

Programområde:

Sötvatten

Undersökningstyp:

Djurplankton i sjöar

Mål och syfte med undersökningstypen

Djurplanktonsamhällen förändras vid många olika miljöförändringar, t.ex. eutrofiering, försurning, kontaminering med metaller och förändringar av fiskfaunans sammansättning. En analys av djurplanktonsamhällen ger därför information om effekter av olika typer av miljöstörningar.

Information om biomassa och artsammansättning hos djurplankton kan kombineras med information om fisk, bottenfauna och växtplankton för att beskriva ekosystemstruktur. Djurplankton har en central plats i den pelagiska näringsväven och speglar och påverkar växtplankton- och fisksamhällen.

Djurplanktonundersökningar kan göras enligt olika ambitionsnivåer:

1. **Taxonomisk inventering** eller upprättande av artlista kan utföras baserat på kvalitativa prov (håvprov) eller kvantitativa prov. Artsammansättningen ger möjligheter att avläsa mer drastisk miljöpåverkan bl. a. genom förekomst/frånvaro av **indikatorarter**.
2. Djurplanktons **roll i ekosystemet** ett enskilt år eller enskilt tillfälle kräver kvantitativa prov. Arters individtäthet skall bestämmas och deras biovolym eller biomassa beräknas. Bestämning av storlekssammansättning och/eller utvecklingsstadium och reproduktionsstatus utgör delmål. Många provtagningar per år rekommenderas eftersom samhällets säsongdynamik och en fördelning av mätvärden i relation till centralvärden för säsongen då kan beskrivas. Detta skall kompletteras med data om fisk, växtplankton och vattenkemi för att beskriva ekosystemet.
3. Fortlöpande följning av djurplanktons **mellanårsvariationer** och ev. **trender** i ett mångårigt program kräver kvantitativa prov. Bestämning av arters individtäthet, storlekssammansättning/ utvecklingsstadier och beräknad biovolym eller biomassa flera gånger under varje säsong för beräkning av centralvärden och fördelning av mätvärden för varje säsong. Frekvensen av provtagningar varje säsong påverkar starkt den tid som krävs för att påvisa långtidsförändringar (trender). Kompletterat enligt 2) beskrivs hela det pelagiska systemets utveckling.

Några definitioner

Med djurplankton avses de djur som finns i den öppna vattenmassan i en sjö, till skillnad mot de djur som är bundna till strandzonen eller botten. Vissa djur som tofsmygglarver (Chaoboridae) och pungräkor (Mysis relicta) växlar uppehållsort mellan vatten och sediment men hänförs till bottenfaunan.

De olika djurgrupper som ingår i djurplankton är hinnkräftor (*Cladocera*), hoppkräftor (*Copepoda*), hjuldjur (*Rotatoria*) och encelliga djur (*Protozoa*), främst ciliater. Djurens storleksspektrum är ca 0,05-10 mm om de encelliga djuren undantas. De encelliga är ofta mindre och bör tekniskt hanteras på ett annat sätt. De ingår ej i denna undersökningstyp.

Bestånden av planktondjur kan i princip beskrivas med kvalitativ eller kvantitativ metodik. I det förra fallet relateras inte djurförekomsten till en given vattenvolym eftersom proven oftast tas med håv utan specificering av den filtrerade volymen. Begreppen "kvalitativt prov" och "håvprov" används synonymt.

Med kvantitativ metodik kan djurförekomsten relateras till en given volym t. ex genom provtagning med vattenhämtare. Även håvar med registrering av passerad vattenvolym används. Kvantitativ metodik ger fler utvärderingsmöjligheter än den kvalitativa men är mer arbetskrävande i fält.

Planktondjurens uppträdande

Djurplanktonsamhällets sammansättning och biomassa varierar starkt under året. Planktondjurens övervintring sker till stor del som vilägg och vilstadier och till en mindre del som fullvuxna djur. Under sommaren byggs bestånden upp genom kläckning och förökning. Populationsuppbyggnaden under försommaren medför att maximum för biomassa eller biovolym för djurplankton inträffar under juli och augusti i näringsfattiga och/eller nordliga sjöar. I näringsrika och/eller sydliga sjöar avbryts populationsökningen av en svacka under högsommaren och följs av ett maximum under tidig höst. När det gäller artsammansättningen är det vanligt att små djur, främst hjuldjur (*Rotatoria*), förekommer i större utsträckning under tidig vår till försommar. *Rotatoria* är också generellt vanligare i mycket näringsrika sjöar. Sommaren är oftast den artrikaste perioden, oavsett om sjön är näringsfattig eller näringsrik.

Den rumsliga fördelningen av djurplankton är ofta ojämn och relativt snabbt föränderlig, framför allt i vertikalled. Djurplanktontätheten under sommaren kan vara mer än 5 ggr högre i epi- än i hypolimnion. I klara sjöar uppträder djurplankton generellt på större djup än i bruna eller grumliga sjöar. Tätheten är sällan högst i det omedelbara ytskiktet utan ca 1-7 m ned, ibland djupare, främst beroende på vattnets transparens och tiden under säsongen. Ansamlingar i metalimnion kan också förekomma. Mot hösten utjämnas de vertikala skillnaderna i individtäthet något. Många djur företar också vandringar i vertikalled under dygnet. Horisontell variation finns bl. a. i form av aktiv svärbildning samt ackumuleringar och förtunningar till följd av vattenrörelser och dygnsvandringar till och från litoralen.

Samordning

Samordningsvinster görs genom gemensam provtagning för alla variabler som rör den fria vattenmassan t.ex. vattenkemi och växtplankton. Det är då en styrka om provtagningen görs vid samma tillfälle, vilket underlättar utvärdering. Provtagning görs dock med olika redskap och kemiprover kan t.ex. ej tas ur zooplanktonhämtare. Dock kan håvprov för växtplankton användas för mindre zooplankton (ej för större!)

Strategi

Kvalitativ provtagning med planktonhåv används endast vid inventeringar där syftet är att med måttlig insats upprätta en lista över förekommande arter enligt 1) ovan. Artlistan är en viktig grundsten för att beskriva biologisk mångfald. Som tidigare nämnts behandlas här de

arter som finns i den öppna vattenmassan. Det är därför viktigt att provtagning (även håvprov!) inte sker i eller i närhet av strandzonen, utan längre ut och från båt.

I alla övervakningsprogram där det krävs ett bra mått på arternas relativa och/eller absoluta förekomst, t.ex. vid beskrivning av ekosystemens struktur, mängdmässig jämförelse mellan sjöar eller vid tidsserieanalys, (punkt 2+3 ovan) skall kvantitativ provtagning utföras.

För att beskriva djurens vertikala fördelning skall prov tas och individuellt upparbetas från täta djupintervall i ytligare skikt (max 2 m intervall ned till hypolimnion) och glesare intervall längre ned (t.ex. 5 m intervall i hypolimnion). Ifall individuell bearbetning av proverna inte är aktuell bör ändå prover tas från lika täta djupintervall. Före räkning slås proven sedan samman till blandprov för större djupzoner. I många sjöar kan det vara lämpligt att inkludera prov från epi- samt metalimnion i ett blandprov som representerar en större djurplanktonrik zon. Prov tagna under dessa skikt kan samlas till ett blandprov omfattande en djurplanktonfattig djupzon, där speciella djupvattenarter kan förekomma.

Som gräns mellan de båda djupzonerna kan metalimnions undre gräns tjäna (vald t. ex. från skiktningsskiktet i mitten av augusti).

Den horisontella variationen kan inte antas följa något i förväg känt mönster. Den kan ges ett mått genom att man tar prover från flera i förväg bestämda provtagningspunkter och upparbetar de enskilda proven. Horisontella variationer i beståndstäthet kan också utjämnas om prov tagna på flera horisontellt utspridda stationer på en given djupnivå eller i en större djupzon slås samman inför räkningen av proven. Av praktiska och ekonomiska skäl måste dock provtagningar inom de flesta övervakningsprogram begränsas till en punkt per sjö.

För att öka möjligheten att upptäcka skillnader mellan sjöar eller förändringar i en sjö bör provtagning inom ett inventerings- eller tidsserieprogram ske under perioder som är jämförbara mellan olika sjöar och mellan olika år. Det är också viktigt att prover för jämförande studier tas vid samma tid på dagen för att därigenom minimera den variation som beror på djurens dygnsvandringar.

Statistiska aspekter

Som tidigare nämnts är ofta den rumsliga fördelningen av djurplankton i en sjö ojämn. Man talar om vertikal och horisontell variation. Den vertikala fördelningen av planktondjur beskrivs sällan statistiskt eftersom den utgörs av en så stark gradient eller ett mönster som kartläggs vid orienterande undersökningar och läggs till grund för en stratifiering. Därutöver kan undersökningen byggas på genom beskrivningar av den horisontella variationen i valda djupstrata. För att kvantifiera den bestäms ofta planktonmängden i många vattenpelare, stratifierade enligt ovan, som fördelas slumpvis över sjöns yta. Provpunkterna koordinatsätts då med slumptabell eller slumpvalsgenerator. Variansen kan sedan beräknas och läggas till grund för vidare beräkningar eller test. En del undersökningar tyder på att vissa arter har ojämnare horisontalfördelning än andra. Sjöstorlek och tid på säsongen kan också förväntas inverka på variansen.

Provtagning av många slumpvis fördelade vattenpelare i pelagialen garanterar provtagningsrepresentativitet för det givna djupavsnittet i hela sjöns pelagial vare sig enskilda prov eller sammanslagna prov upparbetas.

Vid det normala provtagningsförfarandet, när prov tas på många djup i en punkt i sjön, garanteras representativiteten endast för denna punkt.

Även när det gäller håvprov måste representativiteten beaktas, framför allt så att vertikala håvdrag görs ända ned till sjöns djupaste vattenskikt så att djupvattenarter kan fångas.

Den temporal variationen täcks oftast med upprepade provtagningar från vår till höst. Fördelning av mätvärden under en säsong kan därigenom beskrivas och centralvärden beräknas. Mätvärden kan jämföras med statistiska metoder mellan säsonger och över längre tid och med kännedom om variationen inom enskilda säsonger. Djurplanktonbeståndet kan fördubblas eller halveras från ett år till ett annat och för att signifikant kunna säkerställa sådana skillnader kan ofta fler än fyra provtagningar per säsong krävas. För att upptäcka trender och bestående förändringar i en sjö krävs både hög provtagningsfrekvens och ett långt tidsperspektiv.

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

Fasta provtagningspunkter skall alltid användas för sjöar. Om **en** punkt används skall den placeras över sjöns (sjöbassängens) djupaste område och dess läge säkras t.ex. med bäringar till fasta punkter på land och/eller GPS. Prover skall tas i de djupintervall som beskrivits tidigare. Bottenkontakt med hämtare måste undvikas (prov med botten slam kasseras och proven tas om!) samtidigt som prov från bottenvattnet bör eftersträvas, framför allt i grunda sjöar (helst < 1m från botten).

Mätprogram

Variabler

I nedanstående tabell sammanfattas undersökningstypen enligt Naturvårdsverkets generella mall. Mer information inhämtas alltid med kvantitativ metodik (nedtill i tabellen) men prioritering måste alltid utgå från undersökningens syfte. Skall t.ex. trender undersökas måste metodiken vara kvantitativ. Skall en taxonomisk inventering göras bör hävning föredras. När bedömningsgrunder för djurplankton föreligger kommer det att framgå vilken metodik som krävs för olika bedömningar t.ex. beräkningar av index.

Tabell 1. Översiktstabell över variabler och tidpunkter för provtagning, m.m.

Område	Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metodmoment	Enhet / klassade värden	Statistisk värdetyp	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till provtagnings- eller observationsmetodik	Referens till analysmetod
Sjö, Station	Vatten	Vattendjup		m					
		Siktdjup		m					Ref. 12
		Temperatur, Provtagningsdjup från ytan		Cel					
	Språngskikt	Förekomst		Klassat (ja/nej)					
		Djup		m					
	Prov	Volym**		l					

Område	Företeelse	Determinand (Mätvariabel)	Metodmoment	Enhet / klassade värden	Statistisk värdetyp	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till provtagnings- eller observationsmetodik	Referens till analysmetod
		Provtagningsdjup	Typ av hämtare, Membran, porstorlek, resp. Planktonhåv, porstorlek	m					
	Zooplankton (Lista över arter eller andra taxa)	Antal (klassindelad 1-3)*		Klassat		1	Varierar beroende på syftet från 1 gång/2 veckor (maj-oktober) till 1 gång/år (augusti)	Bilaga 1	Ref. 1-3 och Bil. 1+2
		Antal i prov**							
		Längd (alternativt Massa) hos ett antal individer			Aritmetisk medelvärde (samt gärna antal eller spridningsmått)				
	Zooplankton (totalt samt huvudgrupper av taxa)	Massa (Biomassa) resp. Volym (Biovolym)	Beräkning						
	Honor resp. Hanar (vissa arter)	Antal i prov							
	Juvenila (vissa arter)	Antal i prov							
	Honor med ägg (vissa arter)	Antal i prov							
		Antal ägg per hona							
	Luft	Väderlek		Klassat					
		Vindriktning		Klassat					
		Vindhastighet		m/s	Uppskattat värde				

* Kvalitativt prov

** Kvantitativt prov

Uppgifter om bestämningslitteratur, iakttagelser av udda karaktär och dylikt kan lagras i ett fält för kommentarer.

Frekvens och tidpunkter

I syfte att erhålla en lista över förekommande arter i en sjö (syfte 1 ovan) skall prover insamlas vår, försommar och eftersommar. Ifall endast ett prov skall studeras är den lämpligaste perioden under första hälften av augusti.

I ekosystembeskrivande och trendbeskrivande program (syfte 2 och 3 ovan) är provtagningsfrekvensen beroende av övervakningsprogrammets syfte och kan variera från ett prov/2 veckor till ett prov/år (undviks helst). Ofta kan månatliga provtagningar rekommenderas under perioden maj – oktober (5–6 ggr/år). Vid en mer begränsad insats skall en provtagningsserie under juni, juli, augusti och september eftersträvas. Ifall endast en provtagning sker bör den första hälften av augusti väljas. Om även växtplanktonprov tas bör det ske samtidigt.

Provtagningsmetodik

Metoder för kvalitativ och kvantitativ provtagning av djurplankton finns tidigare beskrivna i Statens naturvårdsverk (1986) (BIN PR011 resp. PR016). Metoderna anges modifierade och i urval i bilaga 1. Provtagning med vattenhämtare finns beskriven i en video.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Se bilaga 1. Bestämningslitteratur skall anges vid artbestämningar.

Fältprotokoll

Se bilaga 1 och 2 (fältprotokoll).

Bakgrundsinformation

Anges i den omfattning som framgår av bilaga 1 och 2.

Databehandling

I databearbetningen bör det ingå, förutom upprättandet av en artlista, beräkning av årsmedelvärden (med variationsmått) för individtäthet per liter för enskilda arter eller släkten, och för huvudgrupper. Beräknad biovolym eller biomassa bör omfatta djurplankton totalt och huvudgrupper. Vid beräkning av biovolym eller biomassa (vikt) kan längdmått tas på olika individer i proven och individstorleken bestämmas med hjälp av publicerade samband mellan längd och vikt (oftast torrsvikt). Standardiserade värden för olika arterers eller storleksstadiers individvolym eller vikt kan också hämtas i litteraturen men bör endast användas för arter med liten betydelse i provet. Den förstnämnda metoden ger oftast den bästa precisionen (ca 25 % fel på biomassan för en art vid 25 mätta individer) men kan vara betungande att genomföra för alla arter. Den reserveras då för grupper med särskilt stor betydelse i provet (ofta stora kräftdjur) och volymkonstanter ansätts för övriga.

Kvalitetssäkring

Provtagning ska utföras enligt standardiserade metoder och av personal som har vana att hantera provtagningsutrustningen. Artbestämning och räkning av djur bör utföras av personal som är inskolad på artidentifikation och det är önskvärt om laboratorier som utför artanalyser i framtiden regelbundet deltar i nationell/internationell interkalibrering. Laboratorier med ackreditering för metoden, liksom certifierade provtagare, bör i första hand väljas. Proverna skall sparas.

Rapportering, presentation

Resultat från ett övervakningsprogram bör sammanställas och utvärderas med jämna mellanrum av personal med utbildning och erfarenhet av djurplankton. En årlig datasammanställning bör publiceras för att göra data tillgängliga för olika användare och grunddata bör finnas tillgängliga i digital form. En mer genomgripande utvärdering kan lämpligen utföras vart femte år.

Datalagring, datavärd

Data lagras digitalt som grunddata tillsammans med ev. konstanter och omräkningsfaktorer samt uppgifter om provtagningsplats och -metodik, och levereras årligen till datavärden, om så överenskommits. Kontroll av datamaterialets kvalitet ska vara gjord före leverans. Uppenbart felaktiga värden ska strykas. Om inga felaktigheter kan konstateras vid kontroll av misstänkta värden bör dessa stå kvar, ev. med en kommentar.

Tabell 1 ger tips om hur data kan registreras på ett standardiserat sätt.

Datavärd: SLU, Institutionen för miljöanalys.

Utvärdering

Uppgifter om arters och grupperns individtäthet och biomassa liksom en artlista, har litet informationsvärde för icke-specialisten. Det är därför av stor vikt att resultaten tolkas och utvärderas. Vid utvärderingen utgör ett jämförande moment alltid en viktig del, och jämförelser med någon typ av referensundersökning skall alltid göras. Både uppläggning och utvärdering av djurplanktonundersökningar bör utföras av personer med erkänd kompetens och erfarenhet av liknande undersökningar.

Kostnadsuppskattning

Fältarbetet medför kostnader för transport och provtagningsutrustning. Eftersom provtagningsutrustningen inte är särskilt avancerad är kostnaden för denna måttlig. Hämtare, lina, filter etc. kostar år 2000 mindre än 10 000 SEK. I laboratoriet behövs tillgång till ett omvänt mikroskop (ca 100 000 SEK) och/eller stereolupp (ca 50 000 SEK), bestämningslitteratur (ca 5000 SEK) samt en för ändamålet grundligt skolad person.

Om provtagning sker parallellt med övrig provtagning från båt kan högst en timmes extra provtagningstid påräknas. Tidsåtgången för räkning och administration av ett prov på laboratoriet kan variera från 1,5 (kvalitativt prov) till 6 timmar fram till leverans till datavärd.

Övrigt

Bedömningsgrunder för djurplankton saknas ännu. När sådana blir tillgängliga kommer standardiserade bedömningar t.ex. via beräkningar av index och kritiska brytpunkter för mätvariabler att bli tillgängliga.

Kontaktpersoner

Programområdesansvarig, Naturvårdsverket

Håkan Marklund

Miljöövervakningsenheten

Naturvårdsverket

106 48 Stockholm

Tel: 08-698 14 06

E-post: hakan.marklund@naturvardsverket.se

Institution och projektansvarig, Sveriges lantbruksuniversitet:

Institutionen för miljöanalys

SLU

Box 7050

750 07 Uppsala

Gunnar Persson

Tel: 018-67 31 15

E-post: gunnar.persson@ma.slu.se

Referenser

1. Axelson, J. (1975). *Djurplankton : handledning i hur man undersöker en sjö* 3. - Stockholm Sveriges fältbiologiska ungdomsförening. (Fältbiologi för ungdom ; 8)
2. Bottrell, H.H., Duncan, A., Gliwicz, Z. M., Grygierk, E., Herzig, A., Hillbricht-Ilkowska, A., Kurasawa, H. Larsson, P. & Weglenska 1976. 1976 A review of some problems in zooplankton production studies. *Norwegian journal of zoology* 24: 419-456.
3. Culver, D., Bourcherle, M.M., Bean, D.J., Fletcher, J.W. 1985. Biomass of freshwater Crustacean zooplankton from length-weight regressions. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42: 1380-1390.
4. Conway, J. B., Schiebe, F. R., Olsson, T. A. and Odlaug, T. O. 1971. A practical evaluation of the Clarke-Bumpus plankton sampler and suggestions for its use. St. Paul : Minnesota University, Water Resources Center. (Technical report / Lake Superior Limnological Research Station 1).
5. Danmarks Miljøundersøgelser 1992. Zooplankton i søer : metoder og artsliste : prøvetagning, bearbejdning og rapportering ved undersøgelser af zooplankton i søer. - Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. (Miljøprojekt ; 205).
6. Downing, J.A. & Rigler, F.H. (eds.) (1984). A manual on methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters. – Oxford : Blackwell Scientific – 2. ed. (IBP handbook ; 17)
7. Provtagning i sjö. En instruktionsvideo från Institutionen för miljöanalys. Institutionen för miljöanalys. SLU, Uppsala.
8. Rodhe, W. 1941. Zur Verbesserung der quantitativen Plankton-methodik nebst Profilen des Crustacéenplanktons aus drei småländischen Seen. *ur*: Festschrift tillägnad professor Sven Ekman på 65-årsdagen den 31 maj 1941 (Zoologiska bidrag från Uppsala, 20), s. 465-477.

9. Redfield, G. W. 1984. Modifications to the Schindler-Patalas zooplankton trap. *ur: (Verhhandlungen / Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie ; 22, part 3), s. 1417-1424*
10. Ruttner Kolisko, A. 1977. Suggestions for biomass calculations of plankton rotifers. *Archiv für Hydrobiologie. Beiheft : Ergebnisse der Limnologie* 8:71-76.
11. Schwoerbel, J. 1970. Methods of hydrobiology : (freshwater biology). – Oxford : Pergamon Press. 200 p.
12. **SS-EN-ISO-7027** Vattenundersökningar - Bestämning av turbiditet (ISO 7027:1999). - Stockholm : SIS, 2000. (Svensk standard ; SS-EN ISO 7027) *Ersätter: Vattenundersökningar - Bestämning av grumlighet (SS-EN 27027)*
13. Statens naturvårdsverk (1986). Recipientkontroll vatten : metodbeskrivningar : Del 2, Undersökningsmetoder för specialprogram. – Solna : Statens naturvårdsverk (Rapport / Naturvårdsverket ; 3109)
14. UNESCO (1968). Zooplankton sampling. – Paris : UNESCO (Monographs on oceanographic methodology ; 2)
15. Wiborg, K.F.1951. The Whirling Vessel. *ur: (Report on Norwegian fishery and marine investigations. 9), s. 1-16.*
16. Willén, T., Willén, E. & Persson, G. (1985). Växt- och djurplankton. *ur: Recipientkontroll vatten : metodunderlag. – Solna : Statens naturvårdsverk (Rapport / Naturvårdsverket ; 3075) Avsnitt 5*

Uppdateringar, versionshantering

Version 1:1 2003-05-27

Bilaga 1. METODBESKRIVNING FÖR DJURPLANKTON

(Utdrag och bearbetning ur Statens naturvårdsverk (1986), metod PR011 och PR016)

Utrustning

Fältutrustning kvalitativt prov

- lina med planktonhåv (40 µm porstorlek fångar alla flercelliga djur, 65 µm ger alla kräftdjur stora nog att artbestämmas)
- alt. vattenhämtare av tillräcklig storlek, tratt med sildukshållare och silduk enligt nedan
- glasflaskor för förvaring av insamlat prov
- fixerings/konserveringsmedel: jod-jodkalium (20 g kaliumjodid, 10 g jod, 200 g dest. vatten) alt. formalin (40 % neutraliserad, FÖRSEDD MED VARNINGSTEXT).
- etiketter

Fältutrustning kvantitativt prov

- alt a) Specialvattenhämtare t.ex. Limnos-, Rodhe-, Friedinger-, el. van Dornhämtare (EJ Ruttnerhämtare!)
- alt b) Schindler-Patalas-hämtare med 10-30 l volym och inbyggt nät med porstorlek enligt ovan
- alt c) Planktonhåv med mätare för vattengenomflödet (Clarke-Bumpus håv). Används bara i mycket näringsfattiga vatten och för större djur (porstorlek >125 µm)
- tratt med sildukshållare och silduk för alt a) (porstorlek enligt ovan, 40 µm rekommenderas)
- sprutflaska med filtrerat vatten-glasflaskor för förvaring av insamlat prov-fixerings/konserveringsmedel: jod-jodkalium (20 g kaliumjodid, 10 g jod, 200 g dest. vatten) alt. formalin (40 % neutraliserad, FÖRSEDD MED VARNINGSTEXT) –
- etiketter

Laboratorieutrustning

- binokulärlupp
- mikroskop, helst omvänt mikroskop för kvantitativa prov
- pipetter, objekt- och täckglas
- räknekammare
- provuppdelare för uppdelning av provet i mindre delar (subsampler)
- bestämningslitteratur

Fältförfarande

Kvalitativt prov

Prover insamlas från båt inom ett "icke strandpåverkat" område. Håvning utförs genom vertikala drag från botten till ytan, eller i speciella fall inom ett visst skikt om håven har en stängningsmekanism. Håven dras långsamt genom vattnet för att ge effektiv filtrering. Det uppsamlade provet överförs till i förväg etiketterade flaskor. Provtagningsdjup och vattentemperatur i ytan och vid botten mäts för att påvisa ev. temperaturskiktning. Dennas läge bestäms genom ytterligare mätningar och anges. Observationer enligt fältprotokoll (se nedan) görs.

Identifiering av vissa hjulddjur kräver mikroskopering av levande prov.

Konserveringsmedel tillsätts de flaskor, som inte skall analyseras omedelbart. Används jod-jodkalium skall slutlig koncentration motsvara svagt brun färg (théfärg) i provet (1-3 ml/50 ml prov). Slutlig formalinkoncentration skall vara 4-6 %.

Ibland tillsätts socker till formalinlösningen för att hindra formförändringar och äggförlust från äggbärande individ.

Kvantitativ provtagning

Vid kvantitativ provtagning rekommenderas vattenhämtare med relativt stor volym t. ex. Limnoshämtare (4,3 l), Rodhe-hämtare (5 l) eller Schindler-Patalas-hämtare (10-30 l). De djurplankton som infångats via vattenhämtare filtreras genom en silduk (porstorlek enligt ovan, 40 µm rekommenderas) i en sildukshållare, helst nedsänkt i vatten för att förhindra demolering av bräckliga organismer. Med Schindler-Patalas-hämtare sker filtreringen i samband med att hämtaren lyfts ur vattnet. Sprutflaska används vid överföring av prov från silduk till provflaska. Ju större vattenvolym som kan insamlas desto mer kan variationer på mikronivån utjämnas. En hämtare som ger ännu större mängder vatten är Clarke-Bumpus-håven. Den är användbar för samlingsprov av större organismer över stora områden eller djupintervall. Vattnet filtrerar då genom en håv med relativt stor maskvidd (125 µm).

Som alternativ till standardmetoderna kan koncentrerings av prover som tagits med vattenhämtare ske även genom att jod-jodkalium tillsätts. Zooplanktonorganismerna dör och sjunker till botten, varefter överskottsvattnet kan avlägsnas. Även de encelliga organismerna som inte fångas med standardmetoden kommer med, till skillnad från alternativet med filtrering.

Fältprotokoll/provmärkning

Ett fältprotokoll med nödvändiga uppgifter för varje provtagning och prov upprättas, och flaskorna förses med lämpliga etiketter (se nedan).

Laboratorieförfarande

Efter sedimentation i flaskan sugs överflödigt vatten bort från provet. Observera att vissa hinnkräfter och hjulddjur har en tendens att fastna i ythinnan, men brukar kunna skakas ned. Återstoden pipetteras upp på objektglas eller får sedimentera i en räknekammare (25 mm diameter) för omvänt mikroskop i ca 15 min. För analys i lupp används en petriskål eller en plastbricka med urfrästa kanaler.

Kvalitativt prov

Rotatorier, cladocerer och copepoder (hjuldjur, hinnkräftor och hoppkräftor) artbestäms.

De olika arternas frekvens skattas enligt följande:

1= sparsam förekomst

2= måttlig förekomst

3= riklig förekomst

I speciella fall inkluderas även encelliga djur i analysen. För att identifiera dessa undviks filtrering av prov (se ovan). För dessa liksom för vissa av hjuldjuren krävs att levande organismer anrikas (t ex centrifugering) och bestäms under mikroskop ev. efter s.k. vitalfärgning.

Kön och ungdomsstadier liksom ägg (antal äggbärande honor samt antal ägg/hona) anges, då de har betydelse för bedömning av djurens reproduktionsstatus (välbefinnande).

Kvantitativt prov

Kvantitativ analys innebär att individerna i hela provet eller en bestämd del av provet artbestäms och räknas. Om ett planktonprov är innehållsrikt, kan det vara aktuellt att dela provet före räkning. Provet kan inneslutas i en roterande behållare av centrifugtyp med 10 jämnstora fack radiellt i botten (Wiborg Whirling Vessel). Vid rotation slungas provet uppåt väggarna och får under långsam inbromsning sedimentera i facken. En eller flera tiondelar kan sedan räknas på vanligt sätt tills tillräckligt antal individer räknats för att uppfylla de krav på statistisk säkerhet som uppställts. För uttagning av delprov kan även s.k. stempelpipett användas.

För fördjupad ekologisk bedömning krävs dessutom registrering av antalet äggbärande honor och äggantalet, djurens storlek och/eller utvecklingsstadium samt beräkning av djurens volym. Volymbestämning görs för små individer genom mätning på representativa djur och approximering till definierade geometriska figurer eller genom volymbestämning på modeller. Större djurs volym kan bestämmas genom undanträngning av vatten i kapillärrör. Större djur kan också vägas och biomassan anges som torrsvikt. Ofta räcker det med att mäta djurens längd i proven. Individsvikt fås sedan ur längd-viktsamband som kan hämtas i litteraturen.

Efter en inledande fas med mätningar ansätts ibland konstanta individvikter eller volymer på arter eller storleksklasser inom de olika arterna (storleksklasserna bedöms vid mikroskoperingen).

Resultatredovisning

Fältdata (Redovisas i fältprotokoll, bilaga 2)

I fält antecknas i fältprotokoll

för varje station:

- sjönamn (stavning enl. topografisk karta)
- sjökoordinater enl SMHI (12-siffriga koordinater)
- stationskod (ex. bokstav+siffra)
- stationens läge (RAK 12-siffriga koordinater)
- -höjd över havet (från topokarta el SMHIs sjöregister)
- -djup till botten (mäts)

för varje provtagning:

- väderlek, allm.
- vindriktning
- ungefärlig vindhastighet (m/s)
- siktdjup
- vattentemperatur
- förekomst av språngskikt och dess läge
- anmärkning om eventuella förändringar i stationens omgivningar eller andra omständigheter som har betydelse för tolkning av resultaten.

för varje prov:

- sjönamn samt sjökoordinater
- stationskod
- år och datum samt timme för provtagning
- provets typ (zookval alt zookvant)
- provtagningsdjup
- håvtyp eller hämtartyp och -storlek samt maskvidd
- konserveringsmedel
- provtagarens identifikation (LEG)
- anmärkning om omständigheter som har betydelse för tolkning av resultaten

Referens till prov tagna parallellt med annan undersökningstyp på samma station eller i samma sjö skall framgå av fältprotokollet

Laboratoriedata

I det analysprotokoll som upprättas antecknas

för varje prov:

- provets identifikation (se ovan)
- identifikation av den som gör artbestämningen/analysen (DET-kod)
- anmärkning om omständigheter som har betydelse för tolkningen av resultatet
- datum för analys
- räkningsförfarande (kvantitativt prov)
- räknad del av totalprovet (kvantitativt prov)
- total filtrerad volym (kvantitativt prov)
- namn (artkoder) för arter som iakttas
- nyckelord för ej artbestämda taxa (= större taxonomisk grupp är art)

för varje art eller artkod:

- skattad frekvensklass 1-3 (kvalitativt prov)
- markering för indikatorart
- kod för kön och/eller utvecklingsstadium
- antal individ per avräknad volym (kvantitativt prov)
- äggantal per hona
- utvecklingsstadier och/eller individstorlekar

Referens till övriga prov tagna på samma station eller i samma sjö skall framgå av analysprotokollet.

FÄLTPROTOKOLL DJURPLANKTON	
Uppgifter som efter provtagning bifogas flaskorna med djurplanktonprov. Alla uppgifter krävs för att kunna fullständigt utvärdera proven. De uppgifter som krävs för varje enskild provflaska skall stå på provflaskans etikett.	
1. STATIONSDATA	
Sjönamn (stavning enl. topografisk karta)	
Sjönummer enl SMHI (12-siffriga koordinater)	
Stationskod (ex. bokstav+siffra)	
Stationens läge (RAK 12-siffriga koordinater)	
Höjd över havet (från topokarta el SMHIs sjöregister)	
Djup till botten (mäts)	
2. PROVTAGNINGSDATA	
Väderlek	
Vindriktning	ung. hastighet (m/s)
Siktdjup	
Vattentemperatur, yta	
Förekomst av språngskikt och dess läge	
Uppgift om andra parallella unders. enl annan U-typ:	
Anmärkning om eventuella förändringar i stationens omgivning eller andra omständligheter som har betydelse för tolkning av resultaten.	
3. PROVDATA (SKRIVS BÅDE PÅ VARJE FLASKAS ETIKETT OCH I PROTOKOLL)	
År och datum samt timme för provtagning (ÅÅÅÅ-MM-DD-TT)	
Provets typ (zookval alt zookvant)	
Provtagningsdjup (punktprovets djup, djupskiktets omf. alt. håvn. djup).	
Hämtartyp, storlek samt maskvidd	
Konserveringsmedel	
Provtagarens identifikation (LEG-kod)	
Anmärkning om omständigheter som har betydelse för tolkning av resultaten	
4. FLASKETIKETT	
Sjö:	Station:
Sjökoordinater enl SMHI:	
Tidpunkt (ÅÅ-MM-DD-TT):	
Provtyp:	
Provtagn.djup:	
Hämtare:	Volym: Maskvidd:
Konserv:	Leg:
Anmärkn:	