soler, T., Eriksson, M., Svensson, J., Linge, H., Cronberg, H. & Romare, P. 1998. Från sediment till fisk - en översiktlig studie av Vombsjöns ekosystem 1994-95. – *Fiskeriverket, Rapport 1998:1:* 77-105.

Henrikson, L. & Bergström, S. - E. 1996. Flodpärlmussla och tjockskalig målarmussla i Kristianstads län 1995. – (HB Aquaekologerna). 17 sid.

Henrikson, L. & Oscarson, H. 1986. Flodpärlmusslan i Östergötlands län 1985. – (Zoologiska Institutionen, Göteborgs Universitet). 13 sid.

Henrikson, L. & Oscarson, H. 1987. Flodpärlmusslan i Kristianstads län 1986. – (Zoologiska Institutionen, Göteborgs Universitet). 14 sid.

Johansson, L. 1991. Flodpärlmusslan i Kalmar län. (Länsstyrelsen i Kalmar län, Miljövårdsenheten). – *Länsstyrelsen i Kalmar län informerar 1991:1*. 40 sid.

Langhelle, A. 2002. Sjöregistret. – *Länsstyrelsen i Jönköpings län*. Digital databas.

Liljeborg, W. 1845. Synopsis animalium vertebratorum et molluscorum terrestrium et fluviatilum, quae circa Westra Wram, in Scania orientali, in regione duorum milliariorum latudinis ultro citroque ab hoc loco, observavi. – [sid. 48-56]. I: *Observationes zoologicae quas consent. ampliss. facult. philos. Lund II:* 28-58.

Lingdell, P.-E. 1994. Försurnings-, föroreningsoch naturvärdesstatus i Kilaåns vattensystem samt i Vedaån och Marsjöån. En studie av bottenfauna. (Limnodata HB) – *Länsstyrelsen i Södermanlands län. Rapport nr. 3:94*. 160 sid.

Lingdell, P.-E. 2000. Konsekvensbedömning avseende biologiska effekter av en ny trumma alternativt en ny bro över Bålsjöån vid korsningen med väg 800. – Man and Water AB, International Network (MAWN). (Limnodata HB). Rapport. 45 sid.

Lundberg, S., Erséus, C., Healy, B., Rota, E., Siddall, M., Sohlenius, B. & von Proschwitz, T. (in prep.) Inventering av bottenfauna och strandfauna inom Kilaåns vattenområde. – Länsstyrelsen i Södermanlands län.

Malm, A. W. 1855. Om Svenska Landt- och Sötvattens Mollusker, med särskilt afseende på de arter och former, som förekomma i grannskapet af Christianstad (C) och Götheborg (G). (Fortsättning och slut på den afhandling, som under ofvanstående titel är införd i detta Samhälles Handlingar för år 1851, sid. 111, § 8.). – *Götheborgs Kongliga Vetenskaps och Vitterhets Samhälles Handlingar. (Ny Tidsföljd) 3:* 73-152.

Muchardt, H. 1912. Bidrag till kännedomen om de svenska land- och söttvattensmolluskernas utbredning i nordvästra Skåne. – *Fauna och flora 7 (4):* 188-198.

Mutvei, H. & Dunca, E. 1995. Struktur och tillväxt av flodpärlmusselskal i relation till miljöförändringar. – (Flodpärlmusslan i tvärvetenskaplig belysning. Rapport från seminarium hållet vid Ájtte, svenskt Fjäll- och Samemuseum 1992) – *Duoddaris 7:* 59-70.

Nilsson, C., Sundberg, I., Ericsson, U. & Medin, M. 1996. Bottenfauna i Jönköpings län 1995. – (Medins Sjö- och Åbiologi AB). – *Länsstyrelsen Jönköpings län, Meddelande 21/96.* 141 sid.

Norelius, I. 1967. Age groups and habitat of unionid mussels in a South Swedish stream. – *Oikos 18(2)*: 365-368.

von Proschwitz, T. 1999a. De nordeuropeiske artene av malermusling (*Unio*) och vandrermusling (*Dreissena*), samt en bestemmelsestabell for de limniske stormuslingartene i Norden. – *Fauna 52 (1):* 92-95.

von Proschwitz, T. 1999b. Faunistiskt nytt 1998 - snäckor, sniglar och musslor. – *Göteborgs naturhistoriska museum. Årstryck 1999:* 27-44.

von Proschwitz, T. 2000. Faunistiskt nytt 1999 - snäckor, sniglar och musslor. – *Göteborgs naturhistoriska museum. Årstryck 1999:* 21-40.

von Proschwitz, T. 2001a. Svenska sötvattensmollusker (snäckor och musslor) – en uppdaterad checklista med vetenskapliga och svenska namn. – *Göteborgs naturhistoriska museum. Årstryck 2001:* 37-47. Se även http://www.nrm.se/ev/dok/sotvmoll.html.se

von Proschwitz, T. 2001b. The distribution of large freshwater mussels in Sweden and Scandinavia - some preliminary results. – *Bull. Malac. Soc. London 37:*10.

von Proschwitz, T. 2001c. Faunistiskt nytt 2000 - snäckor, sniglar och musslor inklusive något om afrikansk konsnäcka *Afropunctum seminum* (Morelet) och större vallsnäcka *Monacha cantiana* (Montagu) - två för Sverige nya, människospridda landsnäckor. – *Göteborgs naturhistoriska museum. Årstryck 2001:* 19-36.

von Proschwitz, T., Lundberg, S. & Holmberg, H. 2001. Svenska sötvattensmusslor. En identifieringsnyckel för stormusslor i svenska sjöar och vattendrag (Margaritiferidae, Unionidae och Dreissenidae) Svensk version: w.w.w. elektronisk publikation, Naturhistoriska riksmuseet. http://www.nrm.se/ev.musselnyckel/index.html.se

Engelsk version: The Large Freshwater Mussels (Margaritiferidae, Unionidae and Dreissenidae) of Sweden. w.w.w. elektronisk publikation, Naturhistoriska riksmuseet.
http://www.nrm.se/ev.musselnyckel/index.html.en

von Proschwitz, T. 2002. Stormusslor. [sid. 41-52] I: Lundberg, S. & Larje, R. (red.): Handbok om Strömmande vatten. – Naturhistoriska riksmuseet och Svenska Naturskyddsföreningen. 96 sid.

von Proschwitz, T., Økland, K. A. & Økland, J. 1999. Kartlegging av utbredelsen til store muslinger i ferskvann - et nordisk samarbeidsprosjekt. – *Fauna 52 (1):* 92-95.

Raab, B. & Vedin H. 1995. Klimat, sjöar och vattendrag. Sveriges nationalatlas. Bra Böcker, Höganäs 1995. 176 sid.

Reinholdsson, M. 2001. System Aqua. – *Naturvårdsverket 2001. Rapport 5157*. 164 sid.

Samuelsson, T. 2001. Inventering av stormusslor i Kronobergs län 2000. – *Länsstyrelsen i Kronobergs län, Natur- och kulturmiljöenheten 2000:04*. 70 sid.

SMHI, 1983. Svenskt sjöregister. – Sjöfartsverkets tryckeri. 314 sid.

SMHI, 1987. Svenskt vattenarkiv. Sjökartor och sjöuppgifter. – SMHI tryckeri. 174 sid.

SSC, 1994. Satellitbild. GISimage, version 1.1-markklassade satellitdata**.** – Digital databas.

Söderberg, H. 1995. Undersökningstyp flodpärlmussla, ”Övervakning av flodpärlmussla” 1995-02-28. Naturvårdsverket. – Handbok för miljöövervakning, Programområde: Sjöar och vattendrag. 16 sid.

Söderberg, H. 1998. Bilaga 2. Undersökningstyp: Övervakning av flodpärlmussla. – (sid. 1-16). I: Eriksson, M. O. G., Henrikson, L. & Söderberg, H. (red.): Flodpärlmusslan i Sverige. – *Naturvårdsverket. Rapport 4887*. 137 sid.

Söderberg, H. 1999. Undersökningstyp flodpärlmussla, ”Övervakning av flodpärlmussla” 1999-05-04. Naturvårdsverket. – Handbok för miljöövervakning, Programområde: Sjöar och vattendrag. 18 sid**.**

Trybom, F. 1893. Ringsjön i Malmöhus län, dess naturförhållanden och fiske. – *Meddelanden från Kungliga Landtbruksstyrelsen 13 (N:r 4 år 1893)*. 49 sid.

Vävare, S. 1996. Undersökningstyp: Vattenkemi i vattendrag 1996-06-27. – Naturvårdsverket. Handbok för miljöövervakning: Programområde: Sjöar och vattendrag. 7 sid.

Vävare, S. 2001. Undersökningstyp för lokalbeskrivning - ”Lokalbeskrivning” 2001-08-16. – Naturvårdsverket. Handbok för miljöövervakning: Programområde: Sjöar och vattendrag. 13 sid.

Wallengren, H. D. J. 1855. Land- och Sötvattens-Mollusker i nordöstra Skåne. – *Öfversigt af Kongliga Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 11 (1854) (No. 4):* 118-121.

Ward, A., Halldén, A. & Lundström, C. 1994. Flodpärlmusslan i Jönköpings län - resultat av 1993 års inventering och en sammanställning av våra kunskaper idag. – *Länsstyrelsen i Jönköping län. Meddelande 16/94*. 171 sid.

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. – *J. Moll. Stud. 67(3):* 395-396.

Økland, K. A., Baagøe, P., Koli, L., Økland, J., von Proschwitz, T. & Valovirta, I. 1995. A Further Supranational E.I.S.-Project in N. Europe: Mapping the Distribution of Large Freshwater Mussels (Margaritiferidae, Unionidae, Dreissenidae). – *Mitteilungen der deutschen malakozoologischen Gesellschaft 56/57:* 51-52

Bilaga 1

Metod för statusbeskrivning och övervakning av stormusslor av släktena målarmusslor (*Unio* spp.) och dammusslor (*Anodonta/Pseudanodonta* spp.) i vattendrag

Bakgrund

I Sverige finns åtta musselarter med samlingsnamnet ”stormusslor”. Dessa är filtrerare och, med ett undantag, bottenlevande. Levande musslor sitter nedgrävda i bottensedimentet 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. Den berömda och skyddsvärda flodpärlmusslan (*Margaritifera margaritifera*) förekommer endast i rinnande vatten. För denna art finns en egen undersökningstyp (”Undersökningstyp – Övervakning av flodpärlmussla”) och arten beskrivs ej ytterligare här.

Av de övriga sju arterna är det framför allt målarmusselsläktet (*Unio* spp.) med tre arter, och 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 över hotade arter. Den sjunde arten är vandrarmusslan (*Dreissena polymorpha*). Denna har oavsiktligt introducerats i Sverige och har ej beaktats här.

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 eller i vissa fall uppskattas och studeras. Exaktheten/tillförlitligheten i den information man erhåller om stormusslornas utbredning, täthet, antal och föryngring 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:

- **Undersökning med vattenkikare** (samt grävning för att finna juvenila musslor). Metoden är anpassad för mindre vattendrag och förutsätter att provtagaren, iförd vadarbyxor, söker av bottensubstratet med en vattenkikare. Metod är kvantitativ.
- **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.
- **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.
Dykarmask & snorkel.
Simfenor (optionellt).

Inventering med Luttnerräfsa

Luttnerräfsa - specifikt för stormusslor, alternativt en modifierad sådan.

Avgränsning av vattendragsträckan och val av lokaler

Vattendragsträckan avgränsas med hjälp av tidigare utförda inventeringar av musselförekomst. Om det ej finns tillgång till tidigare inventeringar, vilket oftast 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 ej 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 vadningsbart).

Tänk på att inte göra den avgränsade sträckan för kort. Sträckan bör ha naturliga avgränsningar såsom från ett sjöutlopp till mynningen i en annan sjö eller större vattendrag. Ju fler lokaler som inventeras desto bättre blir underlaget för en helhetsbedömning av vattendragets musselbestånd. I större och längre vattendrag är det önskvärt att ett större antal lokaler utses och flera metoder tillämpas för att få en bra uppfattning om musselbeståndet.

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

Undersökning med vattenkikare. *Om vattendraget är relativt grunt, vadbart och siktförhållandena goda, är det ofta möjligt att använda en något modifierad variant av den befintliga metodiken för undersökning av flodpärlmussla. De förekommande arterna räknas separat för att en populationsuppskattning för respektive art ska kunna göras. Vid undersökningen enligt flodpärlmusselmetodiken skall 15 lokaler avgränsas och inventeras noggrant. Särskilda ansträngningar skall alltid göras för att finna juvenila musslor, då dessa indikerar att populationen reproducerar sig.*

Luttnerräfsa*. Används då förhållandena är sådana att ingen av de båda andra metoderna kan användas (obefintligt siktdjup, låg vattentemperatur). Metoden ger enbart en kvalitativ bild av musselfaunan.*

Fridykning. *Om vattendraget innehåller sträckor som är svåra att undersöka (stort vattendjup, dåliga siktförhållanden, höga strandbrinkar etc.), är undersökning med vattenkikare inte möjligt. I dessa fall rekommenderas fridykning. Denna metod är kvalitativ och semikvantitativ. En fördel med fridykning är att sökandet efter juvenila musslor blir effektivare.*

Musselstudien

Samtliga metoder

Musselstudien utförs lämpligen under sommarhalvåret vid lågt vattenstånd, före höstens lövfällning. På varje provlokal räknas alla musslor som är synliga på bottnen. Om det är ett blandbestånd kan det vara svårt att artbestämma musslorna. Genom att ta upp ett antal individer kan man bilda sig en uppfattning om fördelning mellan olika arter. Nedgrävda musslor omfattas ej 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 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 3 m. 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 sträckan undersöks genom att flyta med strömmen och notera artsammansättning, ungefärligt antal musslor samt data som ligger till grund för lokalbeskrivningen. Längden på sträckan bör ej 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 sträckan också bör vara relativt homogen med avseende på bottenförhållanden/topografi.

Luttnerräfsa

Luttnerräfsa används på en begränsad sträcka (del av sel, 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.

Noteringar - mätningar

På varje lokal 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 återförs till sin ursprungliga plats. Då de juvenila musslorna ofta sitter djupt och en bit ner i bottnen 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 stormussla 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 plockar upp de 15 första musslorna som hittas. Denna plockning utförs i direkt anslutning till provlokalen, dock ej i densamma. Vid mycket låga individtätheter kan det dock 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 plockade individerna mäts till närmaste mm med avseende på längd, höjd och bredd och resultatet noteras i fältprotokollet. Efter mätning återförs musslorna till vattendraget. Resultatet från samtliga lokaler i vattendraget ger tillsammans underlag för att bedöma andelen unga individer i musselbestånden. Mätningen ger även information om beståndens skalmorfologi.

Dokumentation

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 kan bytas mot de slumpmässigt valda lokalerna. En annan anledning till att öka antalet provlokaler kan vara att få ett så bra stickprov av populationen att förändringar i beståndsstorleken kan testas med parametriska test (se statistiska test).

Resultat

Utbredning

Musselbeståndets utsträckning avgränsas av den nedersta respektive översta förekomsten av musslor inom den avgränsade vattendragsträckan. Oftast torde sträckningen sammanfalla någorlunda väl med den avgränsade vattendragsträckan. Med tiden kan dock utbredningen tänkas förändras. Med hjälp av GIS kan sträckor uppskattas och förekomsters utsträckning avgränsas på den studerade vattendragsträckan.

Medeltäthet

De olika stormusslornas medeltäthet i den avgränsade sträckan är lika med medelvärdet av musseltätheten på de 15 provlokalerna. Tätheten på de enskilda provlokalerna beräknas utifrån dessas 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, och även i hela vattendraget, försämras avsevärt.

Antalet musslor

Det totala antalet musslor uppskattas med hjälp av medeltätheten i vattendraget och dettas yta. Ytan beräknas genom att multiplicera medelbredden med den avgränsade sträckans längd. Medelbredden är lika med medelvärdet av provlokalernas bredd. Längden av den avgränsade sträckan mäts på samma sätt som utbredningen.

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 musslor (längd < 2 cm respektive < 5 cm) 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 ej 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 tester

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 tester för behandling av data måste antalet parametrar utökas.

FÄLTPROTOKOLL STORMUSSLOR VATTENDRAG

Använd metodik:

☐ Undersökning med vattenkikare
☐ Fridykning
☐ Luttnerräfsa
☐ Nyinventering
☐ Återinventering

Art: .....
Vattendrag/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: .....

11. Längdmätta musslor upplockade ca ..... meter (t.ex. 20-25 m) ☐ uppströms ☐ nedströms eller ☐ inom lokalen på en yta av …… m^2.

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

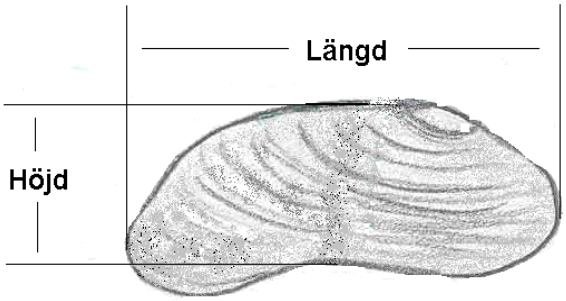
13. Namn och organisation: .....
14. Datum: .....
15. Övriga observationer (väder, övriga arter, påverkan på lokal mm):
.....
.....
.....
.....

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 eller sjöns namn enligt SMHI:s vattenarkiv (1987). Om namnet saknas anges namnet från topografiska kartan, annars används lokalt namn.
2. Lokalens löpnummer. 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 återfanns (enbart med vattenkikare, med grävning 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 längs den undersökta sträckan, start, mitt och slut.
8. Vid angivandet av vattenstånd skall hänsyn ej tas till årstid. Som exempel skall lågt vattenstånd i slutet av sommaren noteras som lågt.
9. Under ”anmärkning” bör i första hand noteras iakttagelser som berör hotbilden mot musslorna samt noggrannhet och kvalité på musselstudien. Uppfattades musslorna på lokalen som svår- eller lätträknade? 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 avståndsintervall inom den undersökta sträckan. Om musslor tagits upp på olika platser inom lokalen är det viktigt att notera var dessa insamlats.
12. Musslorna mäts till närmaste mm enligt skiss nedan.



Glöm ej 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

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

Bakgrund

I Sverige finns idag åtta musselarter med samlingsnamnet ”stormusslor”. Dessa är filtrerare och, med ett undantag, bottenlevande. Levande musslor sitter nedgrävda i bottensedimentet med bakändan uppåt och sifonerna öppna. Några av arterna lever huvudsakligen i sjöar och dammar men samtliga kan även påträffas i rinnande vatten

I sjöarna förkommer totalt sex stormusselarter. Det är framför allt målarmusselsläktet (*Unio* spp.) med två arter och dammusselsläktet (*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 över hotade arter. Den sjätte arten är vandrarmusslan (*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 föryngring.

Tillämpning

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

- **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 gå i sjön och söka av bottensubstratet med en vattenkikare. Bottnen bör vara relativt hård och sikten god. Metoden är kvantitativ.
- **Linjetaxering: fridykning & undersökning med vattenkikare utefter en förutbestämd sträcka**, Ger en bra överblick av ett musselbestånd. Metoden är kvalitativ och semikvantitativ.
- **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 uppsamling av musslor/skal.
Fältprotokoll för stormusslor i sjöar (vattenbeständigt papper).
Protokoll för Lokalbeskrivning (vattenbeständigt papper).
Blyertspenna.
Kautschuk.

Fridykning:

Torr- eller våtdräkt.
Dykarmask & snorkel.
Simfenor (optionellt).

Linjetaxering:

Lina, (5 mm tågvirke, flytlina). Ca 60 m lina uppdelad med flöten var 5:e eller 10:e meter.
Boj (Volym: 3-5 liter)
Ankare (så kallad ”plätt” 5 kg).
Karbinhakar (för enkel fastsättning).
Kompass (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: ca 2 liter).

Inventering med Luttnerräfsa

Luttnerräfsa - specifikt för stormusslor, alternativt en modifierad sådan.

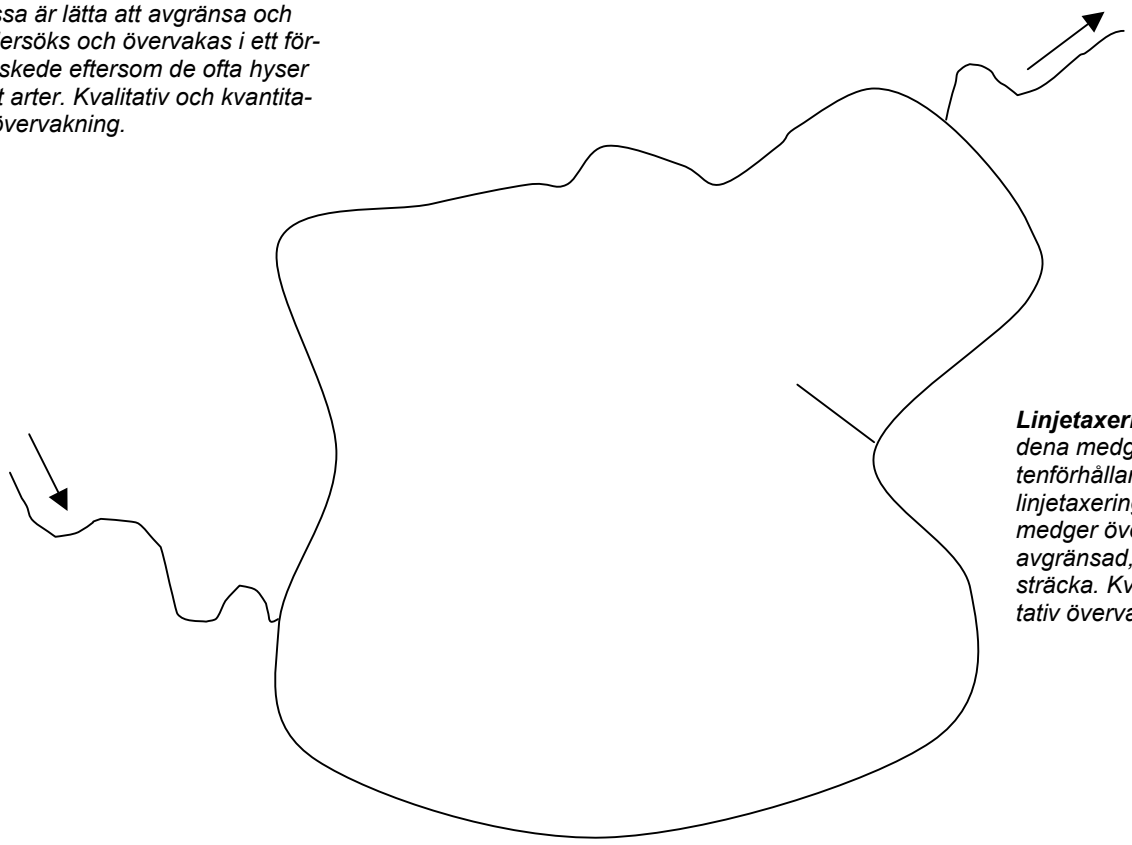
Val av lokaler och områden i sjöar

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. En sjös skiftande karaktär när det gäller bottensubstrat, bottenvegetation och djupförhållanden gör det svårt att undersöka hela sjön. Man bör främst koncentrera arbetsinsatserna till in- och utlopp och på så sätt finna så många som möjligt av de förekommande arterna i sjön. In- och utlopp omfattar ofta flera habitat, vilket ökar chanserna att finna fler arter. Som ett komplement till in- och utloppsinventeringen utförs en sk linjetaxeringen på ett antal subjektivt valda områden i sjön. Med denna skaffar men sig en bild av utbredningen av de förekommande musselarterna, både habitatmässigt (bottensubstrat och djupförhållanden mm) 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) med bra siktförhållanden så bör linjetaxeringsmetoden användas på fler 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, om så är fallet noteras detta 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 ofta 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 en sjös musselbestånd.

Nedanstående figur visar ett exempel på hur man kan arbeta med stormusslor i sjöar:

Undersökning med vattenkikare i sjöars inlopp- och utlopp. *Dessa är lätta att avgränsa och undersöks och övervakas i ett första skede eftersom de ofta hyser flest arter. Kvalitativ och kvantitativ övervakning.*



Linjetaxering *Om förhållandena medger (siktdjup, bottenförhållanden mm) används linjetaxering. Denna metod medger övervakning av en avgränsad, subjektivt vald, sträcka. 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.*

Musselstudien

Samtliga metoder

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

Undersökning med vattenkikare i sjöars in- och utlopp

Räkningen utförs med hjälp av 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 3 m. 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 bottnar. 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 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) tas alla funna individer som påträffas inom 0,5 m på varje sida om linan upp. Musslorna artbestäms och deras längd mäts (höjd och bredd – optionellt).

Därefter sätts musslorna tillbaka på sina ursprungliga platser. Om det inte är möjligt att utföra ovanstående undersökning direkt utefter linan noteras enbart bottensubstrat/djup och musslorna tas upp för artbestämning och längdmätning på land. Vid upptagning av musslor sätts en klädnypa fast på linan för att markera var musslorna tagits. Den upptagna musslan eller musslorna läggs i en nätkasse som försluts med en klädnypa i samma färg som den som fästs på linan. Detta görs för att kunna återföra individerna till samma ställe som de togs ifrån.

Inventering med Luttnerräfsa

Används inom på en begränsad område ut från stranden, 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.

Noteringar - mätningar

På varje lokal (in respektive utlopp i sjö, linjetaxeringslina) 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 läggs tillbaka på sin ursprungliga plats. Då de juvenila musslorna ofta sitter djupt och en bit ner i bottnen 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 stormussla 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 plockar upp de 15 första musslorna som hittas. Denna plockning utförs i anslutning till lokalen, dock ej i själva lokalen. Vid användning av linjetaxeringslinan tas de 15 första, i anslutning till linan funna, musslorna upp. Vid mycket låga tätheter kan det dock vara svårt att med en rimlig arbetsinsats finna 15 musslor. Söket avbryts i så fall efter ca 15 minuter och de funna musslorna mäts. Var musslorna plockats, liksom en uppskattning av den genomsökta ytan, anges i fältprotokollet. De slumpmässigt plockade musslorna mäts till närmaste mm med avseende på längd, höjd och bredd och resultatet noteras i fältprotokollet. Efter mätning återförs musslorna till sjön. Resultatet från samtliga lokaler i sjön ger tillsammans ett översiktligt underlag för att bedöma andelen unga individer i musselbestånden. Mätningen ger även information om beståndets/-ens skalmorfologi.

Dokumentation
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, dess 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, 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 (Hallden et al. 2000) kan med fördel användas för att beskriva den strandnära miljön och vattenbiotopen.

Resultat

Utbredning
I sjöar krävs en stor arbetsinsats om musselbeståndens totala utbredning skall beskrivas korrekt. Genom att undersöka in- och utlopp samt ett antal linjetaxeringslinjer får man emellertid en god översiktlig kvalitativ bild av stormusslornas 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. Användning av metoden med fridykning och framför allt metoden att inventera med Luttnerräfsa gör att tillförlitligheten av de beräknade tätheterna på de specifika sträckorna, och även i hela vattendraget, försämras avsevärt.

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 bottensubstratet är relativt homogent och att spridningen av de förekommande arterna är jämn, vilket ofta i praktiken ej är fallet**.**

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 musslor (längd < 2 cm respektive < 5 cm) 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 ej 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 tester
Då metoderna inte testats på ett tillräckligt stort antal lokaler i sjöar finns ej 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:

☐ Undersökning med vattenkikare
☐ Linjetaxering
☐ Luttnerräfsa
☐ Nyinventering
☐ Återinventering

Art: .....

1.Vattendrag/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: .....

11. Längdmätta musslor upplockade ca ..... meter (t.ex. 20-25 m) ☐ uppströms ☐ nedströms ☐ inom eller i anslutning till lokalen på en yta av …… m^2.

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

13. Kompasskurs:

14. Namn och organisation: .....

15. Datum:.....

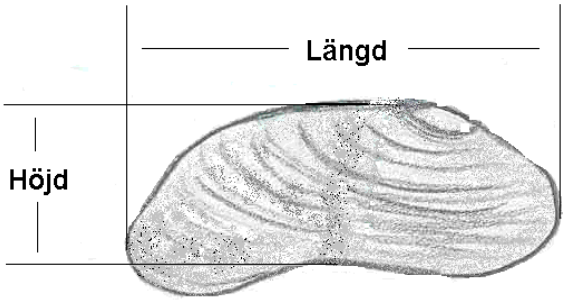
16. Övriga observationer (väder, övriga arter, påverkan på lokal mm):.....

17. Skiss över lokalen (fortsätt på baksidan)

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. Vattendragets eller sjöns namn enligt SMHI:s vattenarkiv (1987). 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 ej tas till årstid. Som exempel skall lågt vattenstånd i slutet av sommaren noteras som lågt.
9. Under ”anmärkning” bör i första hand noteras iakttagelser som berör hotbilden mot musslorna samt noggrannhet och kvalité på musselstudien. Uppfattades musslorna på lokalen som svår- eller lätträknade? 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 avståndsintervall inom den undersökta sträckan. Om musslor tagits upp på olika platser inom lokalen är det viktigt att notera var dessa insamlats.
12. Musslorna mäts till närmaste mm enligt skiss nedan.



Glöm ej 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.

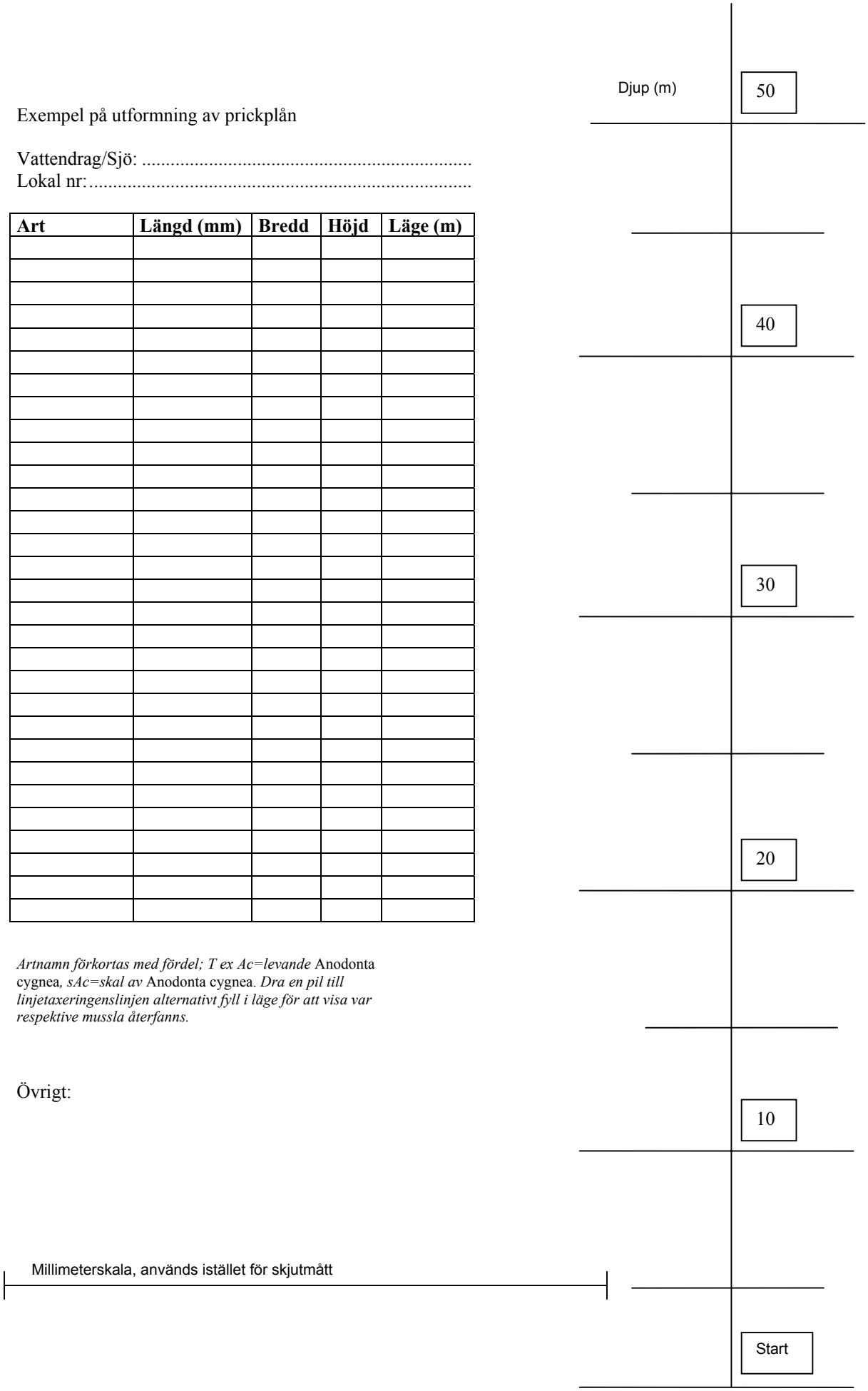
Exempel på utformning av prickplån

Vattendrag/Sjö: .....
Lokal nr:.....

Art	Längd (mm)	Bredd	Höjd	Läge (m)

Artnamn förkortas med fördel; T ex Ac=levande Anodonta cygnea*, sAc=skal av* Anodonta cygnea. *Dra en pil till linjetaxeringenslinjen alternativt fyll i läge för att visa var respektive mussla återfanns.*

Övrigt:



Bilaga 3

Bestämningstabell för nordiska arter av sötvattenslevande stormusslor

(efter von Proschwitz 2002)

1a. Skal spetsvinkligt triangulärt; umbo belägen i änden av det spetsiga partiet ..... **Vandrarmussla**
..... [*Dreissena polymorpha*]

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**
..... [*Margaritifera margaritifera*]

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**
..... [*Unio crassus*]

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**
..... [*Unio pictorum*]

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**
..... [*Unio tumidus*]

6a. Skal starkt plattat; frampartiet påfallande lågt och kort;
umbonalskulptur i form av oregelbundna,
snedställda upphöjningar ..... **Flat dammussla**
..... [*Pseudanodonta complanata*]

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**
..... [*Anodonta cygnea*]

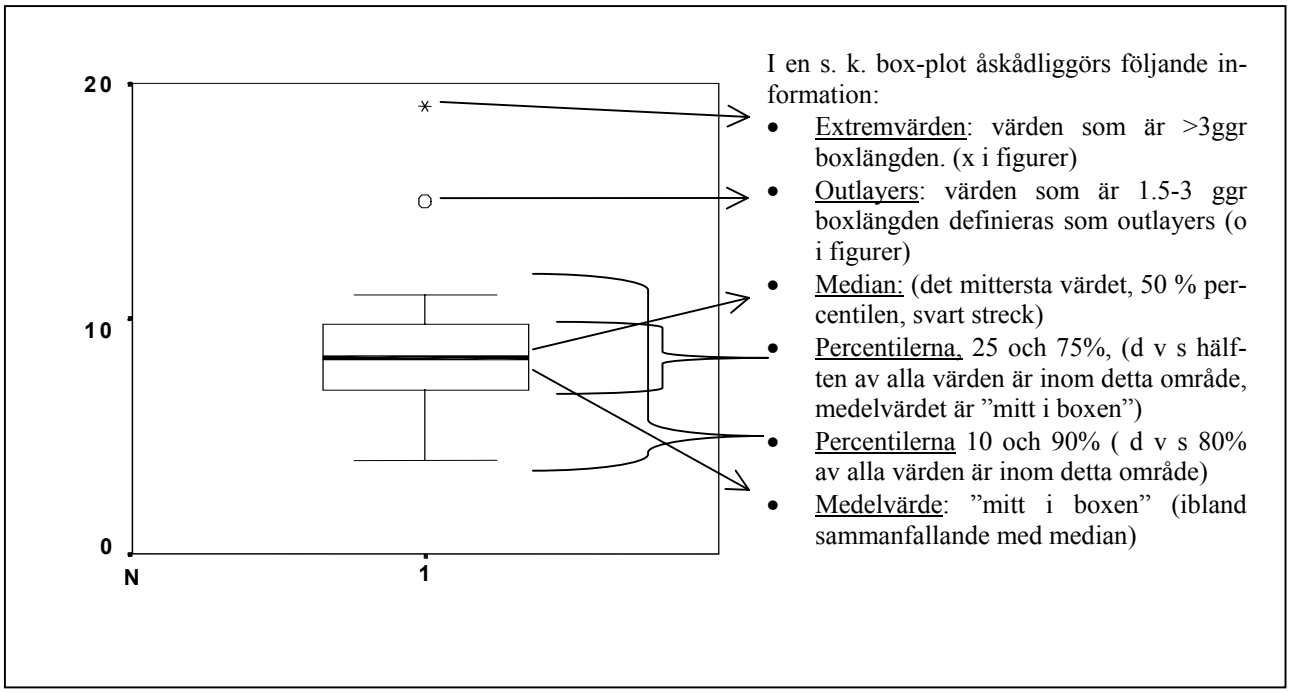
7b. Skalets över- och underkanter tenderar att divergera bakåt;
umbonalskulpturen snett överkorsande skalets tillväxtlinjer;
utströmningssifon bred med korta papiller; mjukdelar grå-grågula ..... **Allmän dammussla**
..... *[Anodonta anatina]*

Bilaga 4

Beskrivning av stormusslornas habitatval

I denna bilaga redovisas de undersökta arternas habitatval med avseende på bottensubstrat och djup i vattendrag.

I den följande redovisningen presenteras både habitatval och djup i form av ett så kallat box-plot-diagram. När projektet startade var målet att materialet skulle bli så stort att det var enskilda arter är relativt begränsat. Försök med ANOVA-analyser visar på vissa svaga samband men dessa kan bara utföras på en begränsad del av materialet. Av denna anledning har enbart beskrivande box-plot-diagram tagits med i redovisningen. Man kan här utläsa en rad värden för fördelningen av vilka substrat och djup de olika arterna förekommer på.



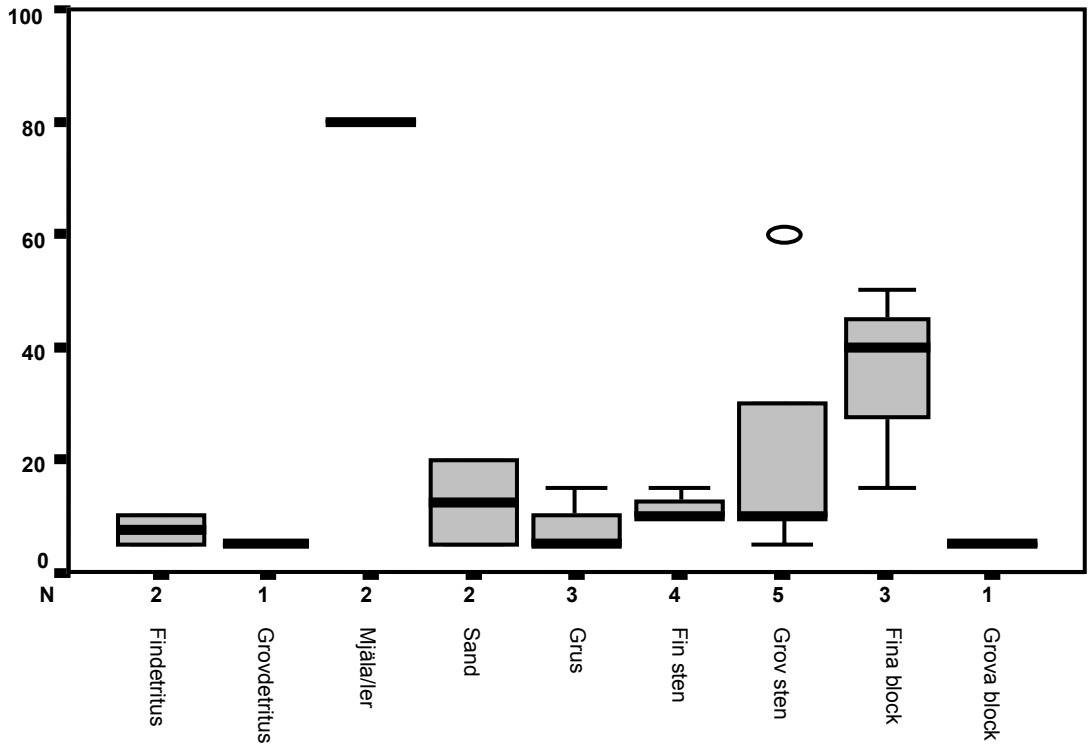
Figur 51. Beskrivning av hur box-plot-diagrammen ska tydas.

Habitatundersökning – *Unio pictorum*, allmän målarmussla

Bottensubstrat, *U. pictorum* – vattendrag

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	7,50	7,50	5	10	2
Grovdetritus	5,00	5,00	5	5	1
Mjäla/ler	80,00	80,00	80	80	2
Sand	12,50	12,50	5	20	2
Grus	8,33	5,00	5	15	3
Fin sten	11,25	10,00	10	15	4
Grov sten	23,00	10,00	5	60	5
Fina block	35,00	40,00	15	50	3
Grova block	5,00	5,00	5	5	1

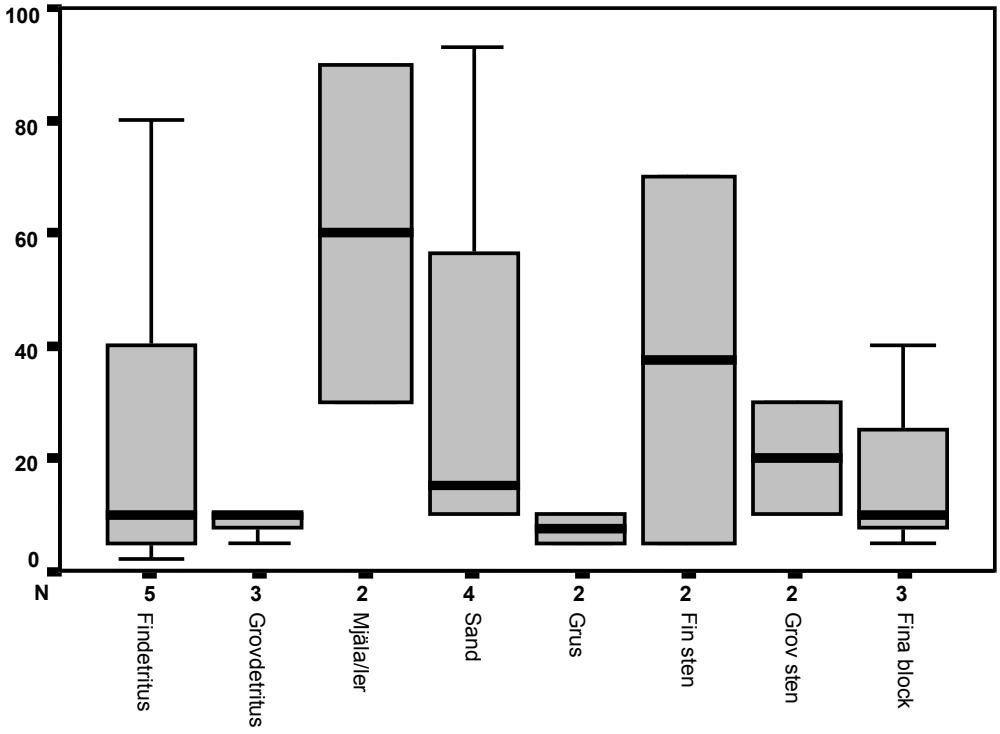
Procentuell fördelning (%)



Bottensubstrat, *U. pictorum* – sjöar

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	27,40	10,00	2	80	5
Grovdetritus	8,33	10,00	5	10	3
Mjäla/ler	60,00	60,00	30	90	2
Sand	33,25	15,00	10	93	4
Grus	7,50	7,50	5	10	2
Fin sten	37,50	37,50	5	70	2
Grov sten	20,00	20,00	10	30	2
Fina block	18,33	10,00	5	40	3

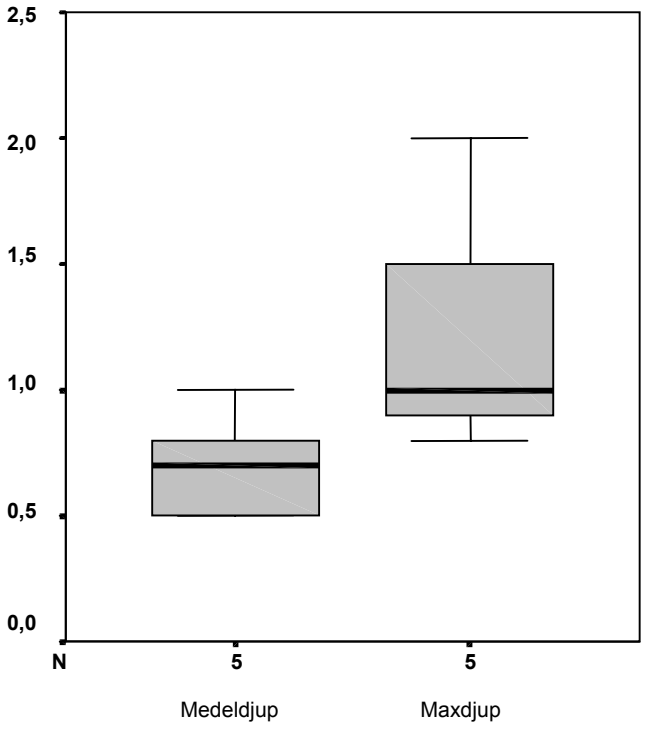
Procentuell fördelning (%)



Djup, *U. pictorum* – vattendrag

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	0,70	0,70	0,50	1,00	5
Maxdjup	1,24	1,00	0,80	2,00	5

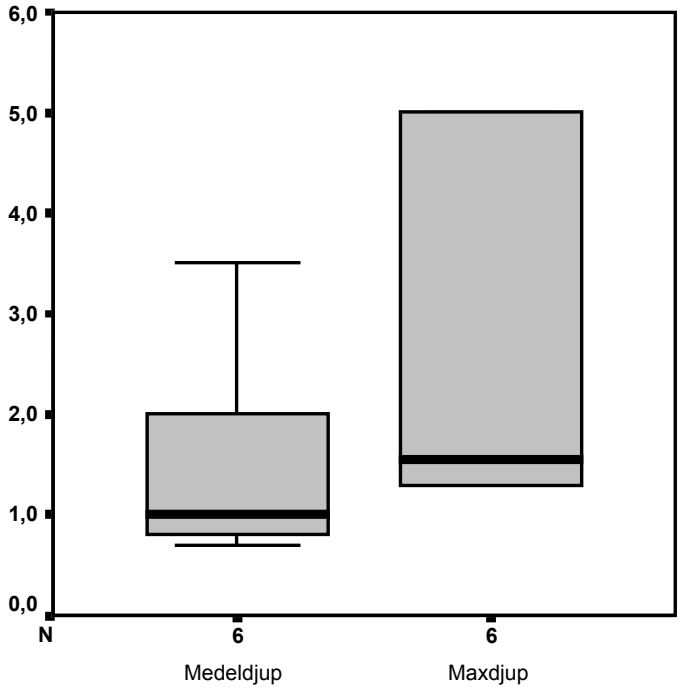
Djup (m)



Djup, *U. pictorum* – sjöar

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	1,50	1,00	0,70	3,50	6
Maxdjup	2,62	1,55	1,30	5,00	6

Djup (m)

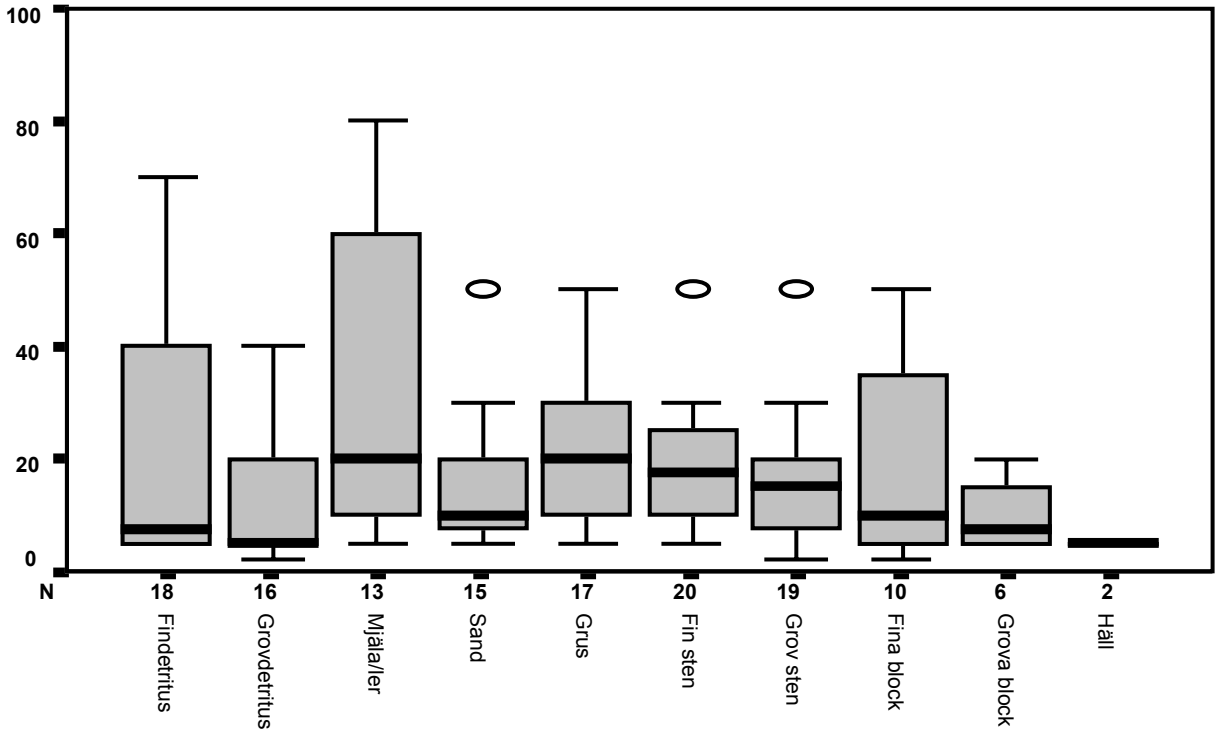


Habitatundersökning – *Unio tumidus*, spetsig målarmussla

Bottensubstrat, *U. tumidus* – vattendrag

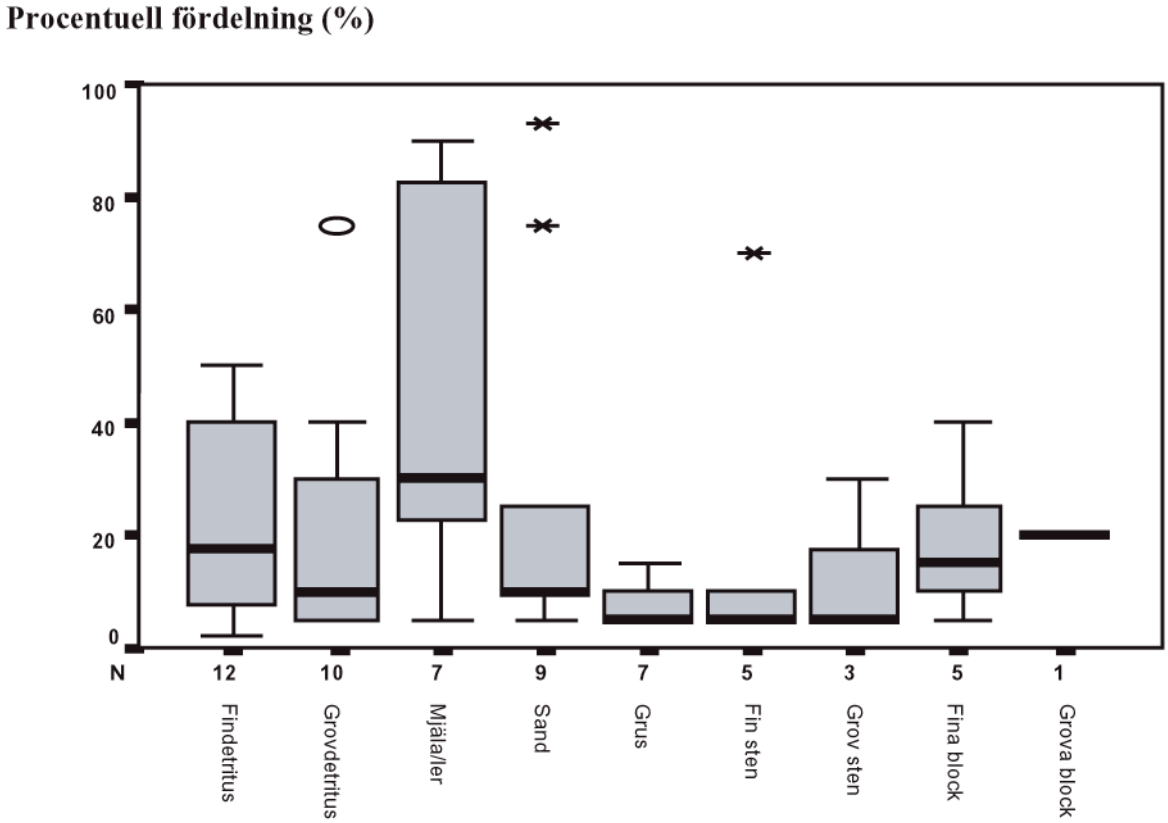
(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	21,11	7,50	5	70	18
Grovdetritus	12,62	5,00	2	40	16
Mjäla/ler	34,62	20,00	5	80	13
Sand	16,00	10,00	5	50	15
Grus	20,29	20,00	5	50	17
Fin sten	17,75	17,50	5	50	20
Grov sten	16,16	15,00	2	50	19
Fina block	18,20	10,00	2	50	10
Grova block	10,00	7,50	5	20	6
Häll	5,00	5,00	5	5	2

Procentuell fördelning (%)



Bottensubstrat, *U. tumidus* – sjöar

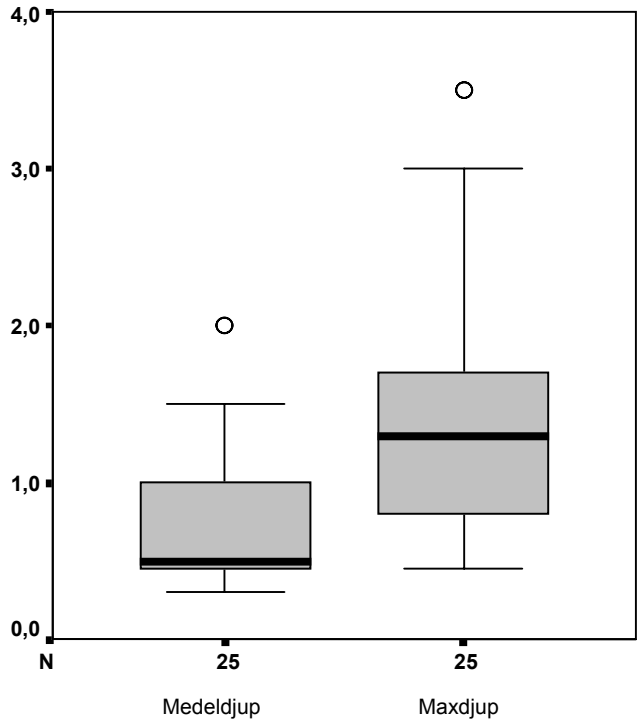
(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	23,50	17,50	2	50	12
Grovdetritus	21,00	10,00	5	75	10
Mjäla/ler	47,86	30,00	5	90	7
Sand	28,67	10,00	5	93	9
Grus	7,86	5,00	5	15	7
Fin sten	19,00	5,00	5	70	5
Grov sten	13,33	5,00	5	30	3
Fina block	19,00	15,00	5	40	5
Grova block	20,00	20,00	20	20	1



Djup, *U. tumidus* – vattendrag

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	0,75	0,50	0,30	2,00	25
Maxdjup	1,46	1,30	0,45	3,50	25

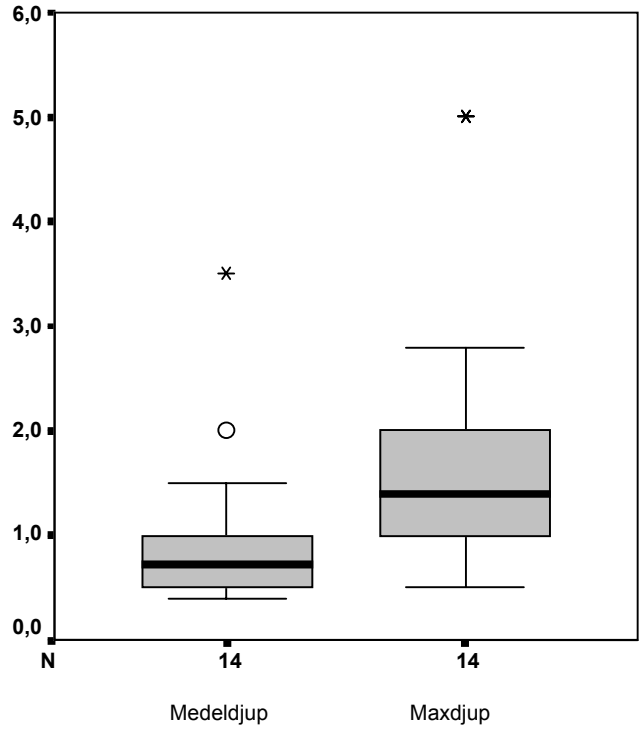
Djup (m)



Djup, *U. tumidus* – sjöar

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	1,01	0,73	0,40	3,50	14
Maxdjup	1,89	1,40	0,50	5,00	14

Djup (m)

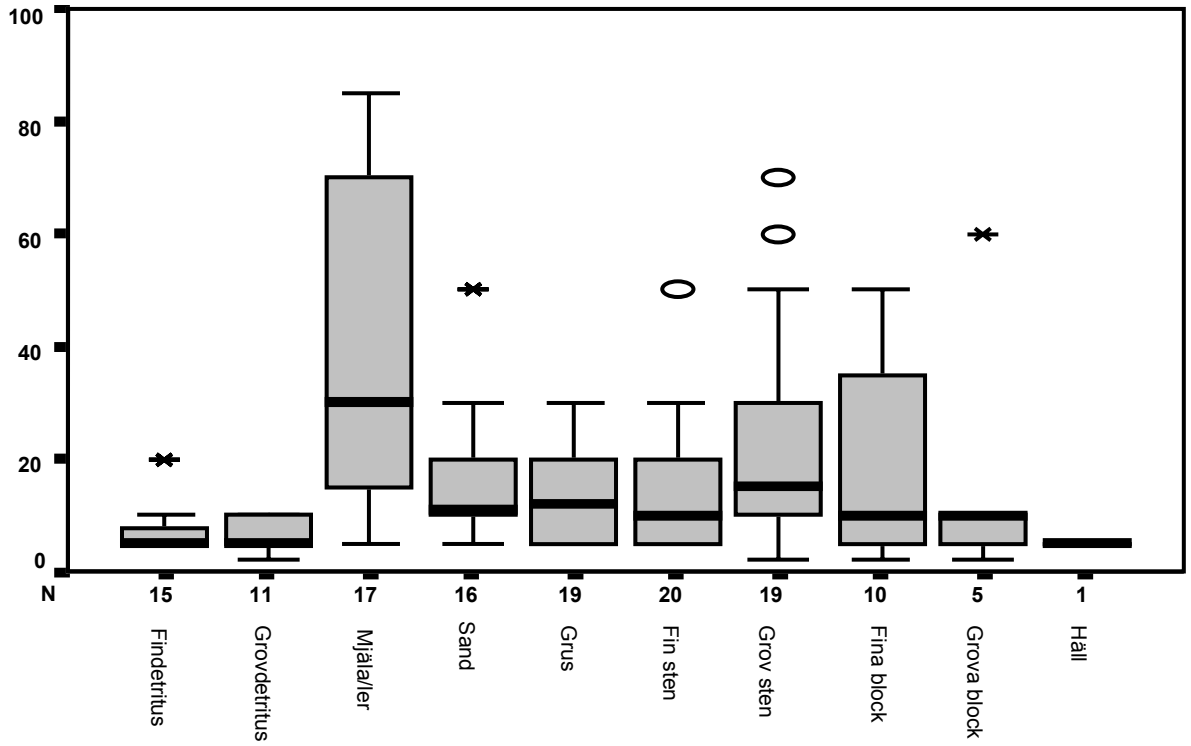


Habitatundersökning – *Unio crassus*, tjockskalig målarmussla

Bottensubstrat, *U. crassus* – vattendrag

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	7,67	5,00	5	20	15
Grovdetritus	7,00	5,00	2	10	11
Mjäla/ler	40,29	30,00	5	85	17
Sand	17,94	11,00	5	50	16
Grus	14,05	12,00	5	30	19
Fin sten	14,50	10,00	5	50	20
Grov sten	21,42	15,00	2	70	19
Fina block	18,20	10,00	2	50	10
Grova block	17,40	10,00	2	60	5
Häll	5,00	5,00	5	5	1

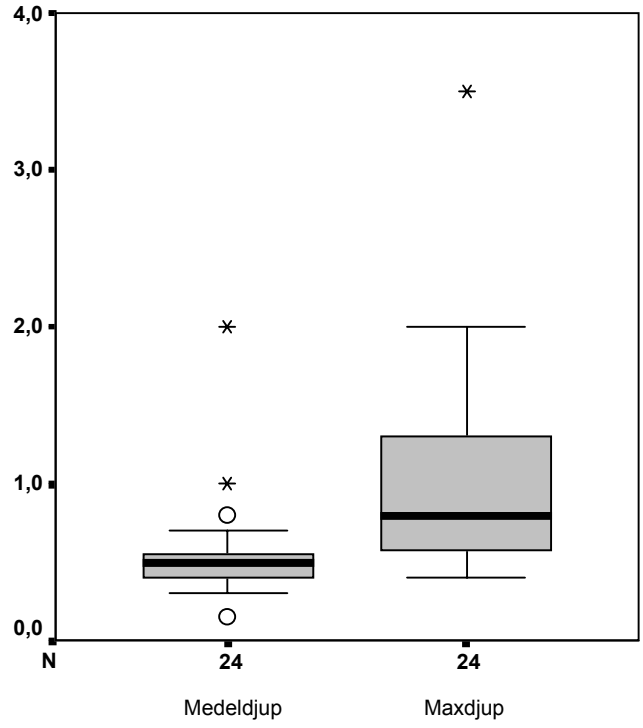
Procentuell fördelning (%)



Djup, *U. crassus* – vattendrag

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	0,55	0,50	0,15	2,00	24
Maxdjup	1,02	0,80	0,40	3,50	24

Djup (m)

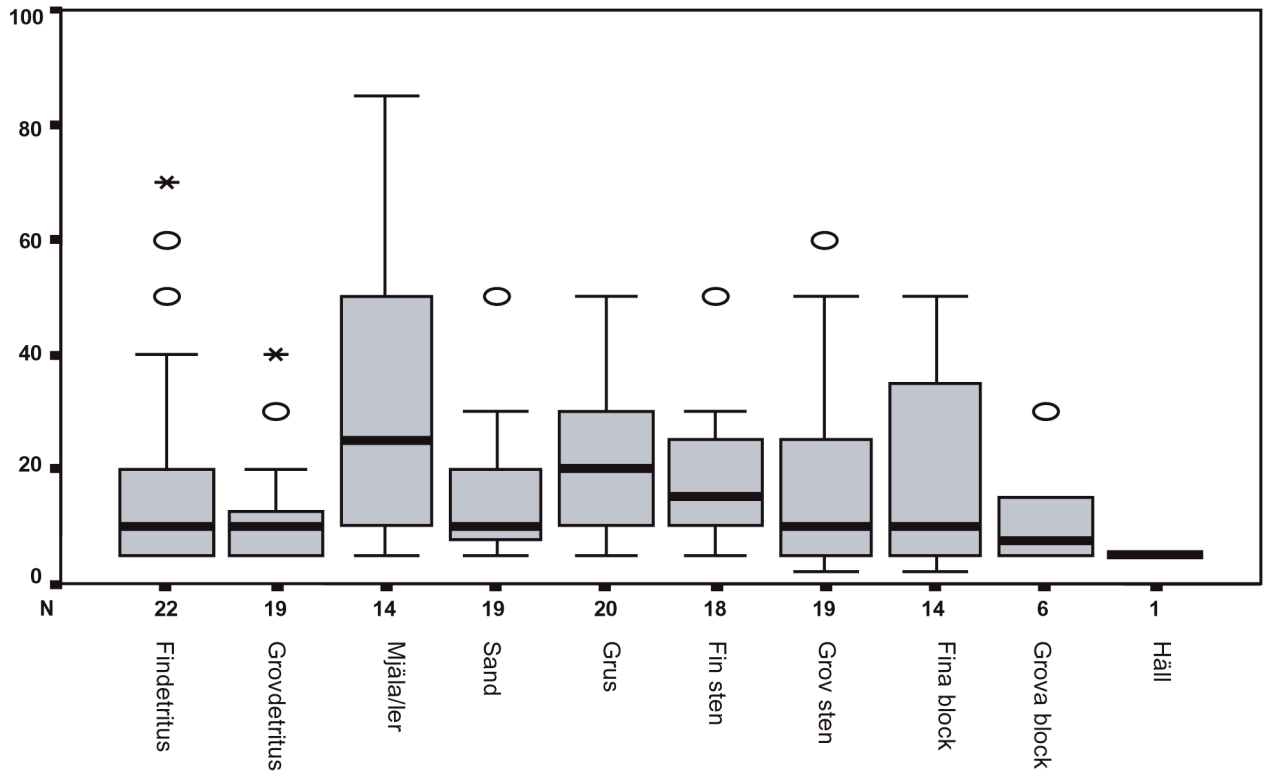


Habitatundersökning – *Anodonta anatina*, allmän dammussla

Bottensubstrat, *A. anatina* – vattendrag

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	17.7	10.00	5	70	22
Grovdetritus	12.1	10.00	5	40	19
Mjäla/ler	33.2	25.00	5	85	14
Sand	16.4	10.00	5	50	19
Grus	21.8	20.00	5	50	20
Fin sten	17.5	15.00	5	50	18
Grov sten	17.7	10.00	2	60	19
Fina block	17.3	10.00	2	50	14
Grova block	11.6	7.50	5	30	6
Häll	5.0	5.00	5	5	1

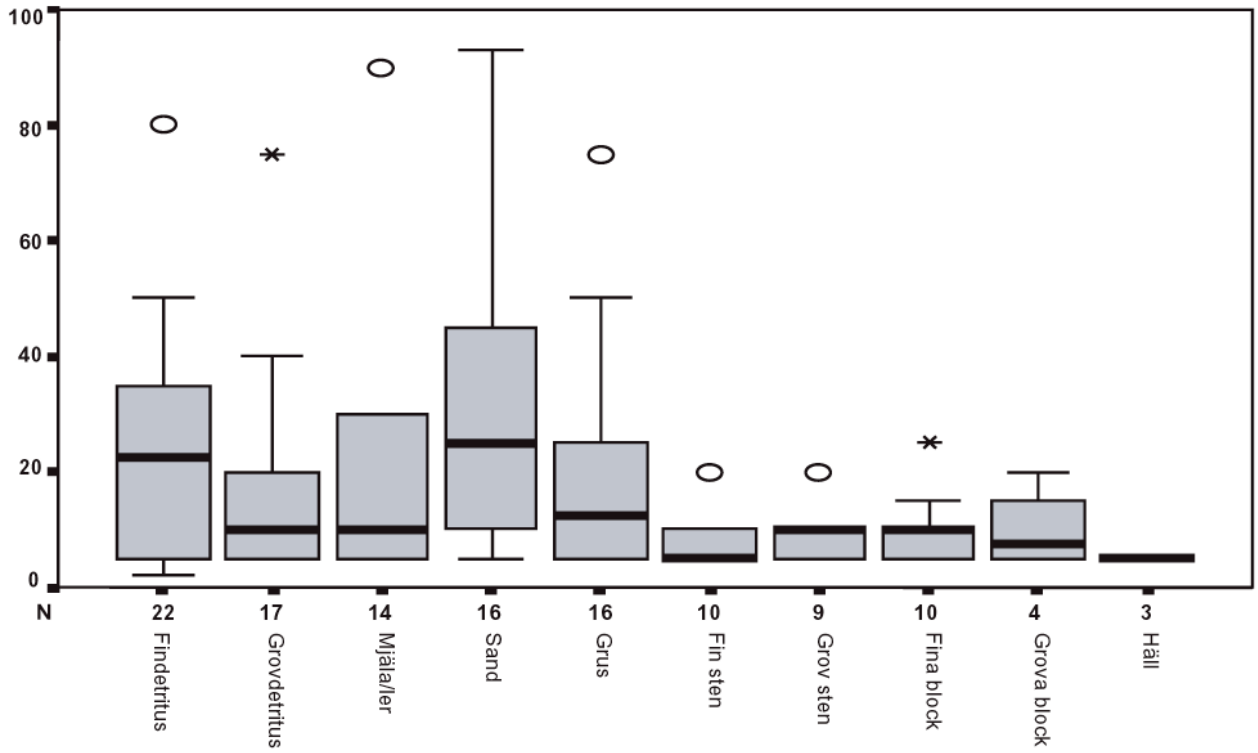
Procentuell fördelning (%)



Bottensubstrat, *A. anatina* – sjöar

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	23.5	22.5	2.0	80.0	22
Grovdetritus	16.8	10.0	5.0	75.0	17
Mjäla/ler	23.9	10.0	5.0	90.0	14
Sand	31.8	25.0	5.0	93.0	16
Grus	20.6	12.5	5.0	75.0	16
Fin sten	8.5	5.0	5.0	20.0	10
Grov sten	8.9	10.0	5.0	20.0	9
Fina block	10.0	10.0	5.0	25.0	10
Grova block	10.0	7.5	5.0	20.0	4
Häll	5.0	5.0	5.0	5.0	3

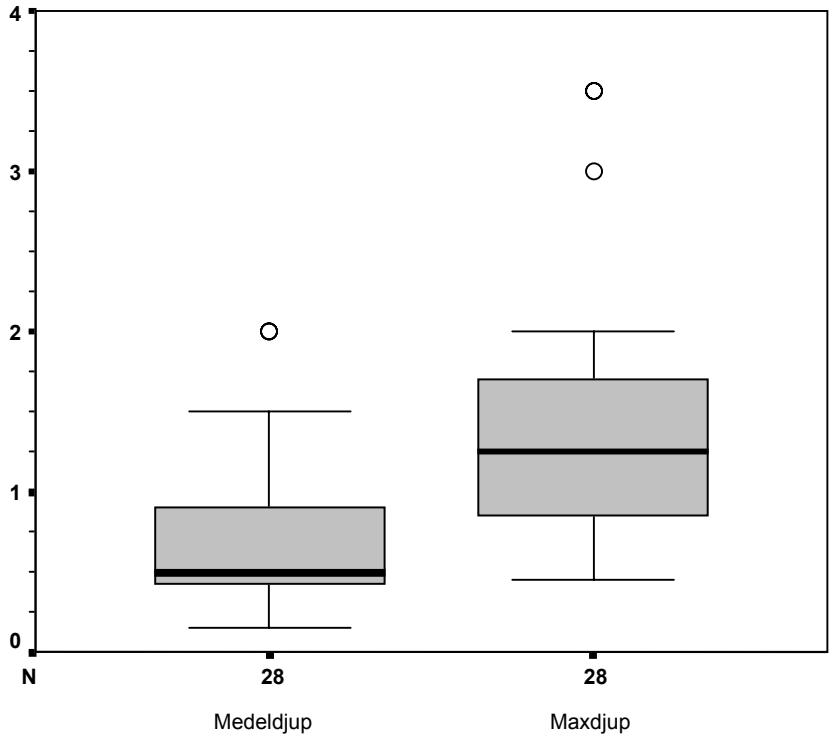
Procentuell fördelning sjö (%)



Djup, *A. anatina* – vattendrag

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	0.69	0.50	0.15	2.00	28
Maxdjup	1.43	1.25	0.45	3.50	28

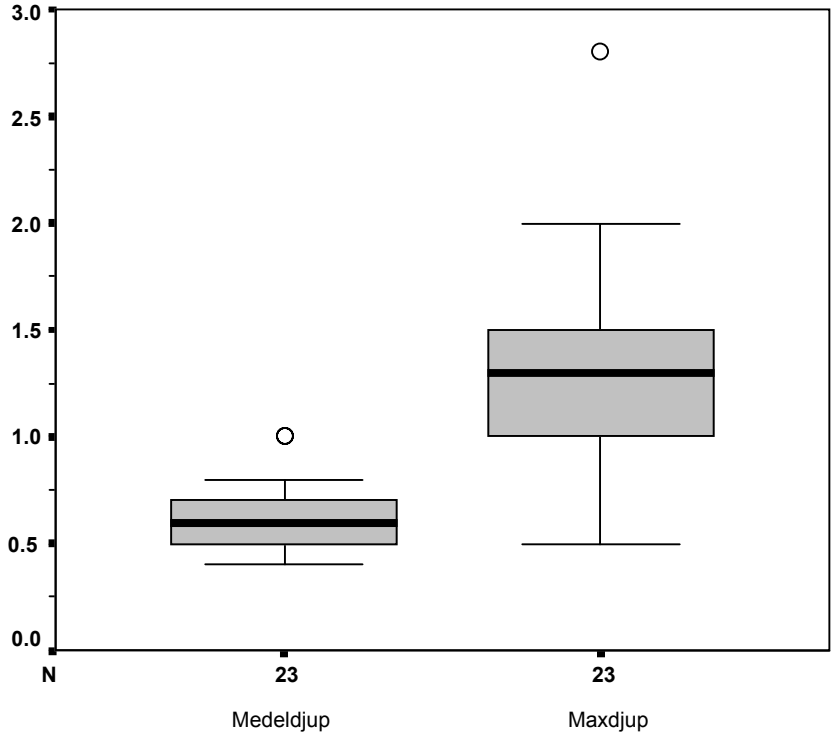
Djup (m)



Djup, *A. anatina* – sjöar

(m)	Medel	Median	Maximum	Minimum	N
Medeldjup	0.59	0.60	1.00	0.40	23
Maxdjup	1.30	1.30	2.80	0.50	23

Djup (m)

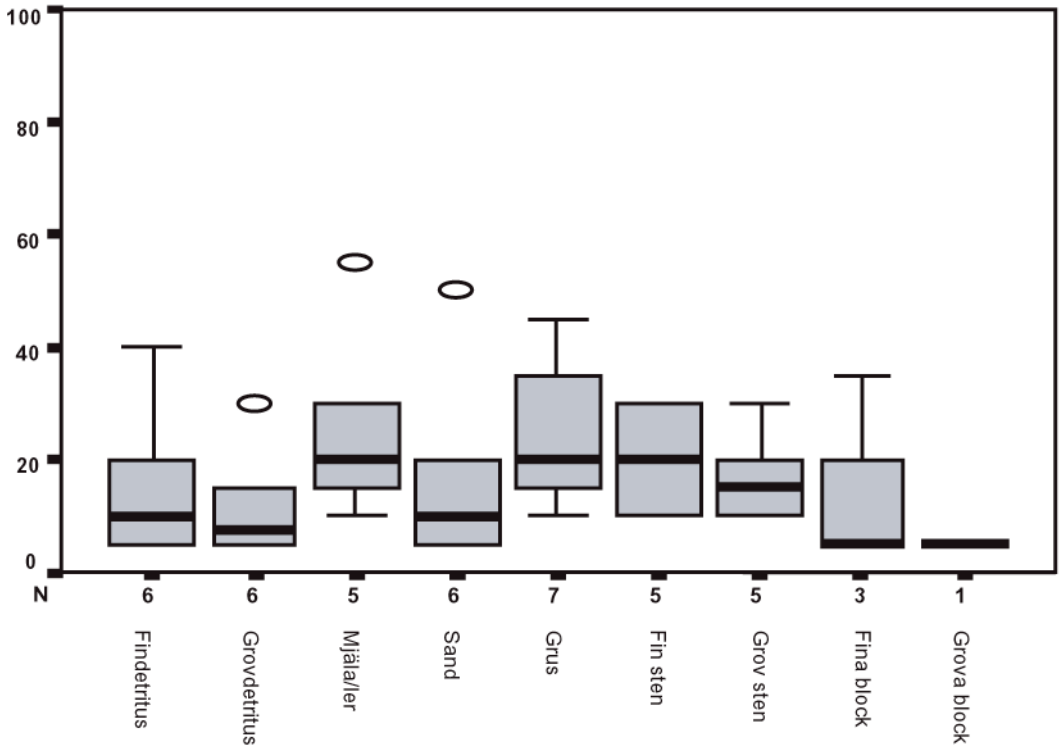


Habitatundersökning – *Anodonta cygnea*, stor dammussla

Bottensubstrat, *A. cygnea* – vattendrag

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	15,00	10,00	5	40	6
Grovdetritus	11,67	7,50	5	30	6
Mjäla/ler	26,00	20,00	10	55	5
Sand	16,67	10,00	5	50	6
Grus	25,00	20,00	10	45	7
Fin sten	20,00	20,00	10	30	5
Grov sten	17,00	15,00	10	30	5
Fina block	15,00	5,00	5	35	3
Grova block	5,00	5,00	5	5	1

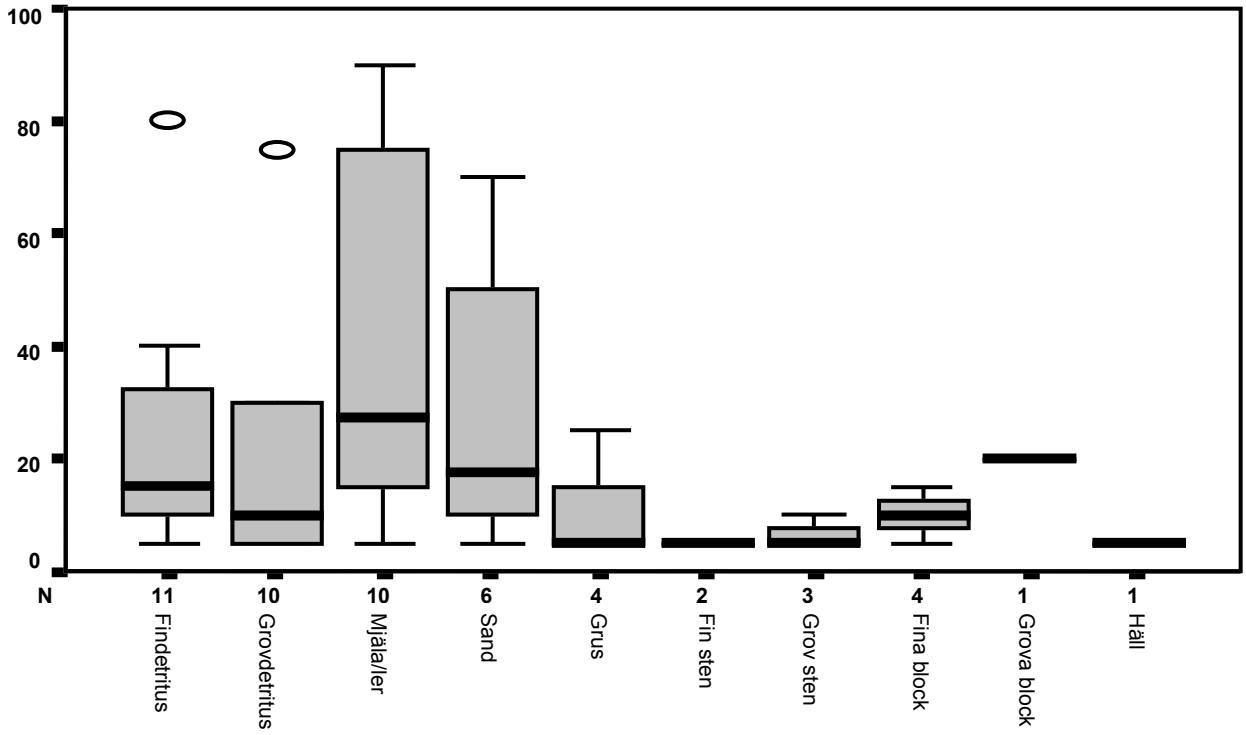
Procentuell fördelning (%)



Bottensubstrat, *A. cygnea* – sjöar

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	24,09	15,00	5	80	11
Grovdetritus	20,00	10,00	5	75	10
Mjäla/ler	39,50	27,50	5	90	10
Sand	28,33	17,50	5	70	6
Grus	10,00	5,00	5	25	4
Fin sten	5,00	5,00	5	5	2
Grov sten	6,67	5,00	5	10	3
Fina block	10,00	10,00	5	15	4
Grova block	20,00	20,00	20	20	1
Häll	5,00	5,00	5	5	1

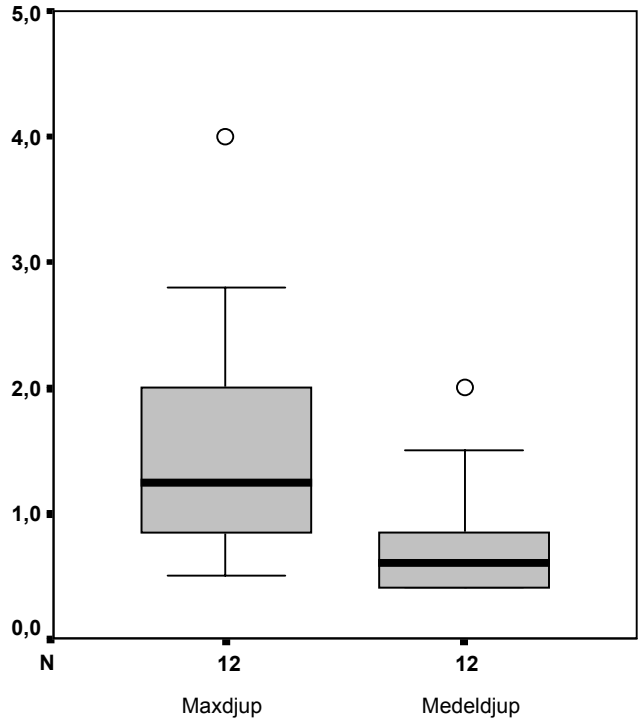
Procentuell fördelning (%)



Djup, *A. cygnea* – vattendrag

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	0,76	0,60	0,40	2,00	12
Maxdjup	1,56	1,25	0,50	4,00	12

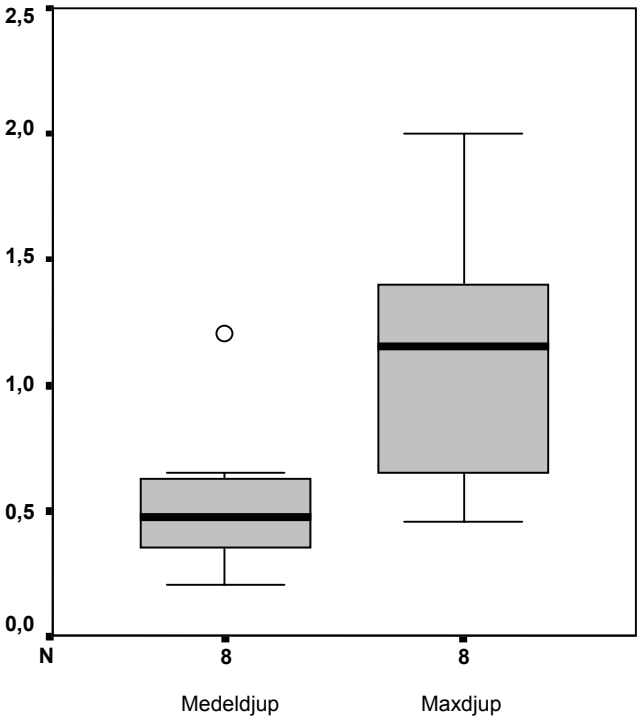
Djup (m)



Djup, *A. cygnea* – sjöar

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	0,54	0,48	0,20	1,20	8,00
Maxdjup	1,11	1,15	0,45	2,00	8,00

Djup (m)

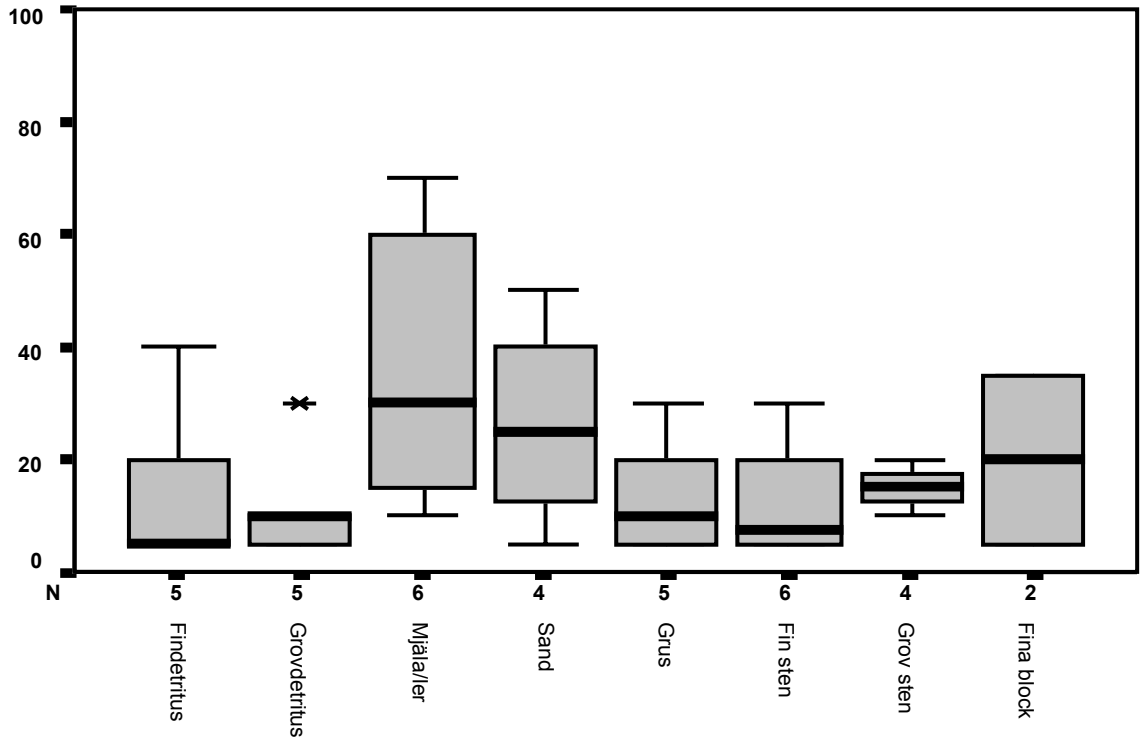


Habitatundersökning – *Pseudanodonta complanata,* flat dammussla

Bottensubstrat, *P. complanata* – vattendrag

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	15,00	5,00	5	40	5
Grovdetritus	12,00	10,00	5	30	5
Mjäla/ler	35,83	30,00	10	70	6
Sand	26,25	25,00	5	50	4
Grus	14,00	10,00	5	30	5
Fin sten	12,50	7,50	5	30	6
Grov sten	15,00	15,00	10	20	4
Fina block	20,00	20,00	5	35	2

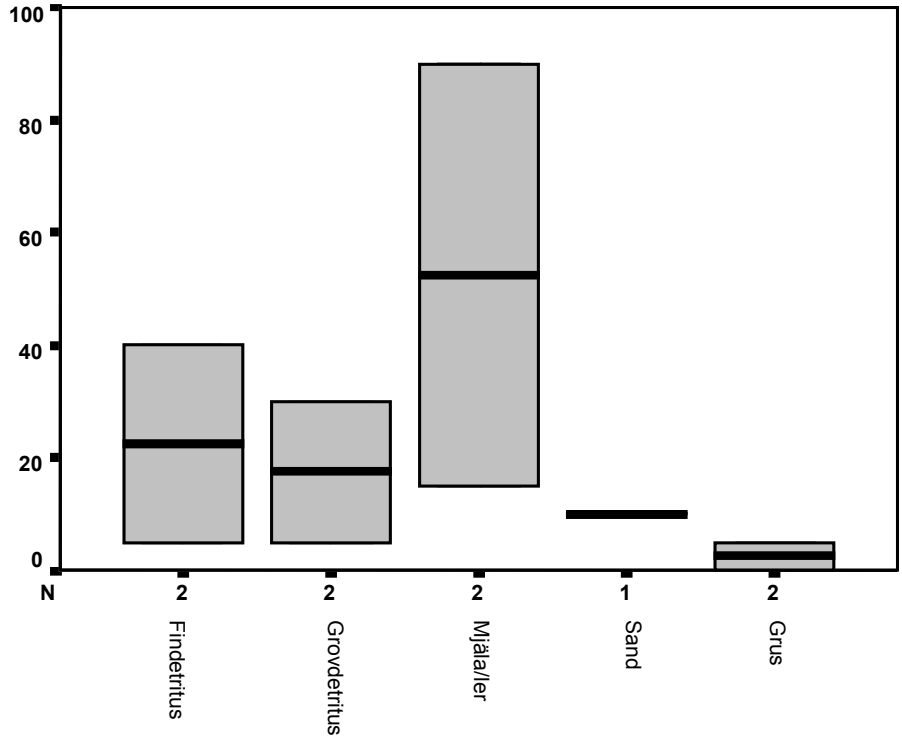
Procentuell fördelning (%)



Bottensubstrat, *P. complanata* – sjö

(% täckn. grad)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Findetritus	22,50	22,50	5	40	2
Grovdetritus	17,50	17,50	5	30	2
Mjäla/ler	52,50	52,50	15	90	2
Sand	10,00	10,00	10	10	1
Grus	2,50	2,50	0	5	2

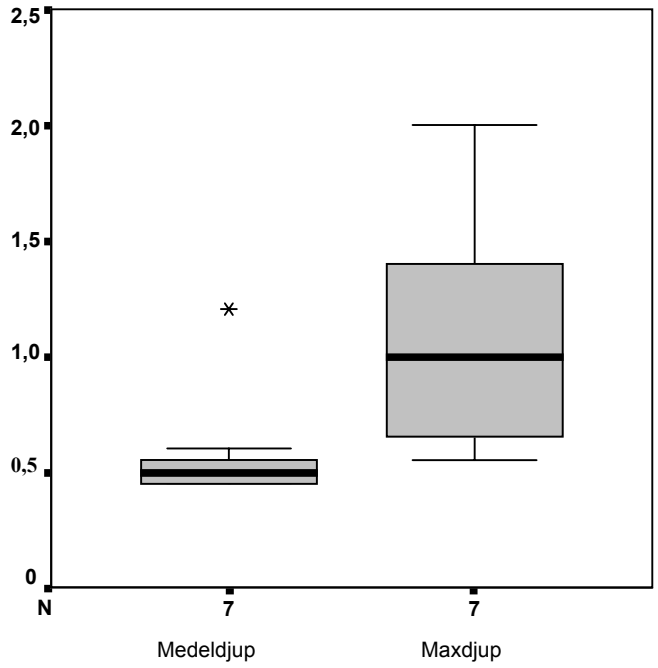
Procentuell fördelning (%)



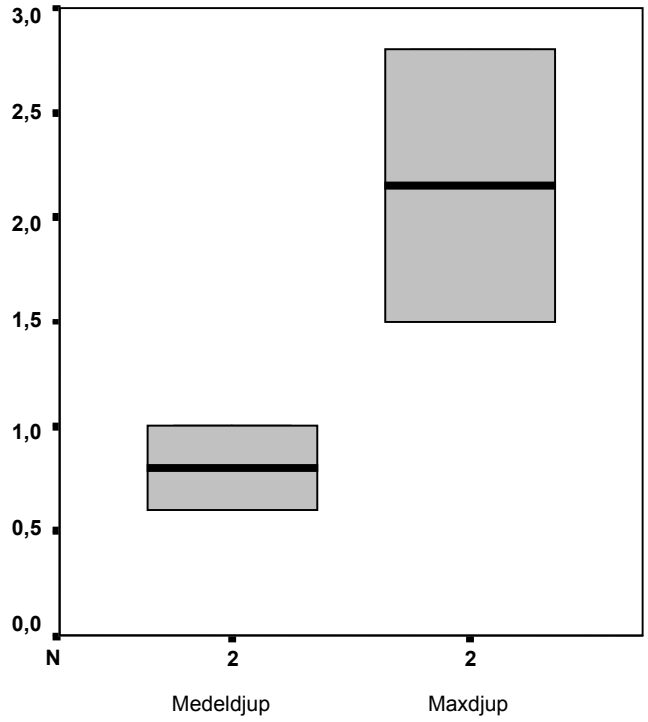
Djup, *P. complanata* – vattendrag

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	0,59	0,50	0,45	1,20	7
Maxdjup	1,09	1,00	0,55	2,00	7

Djup (m)



Djup, *P. complanata* – sjö

(m)	Medel	Median	Minimum	Maximum	N
Medeldjup	0,80	0,80	0,60	1,00	2
Maxdjup	2,15	2,15	1,50	2,80	2

Djup (m)