

Programområde:	<b>Sötvatten</b>
Undersökningstyp:	<b>Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag</b>  <b><i>M42-inventering med riktat urval (mikrobiotoper)</i></b>

**Författare:** Se avsnittet ”Uppdateringar, versionshantering”.

## **Bakgrund och syfte med undersökningstypen**

M42-inventering av bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag med riktat urval (mikrobiotoper)

syftar till att undersöka

- förekomst av indikator taxa
- förekomst av rödlistade arter
- biologisk mångfald
- om den biologiska målsättningen med t.ex. kalkning har uppfyllts

Som bieffekt ger metoden en god uppfattning om övriga förekommande taxa.

Med bottenfauna avses här makroskopisk fauna framför allt kräftdjur, insektslarver och snäckor, som kvarhålls i ett såll med maskstorleken 1,5 mm.

M42-inventering med riktat urval skiljer sig från den vanliga M42- metoden (Naturvårdsverket 2008) genom att de 30 delproverna fördelas på olika mikrobiotoper istället för att fördelas schematiskt utmed hela provtagningslokalen. Metoden bör användas när det är uppenbart att många mikrobiotoper kommer att missas vid användning av den vanliga M42- metoden eller om syftet med undersökningen är att konstatera förekomst av taxa som indikerar om kalkning haft önskad effekt. I det senare fallet kan provtagningen avbrytas när man funnit lämpligt antal individer av något indikator taxon. (Lingdell & Engblom 2002)

Antalet taxa är beroende av antalet mikrobiotoper. Det är således viktigt att så många mikrobiotoper som möjligt undersöks för att erhålla en mer representativ artbild. I de flesta vatten fås en tillräckligt god biotoprepresentation när metoden ”M42”-inventering med oberoende urval (Naturvårdsverket 2008) används.

Inventeringen av bottenfauna enligt metod M42 (med riktat/eller oberoende urval) skiljer sig från ”tidsserieövervakning” (Naturvårdsverket 1996) genom att provtagningen görs inom ett

större och mer varierat provtagningsområde vilket bl.a. ökar möjligheten att finna rödlistade arter och indikatorarter.

## Samordning

Samordning med andra undersökningar enligt t.ex. ”Vattenkemi i vattendrag” (Naturvårdsverket 2004) och ”Påväxt i rinnande vatten – kiselalgsanalys” (Naturvårdsverket 2005), medför minskade provtagningskostnader, och kan också ge stödinformation vid tolkning av resultaten.

Undersökningstyp ”Lokalbeskrivning” (Naturvårdsverket 2006) är obligatorisk för alla lokalbundna biologiska undersökningstyper inom miljöövervakningen, och utgör en viktig del vid tolkning av undersökningsresultaten. Detta protokoll kan användas tills ett för M42-metoden mer tillämpligt har utarbetats.

## Strategi

Syftet med metoden är att få en så representativ bild som möjligt av ett vattens fauna; därför väljs en så varierad bottenstruktur som möjligt. Provtagningslokalen bör i rinnande vatten bestå till hälften av stråk/forsbiotop och till hälften av biotoper med lugnt flytande vatten. I sjöar bör halva provtagningslokalen vara exponerad strand och halva skyddad strand.

Man bör inleda undersökningen med att göra en lokalbeskrivning, för att få en överblick av provtagningslokalen och bilda sig en uppfattning om förekomsten av olika mikrobiotoper (undersökningstyp ”[Lokalbeskrivning](#)”).

Där så är möjligt bör man uppskatta andelen vegetationsfri botten, kontra mossbotten och övriga bottnar. En grov procentuell fördelning av de olika bottenarternas area kan då åskådliggöras med enkla skisser, t.ex. 90 % grustäckning och 10 % fräken längs ena stranden, smärre inslag av vattenmossa etc. Genom att fördela provytorna i förhållande till de olika bottenarternas areor erhålls normalt en god representation av förekommande mikrobiotoper. I grumliga vatten kan man inte alltid kartera de olika substratens utbredning före provtagning. Då får man via de iakttagelser man efterhand gör under provtagningen försöka få en så bred biotoprepresentation som möjligt.

## Statistiska aspekter

Antalet provytor (om ca 0,2 m<sup>2</sup>) ska vara 30 stycken per lokal, fördelade på hälften fors och hälften sel i vattendrag och hälften exponerad och hälften skyddad strand i sjöar. Inom respektive delavsnitt ska så varierade mikrobiotoper som möjligt väljas. Ju fler mikrobiotoper som undersöks desto mer representativ artbild erhålls. Det är således viktigt att så många mikrobiotoper som möjligt undersöks eftersom antalet taxa är beroende av antalet mikrobiotoper. För att kunna jämföra olika lokaler eller vatten med varandra krävs, oavsett metod, att man räknar antalet undersökta mikrobiotoper av skilda typer vid respektive lokal.

Observera att artsammansättningen vid en enda lokal inte **behöver** vara representativ för hela sjön eller vattendraget.

För kalkeffektuppföljning gäller att ju fler individer som finns av ett indikatorartaxon desto säkrare är det att pH inte understigit 5,5 (Lingdell & Engblom 2002).

*Handledning för miljöövervakning  
Undersökningstyp*

Version 1:2 : 2016-11-01

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

### Plats/stationsval

Se bilaga 1, rubrik 3.

## Mätprogram

### Variabler

Tabell 1. Översiktstabell för variabler och tidsperioder m.m.

Område	Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metodmoment	Enhet / klassade värden	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till provtagningsmetodik
Vattendrag Sjö Litoral	Bottenfauna (i form av lista över arter eller andra taxa)	Antal	Såll, maskvidd 1,5 mm. Samlingsprov		1	En gång i månaden – vart 6: e år	Bilaga 1
	Taxa	Antal					
	Bottensubstrat	Substrattyp		Grus 2-60 mm* Sten 20-200 mm Block, Död ved, Mossa, Alger, m.m.			
Samtidigt registreras uppgifter enligt Lokalbeskrivning.							

\* Beträffande kornstorleksskalor, se Lokalbeskrivning.

### Frekvens och tidpunkter

Provtagningsfrekvens och tidpunkt för provtagning är beroende av syftet med provtagningen. För att bedöma effekter av försurning, eller om kalkningsinsatser fungerat, bör prover tas direkt efter vårfloden (senvår, försommars). På fastlandet bedöms föroreningsstatus bäst under sensommaren och på Öland och Gotland bäst under försommaren. Provtagning under försommaren, då såväl vinter- som sommararter kan påträffas ger bäst bild av biologisk mångfald. Provtagningsfrekvensen kan variera mellan en gång per månad till vart 6: e år, beroende på undersökningens syfte. Den naturliga variationen är stor, men om man tar prov vid flera tillfällen under året ökar sannolikheten för att man ska få med flera taxa.

### Observations/provtagningsmetodik

Provtagningsmetoden samt nödvändig utrustning för provtagning och provberedning beskrivs i bilaga 1.

I fält kan man antingen ta samtliga 30 prov eller, om man enbart är inriktad på effekter av kalkning, avbryta provtagningen när man funnit försurningskänsliga indikatorer.

*Handledning för miljöövervakning  
Undersökningstyp*

Sistnämnda tillvägagångssätt är främst tänkt att användas om man snabbt vill få en bild av surhetsstatus eller kalkningseffekter vid flera lokaler inom en sjö eller ett vattendrag. I det första fallet kan tidsåtgång för provtagning inklusive sållning av proverna uppskattas till ca 1 timme. I det andra fallet är det vanligt att tidsåtgången understiger 5 minuter eftersom man ofta finner ett flertal försurningskänsliga taxa redan vid första håvtaget i neutrala vatten. Om man efter 30 prov inte funnit försurningskänsliga taxa, vilket nästan alltid är fallet i sura vatten, måste allt material tas hem för analys under mikroskop. I fält tar det minst 2 timmar innan man kan konstatera att provet måste analyseras under mikroskop. Normalt bör man således ta med sig hela provet hem för analys under mikroskop även om endast försurningskänsliga indikator-taxa eftersöks. Om man redan i fält har funnit försurningskänsliga indikator-taxa ska beläggexemplar alltid tas hem och konserveras.

### **Tillvaratagande av prov, analysmetodik**

Materialet från de 30 proven kan hanteras på tre olika sätt i laboratoriet.

1. Alla djur i de 30 proven plockas ut och taxa bestäms vilket i snitt tar 20 timmar.
2. Alla väl synliga taxa plockas ut samtidigt som man söker efter försurningskänsliga indikator-taxa (Lingdell & Engblom 2002). Därefter tar man ett delprov om minst 10 % för att kunna beräkna individantalen. Detta är det normala förfarandet. Den totala arbetstiden vid detta förfarande uppgår till ca 8 timmar. Arbetstidsförkortningen vid detta förfarande är således inte proportionell mot delprovets storlek beroende på att en stor del av djuren redan plockats ut. I delprovet återstår normalt endast smärre mängder av mycket småvuxna och/eller väl dolda djur.
3. Man söker huvudsakligen efter försurningskänsliga indikator-taxa men plockar samtidigt ut beläggexemplar av alla andra taxa man därvid finner. I snitt får man på under 2 timmar en mycket god bild av förekommande taxa inklusive försurningskänsliga indikator-taxa. Detta är tveklöst det mest kostnadseffektiva förfarandet.

Auktorsbeteckning ska anges vid artbestämning och proverna ska arkiveras. Ett urval av bestämmingslitteratur finns i referenslistan.

### **Fältprotokoll**

Ett fältprotokoll enligt undersökningstyp ”Lokalbeskrivning” fylls i för varje provtagningslokal. En skiss över provtagningslokalen, där fördelningen mellan olika mikrobiotop och antalet delprov från respektive mikrobiotop anges, ska alltid ingå.

### **Bakgrundsinformation**

Information från undersökningstypen ”Lokalbeskrivningen” behövs för att kunna dra relevanta slutsatser/utvärdera materialet.

## **Kvalitetssäkring**

De moment som främst inverkar på resultatens kvalitet är provtagning, utplockning av djur och artbestämning. För provtagning finns ännu inga rutiner för kvalitetssäkring, men personal som utför denna bör ha utbildning i att genomföra sparkprovtagningar och vana att hantera provtagningsutrustningen. Det är viktigt att instruktionerna följs vid insamlandet av prover. Artbestämning ska utföras av personal med goda artkunskaper. Det är önskvärt att laboratorier som utför provtagning och artanalyser är ackrediterade och regelbundet deltar i

*Handledning för miljöövervakning  
Undersökningstyp*

någon form av interkalibrering. Rapporterade data ska åtföljas av uppgifter om vilken bestämmingslitteratur som använts.

## Databehandling, datavärd

Data överförs på överenskommet sätt till datavärden. Vid leverans ska data vara i obearbetad form, tillsammans med uppgifter om provtagningsplats, ambitionsnivå eller syfte och -metodik. Uppgifter som exempelvis auktor skrivs i separat fält eller kolumn. En genomgång och validering av data ska vara gjord före levereras.

### Datavärd:

Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för vatten och miljö  
Box 7050  
750 07 Uppsala  
Tfn: 018-67 10 00 (växel)

E-post: datavard-vatten@slu.se

## Rapportering, utvärdering

Resultaten rapporteras till uppdragsgivaren i form av en utvärdering kopplad till undersökningens frågeställning. Där kan t.ex. ingå BpHI - index enligt Lingdell & Engblom (2002, 2007), likhetsanalys enligt Sørensen (1948), indexberäkningar enligt Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 2007), naturvärdesbedömningar etc.

I utvärderingen bör också ingå jämförelser med eventuella tidigare undersökningar från samma lokal, eller jämförelser med likartade lokaler i andra sjöar/vattendrag.

Varje provtagningslokal ska redovisas individuellt i form av en lokalbeskrivning gärna med foto, samt en artlista med funna taxa och antalet individer av dessa. Arterna ska vara försedda med auktorsnamn. I artlistan bör också ingå kända miljökrav för olika taxa som försurningskänslighet, funktionell gruppstillhörighet, känslighet för organisk belastning och kategori enligt rödlista.

## Kostnadsuppskattning

Metoden kan beroende på syftet med undersökningen användas på olika sätt vilket ger skilda kostnadsbilder.

Tidsåtgången för provtagning, inklusive sållning av proverna, uppskattas till 1 timme. Om man endast letar efter försurningskänsliga taxa och finner dessa i första håvdraget räcker 5 minuter.

Utplockning, artbestämning och räkning av ett samlingsprov tar ca 6 – 20 timmar, i genomsnitt 8 timmar, beroende på vattendragets karaktär och artrikedom. Om man letar efter försurningskänsliga taxa och samtidigt plockar ut belägsexemplar av andra funna taxa kan

*Handledning för miljöövervakning  
Undersökningstyp*

man på under 2 timmar få en god bild av förekommande taxa och försurningskänsliga indikatorer.

Dessutom tillkommer tid för dataläggning, indexberäkningar och utvärdering av provet.

Se Karlsson (1998) avseende tidsåtgång för olika metoder.

## **Författare och övriga kontaktpersoner**

*Programområdesansvarig, Havs- och vattenmyndigheten:*

Ulrika Stensdotter Blomberg,  
Enheten för miljöövervakning  
Havs- och vattenmyndigheten  
Box 119 30  
404 39 Göteborg  
Tfn: 010 – 698 60 11  
E-post: [ulrika.stensdotter@havochvatten.se](mailto:ulrika.stensdotter@havochvatten.se)

*Övrig kontaktperson, Havs- och vattenmyndigheten:*

Per Olsson  
Enheten för biologisk mångfald  
Havs- och vattenmyndigheten  
Box 119 30  
404 39 Göteborg  
Tfn: 010 – 698 62 90  
E-post: [per.olsson@havochvatten.se](mailto:per.olsson@havochvatten.se)

*Experter:*

Richard Johnson  
Institutionen för vatten och miljö  
Sektionen för ekologi och biodiversitet  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Box 7070  
750 07 Uppsala  
Tfn: 018 – 67 31 27  
E-post: [richard.johnson@slu.se](mailto:richard.johnson@slu.se)

Christina Ekström  
Ekströms hydrobiologikonsult  
Norr Mälärstrand 82  
112 35 Stockholm  
Tfn: 08-545 548 08  
E-post: ekstrom.christina@spray.se

## Referenser

### Metodik

1. Karlsson, S. 1998: Bottenfaunaprovtagning i rinnande vatten. En jämförelse mellan metoderna: M-42, Surber och handhåv. Länsstyrelsen i Jämtlands län. Kalkning- Miljöövervakning. Rapport 98:2. 16 s.
2. Naturvårdsverket 1996  
Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag – tidsserier. Naturvårdsverkets webbplats.  
[http://www.naturvardsverket.se/upload/02\\_tillstandet\\_i\\_miljon/Miljoovervakning/undersokn\\_typ/sotvatten/botfauna\\_tid.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/botfauna_tid.pdf)
3. Naturvårdsverket 2004  
Vattenkemi i vattendrag. Naturvårdsverkets webbplats.  
[http://www.naturvardsverket.se/upload/02\\_tillstandet\\_i\\_miljon/Miljoovervakning/undersokn\\_typ/sotvatten/vattenk\\_v.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/vattenk_v.pdf)
4. Naturvårdsverket 2006.  
Lokalbeskrivning. Naturvårdsverkets webbplats.  
[http://www.naturvardsverket.se/upload/02\\_tillstandet\\_i\\_miljon/Miljoovervakning/undersokn\\_typ/sotvatten/lokbesk.pdf](http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/Miljoovervakning/undersokn_typ/sotvatten/lokbesk.pdf)
5. Naturvårdsverket 2007.  
Bottenfauna i sjöars litoral och vattendrag – inventering med oberoende urval (M42)..  
Naturvårdsverkets webbplats.

### Taxalistor

6. Degerman, E. Fernholm, B., Lingdell, P.-E. 1994. Bottenfauna och fisk i sjöar och vattendrag. Utbredning i Sverige. – Solna : Statens naturvårdsverk, 1994. 201 s. (Rapport / Naturvårdsverket ; 4345). ISBN 91-620-4345-5
7. Gärdenfors, U. (red.) 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. ArtDatabanken SLU. 496 s. ISBN 91-88506-30-4  
[http://www.artdata.slu.se/rodlista/Rodlista2005\\_\(050525\).xls](http://www.artdata.slu.se/rodlista/Rodlista2005_(050525).xls)

### Bestämningslitteratur

8. Edington, J.M., Hildrew, A.G. 1995. A revised key to the caseless Caddis Larvae of the British Isles with notes on their ecology. Freshwater Biological Association. Scientific publication 53. 134 p. ISBN 0 900386 55 X
9. Elliot, J.M. & Mann, K.H. A key to the British freshwater leeches with notes on their life cycles and ecology. Freshw. Biol. Ass. Scientific publication No 40. 72 p. ISBN 0 900386 37 1

10. Engblom, E. & Lingdell, P.-E. 1983. Bottenfaunans användbarhet som pH-indikator. – Solna: Statens naturvårdsverk. 1983. 181 s. (Rapport/naturvårdsverket; 1741)
11. Engblom, E., Lingdell, P.-E. & Nilsson, A.N.1990. Sveriges bäckbaggar (Coleoptera, Emididae) artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. Entomologisk tidskrift, 111: 105-121.
12. Enckell, P.H. 1980. Kräftdjur. 639 s. Fältfauna. Signum. Lund. ISBN 91-85330-27-2
13. Giller, P.S, Malmqvist, B. 1999. The biology of streams and rivers. Oxford University Press. 296 p. ISBN 0-19-854977-6
14. Glöer, P. & Meier-Brook, C. 2003. Süßwassermollusken : ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. DJN Hamburg. ISBN 3-923376-02-2
15. Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomol. Scand. Vol. 21. ISBN 90 04 08695
16. Lingdell, P.-E. & Engblom, E.. 1990. Kräftdjur som miljöövervakare. – Solna: Statens naturvårdsverk,1990.119s. (Rapport / 3811). ISBN 91-620-3811-7
17. Nilsson, A. (Ed.) 1996. Aquatic insects of North Europe. A taxonomic handbook. Vol. 1. Ephemeroptera - Plecoptera - Heteroptera - Neuroptera - Megaloptera - Coleoptera - Trichoptera – Lepidoptera. Apollo Books. ISBN 87-88757-09-9
18. Nilsson, A. (Ed.) 1997. Aquatic insects of North Europe. A taxonomic handbook. Vol. 2. Odonata – Diptera. Apollo Books. ISBN 87-88757-15-3
19. Proschwitz, T., Lundberg, S. & Bergengren, J. 2006. Guide till Sveriges stormusslor. Länsstyrelsen i Jönköpings län, Naturhistoriska riksmuseet och Göteborgs Naturhistoriska museum.
20. Reynoldson, T.B. 1978. A key to the British species of Freshwater Triclad (Turbellaria, Paludicola). Freshw. Biol. Ass. Scientific publication No 23. 32 p. ISBN 0 900386 34 7
21. Sahlén, G. 1996 Sveriges trollsländor [en bestämningsbok för trollsländor i Sverige och övriga Norden]. 2. uppl. Stockholm : Fältbiologerna ISBN 91-85094-43-9
22. Savage, A.A. 1989. Adults of the British aquatic Hemiptera : a key with ecological notes. Freshw. Biol. Ass. Scientific publication No 50. 173 p. ISBN 0 900386 48 7
23. Wallace, I., Wallace, B., & Philipson, G.N. 1990. A key to the case-bearing Caddis Larvae of Britain and Ireland. Freshwater Biological Association. Scientific publication 51. 237 p. ISBN 0 900386 49 5
24. Wiederholm, T. (Editor). 1983. Chironomidae of the Holarctic region. Ent. Scand. Supp. No. 19. 457 p.
25. Timm, T. 1999. A Guide to the Estonian Annelida. Estonian Academy Publishers. Tallin. ISBN 9985-231-1

### ***Rekommenderad litteratur***

26. Hellawell, J. M. 1986. Biological Indicators of Freshwater Pollution and Environmental Management. Elsevier Applied Science. 546 p.
27. Hynes, H.B.N. 1974. The Biology of Polluted Waters. Liverpool University Press. 202 p.
28. Hynes, H.B.N. 1979. The Ecology of Running waters. Liverpool University Press. 555 p.



*Version 1:2 : 2016-11-01*

29. Lingdell, P-E. & Engblom, E. 2002. Bottendjur som indikator på kalkningseffekter. – Stockholm: Naturvårdsverket, 2002. 191 s. (Rapport / Naturvårdsverket ; 5235). ISBN: 91-620-5235-7.
30. Lingdell, P-E. & Engblom, E.. 2008. Vad säger bottenfaunan? Utvärdering av bottenfaunaundersökningar. (Naturvårdsverket. Under arbete)
31. Naturvårdsverket 2007  
Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag : bilaga A till handbok 2007:4.  
Naturvårdsverket (Handbok med allmänna råd / Naturvårdsverket; 2007:4)
32. Rosenberg D.M. & Resh, V.H. (1993). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall. 488 s.
33. Statens naturvårdsverk 1986.  
Recipientkontroll vatten : metodbeskrivningar : Del 1, Undersökningsmetoder för basprogram. – Solna : Statens naturvårdsverk (Rapport / Naturvårdsverket ; 3108)
34. Stewart-Oaten, A., Murdoch, W.W. & Parker, K.R. (1986). Environmental impact assessment: “pseudoreplication“ in time? Ecology 67:929-940.
35. Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. Biol. Skr. K. Dan. Vidensk. Selsk. 5: 1-34
36. Wiederholm, T., Svensson, B. & Cederwall, H. (1985). Bottenfauna. ur: Recipientkontroll vatten : metodunderlag. - Solna : Statens naturvårdsverk (Rapport / Naturvårdsverket ; 3075) Avsnitt 6

## **Uppdateringar, versionshantering**

Bygger på arbetsmaterial, 1996-06-24 med titeln ”Bottenfauna i sjöars litoral och i vattendrag – inventering” utarbetat av Richard Johnson och Björn Söderbäck.

Version 1:1, 2008-06-12 efter omarbetning och uppdatering av Christina Ekström och Pär-Erik Lingdell.

Version 1:2, 2016-11-01 uppdatering HaV-logotyp, kontaktpersoner och datavärd.

## **Bilaga 1.**

### **Metodbeskrivning - Provtagning av bottenfauna med riktat urval (mikrobiotoper)**

#### ***Innehåll***

- 1 Princip
- 2 Utrustning i fält
- 3 Provtagningslokaler och provtytor
  - 3.1 Provtagningslokalens struktur
  - 3.2 Provytornas belägenhet
  - 3.3 Mikrobiotoper
- 4 Provtagning och provberedning
- 5 Desinfektion av utrustning

#### **1 Princip**

Provtagning med riktat urval (mikrobiotoper) även kallad kvalitativa M42-metoden bygger på att vattenlevande smådjur, via störning av bottensubstrat och vegetation, lossnar och aktivt samlas upp i en håv som förs fram och åter inom det störda området. Provytorna fördelas i ungefärlig proportion till de ingående mikrobiotopernas areor. Metoden ger ett mått på mängden olika arter/taxa per ansträngning i relation till antalet undersökta mikrobiotoper, samt en bild av proportionerna i individantal mellan arter/taxa inom den undersökta lokalen. Småvuxna djurformer och sådana som är starkt fastsittande eller som lever djupt ned i bottensubstratet blir underrepresenterade. Metoden ger likväl en hög andel av småvuxna organismer. Provtagning med handhåv är bäst lämpad för vattendjup som inte överstiger 1 m eller något mer.

#### **2 Utrustning i fält**

(bokstäverna på utrustningen återfinns i figur 1)

- A. En s.k. hushållssil (diameter ca 16 cm och metallduk med maskvidd ca, 1,5 mm) fasttejpade vid ett skaft (t.ex. ett aluminiumrör) nedan benämnd M42-håv.

Version 1:2 : 2016-11-01

- B.** Ett grovsåll. Sålet ska ha långa slitsar (50-150 mm långa och 1-3 mm breda) längs sidor och grovmaskigt nät i botten (diameter ca, 2.5 mm). Silar för spaghetti fungerar ofta utmärkt.
- C.** Ett finsåll (längd, bredd och höjd ca, 30, 20 och 10 cm samt 0.5 mm maskvidd). Sålet består av en vit plastbalja med mått enligt ovan. I plastbaljans botten har en rostfri metallduk smälts fast med lödkolv.
- D.** Två vita plastbaljor (längd, bredd och höjd ca, 40, 30 och 10 cm). Till förvaring av bottenmaterial och för urplockning av djur från grovsållrester.
- E.** En lång pincett per person.
- F.** En mjuk pensel per person.
- G.** En finmaskig håv (ca, 10-15 cm ggr 10 cm i fyrkant och 0.1 mm maskvidd). Används till att samla in finsållmaterial.
- H.** En 250-1000 ml plastburk med skruvlock per prov. Ska vara halvfylld med >90-procentig etanol. Till att förvara finsållmaterial.
- I.** En 30-100 ml plastburk med skruvlock per prov. Ska vara trekvartsfylld med 70-procentig etanol. Används till att förvara urplockade djur.
- J.** En gasolbrännare. Kan används vid desinfektion av utrustning.
- K.** En 10-20 liters mycket stabil plasthink med tättslutande lock. Ska vara halvfylld med 96-procentig alkohol (T-sprit duger). Till desinfektion av utrustning.
- L.** Ett 50 meters måttband.
- M.** Ett par vadarstövlar per person.
- N.** Fältprotokoll enligt handledningen för miljöövervakning, etiketter, pennor och kamera.
- O.** Förstoringsglasögon. Bra att använda vid urplockning av djuren i fält.
- P.** Kniv för att skära av t.ex. svampdjur.
- Q.** Bräckjärn.
- R.** Polaroidglasögon

### **3 Provtagningslokaler och provtyper**

#### **3.1 Provtagningslokalens struktur**

Eftersom syftet med metoden är att få en så representativ bild som möjligt av ett vattens fauna väljs en så varierad struktur att ett maximalt antal mikrobiotoper kan undersökas. Detta förfaringsätt ger hög chans att finna olika indikatorarter och rödlistade taxa. I vattendrag bör halva lokalen utgöras av stråk-/forsbiotop och halva av stilla-/lugnflytande biotop. I en sjö bör halva provtagningssträckan utgöras av vindexponerad och halva av vindskyddad strand. Eventuella avvikelser från denna fördelning ska anges i fältprotokollet, där också typen och antalet undersökta mikrobiotoper ska anges. Provtagningssträckan behöver inte vara sammanhängande men den totala undersökta strandsträckan, den s.k. provtagningslokalen, bör vara 50 m. Provtagningslokalens totala omfattning bestäms i vattendrag av vattendragets

*Handledning för miljöövervakning  
Undersökningstyp*

bredd och hur långt från stranden man kan vada. I sjöar bestäms omfattningen av hur långt ut man kan vada. Om provtagningssträckan delats upp i två eller flera delsträckor bör avståndet mellan dem inte vara större än att samtliga delsträckor ryms inom 100 meter. Delsträckornas belägenhet ska anges på skiss.

### 3.2 Provytornas belägenhet

Trettio provytor, om vardera ca 0,2 m<sup>2</sup>, väljs ut inom provtagningslokalen, hälften i fors hälften i sel i vattendrag. I sjöar placeras hälften i skyddad och hälften exponerad miljö. De olika delarna behöver inte hänga ihop. Inom respektive delavsnitt väljs så varierade biotoper som möjligt. Provytorna fördelas i ungefärlig proportion till de vid lokalbeskrivningen skattade areaandelarna. Exempel se Tabell 1.

Tabell 1. Exempel på provfördelning i några olika biotop typer.

<b>Normalvattendrag</b>	n		n	<b>Normalsjö</b>	n		n
<b>Låg vattenhastighet</b>		<b>Hög vattenhastighet</b>		<b>Skyddad strand</b>		<b>Exponerad strand</b>	
Sand-lera	6	Grus-block	6	Detritus	6	Sand-block	6
Växter	6	Mossor-alger	6	Växter	6	Kortskottsväxter	6
Död ved	1	Död ved	1	Död ved	1	Död ved	1
Vattenyta	1			Vattenyta	1	Vattenyta	1
Annat (konservburk)	1	Annat (rötter)	2	Annat (plåttunna)	1	Annat	1
<b>Åkerå</b>				<b>Åkersjö</b>			
<b>Låg vattenhastighet</b>				<b>Skyddad strand</b>			
Sand, lera m.m.	12			Detritus	12		
Växter	12			Växter	12		
Död ved	2			Död ved	2		
Vattenyta	2			Vattenyta	2		
Annat	2			Annat	2		
<b>Fjällbäck</b>				<b>Fjällsjö</b>			
		<b>Hög vattenhastighet</b>				<b>Exponerad strand</b>	
		Grus-block	12			Sand-block	18
		Mossor-alger	12			Växter	9
		Död ved					
						Vattenyta	1
		Annat	6			Annat	2

Provtagningen ska omfatta så många mikrobiotoper (se nedan) som möjligt och dessas antal ska noteras. De 30 delproverna behandlas som ett samlingsprov. I grumliga vatten kan man inte alltid kartera de olika substratens utbredning före provtagning, utan får via de iakttagelser man efterhand gör under provtagningen försöka få en så bred biotoprepresentation som möjligt.

Även strandnära områden i litoralzonen, d.v.s. i kanten mot land, är mycket viktiga biotoper. Vissa sjöar och bäckar kan exempelvis ha gungflykanter, eller vara svåra att vada i. Då får man håva i strandvegetation och strandmaterial.

Litoralen i många sjöar och vattendrag består enbart av stenskravel och därmed finns bara två tydliga biotop typer, själva strandkanten och områdena utanför. I sådana sjöar och vattendrag ska man ta proverna med den sedvanliga M42-metoden (Naturvårdsverket 1996).

Version 1:2 : 2016-11-01

I "bäckar" som är 0.15 m breda eller mindre kan man ibland inte använda M42-håven. Då kan man i stället använda den finmaskiga håven och med hjälp av handen virvla upp bottenmaterial på en sträcka av maximalt en halvmeter. I övrigt förfars som i denna beskrivning men man anger att den finmaskiga håven använts samt den totalt störda sträckan. I källor och temporära vatten kan det hända att det inte finns utrymme för 30 prov.

Generellt gäller att verkliga förhållanden ofta gör att en given metod måste modifieras. Det är viktigt att eventuella avsteg från beskrivningen noteras och redovisas som en skiss på "Lokalbeskrivning".

Man bör försöka följa den fördelning av antalet prov som ges för normalvattendrag och normalsjö. Då erhålls flest taxa och chansen att finna viktiga indikatorarter blir också högre.

### 3.4 Mikrobiotoper

Här ges exempel på olika mikrobiotoper, hur insamlingen ska gå till samt exempel på olika taxa man kan finna. När det står sparkning så avses mera att foten dras så kraftigt genom botten att stenarna rivs upp och knuffas mot varandra.

1. Stenar och block
  - 1.1. Vid sparkning se till att stenarna verkligen kolliderar så hårt med varandra att djuren lossnar. Här påträffas t.ex. dagslände familjen Heptageniidae, snäckor och iglar.
  - 1.2. Fastsittande stenar som man ej orkar sparka isär ska lossas och ruskas om för hand. Samma djur som ovan samt nattslände familjen Hydropsychidae.
  - 1.3. Riktigt svårt fastsittande stenar ska lossas med hjälp av bräckjärn. Observera att viktiga indikatorarter som nattslände familjen Philopotamidae i huvudsak finns i mindre än 1 cm breda springor.
  - 1.4. Större stenar från djupa områden kan vara svåra att hantera i vattnet.. Sådana stenar kan lyftas upp på land och placeras på en vit duk. I vissa sjöar finner man arter som snäckan *Marstoniopsis scholtzi* enbart via detta förfarande.
2. Trädrötter.
  - 2.1. Vid glesa rottrådar ska håven dras fram och tillbaka mellan rottrådarna. Här påträffas främst dagsländesläktet *Baetis*.
  - 2.2. Vid grövre rötter hålls håven nedströms rötterna samtidigt som man hoppar och sparkar på dessa. I sjöar förfars på samma sätt men håven hålls ej still utan förs fram och tillbaka genom det material som lossnar vid hoppandet. Viktiga indikatorarter som t.ex. nattsländan *Adicella reducta* håller ofta till bland alrötter.
  - 2.3. Skyffla med handen ut det material som finns mellan grövre strandnära trädrötter. Där kan det finnas kräftor och andra djur.
3. Spongillidae (Svampdjur)
  - 3.1. Delar av grenade svampdjur ska samlas in om de finns. Här påträffas t.ex. nätvingefamiljen Sisyridae.
  - 3.2. Platta svampdjur på sten m.m. skrapas av och konserveras. Också här kan man finna nätvingefamiljen Sisyridae.
4. *Fontinalis* (Mossa). Håven kan dras medströms mossan eller också kan mossan ruskas om då håven vibreras i motströmsriktning. Håven måste dras snabbt igenom mossan. Ju högre vattenhastighet desto snabbare måste den dras för att djuren ska samlas i håven. Ofta gott om djur som dagsländesläktena *Ephemerella* och *Baetis* samt många bäck- och nattsländearter.

5. Andra mossor. Stampa på mossan eller ruska om den med handen och samlar in det som frigörs. Också här kan man finna *Baetis* samt många bäck- och nattsländearter.
6. Övervattensväxter (helofyter). *Carex*, *Scirpus*, *Iris*, stora *Juncus* m.fl. Dra håven snabbt längs växterna. Här finns ofta snäckor, iglar och nattsländor.
7. Flytbladsväxter (nymphaeider). T.ex. näckrosor och vissa natearter. Undersök blad och stjälkar och plocka bort eventuella djur, främst snäckor (*Acroloxus*) och iglar.
8. Fritt flytande växter (lemnider). *Lemna*, *Ricciocarpus* m.fl. Lägg i balja med vatten, rör om kraftigt med handen. Avlägsna synliga djur. Ta bort växterna och sila vattnet genom akvariehåv. Här kan man finna dagsländesläktet *Cloeon*.
9. Långskottsväxter (elodeider). T.ex. *Myriophyllum*, *Ceratophyllum* och *Elodea*. Lägg i balja med vatten samt ruska om plantorna. Håll därefter vattnet genom finmaskig håv. Här kan man finna dagsländefamiljerna Baetidae och Siphonuridae och ett flertal andra taxa.
10. Kortskottsväxter (isoetider). *Lobelia*, små *Juncus* m.fl. Sparka upp och dra håven genom de slammoln som uppstår. Dagsländesläktet *Ephemera* gräver gångar i bottensedimentet mellan växterna och dagsländesläktet *Caenis* kryper omkring på ytslammet mellan växterna.
11. Sand och grus. Foten grävs om möjligt ned till minst 5 cm djup varefter materialet sparkas upp samtidigt som en håv samlar in det uppsparkade materialet. Syftet är inte att få upp så mycket sand som möjligt utan att få in de djur som fanns i sanden. Också här kan man finna dagsländesläktena *Ephemera* och *Caenis*.
12. Dy, lera, silt och annat finkornigt material. Materialet samlas in genom att M42-håven skrapar/gräver av bottenens ytskikt, som därefter sällas i håven. Biotopen håller ofta dagsländesläktena *Ephemera* och *Caenis* samt sävsländan *Sialis* m.fl. djurformer.
13. Lättrörligt material som inte kan sällas i håven. Ytan rörs försiktigt om med handen samtidigt som håven samlar in uppvirvlat material. På lättrörligt slam påträffas bl. a. dagsländesläktet *Caenis*.
14. Stockar, grenar kvistar. Leta efter djur. OBS! Leta under löst sittande bark., där kan man finna t.ex. iglar och nattsländesläktet *Rhyacophila*.
15. Kottar. Leta djur.
16. Plastpåsar och annat skräp. Glatta ytor på olika konstmaterial kan ofta hysa mängder av iglar och snäckor. Insidan på konservburkar och gamla däck kan utgöra artrika mikrobiotoper.
17. Fånga djur på vattenytan när så är möjligt, främst skraddare och virvelbaggar.

#### 4 Provtagning och provberedning

Vid varje provtagningslokal tas 30 delprov med M42-håven (A i pkt 2 och Fig. 1). Varje delprov omfattar en bottenyta om ca 0.2 m<sup>2</sup>. Bottenytan störs på olika sätt och under störningen samlas bottenmaterial m.m. upp i håven under en sammanlagd tid av ca 5 sekunder. Det är således den aktiva uppsamlingstiden av material som räknas och inte den tid under vilken störningen pågår. I strömmande partier störs botten genom att bottenmaterialet sparkas omkring med foten samtidigt som man samlar upp därvid uppvirvlat bottenmaterial med håven. Det är viktigt att håven hela tiden förs i S-rörelser genom det uppvirvlade materialet för att hålla trycket i håven. Om man ser att trycket minskar och bottenmaterialet strömmar förbi håvkanterna i stället för att samlas i håven ska provtagningen avbrytas och ett nytt delprov insamlas. I lugnvatten förs håven fram och åter genom det vid sparkning

Version 1:2 : 2016-11-01

uppvirvlade bottenmaterialet. Vid vegetationspartier dras håven fram och åter genom vegetationen.

Det material som samlas i håven förs över i en plastbalja (D) med lite vatten i (slå håven hårt mot baljans kant så att djur och bottenmaterial lossnar). Förfarandet upprepas tills allt material från de 30 delproverna finns i baljan.

Därefter placeras grovsållet (B) över finsållet (C) och vatten, skräp och bottenmaterial hålls från baljan över till grovsållet (B). Vid den därpå följande sållningen ska finsållet (C) ligga till hälften nedsänkt i vatten och grovsållet, sållas i den vattenmängd som finns i finsållet. Sållningen upprepas till dess att grovsållet bara innehåller större blad, kvistar m.m. och finsållet huvudsakligen finare material och djur. Materialet i grovsållet förs över till en balja med vatten. Större stenar, kottar och liknande kastas efter det att de plockas rena från djur med pincett. Resterande material i baljan (från grovsållet B) konserveras i T-sprit för senare bearbetning i laboratorium. I de fall utplockningen av djur från grovsållrester skett i fält ska dessa förvaras i burk (I). Materialet i finsållet förs därefter över till plastbaljan och lite vatten tillsätts varefter detta hålls genom akvariehåven (G). Med handen omsluts håven och vatten kramas försiktigt ut från materialet. Oftast fås då en fast sammanhängande korv i håven. Från akvariehåven förs materialet (korven) över till burkar med alkohol (H).

Vid behov läggs material (stenar, träbitar, mosstofsar, vattenväxter m.m.) i en balja med vatten och ruskas av eller borstas med hård (mjukare än diskborste) bred pensel (minst 5 cm). Efter borstning respektive omruskning plockas det rengjorda materialet bort och vattnet hålls genom akvariehåven. Detta material kan härröra från en hel eller delar av en provyta och ska inräknas i de 30 delproverna.

Efter provtagningen ska man leta igenom håven efter festsittande djur, t.ex. nattsländan *Rhyacophila*. Man ska också leta efter festsittande snäckor och iglar på all glatt utrustning (baljan m.m.).

När man blivit van vid metoden kan man hoppa över hela sållningsproceduren och konservera allt material, exklusive större kottar, stenar, pinnar o.dyl. i 96-procentig alkohol. I normala vatten erhålls då 1-2 liter bottenmaterial vilket kräver 2-4 literburkar för konservering. I svårsparkade vatten erhålls ca 0.3-0.7 liter bottenmaterial och då räcker 1 literburk. Vanligen består det erhållna bottenmaterialet av 10-20 % sand och resten av olika typer av organiskt material.

Om man enbart söker efter vissa indikatorarter kan man redan i fält göra en översiktlig genomgång av provet. Man bör då vara utrustad med förstöringsglasögon (O) som kan köpas på Biltema, Clas Ohlson eller affär med liknande sortiment.

## 5 Desinfektion av utrustning

För att hindra spridning av arter och sjukdomar till nya vatten ska redskapen desinficeras efter provtagning. När många lokaler ska undersökas per dag ska redskapen tvättas i sprit. Metallföremål kan hettas upp med gasolbrännare. Soliga dagar kan vadarbyxor med mera läggas i solen. Det är en fördel att ha en svart transportlåda på biltaket. Soliga dagar blir det mycket hett i sådana lådor. Ett alternativ till desinfektion mellan lokaler är att ha med sig lika många utrustningar som det antal lokaler som ska undersökas.

*Handledning för miljöövervakning  
Undersökningstyp*

**Figur 1.** Nödvändig utrustning provtagning med riktat urval (M42)