

Programområde:

Sötvatten

Undersökningstyp:

**Provfiske i sjöar
- inventering**

Mål och syfte med undersökningstypen

- att grovt uppskatta enskilda fiskarters relativa abundans, de enskilda arternas längdsammansättning samt de med nät fångstbara arter i den provtagna sjön.
- att beskriva påverkan av kemiska/fysikaliska faktorer, t ex beroende av försurning, övergödning, giftiga substanser och fysiska miljöstörningar, på fiskartsammansättningen.
- att uppskatta fisksamhällets status för värdering av effekterna av miljöstörningar på olika delar av ekosystemet.
- att användas som stödparameter för andra biologiska/kemiska undersökningstyper i det akvatiska systemet

Att tänka på

Statusbeskrivning av fisksamhällets struktur ger information om effekter av miljöstörningar genom att olika fiskarter är olika känsliga för vattenkemiska och hydrologiska förändringar. Fiskens roll som toppredator och sekundärkonsument medför att fisken vanligen har ett stort inflytande på övriga organismer i det akvatiska ekosystemet. Kunskap om fisksamhället är därför ofta nödvändig för att tolka förändringar inom lägre trofinivåer.

Med fisksamhälle menas här den med nät fångstbara delen av fisksamhället. Detta innebär att vissa bottenlevande arter vanligen är underrepresenterade eller saknas helt i fångsten. I de fall syftet med inventeringsfiske i första hand är att registrera alla förekommande fiskarter i sjön krävs att provfiske kompletteras med andra fiskemetoder och att fiske sker på olika delar av året (se Övrigt). Lämpliga kompletterande metoder är parrysjö och fiske med elektricitet. Inventeringsfiske syftar till att ge information om den med nät fångstbara delen av fisksamhället. Undersökningstypen används till att ge en grov bild av arternas inbördes fördelning vid jämförelser av fiskartsammansättningen mellan sjöar.

Provfiske med översiktsnät kräver alltid tillstånd från fiskerättsägaren. Speciell hänsyn bör tas om det finns kräfta i vattnet. Risken för spridning av kräftpest med redskapen bör minimeras genom att redskapen är helt torra före användning, eller att de har deciferats med sprit.

Strategi

Provfisket syftar till att beskriva hela sjöns fiskfauna. Detta innebär att man strävar efter att provfiska så stor del av sjövolymen som möjligt. I första hand måste insatserna fördelas så att både epi- och hypolimnion omfattas av provtagningen. Utfallet av provfisket påverkas bl a av vattentemperaturen, siktdjupet och de olika fiskarternas lektid. För att undvika överrepresentation av lekfisk, skall fisket genomföras under den tid på året då sannolikheten för att någon fiskart leker är så liten som möjligt. För att undvika temperaturberoende effekter skall vattentemperaturen i ytvattnet överstiga 15 °C (södra och mellersta Sverige). I sjöar med maximalt djup större än 8 m förekommer ofta mer eller mindre utpräglat pelagiska fiskarter. Vanligen fångas dessa till viss del även i bottennäten, varför det inte är nödvändigt att använda pelagiska nät vid ett inventeringsfiske.

Statistiska aspekter

Fiske med översiktsnät, dvs nät sammansatta av olika maskstorlekar ger en uppskattning av den relativa mängden fisk i hela sjön. Då fisken normalt sett inte är jämt fördelad över sjöns vattenvolym är de stickprov som varje nätansträngning utgör vanligen inte normalfördelade vilket måste beaktas vid den vidare bearbetningen av fångstresultatet. Allt nätfiske är selektivt; sannolikheten för att en individ skall fångas i en viss maskstorlek beror av fiskart, individens och maskans storlek samt fiskens aktivitet och rörelsemönster. Vid noggranna uppskattningar av fiskfaunans sammansättning och relativa täthet måste därför fångstens korrigeras för nätens selektivitet. Vanligen måste också vattentemperaturens inverkan på aktiviteten vägas in.

Kraven på precision vid *inventeringsfisket* är lägre jämfört med den precision som eftersträvas vid det *standardiserade provfiske*. Detta medför att en lägre insats kan väljas och kostnaderna kan reduceras. Insatsens storlek bestäms av sannolikheten att fånga alla med nät fångstbara arter i sjön.

Variabler och tidsperioder

De variabler som ingår i provfisket är; antal fiskarter (artlista), antal individer av respektive art/nät, vikt av respektive art/när samt längduppgift för alla individer. Optionellt kan uppgift om individuell ålder och tillväxt i ett stickprov erhållas, samt fångst och längduppgifter korrigerade för nätens selektivitet.

Varian- nings- belkod	Variabel- Referenser/ namn	Obligatorisk/ optionell	Observation/prov tagningstagningsfrekvens	Provtag- metod
-	Fiskart	Obligatorisk	Intermittent	Inventerings- Appelberg

Juli-augusti			fiske med (1995)	
			översiktsnät	
-	Antal/nät för varje art	Obligatorisk Vid varje provfiske		
-	Vikt/nät för varje art	Obligatorisk Vid varje provfiske	Våg noggrannhet 1 g	
-	Längduppgift enskilda individer	Obligatorisk Vid varje provfiske	Mätsticka noggrannhet 1 mm	
-	Ålder och kön hos individer av dominerande arter	Optionell Vart 3:e-10:e år Alla eller minst 100 individer/art		Beroende

Metoder

Provfisket sker med bottensatta och pelagiska översiktsnät på ett enhetligt sätt (Appelberg 1995). Insatsens storlek bestäms av sjöns areal och djup och vanligen varierar insatsen mellan 4-24 bottennätansträngningar/sjö. Med ansträngning menas en natts fiske med ett nät. De nyttjade bottennäten är översiktsnät av typ "Norden", vilka är sammansatta av 12 olika maskstorlekar (Appelberg et al. 1995). Maskorna varierar mellan 5 mm och 55 mm maskstolpe och är sammansatta i en geometrisk serie.

Djupfördelningen varierar mellan olika fiskarter och kan även variera inom olika storleksklasser inom samma art. För att erhålla alla med nät fångstbara arter läggs därför näten i både epi- och hypolimnion. Saknas språngskikt, fördelas näten efter djupintervallen som om språngskikt funnits. Bottennätens placering i sjön sker på sådant sätt att den totala fångsten vid fisket kan antas utgöra ett representativt mått på den fångstbara fiskfaunan i sjön. Inom de två djup intervallen placeras näten slumpvis över hela sjön. Detta sker genom att man med hjälp av koordinatsystem i förväg slumpar ut varje nätlägningsplats i respektive djupintervall för sig på sjöns lodkarta. Insatsens storlek bestäms av sjöns yta och maximala djup, färre bottennät än 4 används dock inte oavsett hur liten sjön är. Sjöarna indelas i fyra storleksklasser: <50, 51-300, 301-2000, >2000 ha. I sjöar större än 5000 ha måste inventeringsfiske med bottennät kompletteras med andra fiskemetoder.

Åldersanalys (optionell variabel)

Åldersanalys av de fångade fiskarna ökar provfiskets informationsvärde avsevärt. Genom att uppskatta fiskens ålder kan individernas tillväxt beräknas. Åldersanalys kan utföras på de flesta sötvattenslevande fiskarterna i Sverige. Åldersanalys av fisk är användbart i många undersökningar men kräver samtidigt mycket stor erfarenhet för att nå trovärdiga resultat. Åldersanalys av fisk bör därför ske vid laboratorier som regelbundet deltar i interkalibreringsprogram.

Bakgrundsinformation

Resultatet från provfisket är avhängigt vattentemperaturen och sikten genom vattnet vid fisket. Varje provfiskeinsats måste därför kompletteras med siktdjup samt en temperaturprofil med mätning på varje hel meter ned till 25 m över sjöns djupaste punkt.

Utvärdering

Fångsten bokföres på två typer av protokoll. I ett *provfiskeprotokoll* redovisas fångsterna nätvis med uppgift om nätets löpnummer, lokalisering i sjön, uppmätt minsta och största djup för varje nät. Fångsten i nätet anges dels som antal individer av varje art (mm), dels som den totala vikten av varje enskild art i nätet (gram). I *längdprotokollet* redovisas individlängderna för alla fångade fiskar på ett sådant sätt att nätets löpnummer framgår för varje enskild individ. Till dessa två typer av protokoll bifogas djupkarta med de numrerade nätens placering inritade.

En genomgång och validering av data skall göras före inrapporteringen till datavärd. Dessa rutiner skall omfatta kontroll av att antalet individer i längdprotokollet överensstämmer med det antal som redovisas i fångstprotokollet för varje enskilt nät. Kontrollen skall också omfatta en rimlighetsbedömning av längd- och viktuppgifter. I databearbetningen bör ingå enhetliga rutiner för beräkning av de enskilda arternas relativa abundans och biomassa. Då en högre precision eftersträvas beräknas spridningen utifrån *poolade* varianserna för respektive djupintervall.

Kvalitetssäkring

Provfiske med översiktnät kräver inte interkalibrering. Provfisket bör emellertid föregås av kurs i provfiskemetodik eller motsvarande kunskap. För provtagningen finns inga upparbetade rutiner för kvalitetssäkring eller interkalibrering. Provfisket bör emellertid ledas av personal som antingen har genomgått minst fiskerikonsulentutbildning, eller har motsvarande dokumenterad kunskap.

Hittills krävs inte interkalibrering av laboratorier för att utföra åldersanalyser. I framtiden bör dock ställas krav att endast laboratorier som regelbundet deltar i nationella/internationella program för interkalibrering av åldersanalys av fisk har rätt att utföra sådana analyser inom ramen för miljöövervakningen och motsvarande program. F.n. genomför endast fiskeriverkets sötvattenslaboratorium denna typ av kalibrering. Det är dock önskvärt att flera laboratorier deltar i detta arbete.

Rapportering och presentation

Resultatet av ett provfiske är avhängigt ett flertal omgivningsvariabler varför det är nödvändigt att varje enskilt provfiske skall kompletteras med följande omgivningsinformation:

Kompletterande omgivningsinformation till provfiske i sötvatten. Optionella uppgifter inom parentes

Bakgrundsinformation

Datum (år-mån-dag)

Sjönamn

Utloppskoordinater (enligt SMHIs sjöregister; xkoordinat, ykoordinat)

Vattensystemets namn och nummer (enligt SMHI)

Sjömorfologisk information

Sjöns yta (enligt SMHI)

Maxdjup (enligt SMHI; alternativt uppdaterade lodningar)

(Medeldjup (enligt SMHI; alternativt uppdaterade lodningar)

(Relativ strandlinjelängd)

Provfiskeuppgifter

Siktdjup vid provfisketillfället (siktskiva; anges i m)

Temperaturprofil vid provfisketillfället (baserad på 1 m intervall)

Typ av provfiske (inventering/standardiserat)

Antal ansträngningar (antal nät/natt)

Typ av redskap

Tidpunkt för provfisket (datum för första respektive sista nattens fiske)

Utförare och institution

Provfiskeresultatet kan bearbetas olika långt beroende på syfte och kompetens hos utföraren. Minimikrav för vad utvärderingen och presentationen av ett inventeringsfiske skall omfatta:

A. Lista på förekommande fiskarter (artlista). Artlistan bör presenteras med både svenska och latinska namn för att undvika förväxlingar. Artförekomsten indikerar om för sjön typiska arter saknas, alternativt att ovanliga arter förekommer.

B. Fångst/ansträngning av enskilda arter (antal/nät och vikt/nät). Med ansträngning menas här en natts fiske med ett nät. Fångsten i bottenäten respektive flytnäten redovisas separat. Fångst/ansträngning redovisas som medelvärde för alla nät. Vid tolkningen av resultaten måste hänsyn tas till temperaturen vid provfisket samt språngskiktets djup. Inventeringsfiskets uppläggning medför att det sammanlagda fångstresultatet från alla nät ger ett grovt mått på medelvärdet av relativa numerären och biomassan av fisk för hela sjövolymen. Metoden bör inte användas vid tidsserier eftersom osäkerheten i fångstresultaten bedöms vara alltför stora.

C. Medellängd/medellvikt för respektive art Medellängd, baserad på individuella mätningar, skall anges för varje fångad art. Medellvikten beräknas som medelvärdet av respektive arts vikt/nät.

Längdfördelning av alla fångade arter (optionellt). Längdfrekvensdiagram anges normalt i 5-10 mm längdintervall och presenteras separat för varje fångad art. Eftersom inventeringsfisket i vissa fall inte kan anses utgöra ett representativt mått på sjöns hela fiskfauna kan detta reducera värdet av en längdfrekvensanalys.

Utöver ovanstående minimikrav för vad som skall ingå i redovisningen kan analysen av resultaten genomföras längre. Detta förutsätter emellertid specialistkompetens som skall kunna tillhandahållas av datavärden.

Åldersanalys (optionell variabel). Ålders- och tillväxtanalyser genomförs i de fall detta kan anses befogat. Resultaten presenteras i form av åldersfördelningsdiagram för enskilda arter. Dessa visar om enskilda årsklasser saknas, eller om ålderfördelningen är onormal. Vid jämförelser mellan provfisken i samma eller olika sjöar kan ett mått på åldersdiversitet beräknas. Åldersanalyserna utgör också grunden för beräkningen av individtillväxten. Individtillväxten kan också omfatta s.k. tillbakaräkning, varvid påverkan i gången tid kan påvisas. Även mått på kondition, fetthalt, genetisk variation mm ger ytterligare information. Vid jämförelser mellan vatten brukar dessutom någon form av artdiversitetsmått användas.

Datalagring, datavärd

Data skall inte bearbetas innan lagring på PC, minidator eller liknande. Lagringen kan ske antingen lokalt enligt bestämd mall alternativt skickas i rådataform på papper till datavärden. I båda fallen bör krav på kvalitetskontroll ställas.

Kraven på datavärden för fisk i sötvatten omfattar lagring och uppdatering av provfiskedata utförda enligt beskriven metodik. Datavärden skall också inom givna tidsramar redovisa bearbetade data till avnämare/uppgiftslämnare enligt givna rutiner. Ytterligare bearbetning och hjälp med tolkning av data skall kunna ske efter önskemål.

Kostnadsuppskattning

Tidsåtgången för provfiske med översiktsnät beror av sjöns storlek och fiskrikedom. I oligotrofa sjöar åtgår det vanligen 1 dygn för två provfiskare att provfiska med 8 bottennät och 2 flytnät, provta fisken och bokföra fångsterna. I näringsrika sjöar bör insatsen/natt reduceras varför kostnaderna då blir något högre. Kostnaderna för bottennät av typ "Norden" var i juli 1993 knappt 2,000:-/nät inkl. moms. Kostnaderna för flytnäten kan uppskattas till drygt det dubbla.

Övrigt

Om syftet med provfisket innefattar att också uppskatta alla arter i sjön måste inventeringsfisket kompletteras med andra provtagningsmetoder. I strandzonen kan fiske med elektricitet användas, medan ryssjor används på djupare botten. Fiske som syftar till att uppskatta det totala antalet arter i sjön, utan krav på relativ täthet, bör genomföras upprepat under olika delar av året.

I större sjöar som domineras av pelagisk fisk bör andra typer av fiskemetoder användas. Vanligen används hydroakustik och statistik från yrkesfisket med efterföljande VPA (Virtuell Populations Analys).

Rekommenderad litteratur

Aldén, U 1993. Behövs pelagiska nät vid provfiske i mindre sjöar? - Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (1992)4:61-77

Appelberg, M. 1995. Metodik för provfiske i sjöar. - Information från Sötvattenslaboratoriet 1995. I manuskript.

Appelberg, M., M. Rask, T. Hesthagen, E. Kleiven, M. Kurkilahti och J. Raitaniemi 1995. Development and intercalibration of methods in Nordic freshwater fish monitoring. Manuskript

Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och öring - synpunkter och rekommendationer. - Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (4). 33 p.

Degerman, E. och P. Nyberg 1987. Fiskfaunans sammansättning och täthet i försurade och kalkade sjöar - en arbetsrapport. - Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (1987)7:1-71.

Degerman, E., M. Appelberg och P. Nyberg 1988. Estimating the number of species and relative abundance of fish in Swedish lakes using multi-mesh gillnets. - Nordic J. Freshw. Res. Drottningholm, 64:91-100

Filipsson, O. 1972. Sötvattenslaboratoriets provfiske- och provtagningsmetoder. 2:a uppl. - Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (1972)16:1-26.

Nyberg, P. och E. Degerman 1988. Standardiserat fiske med översiktsnät. - Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, (1988)7:1-22 .