

Programområde: **Sötvatten**

Undersökningstyp: **Elfiske i rinnande vatten**

Mål och syfte med undersökningstypen

Undersökningstypen omfattar två metoder, dels kvalitativt elfiske huvudsakligen för inventering, dels kvantitativt elfiske med inriktning på tidsserier.

Kvalitativt elfiske:

- att inventera förekomsten av olika fiskarter på enstaka lokaler eller i hela vattendrag
- att få en relativ uppskattning av individförekomst av olika arter på fasta lokaler eller i hela vattendrag
- att insamla material för bedömning av artutbredning, habitatval, födoval och tillväxt

Kvalitativt elfiske används vanligen för att genomföra omfattande inventeringar av fiskfaunan. Syftet kan vara att inventera förekomsten av en nyckelart, t ex öring, eller att försöka få en heltäckande bild av fiskfaunan. I det förra fallet väljs provytorna genomgående i samma biototyp. I det senare fallet väljs provytorna ofta i olika biotoper, delavschnitt eller avrinningsområden för att få en så heltäckande bild av fiskfaunan som möjligt.

Kvantitativt elfiske:

- att kvantifiera fiskarters beståndstäthet på enstaka lokaler eller i hela vattendrag
- att studera förändringar i täthet och förekommande arter över tiden på enstaka (ofta fasta) lokaler eller i hela vattendrag
- att jämföra täthet och förekommande arter mellan lokaler eller mellan vattendrag

Kvantitativt elfiske används vanligen för att följa beståndsutvecklingen hos fisk på ett antal fasta provytor under en följd av år. Med kvantitativt elfiske menas att man utför vanligen tre utfisken på provytan för att därigenom statistiskt kunna beräkna den faktiska populationstätheten. Provytorerna kan väljas antingen så att de representerar hela vattendraget, eller så att de utgör bra reproduktionslokaler för t ex öring. Kvantitativt elfiske kan också användas för att skatta den totala fiskpopulationen i ett mindre vattendrag. Ett större antal provytor måste då besökas och denna typ av skattningar är kostsamma.

Samordning

Provtagning för vattenkemi kan med fördel samordnas med elfiske. Andra undersökningar som t. ex. provtagning av påväxtalger och bottenfauna kan eventuellt också samordnas med elfisket men bör helst inte ske samtidigt eftersom den ena aktiviteten kan störa utfallet av den

andra aktiviteten. Det är ej heller säkert att de rekommenderade provtagningsperioderna sammanfaller.

Samordningen underlättas av att fältprotokollen är noggrant ifyllda och att lokalerna är utmärkta med tydliga markeringar i fält.

Strategi

Elfiske som metod lämpar sig särskilt bra i mindre vattendrag där det är enkelt att vada och fiskens flyktmöjligheter är begränsade. Vid elfiske efter laxfisk i strömmande vatten utnyttjar man dessutom att dessa fiskar vanligen är revirtrogna och därigenom mindre flyktbenägna.

En förutsättning för elfiskeundersökningar är att vattendragsavsnittet är vadbart (maxdjup ca 1 m) och inte har för hög vattenhastighet (<1,5 m/s). Enstaka partier med större djup och högre strömhastighet kan ingå på provytan om de kan avfiskas. I större vattendrag är det ofta inte möjligt att vada över hela bredden och provytan kan då inte täcka hela vattendraget. Upp till 10 m bredd är det i regel alltid möjligt att avfiska hela bredden. När inte hela bredden avfiskas ökar risken för migrationer av fisk in och ut ur provytan vilket gör resultaten osäkra. Avstängningsanordningar rekommenderas dock ej.

Förutom en bestämning av förekommande fiskarter erhålls information om fiskens kondition (förhållandet längd/vikt) och storleksfördelning. Ur storleksfördelningen kan ofta fisken indelas i årsungar respektive äldre fisk, varigenom nyrekryteringens styrka kan skattas. Normalt återutsätts all fisk oskadd efter elfiske, men i vissa fall kan det finnas behov av att behålla några fiskar för ytterligare analys, t ex åldersanalys, födovalsanalys eller provtagning av fiskens hälsotillstånd och miljögiftsinnehåll.

Generellt rekommenderas kvantitativt elfiske med minst tre utfisken vid elfiske i rinnande vatten. Genom denna metod kan en skattning av populationstätheten ske. Vid kvalitativt fiske, d.v.s. när endast en avfiskning utförs, kan man inte beräkna den totala populationen eftersom fångstbarheten ej är känd.

Vid kvantitativt elfiske rekommenderas generellt att följa fiskbestånden på ett antal fasta provytor (provysstrategi). Skattningar av fiskfaunan i hela vattendrag (helvattendragsstrategi) ger ofta stora statistiska osäkerheter och är kostsamma.

En kombination av kvantitativa och kvalitativa fisken kan vara lämpligt när man försöker följa en population över lång tid och enbart kvantitativa utfisken inte är genomförbara pga vattendragets storlek. För att upprätthålla precisionen måste antalet fångade fiskar vara stort (stora provytor), samtidigt som det är höga krav på att metodiken och utrustningen skall vara identiska mellan åren.

Oavsett strategi är det viktigt att provtagningsperioden är densamma så långt möjligt genom åren. Lämpligt är också att så långt möjligt sträva efter samma vattenföringssituation. Det är därför inte alltid enkelt att i förväg i detalj planera exakt datum för sin undersökning eftersom anpassning till lokala förhållanden måste ske. Det rekommenderas dock att provtagningsstidpunkten hålls, plus minus fem dagar.

För att få bedriva elfiskeundersökningar krävs tre tillstånd; fiskerättsägarens medgivande (SFS 1950:596), dispens för att få fiska med elektrisk ström (SFS 1994:1716) samt genomgången etisk prövning för djurförsök (SJVFS 1998:50). För det sistnämnda gäller att man måste ha en av Jordbruksverket utsedd försöksledare. Fiskerättsägarens tillstånd bör

inhämtas (gärna skriftligen) i god tid före undersökningen. Dispens för fiske med elektrisk ström söks hos länsstyrelsen, medan etisk prövning sker hos den lokala djurförsöksetiska nämnden (sju av landets tingsrätter) (Degerman & Sers 1999).

För att förhindra spridning av organismer, parasiter och sjukdomar, t ex kräftpestsvampen, skall all utrustning (vadarstövlar, elfiskestavar, nät, håvar osv.) desinficeras vid byte av delavrinningsområde. Detta sker enklast genom att låta utrustningen torka helt. Lämpligen har man reservutrustning så att torr materiel kan nyttjas på den nya platsen. Som ett alternativ kan utrustningen sköljas i jodlösning eller i en blandning av T-Röd och vatten (blandas 3:1).

Statistiska aspekter

Vid **kvalitativt elfiske** kan den faktiska populationstätheten av förekommande fiskarter inte bestämmas eftersom endast ett utfiske sker. Hur stor andel av den totala populationen som fångats är därmed okänt. En relativ skattning kan dock erhållas genom att skatta fångstbarheten (se avsnittet Databehandling). Kvalitativt fiske rekommenderas därför ej för tidsserieövervakning utan bör förbehållas inventeringar.

För **helvattendragsstrategin** (se kvantitativt elfiske nedan) och **kvalitativt elfiske** kan antalet provytor bestämmas utgående från variationskoefficienten vid en förstudie eller studie i motsvarande vattendrag (kontakta Datavärden för referensdata). Utgående från den relativa tätheten av nyckelarten (ofta öring) eller den relativa totala fisktätheten på samtliga lokaler i ett vattendrag beräknas medelvärde (X) och standard error (SE). Variationskoefficienten (C_v) beräknas som kvoten mellan dessa ($C_v = SE/X$). Ju större variation i materialet desto fler provytor skall väljas (Tabell 1).

Tabell 1. Minimikrav på antal undersökta lokaler utgående från C_v (variationskoefficienten) för att kunna uttala sig om ett vattendrags fiskbestånd i den kommande standarden för elfiske inom EG's 'vattendirektiv' (CEN 1999).

C_v	Antal lokaler som minst krävs
0,2	3
0,4	4
0,6	9
0,8	16

För **kvantitativt elfiske** beror antalet elfiskelokaler som skall ingå i undersökningen av vald undersökningsstrategi, antingen fasta provytor som undersöks (provytsstrategi) under en följd av år eller när skattningar av hela vattendraget görs (helvattendragsstrategi). När **provytsstrategin** används rekommenderas 3-5 provytor vid vattendrag med avrinningsområden $<300 \text{ km}^2$, 5-10 provytor i vattendrag upp till 1000 km^2 avrinningsområde och upp till 10-30 provytor i våra större älvar (beroende på hur stor älvsträckning som skall undersökas). Som tumregel gäller att vid **kvalitativt elfiske** bör antalet lokaler fördubblas.

Vid **kvantitativt elfiske** används den s k utfiskningsmetoden (successivt utfiske) Detta innebär att man på respektive lokal genomför ett antal upprepade utfisken vid respektive besök. Fisken från den första avfiskningen förvaras separat medan nästa avfiske sker.

Därigenom fiskas populationen successivt ut. Korrekt utfört fångas i princip lika stor andel av populationen vid respektive fiske varför statistiska beräkningar av den faktiska tätheten av fisk (dvs. inklusive dem som ej fångats) kan göras. För att få tillförlitliga skattningar och rimliga konfidensintervall kring skattningen krävs i regel minst tre avfiskningar. I vissa fall kan det vara nödvändigt med 4 eller 5 avfiskningen, speciellt om fångstbarheten varierar mycket mellan de första tre avfiskningarna eller om fångstbarheten generellt är låg (Degerman & Sers 1999). Vid kvantitativt elfiske skall minst tre avfiskningar användas.

Plats/stationsval

Oavsett om provvysstrategi eller helvattendragsstrategi tillämpas bör lokalerna väljas efter en förstudie av vattendraget. I det fall äldre undersökningar finns är det alltid lämpligt att fiska om dessa lokaler. Typen av lokal brukar vid båda strategierna vara lämpliga lek- och uppväxtområden för laxfiskar, d.v.s. strömmande partier med grus-sten i bottensubstratet. Lämplig vattenhastighet för öringungar är i intervallet 0,2-0,7 m/s. Lokalerna bör väljas så att de är enkelt identifierbara i terrängen och vattendraget (sluta gärna vid en forsnacke eller sten). Det är också bra att välja lokalen så att den ligger uppströms bilväg (ej påverkan av vägsalt, föroreningar) och är lätt att ta sig till (inga branta raviner eller blöta myrar).

Vid provvysstrategi väljer man ett antal lokaler väl geografiskt åtskilda så att olika delar av vattendraget speglas. Det är viktigt att lokalen tillåts omfatta flera biotoper, dvs. förutom den rena uppväxtlokalen för t ex öring bör gärna ett mindre selparti ingå. Härigenom erhålls en bättre bild av förekommande arter.

Vid helvattendragsstrategi indelas vattendraget först i olika delområden (strata). Utgående från syftet med studien kan dessa strata vara bra respektive dålig öringlokal, mjuk respektive hård botten, lugnt respektive strömmande vatten, huvudfåran respektive biflöden. Antingen provtar man alla strata eller så begränsar man sig till en typ, t.ex. bra uppväxtområden för öring i huvudfåran. För dessa strata bestäms eller skattas C_v , varefter antalet erforderliga lokaler bestäms.

Om syftet är att **inventera** förekommande arter är det ofta lämpligt att förlägga provytorna till förväntat artrika miljöer, t ex sjöutlopp och havsnära avsnitt (Degerman m fl 1994).

Provytorna bör täcka alla förekommande biotoper. Ofta väljer man ett antal lokaler väl geografiskt åtskilda så att olika delar av vattendraget speglas. Om syftet är att inventera förekomsten av en nyckelart väljs givetvis lämpliga biotoper för arten.

Antalet fångade arter ökar med provytans storlek upp till en övre gräns då endast i sällsynta undantagsfall fler arter fångas (Degerman & Sers 1999). I praktiken innebär detta att en rekommenderad provyta är 200-300 m², om inte tätheten av nyckelarten är hög. Vid hög täthet åtgår mycket tid, fiskhanteringen försämras och precisionen ökar ej. För att erhålla en bra precision i kvantifieringen av fiskpopulationen bör minst 50 individer av nyckelarten erhållas. Vid förväntade populationstätheter över 100 individer av nyckelarten/100 m² kan därför provytan halveras (100-150 m²). I ett vattendrag med 5 m medelbredd innebär dessa två alternativ maximalt 60 och minimalt 20 m fiskad strandlängd. Observera att man bibehåller den initiala provvysstorleken även vid efterföljande undersökningar även om fisktätheten ett enstaka år skulle vara hög.

Mätprogram

Variabler

Tabell 2. Obligatoriska (prioritet 1) respektive frivilliga (prioritet 2 och 3) variabler vid kvalitativt elfiske, samt metod och noggrannhet.

Företeelse ¹	Determinand ¹	Metodmoment ²	Enhet	Prioritet	Frekvens och tidpunkter	Referens till provtagnings- eller observationsmetodik.	Referens till analysmetod (alt bifoga som bilaga)
Artlista				1		Degerman & Sers (1999)	
Fiskart (individ)	Antal		st	1		Degerman & Sers (1999)	
Fiskart (individ)	Längd		mm	1		Degerman & Sers (1999)	
Fiskart (individ)	Ålder	Görs prel. i fält utgående från storlek. Gäller endast laxfisk. Kräver erfarenhet.	Klasser: 0+, Större än 0+	1		Degerman & Sers (1999)	
Fiskart	Medelvikt	Vägs i klump. Alt. fisk under 8 cm i klump och större fisk individuellt. Våg 1 g noggrannhet	gram	2		Degerman & Sers (1999)	
Fiskart (individ)	Vikt	Våg 1 g noggrannhet	gram	3			
Nyckelart (individ)	Kondition	Kräver att individvikten bestäms.	$\frac{100 \cdot \text{vikt}}{g}$	3		Degerman et al. (1998)	

¹ Begreppen följer Naturvårdsverkets Referensmodell (Rapport 4618 och 4635). "Determinand" svarar på frågan Vad som mäts, "Företeelse" svarar på frågan Av vad förekomsten består.

² Metodmoment är de moment, som påverkar resultatet, vid bestämning av en determinand. Metodmoment anges främst när det är svårt att skilja två variabler åt inom en undersökningstyp.

Företeelse ¹	Deter- minand ¹	Metod- moment ²	Enhet	Prior- itet	Frekven- s och tidpunkt- er	Referens till provtagnings- eller observations- metodik.	Referens till analysmeto- d (alt bifoga som bilaga)
			(längd i cm) ³				
Nyckelart (individ)	Kön	Kräver avlivning vilket kan påverka nästa års resultat		3 alt utgå			
Bearbetade data							
Beräknad täthet	Antal / 100m ²		Antal / 100m ²	1			Bohlin (1984) Higgins (1985)

Frekvens och tidpunkter

Elfiskelokalerna besöks normalt årligen. Vid elfiske i rinnande vatten är det viktigt att välja en lämplig tid så att även årets kull av fisk är fångstbara, vattentemperaturen är relativt hög (helst över 10 °C) och vattenföringen är låg. Om syftet är att fånga årets kull av laxfiskungar bör fisket bedrivas under augusti-september, gärna när vattentemperaturen sjunkit något (<20 °C) för att minska hanteringsstress för fisken. Är syftet främst att inventera förekommande arter kan fisket vanligen bedrivas under högsommarens senare del; juli-augusti.

Observations-/provtagningsmetodik

För att bedriva elfiskeundersökningar krävs stor erfarenhet och fältvana. Att använda elektrisk ström i vatten är ett stort faromoment och dessa risker får inte underskattas, likaså innebär felaktigt genomfört elfiske risk för skador hos fisk och andra vattenorganismer (Degerman & Sers 1999). Vid kvantitativt fiske skall rak likström användas. Förutom att det ger färre skador hos organismer så har det generellt högre fångstbarhet. Batteriaggregat, med pulserad likström, tenderar att bedöva fisk innan den lockats så nära fiskaren att den kan fångas med håven. Vid kvalitativt fiske kan båda strömtyperna användas, men rak (svagt ripplad) likström rekommenderas (Degerman & Sers 1999).

Resultatet vid elfiske är beroende av erfarenheten, framför allt när det gäller att ställa in utrustningen. Används elverk som strömkälla (rak likström) behöver endast utgående spänning ställas in. Enklast görs det om man först mäter ledningsförmågan och sedan utgående från standarder ställer in lämplig spänning (Degerman & Sers 1999). En erfaren fiskare kan bedöma rätt inställning utifrån fiskens beteende. Genomförs fisket med pulserande likström (batteriaggregat) så skall i regel även pulsfrekvens och ibland pulslängd ställas in. I några moderna aggregat sker detta automatiskt. Vid batterielfiske är resultatet också

avhängigt jordflätans (minuspolens) storlek och avstånd till elfiskestaven (pluspolen). Fiske med batteriaggregat ställer därför höga krav på erfarenhet hos fiskaren.

Personen som elfiskar vadar sakta uppströms i ett begränsat avsnitt av vattendraget samtidigt som man med den s k elfiskestaven (anoden) kortvarigt sluter en strömkrets och lockar/bedövar fisk som fångas i en håv som man övreras med andra handen. Se till att aldrig beröra fisken med anoden och håll inte strömmen sluten för länge när fisken väl är bedövad. En medhjälpare med en vattenfylld hink tar hand om fisken som snabbt kvicknar till. Medhjälparen håller också ordning på sladden och hjälper till att se var man fiskat. Det är viktigt att medhjälparen håller sig snett bakom den person som fiskar för att undvika att störa fisken.

Elfiskestaven doppas framför fiskaren och dras i vattnet (med spänning påslagen) mot håven under 4-8 sekunder (dra något långsammare än vattenhastigheten). Eventuell "attraherad" eller bedövad fisk infångas med håven och läggs över och samlas i medhjälparens förvaringskärl med friskt och syrerikt vatten.

Tidsåtgången per utfiskningsomgång bör vara minst 30 minuter om fisket skall upprepas, dvs vid successiv utfiskning. Skulle fisket vara kortare tid så bör man vänta innan sträckan fiskas på nytt så att fisken hinner lugna sig och återta sina normala ståndplatser. Detta för att få samma fångsteffektivitet även vid de påföljande fiskena.

Fisk från varje fiskeomgång förvaras på land i separata hinkar/baljor eller i fisksumpar (keep-net eller hålförsedda hinkar) nedströms lokalen. De senare rekommenderas vid täta fiskbestånd och vattentemperaturer över 15 °C, beroende på mängden fisk.

När fisket är klart och alla fiskar är artbestämda, längdmätta (och i förekommande fall vägda) återförs fisken skonsamt till vattendraget. Det är inte möjligt att återutsätta fiskarna på den plats på elfiskelokalen som de kom ifrån, men gör ändå återutsättningen i flera portioner längs den fiskade sträckan. Tillse också att fisken har kvicknat till efter eventuell bedövning och att de verkar vara i bra kondition.

Elfiskelokalen bör utmärkas med färg, märktejp eller snitsel. Det är ibland en fördel att göra detta före fisket. Dels får man en överblick av lokalen, dels kan man lätt se vid första fisket när man fiskat avsedd sträcka. Vid utmärkning med färg bör märkning ske både på träd och stenar vid såväl övre som nedre gräns på lokalen.

För att minska hanteringsstress hos fisk rekommenderas att de bedövas före längdmätning, vägning eller annan provtagning. Man strävar därvid att uppnå djup sedation (fisken simmar ej aktivt, reagerar svagt på stimuli) eller svag bedövning (som ovan men också förlust av balansen). Det finns flera möjliga bedövningsmedel att tillgå: Tricainmetansulfonat (MS 222, ett bensocain-derivat), bensocain, nejlikolja, 2-fenoxietanol, klorbutanol och koldioxid.

Enklast är att man bereder en stamlösning hemma och sedan späder denna i fält.

MS 222 – alt 1: Stamlösning: 20 g MS 222 löses i 1 l vatten (spädning 1:50).

Av denna stamlösning tages 7 ml/liter vatten (spädning ca 1:7000).

MS 222 – alt 2: Stamlösning: 1 g MS 222 löses i 1 l vatten (spädning 1:1000)

Av denna stamlösning tages 150 ml till 850 ml vatten (spädning ca 1:7000)

Bensocain: Stamlösning: 0.5 g bensocain löses därför först i 10 ml 95% etanol innan den spädes med 1 liter vatten.

Denna stamlösning spädes sedan 10 gånger till brukslösningen.

De rekommenderade lösningarna ger en snabb och säker bedövning. När så anses lämpligt kan en spädning upp till 1:14000 användas, dvs. halva mängden stamlösning. Eftersom MS 222 bildar en sur lösning i vatten bör stamlösningen neutraliseras genom att tillsätta 2 delar natriumbikarbonat för varje del MS 222.

Kvalitativt och kvantitativt elfiske innebär obligatoriskt att samtliga arter artbestäms och längdmäts till närmaste millimeter (Tabell 2). Minimikrav är således för varje individ; art och längd. Vägning behöver inte utföras om ej syftet är att studera konditionen, förhållandet längd-vikt hos enskilda individer. Om vägning skall ske i fält rekommenderas att årsungar (oftast fisk under 8 cm) vägs i klump. Större (>8 cm) fisk vägs individuellt. För vägning rekommenderas en elektronisk snabbvåg med minst 1 g noggrannhet, och maxvikten 1000 g. Längden på varje enskild fiskindivid (även udda arter) mäts från nospets till yttersta spetsen av stjärtfenan. Observera att stjärtfenorna ej skall föras ihop.

Utrustningslista

Wilken utrustning man väljer att ha med sig ut i fält beror självfallet på syftet med studien. Degerman & Sers (1999) presenterar en omfattande checklista för utrustning. För att kunna genomföra elfiskestudien på ett säkert sätt bör man särskilt se till att medta saker för den personliga säkerheten; första förbandslåda, mobiltelefon, flytväst och livlina vid behov samt se till att vadarstövlar har bra sula för att vada på slippriga stenar. Minst två i varje elfiskelag (2-3 personer) bör ha genomgått kurs i hjärt-lungräddning. Jordfelsbrytare bör användas. Glöm inte att elverket bör jordas (med jordspett eller motsvarande) så att jordfelsbrytaren fungerar. Det är också viktigt att tänka på ergonomin, t ex genom att ha lämpliga bärmisar med avlastande höftbälten.

Tillvaratagande av prov, analysmetodik

Generellt bevaras inga prov, alla analyser sker i fält. Vi rekommenderar provtagning för artbestämning vid tveksamhet. För provtagning för åldersanalys, se Handboken för Miljöövervakning, Provfiske i sjöar.

Fältprotokoll

Elfiskeundersökningen dokumenteras på det standardiserade elfiskeprotokollet (Bilaga 1, En elektronisk (excel) version finns att tillgå hos datavärden). En rimlighetskontroll och extra kontroll att uppgifterna är korrekt ifyllda skall genomföras före inrapportering. Speciell noggrannhet skall läggas vid lokalkoordinater. Om lokalen fiskats tidigare skall de äldre koordinaterna användas. Ibland har dessa korrigerats av datavärden (kontrollera i databasen). I så fall skall dessa korrigerade koordinater användas. Observera att GPS-baserade koordinater inte direkt kan användas. En rimlighetskontroll mot senaste versionen av topografiska kartan (skala 1:50 000 respektive 100 000) skall alltid ske. Var också noga med att använda samma lokalnamn etc så att äldre lokaler inte uppfattas som nya, liggande strax intill.

Med fyra undantag finns samtliga obligatoriska variabler i undersökningstypen 'Lokalbeskrivning' (Tabell 3) med på elfiskeprotokollet (Bilaga 1, instruktion för ifyllande Bilaga 2). Skillnaderna mellan de båda undersökningstyperna 'Elfiske i rinnande vatten' och 'Lokalbeskrivning' utgörs av: en rad för signatur, en mer detaljerad beskrivning av organiskt material på vattendragets botten (från detritus till grov död ved), en detaljerad beskrivning av

strandzonen samt en annorlunda indelning av beskuggningen (% satser istället för de generella grupperna som används i lokalbeskrivningen).

Databehandling

Vid **kvalitativt elfiske** kan populationstätheten av alla arter **approximativt** beräknas med hjälp av en skattad fångsteffektivitet (p-värde) (Degerman & Sers 1999, sidan 49). Man kan använda genomsnittliga fångsteffektiviteter för regionen och typen av fiske. Datavärden har riksmedelvärden ur Elfiskeregistret. En bättre möjlighet är att fiska några lokaler upprepat och använda sitt eget "p-värde" för resp art från dessa lokaler, även på de lokaler som endast fiskas en gång.

$$(\text{Antal fångade individer/p-värdet})/(\text{Arean}/100) = \text{Relativt antal ind./100 m}^2$$

Den beräknade relativa tätheten redovisas som antalet individer per 100 m². Den använda fångsteffektiviteten (p) anges också.

Vid **kvantitativt elfiske** skall den faktiska populationstätheten av alla arter beräknas med maximum likelihood metoden (Bohlin 1984, Higgins 1985) där så är möjligt (successivt avtagande fångster).

Dessa beräkningar kontrolleras av datavärden som även kan vara behjälplig med beräkningarna, alternativt förmedla enkla datorprogram för beräkningar. Mer uppgifter om dessa beräkningar erhålles i Degerman & Sers (1999).

Kvalitetssäkring

Elfiske skall endast genomföras av erfaren och utbildad personal som har genomgått en utbildning som i teori och praktik motsvarar Fiskeriverkets utbildning, motsvarande innehållet i Degerman & Sers (1999). Elfiskeutbildningen bör ske hos Fiskeriverket, vara godkänd av Fiskeriverket eller ske i enlighet med Fiskeriverkets utbildning och utbildningsmaterial. Förutom genomgången elfiskeutbildning bör de personer som i fält ansvarar för elfisket ha varit medhjälpare vid tidigare elfisken för att få god vana.

Viktigt vid elfiske är självfallet den spänningsgradient som bildas runt anoden. Denna gradient kan enkelt studeras genom att montera en multimeter (digitalt testinstrument) på en glasfiberstav. De två elektroderna på multimetern sätter man fast i en icke-ledande hållare med 5 eller 20 cm avstånd mellan elektroderna (kalibreringsstav). Mätaren ställs in på voltmätning och elektroderna förs ned i vattenytan samtidigt som elfiskestavens kontakt sluts. Genom att mäta i vattnet på olika fixa avstånd, ex 50, 100, 200 cm, från anodringen kan voltstyrkan avläsas på olika avstånd (Degerman & Sers 1999). Mät alltid på samma avstånd från jordnätet. En sådan kalibreringsstav kan också förtjänstfullt användas för att kolla funktionen hos aggregatet i fält när man är osäker. Denna form av studie bör genomföras årligen och användas som teknisk kvalitetssäkring. Gör upp mätningar vid samma lokal och samma förhållanden (temperatur och konduktivitet) varje år.

Rapportering, presentation

Vid rapportering av elfiskeresultat bör man sträva efter att dels redovisa rådata, till exempel i form av elfiskeprotokoll, dels att redovisa faktiska tätheter (det fångade antalet fiskar

dividerat med avfiskad area) och / eller beräknade tätheter (se under Databehandling och Utvärdering). Det bör också finnas med en generell beskrivning över hur tätheterna beräknats. Var speciellt noggrann med att förklara om fångsteffektiviteten tagits fram, antingen via riksmedelvärden eller genom att egna fångsteffektiviteter använts. Presentera alltid den faktiska och beräknade individtätheten per 100 m², medan artantalet anges per elfiskelokal.

Individtätheten redovisas vanligen för arten som helhet, men för laxfisk (öring, lax, harr, regnbåge, röding, bäckröding) brukar man också indela materialet i årsungar (0+) och äldre individer (>0+). Denna indelning sker vanligen utgående från längdfördelningen. För respektive grupp genomförs täthetsberäkningar (se Databehandling).

Det är ofta svårt att tolka resultatet utan tillgång till kompletta artlistor. Täthet och förekomst av laxfiskungar styrs inte bara av miljön utan också av rovfiskar och konkurrenter.

Minimikrav på en redovisning är således rådata i form av elfiskeprotokoll, komplett artlista, faktiska och / eller beräknade tätheter för samtliga arter (och årsungar av laxfiskar), beräkningsmetod och fångsteffektivitet samt artantalet per elfiskelokal. Utöver detta bör längdfördelningen presenteras för samtliga arter. Minst bör min-, max- och medellängd anges för samtliga arter, helst bör längdfördelningsdiagram finnas med för individrika arter och målarter (ex laxfiskar).

Vanligen bör varje lokal presenteras separat och presentationen avslutas med en subjektiv bedömning av elfiskets utförande (svårigheter, vattenstånd, vattenhastighet, siktförhållanden) och resultatet. Ett foto eller en skiss av lokalen ökar informationsvärdet, möjligheten att bedöma resultatet och möjliggör framtida återbesök.

Datalagring, datavärd

Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium är Datavärd för elfiske i rinnande vatten. Datalagringen sker vid lokalkontoret i Örebro där Berit Sers är kontaktperson:

Fiskeriverket, Elfiskeregistret, Pappersbruksallén 22, 702 15 Örebro

Telefon 019-323550, fax 019-323510

E-post: berit.sers@fiskeriverket.se

Databasen kan nås via Svenska Miljönätet eller direkt på Fiskeriverkets hemsida, www.fiskeriverket.se, under Fiskdatabaser.

Vid inrapportering till Datavärden skall alltid ifyllda elfiskeprotokoll (kopia) insändas. Data bör även inrapporteras datalagrade, t ex i Excel, kan erhållas från datavärd. Ange noggrant hur beräkningar skett. För närmare information kontakta Datavärd.

Utvärdering

Utvärdering av data kan ske med olika statistiska metoder beroende på syfte. Som ofta när man arbetar med biologiska parametrar bör data transformeras för att närmare följa en normalfördelning om parametriska statistiska metoder skall användas. Ofta är det lämpligt att transformera med $\log_{10}(x+1)$. Erhålles inte en approximativ normalfördelning bör icke-parametriska metoder användas för jämförelser.

Vid beräkning av den faktiska populationstätheten på en lokal erhålles ett osäkerhetsintervall kring skattningen. Man kan i princip jämföra två olika elfiskeundersökningar med hjälp av

*Handbok för miljöövervakning
Undersökningstyp*

dessa konfidensintervall, men detta avråder vi ifrån. Sådana enstaka konfidensintervall belyser mer fiskets utförande än osäkerheten i populationsstorleken. Upprätta istället medelvärde och konfidensintervall för ett antal lokaler och jämför med en annan grupp, eller arbeta med samma lokal över tiden (tidsserieanalys).

Vid all utvärdering är det viktigt att ta hänsyn till storskaliga klimatiska variationer. Det är sällan tillrådligt att jämföra en grupp lokaler mellan två år utan att på något sätt kompensera för klimatiska variationer. Detta kan ske genom att använda en kontrollgrupp av lokaler, antingen från egna eller andras undersökningar. Alternativt inkorporeras relevanta klimatdata (t ex vattenföring, temperatur) i analysen.

Observera också att förändringar i metodik och utövare kan ha stor inverkan på resultatet. Speciellt om provtagningstidpunkten varierat kan skillnaderna bli stora (Degerman & Sers 1999).

Kostnadsuppskattning

Ett elfiskelag om två personer hinner uppskattningsvis 2-3 **kvantitativa** elfisken eller 3-5 **kvalitativa** elfisken på en dag. I näringsfattiga regioner med lite fisk kan frekvensen öka något, men detta kompenseras ofta av att körsträckan mellan lokalerna kan vara längre. Tidsåtgången ovan är beräknad efter att elfiskelokalen är belägen mindre än 1 km från bilväg. Kostnaden för elfiskeutrustningar samt tillgängliga fabrikat framgår av Degerman & Sers (1999).

Övrigt

Ofta tror man att säkringar och proppar skyddar oss mot elektriska fel, men säkringar är inget säkert skydd annat än vid kortslutning och överbelastning. Vid isolationsfel i sladdar kan jordfelsströmmen bli så liten att säkringen på elverket inte löser ut. För att klara detta problem finns numera automatiska jordfelsbrytare för utomhusbruk, såväl för fast installation som för flyttbart bruk, med anslutning till jordat uttag. Jordfelsbrytaren åstadkommer vid enpolig jordslutning en snabb och säker fränkoppling. Har inte elverket en jordfelsbrytare är det lämpligt att skaffa en lös sådan.

För det standardiserade elfisket bör man ha en ringdiameter av 20-30 cm på anoden (elfiskestaven). Nätet i håven bör ha en maskstorlek på 4 mm. För övrigt bör enbart på marknaden tillgängliga elfiskeaggregat användas. Det är viktigt att jordnätets (katodens) yta är tillräckligt stor. Den bör vara minst 3 gånger större än anodens yta i lågkonduktiva vatten och 4-5 gånger större i högkonduktiva vatten.

Kontaktpersoner

Ansvarig handläggare vid Naturvårdsverket: Håkan Marklund, Miljöövervakningsenheten, tele 08-698 14 06, Hakan.Marklund@environ.se (policyfrågor).

Författare till undersökningstypen: Erik Degerman, Berit Sers, Fiskeriverket, Pappersbruksallén 22, 702 15 ÖREBRO, tele 019-32 35 50, fax 019-32 35 10 e-post erik.degerman@fiskeriverket.se, berit.sers@fiskeriverket.se samt Björn Bergquist,

Fiskeriverket, Sötvattenslaboratoriet, 178 93 DROTTNINGHOLM, tele 08-620 04 45, fax 08-759 03 38, e-post bjorn.bergquist@fiskeriverket.se .

Referenser

- Bohlin, T., 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och öring – synpunkter och rekommendationer. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (4). 33 p. (*Upplagan slut, men arkivexemplar finns. Datavärden kan ordna detta. Delar av informationen finns dock i Degerman & Sers (1999).*)
- Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen & S. J. Saltveit. 1989. Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- CEN, 1999. Sampling of fish with electricity. CEN/TC 230/WG 2/TG 4, European Committee for standardization. (*Denna EU-standard är i skrivande stund ej antagen.*)
- Cowx, I. G. (editor). 1990. Developments in Electric fishing. Fishing News Books, Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- Cowx, I. G. & P. Lamarque, 1990. Fishing with electricity. Applications in freshwater fisheries management. Fishing News Books, Oxford. 248 p.
- Degerman, E. & B. Sers, 1999. Elfiske. Fiskeriverket Information (3). 69 p. (*Beställes hos Datavärden, pris 100 kr inkl porto. Finns också på respektive länsstyrelse i arkivexemplar.*)
- Degerman, E., A. Johlander, B. Sers & P. Sjöstrand. 1994. Biologisk mångfald i vattendrag - övervakning med elfiske. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (2):67-83.
- Degerman, E., D. Jonasson, P. Nyberg & I. Näslund. 1998. Ekologisk fiskevård. Sportfiskarna. 335 p.
- Higgins, P.J. 1985. An interactive computer program for population estimation using the Zippin method. *Aquaculture and Fisheries Management* 1:287-297.
- Näslund, I. 1996. Elfiskeutrustningar – en jämförelse av fångsteffektivitet och skadeeffekter på fångad fisk. Rapport nr 97:7 Miljöövervakning-kalkning. Länsstyrelsen i Jämtlands län. 10 p.

Uppdateringar, versionshantering

Denna version av undersökningstypen "Elfiske i rinnande vatten" uppdaterades den 1 juli 2001. Uppdateringen är relativt omfattande och i denna version har kvantitativt elfiske och kvalitativt elfiske behandlats som två varianter av en undersökningstyp istället för två separata undersökningstyper.

Tabell 3. Ingående variabler i det standardiserade elfiskeprotokollet (Bilaga 1) i Handboken för Miljöövervakning. Förklaring av variabler återfinns i Bilaga 2.

Nivå	Variabel	Ingår i	Gemensam med
		<i>Handbok för miljöövervakning Undersökningstyp</i>	

Version 1:1 010701

	'Elfiske'	'Lokalbeskrivning'
Vattendragsuppgifter		
Län	Obligatorisk	Ja
Topografisk karta	Obligatorisk	Ja
Vattendragsnamn	Obligatorisk	Ja
Huvudflodområde		Ja
Biflödesnummer		
Vattendragskoordinater		Ja
Höjd över havet		Ja
Lokalkoordinater	Obligatorisk	Ja
Lokalnamn	Obligatorisk	Ja
Lokalnummer		Ja
Elfiskeuppgifter		
Datum	Obligatorisk	Ja
Provtagare	Obligatorisk	Ja
Organisation/avd.	Obligatorisk	Ja
Metod	Obligatorisk	Ja
Verksamhet/syfte	Obligatorisk	Ja
Aggregat/fabrikat	Obligatorisk	
Strömstyrka		
Pulsfrekvens		
Voltstyrka	Obligatorisk	
Bensin/Batteri	Obligatorisk	
Avfiskades hela bredden?	Obligatorisk	
Avstängt fiske		
Lokaluppgifter		
Lokalens längd	Obligatorisk	Ja
Avfiskad bredd	Obligatorisk	Ja, lokalens bredd i lokalbeskr.
Avfiskad yta	Obligatorisk	Ja, lokalens yta i lokalbeskr.
Vattendragets våta bredd	Obligatorisk	Ja
Maxdjup	Obligatorisk	Ja
Medeldjup	Obligatorisk	Ja
Vattentemperatur	Obligatorisk	Ja
Lufttemperatur	Obligatorisk	Ja
Lokalens medelbredd		Ja
Lokalens medelyta		Ja
Grumlighet	Obligatorisk	Ja
Vattenfärg	Obligatorisk	Ja
Vattenhastighet	Obligatorisk	Ja, dock ej klass 0 i vattendrag
Vattennivå	Obligatorisk	Ja
Vattenföring		
Bottentopografi		
Bottensubstrat	Obligatorisk	Ja
Biotopvärde för laxfisk		
Vattenvegetation	Obligatorisk	Ja
Dominerande typ	Obligatorisk	Ja
Närmiljö	Obligatorisk	Ja

Handbok för miljöövervakning
Undersökningstyp

Beskuggning	Obligatorisk	Ja
Ved i vatten	Obligatorisk	Ja, mer detaljerad i elfiskeprot.
Avstånd upp till sjö		
Avstånd ned till sjö		
Avrinningsområdesstorlek		
Andel sjö		
Vandringshinder	Obligatorisk	
Strömlevande/Vandrande	Obligatorisk	
Kalkpåverkan	Obligatorisk	Ja
Senaste kalkdatum		
Typ av kalkning		
Påverkan	Obligatorisk	Ja
Skiss över lokalen	Obligatorisk	Ja
Lokalmärkning	Obligatorisk	Ja

Ersatt

Bilaga 1. Elfiskeprotokoll

Elfiskeprotokoll för _____ län TOPOGRAFISK KARTA: _____

VATTENDRAGSNAMN:		Huvudflodsmr:
Vattendragskoordinater:		Biflödesnr:
LOKALKOORDINATER:		Höjd över hav (m):
LOKALNAMN:	Nr:	DATUM:

PROVTAGARE/FISKET UTFÖRT AV: _____

ORGANISATION/AVD: _____

ADRESS/TELE/E-POST: _____

METOD: Kvantitativt Kvalitativt

VERKSAMHET/SYFTE (t ex MILJÖÖVERVAKN., KALKEFFEKTUPPFÖLJN., MILJÖMÅL): _____

AGGREGAT (MÄRKE):	Strömstyrka (A):	Pulsfrekvens (Hz):
VOLTSTYRKA (V):	BENSIN (sätt x):	BATTERI (sätt x):
LOKALENS LÄNGD (m):	AVFISKAD BREDD (m):	AVFISKAD YTA (m²): 0
VATTENDR.VÅTA BREDD(m):	MAXDJUP (m):	MEDELDJUP (m):
VATTENTEMP (°C):	LUFTTEMP (°C):	GRUMLIGHET (sätt X): klart <input type="checkbox"/> gruml <input type="checkbox"/> mycket grumligt <input type="checkbox"/>
LOKAL. MEDELBREDD:	LOKAL. MEDELYTA:	VATTENFÄRG (sätt X): klart <input type="checkbox"/> färgat <input type="checkbox"/> mycket färgat <input type="checkbox"/>

AVFISKADES HELA VATTENDRAGS(VÅT)BREDDEN (JA/NEJ): _____

Avstängt fiske (Ja/Nej): _____

VATTENHASTIGHET:	LUGNT	STRÖMT	STRÅK-FORS	(m/s)					
VATTENNIVÅ:	(L/M/H, låg,medel, hög)		Vattenföring:	(m ³ /s)					
Bottentopografi:	Jämn	Intermediär	Ojämn						
SUBSTRAT * OCH VEGETATION BEDÖMS ENLIGT (Domin.-D1, näst domin.=D2 etc.) Förekomsten klassas även 0-3 (se instruktion).									
SUBSTRAT (D1, D2, D3)	FIN	SAND	GRUS	STEN1	STEN2	BLOCK1	BLOCK2	BLOCK3	HÅLL
FÖREKOMST (0-3):	FIN	SAND	GRUS	STEN1	STEN2	BLOCK1	BLOCK2	BLOCK3	HÅLL
VEGETATION (D1, D2, D3):		OV.VÄXT.	FLYTBL	SLINGE	ROSETT	MOSSA	PÅV.ALG		
FÖREKOMST (0-3):		OV.VÄXT.	FLYTBL	SLINGE	ROSETT	MOSSA	PÅV.ALG		
NÄRMILJÖ (Ange dom. typ, D1, D2, D3):	LÖVSKOG		BARRSKOG		BLANDSKOG		KALHYGGE		
ÅKER	ÅNG	HED	MYR	KALFJÄLL	BERG/BLOCKM.				
ARTIFICIELL	ANNAT	DOMIN.TRÅDSLAG:			NÄST DOM.TRÅDSL:				
BESKUGGNING:	VED I VATTNET (antal):								

ART	ANTAL PER FISKEOMGÅNG			ART	ANTAL PER FISKEOMGÅNG		
	1	2	3		1	2	3
ÖRING 0+				LAKE			
ÖRING >0+				GÄDDA			
LAX 0+				MÖRT			
LAX >0+				ABBORRE			
ELRITSA				ÅL			
STENSIMPA							
BERGSIMPA							
BÄCKNEJONÖGA							

OBS! Alla fält med FETSTIL och VERSALER ska ifyllas. I de nationella programmen (IKEU m fl) är även fält med kursiv stil obligatoriska.

*se förklaring sid 4

INDIVIDUPPGIFTER:

Fisklängder anges i mm, per fiskeomgång. OBS! För de nationella programmen (IKEU m fl) skall även alltid vikten i gram (g) anges (se instruktion).

Omgång: _____

Art	Art	Art	Art	Art	Art
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

Omgång: _____

Art	Art	Art	Art	Art	Art
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Omgång: _____

Art	Art	Art	Art	Art	Art
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Elfiskelokalens avstånd till uppströms liggande sjö (km):		Elfiskelokalens avstånd till nedströms liggande sjö (km):		
Avrinningsområde (km ²):	<10	<100	<1000	>1000
Andel sjö i avrinn.omr. (%):	<1%	<5%	<10%	>10%
VANDRINGSHINDER (INGA, UPP, NED, BÅDE, ?):				
STRÖMLEVANDE/VANDRANDE LAXFISK?				
Lokalens värde som uppväxtbiotop för laxfiskungar (0, 1, 2):				

KALKPÅVERKAN (JA/NEJ):	Senaste kalkdatum :
Typ av kalkning (Sjö-/Doserar-/Våtmark-/Bäckzon-/Blandat):	
1) PÅVERKAN	Styrka (1-3):
2) Påverkan	Styrka (1-3):
3) Påverkan	Styrka (1-3):

pH	Alkalinitet (mekv/l)	Konduktiv. (mS/m)
Färgtal (mg Pt/l)	Tot-Al (µg/l)	Grumlighet (FNU/FTU)
		Provdatum

Anmärkning: _____

SKISS ÖVER ELFISKELOKALEN (Ange lokalmärkning, norrpil, flödesriktning), samt ev. foto-id, m m

Efter avslutat fiske mottages tacksamt kopia på elfiskeprotokollet till:
 Fiskeriverket, Elfiskeregistret,
 Pappersbruksallén 22, 702 15 ÖREBRO
 tele: 019/ 323550, fax 019/ 323510
 e-post berit.sers@fiskeriverket.se



Frekvenstabell (används vid behov)

Längdklass mm:	Art
<25	
26-30	
31-35	
36-40	
41-45	
46-50	
51-55	
56-60	
61-65	
66-70	
71-75	
76-80	
81-85	
86-90	
91-95	
96-100	
101-105	
106-110	
111-115	
116-120	
121-125	
126-130	
131-135	
136-140	
141-145	
146-150	
151-155	
156-160	
161-165	
166-170	
171-175	
176-180	
181-185	
186-190	
191-195	
196-200	
201-205	
206-210	
>210	

* Substrat	Kod	Förklaring	Partikeldiameter (cm)
	FINSED.	Finsedimet	<0,02
	SAND	Sand	0,02-0,2
	GRUS	Grus	0,2-2
	STEN1	Mindre sten	2-10
	STEN2	Större sten	10-20
	BLOCK1	Mindre block	20-30
	BLOCK2	Medelstora block	30-40
	BLOCK3	Större block	40-200
	HÅLL		>200

Bilaga 2. Instruktion för ifyllande av elfiskeprotokoll

Datavärd för fisk i rinnande vatten: Fiskeriverket, Sötvattenslaboratoriet, Att: Berit Sers, Pappersbruksallén 22, 702 15 ÖREBRO, tele 019/323550, faxnr 019/323510, e-post: berit.sers@fiskeriverket.se.

Bifogade elfiskeprotokoll utgör en mall enligt vilken elfiskeresultat bör redovisas. De ingående variablerna är att se som en miniminivå som krävs för att kunna datalagra och tolka elfiskeresultatet. Dock har de absolut nödvändigaste variablerna som alltid måste fyllas i av utövaren markerats med fetstil och VERSALER. Detta elfiskeprotokoll och denna instruktion skall användas vid alla typer av elfisken, även de som ingår i den nationella och regionala miljö- och resursövervakningen. För de senare finns dock särskilda anvisningar och lokalbeskrivningsprotokoll, se kursiv text nedan.

All kursiv text i denna instruktion är kompletterande instruktioner och gäller för elfisken ingående i nationell och regional miljö- och resursövervakning där en mer detaljerad redovisning krävs. Vid elfiske i nationella tidsserievattendrag (IKEU-vattendragen samt miljöövervakningens referensvattendrag) skall även exempelvis lokalens medelbredd och medelyta, samt fiskens vikt redovisas. För elfisken i dessa vattendrag finns särskilda anvisningar och lokalbeskrivningsprotokoll (transektprotokoll) framtagna, som tillhandahålls av Björn Bergquist, Fiskeriverket, Sötvattenslaboratoriet, 178 93 DROTTNINGHOLM, tele 08/6200445, faxnr 08/7590338, e-post bjorn.bergquist@fiskeriverket.se.

Elfiskeprotokollet omfattar 4 sidor:

Sidan 1	-	Sammanställning av fångst samt fältdata
Sidan 2	-	Längdmätning i mm samt ev vikt i gram (g)
Sidan 3	-	Kompletterande uppgifter om avrinningsområdet, kalkningar och vattenkemi, samt kartsnitt över lokalen.
Sidan 4	-	Längdmätning i 5-mm-klasser

**

SIDAN 1

**

- **ÖVERST PÅ SIDAN**

LÄN = Ange vilket län elfiskelokalen är belägen i. Anges med klartext eller länsbeteckningar.

TOPOGRAFISK KARTA = Ange vilket topografiskt kartblad som elfiskelokalen ligger på, ex 10FSO.

- **RUTA 1**

*Handbok för miljöövervakning
Undersökningstyp*

VATTENDRAGSNAMN = I första hand används namn i SMHI's vattendragsregister (SVENSKT VATTENARKIV - Vattendragsregistret, SMHI, Norrköping). Är vattendraget litet och inte står med skall i andra hand namn från topografiska kartan användas. Eljest lokalt namn.

Huvudflodområde = Är huvudflodområdesnummer (avrinningsområdesnummer) enligt SMHI, exempelvis 35 för Idbyån.

Vattendragskoordinater = 12-siffriga koordinater (XXXXXX-YYYYYY) i rikets system (RAK) för vattendragets mynning enligt SMHI's vattendragsregister. Finns inte vattendragets koordinater i SMHI:s vattendragsregister ska vattendragskoordinaterna för första koordinatsatta vattendragsgren nedströms vattendraget anges. Ange således inte egna koordinater.

Biflödesnummer = Biflödesnummer enligt SMHI's vattendragsregister. Biflödesnumret som anges är det nummer på vattendraget som vattendragskoordinater angivits för ovan.

LOKALKOORDINATER = Egen lägesbestämning av elfiskelokalens nedre avgränsning. 12-siffriga koordinater i rikets system (RAK) från topografisk karta. Skalan på kartan bör vara 1:50.000. Används GPS (med en noggrannhet av 10 m) skall koordinaterna alltid kollas mot topokarta.

Höjd över havet = Avser elfiskelokalens altitud i m över havsytan. Bedömes så noggrant möjligt från topografiska kartan. Noggrannheten bör minst vara lika med kartans ekvidistans.

LOKALNAMN = Lokalnamn ges av den som fiskade lokalen. Helst ges namn efter namn på topografiska kartan, möjligen följt av lägesangivelse. Ex: Kroatorpet, Söder om. Ex: Omedelb. ned. länsväg 245.

Nr = Lokalens nummer enligt den som först registrerat lokalen, eller enligt eget önskemål. Frivillig uppgift för att underlätta rapportering och rapportuttag.

DATUM = Provtagningsdatum skrivet ÅÅMMDD, t.ex. 890905.

- **MELLAN RUTA 1 OCH RUTA 2**

PROVTAGARE/FISKET UTFÖRT AV = Ange namn på ansvarig person för elfisket. Datalagras ej, används för kvalitetssäkring.

ORGANISATION/AVD. = Ange institution/organisation som ansvarar för elfiskets genomförande. Ni bör också redovisa e-postadress, telefon och/eller adress.

METOD = Ange om elfisket utförts kvantitativt (enligt Handbok för Miljöövervakning minst 3 utfisken) alternativt kvalitativt (ett utfiske).

VERKSAMHET/SYFTE = Här anges syftet med elfiskeundersökningen. Klassificera syftet i kategorierna Nationell miljöövervakning (NMÖ), Regional miljöövervakning (RMÖ), Nationell kalkeffektuppföljning (IKEU, ange gärna om lokalen är en referenslokal), Regional kalkeffektuppföljning, Annan effekt-uppföljning (uppföljning av åtgärd som biotopvård eller liknande), Vattenmål (undersökning ingående i vattenmål), Inventering (enstaka insats för att studera fiskfaunan), Recipientkontroll, Avelsfiske (där syftet varit att få tag på avelsfisk) m fl.

- **RUTA 2**

AGGREGAT/MÄRKE = Fri text för att ange fabrikatet på aggregatet. Med aggregat menas inte elverket utan själva 'elfiskelådan'. Ex LUGAB, BIOWAVE.

Strömstyrka = Den utgående strömstyrkan (Ampere) som använts vid fisket enligt amperemätaren på aggregatet.

Pulsfrekvens = Vid användning av batteriaggregat anges den pulsfrekvens (Hz) som har använts vid fisket. Saknas frekvensmätare anges frekvensen utgående från förinställningen på aggregatet.

VOLTSTYRKA = Den utgående spänningen (Volt) som använts vid fisket enligt voltmätaren på aggregatet. För att ställa in voltstyrkan rätt bör man veta vilken konduktivitet (ledningsförmåga) vattnet har. Denna enhet anges som mS/m och kan bara mätas med speciell konduktivitetmätare. Ligger konduktiviteten på 5 mS/m så bör voltstyrkan vara 700-900 V, är konduktiviteten 10 mS/m så bör voltstyrkan vara 500-700 V och är den 20 mS/m så bör voltstyrkan vara 200-500 V. I näringsrika vatten med hög salthalt och hög ledningsförmåga ska voltstyrkan vara låg medan näringsfattiga vatten kräver högre voltstyrka.

BENSIN/BATTERI = Ange typ av kraftkälla för aggregatet. Antingen bensin eller batteri.

LOKALENS LÄNGD = Elfiskelokalens längd i m. Mätas vid varje elfisketillfälle lämpligen med 25 eller 50 m måttband. Vid fiske över hela vattendragsbredden skall lokalens längd mätas utgående från strömfårans mittlinje. Det innebär att mätningen bör delas upp i flera delmätningar när vattendraget kröker sig. Vid avfiskning av bara en del av vattendragsbredden (ex vid mycket breda/djupa vattendrag) mätes lokalens längd utgående från längden på närmaste strandlinje. Fiskas olika längd på vardera stranden anges medellängden.

AVFISKAD BREDD = Tidigare benämnd LOKALBREDD. Den bredd av vattendraget som elfisket har omfattat. Om endast en del, ex halva vattendraget, avfiskats pga av högt vattenstånd eller liknande, anges denna bredd här. Avfiskas hela vattendragsbredden så är den avfiskade bredden identisk med VATTENDRAGETS VÅTA BREDD (se nedan). Mätas vid varje elfisketillfälle med måttband i ett antal transekter med början vid lokalens nedre avgränsning och avslutas vid lokalens övre avgränsning. *För tidsserievattendrag (IKEU- och REFERENSVATTENDRAG) ingående i den nationella kalkeffekt-uppföljningen och miljöövervakningen skall transektmätningarna göras med 5 m i intervall.* Anges som medelbredden i m med en decimal.

AVFISKAD YTA = Den yta av vattendraget som elfiskats. Omfattar normalt vattendragets hela vattentäckta bredd, men kan också omfatta endast en del av vattendragsbredden (se ovan AVFISKAD BREDD). Avser vattentäckt yta, dvs ej inräknat uppstickande stora block och andra 'torra' partier. Är mängden block och liknande som sticker upp mer än 5% av ytan, skall detta räknas av från totalarean. Anges i hela m².

VATTENDRAGETS VÅTA BREDD = Tidigare benämnd VATTENDRAGSBREDD. Vattendragets våta medelbredd vid elfisketillfället. Mätas med måttband i ett antal transekter tvärsöver vattendraget med början vid lokalens nedre avgränsning och avslutas vid lokalens övre avgränsning. I större, strida eller djupa vattendrag är det inte alltid möjligt att mäta bredden. Bredden får då skattas, om möjligt från Gula kartan. *För tidsserievattendrag (IKEU- och REFERENSVATTENDRAG) ingående i den nationella kalkeffektuppföljningen*

och miljöövervakningen skall transektmätningarna göras med 5 m i intervall. Anges som medelbredden i m med en decimal.

MAXDJUP = Lokalens största djup i m med två decimaler.

MEDELDJUP = Elfiskelokalens medeldjup. Mätas med centimetergraderad måttstock i ett antal transekter på den avfiskade ytan med början vid lokalens nedre avgränsning och avslutas vid lokalens övre avgränsning. För tidsserievattendrag (IKEU- och REFERENSVATTENDRAG) ingående i den nationella kalkeffektuppföljningen och miljöövervakningen skall transektmätningarna göras med 5 m i intervall. I varje transekt mätes djupet i tre punkter ($1/4$ bredd, $1/2$ bredd och $3/4$ bredd, se särskilt transektprotokoll). Anges i m med två decimaler.

VATTENTEMPERATUR = Temperaturen i °C i ytvattnet (0.2-0.3 m) vid fisketillfället. Anges med en decimal.

LUFTTEMPERATUR = Temperaturen i °C i luften vid fisketillfället. Anges med en decimal.

GRUMLIGHET = Sätt X i rutorna om vattnet är klart (< 1 FNU/FTU), grumligt (1-2,5 FNU/FTU), eller mycket grumligt ($> 2,5$ FNU/FTU). Enligt nu giltig svensk standard och internationell ISO-standard skall mätvärden anges i FNU (formazine nephelometric units). En FNU är approximativt lika med en FTU som är den gamla enheten för vattnets grumlingsgrad. Saknas mätinstrument görs bedömningen genom okulärbesiktning av vattenprov i glasburk eller genomskinligt plastkärl. Klart vatten = genomskinligt utan någon större mängd partiklar, Grumligt = mer eller mindre svårt att urskilja föremål genom kärlet, mycket grumligt = mycket svårt eller omöjligt att urskilja föremål genom kärlet. Kraftigt färgat vatten kan försvåra bedömningen.

VATTENFÄRG = Sätt X i rutorna om vattnet är klart (< 25 mg Pt/l), färgat (25-100 mg Pt/l) eller kraftigt färgat (> 100 mg Pt/l). Saknas mätinstrument görs bedömningen genom att granska vattnets färg i ett kärl med vit botten. Klart vatten = ingen eller endast svag färg kan urskiljas, färgat vatten = vattnet har en tydlig gul till gulbrun färg, kraftigt färgat vatten = vattnet har en kraftig brun till brunröd färg (färgen är mera brun än gul).

LOKALENS MEDELBREDD = Elfiskelokalens medelbredd vid normal lågvattenföring. Vid normal lågvattenssituation och fiske över hela vattendragsbredden är lokalens medelbredd i regel lika med vattenfårans (vattendragets) våta medelbredd. För att erhålla rätt medelbredd krävs det upprepade inmätningar av lokalen. Vid bestämningen av lokalens medelbredd mätes vattenfårans våta bredd med måttband i ett antal transekter tvärsöver vattendraget enligt ovan angiven metodik för tidsserievattendrag. Medelbredden anges i meter med en decimal. När lokalen ej omfattar hela vattendragsbredden anges enbart medelbredden för den avfiskade bredden. Lokalens medelbredd skall fastställas utgående från medelvärdet av flera års inmätningar av lokalens (vattenfårans) våta bredd.

LOKALENS MEDELYTA = Elfiskelokalens genomsnittliga yta angiven i hela m^2 . Omfattar normalt vattendragets hela vattentäckta bredd, men kan också omfatta endast en del av vattendragsbredden. Har hela vattendragsbredden avfiskats är den avfiskade ytan lika med den vattentäckta ytan vid elfisketillfället. Lokalens medelyta skall fastställas utgående från lokalens längd och medelvärdet av flera års inmätningar av lokalens (vattenfårans) våta bredd

- **MELLAN RUTA 2 OCH RUTA 3**

AVFISKADES HELA VATTENDRAGS (VÅT-) BREDDEN = Ibland avfiskas bara en del av större vattendrags bredd, svara i så fall NEJ. Icke ifyllt fält tolkas som JA.

Avstängt fiske = Notera om fisket bedrevs avstängt, dvs om avstängningsnät använts eller om naturlig avstängning finns (ex. damm). Även om enbart övre eller nedre del stängts av så räknas detta som JA.

- **RUTA 3**

VATTENHASTIGHET = Den dominerande vattenhastigheten i ytan bedöms i tre klasser. LUGNT (< 0.2 m/s), STRÖMT (0.2-0.7 m/s) samt STRÅKANDE-FORS vid medelvattenhastigheter över 0.7 m/s. Görs exakt mätning anges medelvärdet för ytvattnet. För noggrannare angivande är det möjligt att ange andelen (%) av elfiskelokalen som hade lugn, strömmande resp stråkande-forsande vattenhastighet. Summan av andelarna skall bli 100%.

Vid lugn vattenhastighet rör sig vattnet med slät obruten vattenyta och mycket liten turbulens. Vid strömmande vattenhastighet rör sig vattnet med små krusningar, vågbildningar och gurglande ljud, men vattenytan är ej bruten. Vid stråkande-forsande vattenhastighet bryts vattenytan sönder i ett vitt skum på flera ställen och vattnet rör sig snabbt och turbulent. Ett tydligt brusande ljud hörs. Ett annat karaktärsdrag för stråkande-forsande vattenhastighet är att vågorna som en utslängd sten bildar ej kan gå mot strömmen längre än någon decimeter innan de löses upp.

VATTENNIVÅ = Vattendragets nivå vid elfisketillfället. Anges som låg, medel, hög i förhållande till vattendragets medelnivå.

Vattenföring = Uppmätt eller skattad vattenföring i m³/s (OBS! 1000 l/s = 1 m³).

Bottentopografi = Ange om botten är jämn, intermediär eller ojämn. Detta är en subjektiv bedömning och kan därför lämnas därhän av den som är osäker. Självklart ökar bottenens ojämnhet med grövre substrat. Bedömningen avser dock inte denna skillnad utan är till för att jämföra lokaler med samma substrat. Med andra ord skall en blockig botten så att säga jämföras med andra blockiga bottenar.

SUBSTRAT = Bottensubstratet på elfiskelokalen klassas enligt nedanstående indelning. Ange D1 för dominerande substrat, D2 för näst dominerande samt D3 för tredje dominerande substrat. Alla förekommande bottensubstrat skall även klassas enligt förekomstklasserna 0-3, där 0= saknas, 1 = mindre än 5% av yttäckningen sett uppifrån (ringa förekomst), 2 = 5-50% av yttäckningen (måttlig förekomst) samt 3 = mer än 50% av yttäckningen (riklig förekomst). Det är viktigt att man får fram en representativ bedömning av lokalens dominerande bottensubstrat. Detta erhålles enklast genom att arbeta i transekter (se anvisningarna för tidsserievattendragen nedan).

I tidsserievattendragen görs bedömningen av elfiskelokalens substrattyp utgående från en transektiv substratbedömning i samband med djup- och breddmätningen. Transekterna läggs ut med 5 m intervall (se instruktionen för djup- och breddmätning). I varje transekt bestäms den dominerande substrattypen i tre rutor (0.5 x 0.5 m) belägna vid 1/4, 1/2 och 3/4 av vattendragsbredden. Den dominerande substrattypen i varje ruta bestäms enligt nedanstående storleksindelning och redovisas på särskilt transektprotokoll. Den substrattyp som har angivits som dominerande i flest rutor utgör den dominerande substrattypen på

elfiskelokalen. Den substrattyp som därefter är vanligast är den näst mest dominerande substrattypen på lokalen och eventuellt anges också den tredje dominerande substrattypen.

KOD	Förklaring	Partikeldiameter (cm)
FINSED.	Finsediment	<0.02
SAND	Sand	0.02-0.2
GRUS	Grus	0.2-2.0
STEN1	Mindre sten	2.0-10
STEN2	Större sten	10-20
BLOCK1	Mindre block	20-30
BLOCK2	Medelstor block	30-40
BLOCK3	Större block	40-200
HÄLL		>200

VEGETATION = Vattenvegetationen delas upp i *överbattensväxter* (t ex vass, säv, starr), *flytbladsväxter* (näckrosor, vissa natearter), *slingväxter* (undervattensvegetation som hårslinga, vattenpest och braxengräs), *mossa* (t ex näckmossa) och *alger* (t ex kiselalger, trådalger). Vegetationen anges på samma sätt som bottenstratet (se ovan) med dominerande (D1), näst dominerande (D2) samt tredje dominerande (D3) samt förekomstklass (0-3) där 0 = saknas, 1 = <5% yttäckning (ringa), 2 = 5-50% yttäckning (måttlig) samt 3 = >50% yttäckning (riklig). Dominerande art kan om möjligt anges i anmärkningen.

NÄRMILJÖ = Anges enligt ovan som dominerande (D1), näst dominerande (D2) samt tredje dominerande (D3). Avser lokalens närmaste omgivning inom en 30 m bred zon på båda sidor om vattendraget. Oavsett längden på den provfiskade sträckan skall alltid närmiljön bedömas för en strandzon om minst 30 m längd. Ange de tre dominerande markanvändningarna/vegetationstyperna för närmiljön runt om elfiskelokalen klassat som; Lövskog, Barrskog, Blandskog, Kalhygge, Åker, Äng, Hed, Myr, Kalfjäll, Berg i dagen/blockmark eller Artificiell (anlagda ytor). En tom ruta finns för Annan närmiljö. Med blandskog avses skog där löv- och barrträd är blandat så att ingen kategori utgör mindre än 25% av områdets areal. För marktypen kalhygge gäller att minst 25% av området utgörs av kalhygge. Ange också det **mest dominerande** samt det **näst mest dominerande trädslaget** inom en 30 m zon på båda sidor om elfiskelokalen.

BESKUGGNING = Ange elfiskelokalens (vattenytans) beskuggning i avrundade %-klasser; 0 = beskuggning saknas eller är ytterst ringa (dvs 0-4%), 10 = 10% (5-14%) av elfiskelokalen är beskuggad, 20 = 20% (15-24%) osv. Högsta beskuggning är således 100, dvs när minst 95% av lokalen är beskuggad. Beskuggningen bedöms utgående från trädens och buskarnas skuggning av vattenytan vid solsken mitt på dagen (kl 10 till 14). Bedömningen skall utgå från vegetationens skuggning i solbanan och således ej förväxlas med begreppet krontäckning som är trädskronornas eller buskarnas yttäckning rakt ovanifrån oberoende av varifrån solinstrålningen sker.

VED I VATTNET = Ange förekomsten av död ved (minst 10 cm i diameter samt minst 50 cm långa) i vattnet på elfiskelokalen. Totalantalet vedbitar/stockar inom elfiskelokalen räknas och anges i detta fält.

- **RUTA 4**

I rutan nederst på sidan sammanställs resultaten från sidan 2 (**INDIVIDUPPGIFTER**), dvs antal fångade fiskar av resp art per elfiskeomgång. Det finns bara 50 arter av sötvattensfisk. Detta innebär att undantaget yngel och unga individer av karp/mörtfiskar så går det att artbestämma alla individer! Exempelvis är berg- och stensimpa två olika arter, liksom stor- och småspigg. Hybrider kan givetvis förekomma och är svårbestämda.

SIDAN 2

I tabellen anges fisklängden till närmaste millimeter och vikten i gram (g) för resp fiskart och fiskeomgång. Observera att antalet fångade fiskar av de olika arterna anges var för sig om upprepat fiske utförts.

Observera att det går lika snabbt att mäta fisken till närmaste mm som att enbart klassa dem i 5 mm-klasser. Informationsvinsten är också större med noggrannare mätning.

När elfiskeundersökningen även omfattar redovisning av den fångade fiskens biomassa skall fisken vägas individuellt (större fisk) eller i grupp (årsungar och fisk med längd mindre än 8 cm). För att det skall vara möjligt att väga fisken måste fisken bedövas med en lösning innehållande bensokain, MS 222 eller annat lämpligt bedövningsmedel. I samband med att den bedövade fisken längdmätes, väges fisken på en digitalvåg med 1 grams noggrannhet. De individuella vikterna och gruppvikterna redovisas per fångstomgång i tabellen på sid. 2.

SIDAN 3

- **RUTA 1**

Elfiskelokalens avstånd till upp- resp nedströms sjö = Lokalens avstånd till uppströms resp nedströms sjö eller sel (lugnvattenytor) i km med en decimal, mätt på karta utmed vattendraget. Som sjö eller större sel räknas alla lugnvattenytor om minst 1 ha (2 x 2 mm på topografiska kartan, skala 1:50 000).

Avrinningsområde = Avrinningsområdets storlek, inklusive sjöar, uppströms elfiskelokalen (km²). Bedöms från topografisk karta. Klassning sker i fyra klasser enligt <10, 10-99, 100-999 resp >=1000 km².

Andel sjö = Andel sjöar i % av avrinningsområdet uppströms elfiskelokalen. Bedöms från topografisk karta. Klassning sker i fyra klasser enligt <1%, 1-<5%, 5-<10%, =>10%.

VANDRINGSHINDER = Anger om definitivt vandringshinder för fisk (ej ål) föreligger så att närmaste sjö/hav/stor älv ej kan nås. Vandringshinder betecknas - uppströms (UPP),

nedströms (NED), både upp- och nedströms (BÅDE) eller saknas (INGA). Saknas uppgift ange detta med frågetecken eller kommentar. Uppgiften är en bedömningsfråga och gäller bara den elfiskade fåran. Vandringshindret skall vara definitivt, dvs opasserbart hela året.

STRÖMLEVANDE/VANDRANDE LAXFISK = Ange om laxfiskpopulationen är strömlevande eller vandrande (till insjö/hav). Ibland kan populationer vara delvis vandrande, dvs en andel av fisken vandrar och en del förblir strömlevande. Bedömningen vandrande gäller om hälften av populationen bedöms vandrande.

Lokalens värde som uppväxtbiotop för laxfiskungar = Lokalens värde som uppväxtbiotop för laxfiskungar (0+ - 2+) sommartid bedömes subjektivt med klassningen: 0 = olämplig lokal (avsaknad av grus/sten i lämplig storlek, ståndplatser samt låg/hög vattenhastighet), 1 = intermediär lokal, 2 = lämplig lokal (lämpligt bottensubstrat, flera ståndplatser samt vattenhastighet 0.2-1.0 m/s).

• RUTA 2

KALKPÅVERKAN = Kalkpåverkan i syfte att motverka försurningen som påverkar fisk på lokalen vid elfisketillfället. Har kalkning skett inom två år på ett sådant sätt att lokalen påverkats svaras JA, eljest NEJ. Är det osäkert vilket som gäller så lämnas fältet tomt.

Senaste kalkdatum = Anger senaste datum (alternativt år) kalkning skedde som påverkade lokalen. Således även kalkningar äldre än 2 år.

Typ av kalkning = Typ av kalkning anges som sjökalkning, våtmarkskalkning, kalkdoserare, eller flera kalkningstyper blandat. Specificera i sistnämnda fall. (Använd gärna koder-SJÖ, VÅT, DOS resp BLAND).

PÅVERKAN = Ange annan vattenkemisk eller fysisk påverkan på lokalen av betydelse för fiskbestånden. Ange typ av påverkan med egna ord eller enligt nedanstående koder. Påverkansbetydelsen för biota rangordnas genom att ange prioriteringsordningen för de påverkansstyper som antas ha störst effekt. Påverkansstyrka anges enligt skalan 1-3 där 1 = ringa påverkan, 2 = måttlig påverkan samt 3 = kraftig påverkan. Behöver ändras till: Påverkansstyrka anges enligt skalan 1-3 där 1 = måttlig påverkan, 2 = kraftig påverkan samt 3 = mycket kraftig påverkan

<u>Klimat:</u>	vattendraget tidigare torrlagt (TORKA)
<u>Skogsbruk:</u>	pågående avverkning (AVVER) hygge (HYGGE) flottledsrensning (FLOTT) dikning och markberedning i avr.omr. uppströms (DIKN) röjning (RÖJN) (Nytt fr o m 9601)
<u>Torvtäkt</u>	torvtäkt (TORVT)
<u>Jordbruk & Industri:</u>	jordbruk (JORDB)

Version 1:1 010701

vegetationsrensning (VEGRE) (Nytt fr o m 0106)
 organisk förorening (ORGFÖ/GÖDN)
 industri utsläpp (INDUS)
 avloppsrecipient (RECIP)
 gruvpåverkan (GRUVA)
 vägar, bebyggelse etc (ARTIF)
 oljeutsläpp (OLJA)
 försurning (FÖRSU) (Nytt fr o m 9807)

Vattenkraft:

vattenreglering (REGL)
 torrfåra (TORRF)

Arbete i vattendrag:

rensning (RENSN)
 grävningsarbeten (GRÄVN)

Fiskevård:

utplantering av fisk (UTPL)
 biotopvårdsåtgärder (BIOTO)
 rotenonbehandling (ROTEN)
 flottledsrestaurering (FLEDR)

Fauna

Mink (MINK)
 Bäver (BÄVER)

• **RUTA 3**

Provdatum och vattenkemiuppgifter anges om vattenprov tagits i anslutning till elfisket, eller under period som motsvarar elfiskeperioden. Det förutsätts att parametrarna analyserats enligt gängse metoder. Finns andra analyser ange gärna även detta, t ex kalcium, fosfor och aluminium.

Anmärkning = Utrymme för egna anteckningar.

SKISS ÖVER ELFISKELOKALEN = Här skall en skiss över elfiskelokalen ritas. Lokalmärkning, norrpil och flödesriktning skall alltid anges. Markera också lokalens början och slut t ex med terrängföremål vid övre resp nedre gräns). Ange gärna också större 'föremål' i terrängen såsom närliggande hus, vägar/riktningar till orter m m.

SIDAN 4

Liksom sidan 2 är detta ett protokoll för längdmätning. I detta fall dock enbart för indelning i 5 mm-klasser. Vi rekommenderar att längdmätning primärt sker till närmaste mm (sidan 2). Sammanställning av frekvenser m.m. kan däremot lämpligen ske på sidan 4. Speciellt är detta användbart för att urskilja årsungar (0+) från äldre fisk.

*Elfiskeregistret*

Ersatt